



Insertionsprets 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile hei Jahresinserat angemessoner Rabatt. ->(•) o-

# deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, und Geschäftsführer des Vereins doutscher Eisenhültenleute. für den technischen Theil

· Generalsecretar Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf

Nº 12.

15. Juni 1893.

13. Jahrgang.

# Columbische Weltausstellung in Chicago 1893.

V. Die Betheiligung der Eisen- und Stahlindustrie.



ie Chicagoer Ausstellung ist eine munter sprudelnde Quelle der Ueberraschungen für Alt-Europa, das anscheinend zu schwerfällig ist, um die täglich neu

austretenden Zwischenfalle begreiflich zu finden. Zuerst war es das wunderliche Verbot, den ausgestellten Gegenständen den Verkaufspreis anzuhängen, dann kamen die Eisenbahnen, welche aus dem Transport der Ausstellungsgüter eine ergiebige Einnahme zu verschaffen sich gedachten, ferner der Versuch, durch ein mehr als eigenthumliches Preisrichterthum die Ausstellungspreismünzen zu blechernen Spielmarken herabzuwürdigen, jetzt der Ukas, zufolge welchem die früher freigegebene Betriebskraft in der Maschinenhalle mit einer erklecklichen Summe zu erkaufen ist, und viele sonstige dem ausgeprägten Erwerbssinn des Yankee entspringende Vorgange; das Neueste und Ueberraschendste für unsere Leser dürfte die Thatsache sein, dass auf einer Ausstellung, von der man dreist rühmte, daß auf ihr die gesammte amerikanische Industrie repräsentirt sein würde, abgesehen von einigen verschwindenden Ausnahmen, das amerikanische Eisenhüttenwesen nicht vertreten ist.

Hören wir, wie ein ansassiger Chicagoer, Hr. E. C. Potter, hierüber in "Iron Age" sich äufsert, nachdem er vorab die amerikanische Nation zur Entwicklung ihrer Eisenindustrie beglückwünscht und einem jeden Amerikaner die Erwartung unterschoben hat, sich auf der Ausstellung in den glanzenden Strahlen der amerikanischen Eisenfabricate sonnen zu können.

"Natürlich sucht", so schreibt unser Amerikaner, "der Ausstellungsbesucher zuerst den weit bekannten Namen Carnegie. Dieser Name findet sich nicht im Katalog, es zeigt sich weder in den Gebäuden ein Aufbau, der den Namen der großen Pittsburger Gesellschaft trägt, noch draußen ein Pavillon, der die vielfaltigen Erzeugnisse des größten und bekanntesten Stahlfabricanten Amerikas enthalt. Eine im Hauptbureau veranstaltete Nachfrage ergiebt die officielle Auskunft, dass das Carnegiesche Werk überhaupt nicht ausstellt!

Der Besucher schaut sich alsdann nach der Entfaltung der in Chicago ansässigen Industrie um, welche durch das dreifache Band des Patriotismus für die Stadt, den Staat und die Nation gebunden, eine ganz hervorragende Stellung auf der in Chicago veranstalteten internationalen Ausstellung einnehmen sollte. Indessen glänzt die alllinois Steel Company« nur durch ihre Abwesenheit.

In gleicher Lage befinden sich fast alle hervorragenden Fabricanten des Landes.

Bethlehem, »das amerikanische Essen«, zeigt zwar eine größere Schaustellung der erst kürzlich aufgenommenen Fabrication von Vertheidigungsund Angriffswaffen, schweren Schmiedstücken u. s. w. »Old Cambria«, die Erziehungsstatte für so viele der großen amerikanischen Huttenwerke, nimmt vollen Antheil an der Aufrechterhaltung der Würde dieser Industrie. Auch die »Crescent Steel Company« und »Singer, Nimick & Co. " in Pittsburg nebst einigen kleinen Werken entfalten große und interessante Sammlungen ihrer Fabricate. Alle Ehre fallt auf

diese wenigen Werke\* zurück, welche genügendes Interesse und volle Werthschatzung für die größte Ausstellung besaßen, um ihren Theil an der Repräsentirung der Nation in ihrer größten Industrie beizutragen. Nichtsdestoweniger ist aber die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie äußerst mangelhaft vertreten, eine Thatsache, die durch die prächtigen Ausstellungen anderer Nationen um so stärker hervortritt. Das Ergebniß ist für den patriotischen Burger, welcher seines Landes Leistungen kennt, eine herbe Enttäuschung....

Solche Dinge dürften bei Klavierfabricanten möglich sein, aber die Stahl- und Eisenhüttenleute sollten aus derberem Stoff bestehen.

Es ist nicht meine Aufgabe, die Grunde zu untersuchen, welche die Schuld an jener erhabenen Gleichgültigkeit tragen. Nur sei angeführt, dafs der Mangel an genügendem Raum eine ausreichende Entschuldigung nicht ist.

Wenn ein Aussteller nicht die gewünschten 1000 Quadratfuß erhalten kann, so muß er sein Bestes auf 500 Quadratfuß leisten; er soll aber in irgend einer Form anwesend sein und zum Ruhm des Landes und im vollsten Umfang beitragen, den die Umstände zulassen. Dies ist seine Pflicht und Schuldigkeit. — —

In dem Umstand, daß die Ausstellung Grofsbritanniens noch nothdürftiger und schlechter beschickt ist, als die amerikanische, liegt nur wenig und schlechter Trost. Dieses Land ist durch die Ausstellung von drei Firmen vertreten, welche von allen drei zusammen weder an Größe, Interesse noch Umfang einer einzigen der benachbarten Firmen der deutschen Ausstellungen gleichkommt. Es geht das Gerücht, dass die verderbliche Mac Kinley Bill hieran die Schuld trage. Jenes Gesetz mag eine solche Wirkung auf unsere britischen Freunde gehabt haben, aber glücklicherweise hat es andere europäische Nationen von der Theilnahme an der Eisen- und Stahlindustrie-Ausstellung in einer Weise, die uneingeschränktes Lob hervorruft, nicht abgeschreckt.

Dem Deutschen Reich geben wir in herzlicher und aufrichtiger Weise den ersten Rang in der Abtheilung für Eisen und Stahl der Columbischen Ausstellung. In dieser wie in jeder anderen Abtheilung der großen Schau-

stellung erheischen die deutschen Ausstellungsgegenstände allgemeine Bewunderung wegen ihres Umfanges, ihrer Vollständigkeit und ihrer künstlerischen Schönheit, wobei sie augenscheinlich das Ergebniss monatelanger Vorarbeiten sind und große Geldausgaben bedingen. Der energische und ehrgeizige junge Kaiser scheint seinen Unterthanen einen Theil seiner Begeisterung eingeflöfst zu haben, und letztere haben ihm in einer sehr rühmenswerthen Weise entsprochen. Wenn wir bedenken, dass jeder einzelne Theil der Ausstellungsgenstände zuerst nach der deutschen Seeküste, dann über den Atlantischen Ocean und dann 1600 km landeinwarts nach Chicago gebracht, insgesammt also eine Strecke von 6400 bis 8000 km transportirt werden mußte, so lässt sich daraus der Schluss ziehen, dass Deutschland die Columbische Weltausstellung werthschätzt und seine besten Kräfte eingesetzt hat. Wir unsererseits nehmen gern die Gelegenheit wahr, um das deutsche Volk zu versichern, daß wir den Geist, der sich in seiner großen Entfaltung ausdrückt, sehr hoch schatzen. Angesichts der feindlichen Gesetzgebung, welche andere Nationen abgeschreckt hat, ist der Deutsche hervorgetreten, ohne Hintergedanken an Gewinn, und hat einen Platz in der Versammlung der Völker eingenommen, der ihm gebührt auf Grund seiner führenden Stellung unter den civilisirten Volkern.

Schweden scheint auch eine vollständige und mannigfaltige Ausstellung zu zeigen; dieselbe ist jedoch sehr weit zurück. Frankreich und Belgien haben an der Eisen- und Stahlindustrie nicht theilgenommen."

Die deutschen Aussteller können das Lob, mit welchem der Amerikaner nicht kargt, als wohlverdient einstecken; sie dürfen auch mit Recht stolz sein, wenn ihnen die englische Fachpresse, welche sonst an deutscher Waare mit Vorliebe zu nörgeln pflegt, übercinstimmend die Siegespalme zuerkennt und Deutschlands Ausstellung als an der Spitze stehend bezeichnet.

Die Abwesenheit der Eisengewerbe der anderen Länder ist indessen für die deutschen Hüttenwerke, welche nach anfänglicher Ablehnung sich zur Beschickung der Ausstellung noch nachträglich entschlossen haben, aus dem Grund sehr bedauerlich, weil ein Vergleich der Leistungen dadurch ausgeschlossen ist. An Anziehungskraft für den deutschen Eisenhüttenmann hat die Ausstellung hierdurch wesentlich eingebüßt.

Sollte übrigens nicht die Thatsache, dass sich die Eisen- und Stahlindustrie sowohl der Ver. Staaten als Englands, Frankreichs und Belgiens zum Theil nicht, zum Theil kaum an der Chicagoer Ausstellung betheiligt hat, unserer Reichsregierung beweisen, dass die deutschen Industriellen, mit ihren schwerwiegenden Bedenken gegen die Betheiligung an der "Worlds Fair" doch völlig im Recht waren? —

<sup>\*</sup> Um die Leistungen dieser Werke in die richtige Beleuchtung zu setzen, sei noch zugefügt, dass die beiden genannten Firmen Grescent Steel Co. und Singer Nimick & Co. Fabricauten von gewalztem Gusstahl sind und dass ihre Ausstellungen im wesentlichen aus Sortimenten von Gegenständen der Kleineisenindustrie bestehen, zu deren Anfertigung sie das Rohmaterial geliesert haben. Bethlehem Steel Works haben nur aus einer Abtheilung ausgestellt und es bleiben somit von den großen amerikanischen Stahlwerken nur die Gambria-Werke übrig, über deren Ausstellung wir noch nichts zu berichten vermögen, da sie bei Abgang der letzten Nachrichten an die Redaction noch nicht eröffnet war. S.

Nr. 12.

# Hornsattel zum Vorschmieden von Ringen zu Radreifen.

Die Herstellung der Radreifen aus Flufsstahl bedingt ganz besondere Vorsicht in der Behandlung des Materials, weil einerseits dasselbe von gewisser Härte sein muß und andererseits das Zerspringen eines Reifens große Gefahr für

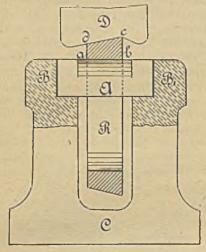
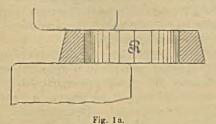


Fig. 1.

den Eisenbahnbetrieb erzeugt. Das früher vielfach betriebene Gießen von Scheiben oder Ringen ist daher aufgegeben worden und es wird ein langer Block von dem Gewichte mehrerer Reisen gegossen, äufserlich zu einem achteckigen Prisma geschmiedet und in Stücke von geeigneter Länge getheilt, welche zu Scheiben gestaucht und in der Mitte durchlocht werden. Das Ausrecken dieser Scheiben zu Ringen geschieht auf dem sogenannten Hornsattel, dessen Vervollkommnung zu der unten beschriebenen Form von dem verstorbenen Ingenieur Vital Daelen ausgearbeitet wurde zur Zeit, da das neue Stahlwerk, Firma Daelen, Schreiber & Co. unter seiner Leitung stand. Seine hierüber hinterlassenen Mittheilungen lauten wie folgt: "Man hat sich bisher folgender drei



verschiedener Vorrichtungen zum Ausschmieden bezw. radialen Erweitern von Scheiben zu Ringen bedient:

Fig. 1 zeigt einen gespaltenen Ambofs C, zwischen welchem der Ring R während des Schmiedens auf dem Bolzen A hängt, welcher

in den Einschnitten B und  $B_1$  ruht. Die Bahn des Gesenkes D ist dem trapezartigen Querschnitt a b c d des Ringes R entsprechend ausgeschnitten. Beim Schmidden werden nur zwei Seiten a b und c d des Profils a b c d umschlossen, das

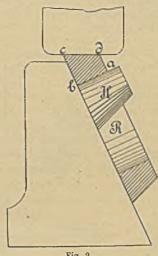
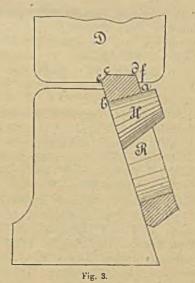


Fig. 2.

Schmieden der Seiten ad und be des Profils geschieht auf einem Flachambols (Fig. 1a).

Bei der zweiten Vorrichtung (Fig. 2) hangt der auszuschmiedende Ring R auf einem geneigt stehenden Horn H. Die Neigung desselben ist



durch den trapezformigen Querschnitt a b c d des Ringes R bestimmt. Es werden auch hier während des Schmiedens nur zwei Seiten a b und c d umschlossen und mussen die Seiten a d und b c wie bei der ersten Vorrichtung auf einem Flachambofs geschmiedet werden.

500

Die dritte Vorrichtung (Fig. 3) ist der zweiten, was das Aufhängen des Ringes R während des Schmiedens anbelangt, gleich. Das Gesenk D ist so geformt, daß die Bahn desselben wahrend des Schmiedens die Seite od des Profils ganz und die Seiten a d und b c zum Theil umfast. Es bleiben nur bei e und f Lücken, da die Seite ab des Profils auf dem Horn H ruht. Beim Schmieden entstehen infolge der Lücken bei e und f gratformige Ansätze, welche wieder durch Nachschmieden auf einem Flachambofs beseitigt werden müssen.

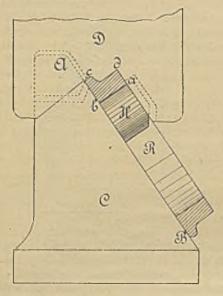


Fig. 4.

Die Bedingungen, welche beim regelrechten Ausschmieden eines Radreifenringes beobachtet werden mussen, sind folgende:

- 1. Möglichst gleichmäßige Verdichtung aller Theile eines Profils während der ganzen Dauer des Schmiedens, damit die Streckung eine gleichmäßige sei.
- 2. Möglichst geringe Verschiebung der einzelnen Theile innerhalb eines Profils, um die Festigkeit nicht zu beeinträchtigen.
- 3. Vollständiges Ineinandergreifen des Gesenkes und des Ambosses, damit keine gratformigen Ansätze entstehen können.

Sehen wir nun, ob und inwieweit diesen Bedingungen bei den einzelnen Vorrichtungen entsprochen wird und betrachten der Einfachheit wegen nur das trapezformige Profil a b c d des auszuschmiedenden Ringes R.

Bei den beiden ersten Vorrichtungen Fig. 1 und 2 wird das Profil a b c d während des Schmiedens auf dem Bolzen A oder im zweiten Falle auf dem Horn H in der Richtung e f erbreitert. Diese Erbreiterung muß auf einem Flachsattel in beiden Fällen wieder beigeschmiedet werden, damit der Ring die zum Auswalzen erforderliche Breite erhält. Außerdem werden während des Schmiedens, wie schon gesagt, zu gleicher Zeit nie mehr als zwei Flächen des Diese beiden Vorrichtungen Profils umfafst. können mithin die erwähnten Bedingungen nicht erfüllen, da der Querschnitt abwechselnd bald in der einen, bald in der andern Richtung verdichtet wird und eine bedeutende Verschiebung der einzelnen Theile des Profils stattfinden muß.

Die dritte Vorrichtung (Fig. 3) entspricht der ersten Bedingung nicht, weil die Streckung in der Peripherie des Ringes R während des Schmiedens nur im Verhältnis der Profilseiten a d und b c erfolgt, mithin nicht in allen Theilen eine gleichmassige ist. Die Bedingung der vollständigen Umschließung des Profils wird nur theilweise erfüllt, da bei e und f stets Lücken bleiben müssen, weil sonst das Gesenk auf das Horn und den Ambols schlagen würde. Die An-

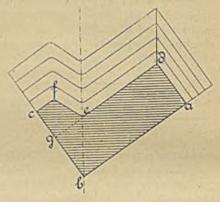


Fig. 5.

wendung des Flachambosses zur Ausgleichung der schon oben erwähnten gratförmigen Ansätze verstöfst schliefslich gegen die zweite Bedingung, weil durch abwechselndes Schmieden des Profils in verschiedenen Richtungen eine Verschiebung der einzelnen Theile desselben stattfinden muß.

Nachdem wir nun gesehen haben, dass alle Vorrichtungen mehr oder weniger gegen die Bedingungen verstofsen, welche beim regelrechten Ausschmieden eines Radreifens erforderlich sind, werde ich zeigen, wie ich durch eine neue eigenthümliche Vorrichtung allen Bedingungen Rechnung getragen und die Mängel der erwähnten Vorrichtungen vermieden habe.

Bei meiner Vorrichtung (Fig. 4) hangt der Ring R ebenfalls auf einem geneigten Horne H. Das Gesenk D ist so construirt, dass beim Schmieden alle Seiten des Profils a b c d vollständig umfafst werden. Bezüglich der ersten der angegebenen Bedingungen, der möglichst gleichmäßigen Verdichtung aller Theile eines Profils während der ganzen Dauer des Ausschmiedens, sowie der in gleicher Weise erfolgenden Streckung, so habe ich derselben dadurch genügt, dass ich nicht wie bei den anderen Vorrichtungen einen trapezförmigen Querschnitt herstelle, sondern zugleich auch den Spurkranz anschmiede, so das das Profil des Ringes die in Fig. 5 gezeichnete Form erhält.

Die Neigung AB der Fläche des Ambosses C ist so bestimmt, das das Ausschmieden unter einem Winkel erfolgt, welcher einer gleichmäßigen Streckung sowohl im Spurkranz gefcals auch im Rechtecke abgdentspricht. Die zweite der ausgestellten Bedingungen, die möglichst geringe Verschiebung der einzelnen Theile innerhalb eines Profils, ist vollständig erfüllt, weil alle vier Seiten des Profils immer zugleich geschmiedet werden, also eine Verschiebung nach der einen oder anderen Richtung nicht stattsinden kann. Im Gegentheil muß stets eine Verdichtung aller Theile des Profils während der ganzen Dauer des Schmiedens entstehen.

Die gratförmigen Ansätze, welche bei der dritten der oben beschriebenen Vorrichtung entstehen, sind durch die Einrichtung des Gesenkes D vollständig vermieden. Mithin ist auch der Flachambofs zum Nachschmieden, den die drei oben

besprochenen Vorrichtungen unbedingt erfordern, erspart.

Der Ring wird vermittelst meiner Schmiedevorrichtung ohne weiteres auf die zum Auswalzen erforderlichen Maße geschmiedet, sowohl in Bezug auf den inneren Durchmesser desselben, als auch in Bezug auf die Höhe und Breite des mit Spurkranz versehenen Profils."

Diese Vorrichtung hat sich während ihres mehr als zwanzigjährigen Bestehens in vielen deutschen und ausländischen Werken vorzüglich bewährt und eignet sich auch ganz besonders zum Ausschmieden der Scheiben unter der Schmiedepresse, welche ebenfalls zu diesem Zwecke bereits mit Vortheil verwendet wird. Das von V. Daelen erfundene Radreifenwalzwerk beruht ebenfalls auf dem Grundsatze einer gleichmäßigen Streckung in allen Theilen des Querschnitts und ergiebt dementsprechend günstigen Erfolg bezüglich der Vermeidung von Spannungen in dem Material eines Radreifenringes und der daraus folgenden Erhöhung der Festigkeit. R. M. Daelen.

## Harte und weiche Schiffskesselbleche.

Bekanntlich sind schon bei verschiedenen Gelegenheiten Meinungsverschiedenheiten aufgetreten über Schiffskesselmaterial, indem die Kesselerbauer bei dem Bestreben, möglichst geringe Blechstärken zu verwenden, hohe Festigkeiten bei den Blechen wünschten, andererseits die Stahl- und Walzwerke, die bösen Eigenschaften des harten Flusseisens kennend, das Material mit niedriger Festigkeit als besser hinstellten. Als man Ende der siebziger Jahre in England anfing, Stahlbleche zu verwenden, wurden diese sämmtlich mit Hülfe des sauren Ofens angefertigt und man war damals nicht imstande, so weiches Material herzustellen, wie dies heute der Fall ist. Die damals entstandenen Abnahmebedingungen lehnten sich natürlich an das zur Zeit vorhandene Material an und schrieben eine verhältnifsmässig hohe Festigkeit als Minimum vor. Als man im Laufe der Zeit lernte, weiches Flusseisen zu machen, trat ein Widerspruch zwischen den Abnahmebedingungen und den möglichen Leistungen immer mehr zu Tage. Naturgemäß war dieser Widerspruch da am schärfsten, wo man das weichste Material erzeugte, und das ist bei uns in Deutschland der Fall, wo der basische Ofen in der Stahlblechfabrication vorherrscht.

Bei dem großen Einslus aber, den englische Ansichten und Vorschriften in Schiffsangelegenheiten auf der ganzen Welt haben, waren unsere Walzwerke ost gezwungen, hartes Material zu liefern, trotzdem sie die Ueberzeugung hatten, das die weichen Kesselplatten viel zweckentsprechender seien. Unsere deutschen Eisenhüttenleute haben aber nie die Hoffnung aufgegeben, dass ihre Ansicht, die weichsten Bleche seien die besten, doch im Laufe der Zeit sich als richtig herausstellen würde. Ganz besonders hosste man, dafs auch in England sich langsam ein Umschwung in der Vorliebe für das harte Material herausstellen würde. Anscheinend ist dieser Zeitpunkt nun wohl gekommen, wenigstens scheinen deutliche Zeichen auf das Nahen desselben hinzuweisen. Als solches betrachten wir eine Reihe von Verhandlungen des North-East Coast-Institution of Engineers & Shipbuilders im letzten Winter, deren genauer Bericht uns heute vorliegt. Man hat dort die verschiedenen Formen der Feuerrohre behandelt und die Vorzüge und Mangel der einen Construction gegen die der anderen abgewogen. Das Resultat dieser rein constructiven Frage liegt nun außerhalb des Rahmens unserer Zeitschrift; interessant für unsern Leserkreis dürfte es nur sein, die dabei zu Tage getretenen Ansichten über die Festigkeit von Kesselmaterial genauer zu hören. Weiches Material nannte man bei den Verhandlungen dasjenige, was ungefähr

40 kg resp. 26 ton Festigkeit im Maximum hat, während bei hartem Material das Minimum ungefahr an dieser Grenze liegt. Fast ohne Widerspruch war man allerseits dafür, daß, nachdem vielfach sehr böse Erfahrungen mit hartem Flußeisen in der Kesselfabrik und im Betriebe gemacht worden sind, für die Feuerrohre das weichere

Material vorzuziehen sei. Der eine Gegner dieser Ansicht war einer der Inspectoren des Englischen Lloyd, und es ist wohl natürlich, dass diese Gesellschaft wie alle Behörden und Corporationen des In- und Auslandes recht conservativ ist. Im gewissen Sinne hat aber der Lloyd auch schon der Strömung nachgegeben, indem er für die Feuerrohre weiches und hartes Material gestattet und die Blechstärke dann ungefähr umgekehrt wie die Festigkeit steigen und fällen läfst. - Der andere Gegner war der Vertreter der bekannten Firma John Brown & Co. Limited in Sheffield, welcher den Unterschied zwischen dem weichen und harten Material nur für unbedeutend erklärte. Ob es nun richtig ist, dass diese Firma nur imstande ist, die von ihr fabricirten Rohre (System Purves) aus härterem Material herzustellen, wissen wir nicht, möglich ist es jedenfalls. Das härtere saure Material schweisst besser als das weiche saure, und Brown stellt an die Schweißbarkeit seiner Rohre bei der Fabrication ganz außergewöhnlich hohe Ansprüche, so dass es wahrscheinlich ist, dass er mit weicherem Material überhaupt nicht arbeiten kann. - Bricht sich nun die Ansicht in England Bahn, dass die Feuerrohre aus weichen Blechen gemacht werden sollen (die englische Admiralität hat heute schon ca. 2000 Stück weiche Rohre im Betrieb), so ist anzunehmen, dass man später zu der Ansicht kommen wird, daß die sonstigen Innentheile des Schiffskessels, welche ähnlich aber nicht so scharf im Betriebe beansprucht werden wie die Rohre, auch von demselben Material hergestellt werden Ein weiterer Schritt wird der sein, müssen. nur die Bleche des cylindrischen Mantels hart zu machen, z. B. hat unsere deutsche Admiralität bei verschiedenen Neuanschaffungen diesen Standpunkt bereits eingenommen. Wie lange es dann währen wird, bis daß auch in den Mänteln das weiche Material seine Concurrenten verdrängt hat, wissen wir nicht, hoffen aber, daß dieser Zeitpunkt vielleicht schneller eintreten wird, als wir heute vermuthen.

Es ist ohne weiteres klar, dass bei allen Blechen, die auf rückwirkende Festigkeit resp. auf Biegung in Anspruch genommen werden, eine Aenderung der Blechstärken bei Verwendung von weichen statt harten Platten nicht nothig ist. Die Biegungsfestigkeit vor Eintritt einer dauernden Verbiegung steigt und fällt nicht mit der Zugfestigkeit, sie ist vielmehr nahezu constant. Bei den Kesseltheilen, die auf absolute Festigkeit in Anspruch genommen werden, also die cylindrischen Mantel mit innerem Druck, wird man zur Verwendung von weichen Blechen ohne wesentliche Erhöhung der Blechstärken kommen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß ein Kessel, aus weichen zuverlassigen Platten hergestellt, bei dessen Abmessungen der Sicherheitscoefficient 3 zu Grunde gelegt wurde, viel betriebssicherer

und dauerhafter sein würde, als wie ein Dampferzeuger aus hartem Material, bei dem der Coefficient 5 angewendet wurde. Eine derartige Auffassung wird nun bei vielen Constructeuren auf hestigen Widerspruch stoßen, der aber hoffentlich im Laufe der Zeit verschwinden wird.

Vorläufig wird man vielleicht größere Blechstärken bei weichen Blechen anwenden; der Hauptgrund, der gegen dies Vorgehen der Kesselfabriken seitens der Schiffsinteressenten angeführt wird, ist gemeiniglich der, dass eine hieraus sich ergebende Vergrößerung des Tiefganges, also Verringerung der Ladefähigkeit, bei den Schiffen unzulässig sei.

Es ist daher nicht uninteressant, aus folgender Zusammenstellung zu ersehen, wie groß das Gewicht der Kesselbleche im Verhältniss zum Gesammtgewicht eines Dampfers mit Ladung ist.

In der letzten Colonne ist angegeben, um wieviel Procent die Ladefähigkeit sinkt, wenn alle Kesselbleche 10 % dicker genommen werden und die sich daraus ergebende Gewichtszunahme durch verringerte Nutzlast ausgeglichen wird.

I. Frachtdampfer.

Gewicht des Schiffes in Tonnen à 1000 kg	Gewicht der Ladung in Tonnen à 1000 kg	Gewicht dos beladenen Schiffes in Tonnen a 1000 kg	Gewicht der rohen Kesselbleche in Tonnen à 10:0 kg	Dampfdruck Atm.	Vermindertes Gewicht der Ladung, wenn die Kessel- bleche 10% ehwerer		
2448 2022 1090 970 590 290	4928 4521 2300 2000 1200 520	7376 6543 3390 2970 1790 810	64,2 68,9 34,2 28,4 19,2 8,7	11,5 11,6 11,3 12 11 12	0,13 % 0,15 " 0,15 " 0,14 " 0,16 " 0,17 "		
II. Post- und Passagierdampfer.							

2276	3962	6238	63,8	12	0,16 %
1460	540	2000	85,1	51/3	1,58 .
584	100	684	36.9	12	3.69
100	70	960	14.4	10	0.00

III. Schleppdampfer für Rhein, Weser, Elbe.

Gewicht des Schiffes mit Ladung in Tonn n a 1900 kg	roh i ke si bleche in conen 1000 kg	Dampfdrnck Atm.	vergrofs, Gewicht des Schiffes ven die Kesselbliche 10% schwere	Gewicht des Schiffes mit Ladung in Tonnen A 1000 tg	Gewicht der rotten Kesselbleche in Tonnen 1000 kg	Dampfdruck Atm.	Vergrofs, Gewicht des Schiffe, wenn die Kesselbleche 10 % schwerer	
720	54,0	11,5	0,75 %	400	20,8	11	0,52 %	
570	34,8	11	0,61 ,	140	7,5	7	0,54 ,	
450	22,8	11	0,51 ,	95	4,5	7	0,47 ,	
440	25,0	11	0,57 ,	90	4,0	7	0,44 ,	

Wir verdanken die Zahlen einigen bekannten größeren deutschen Werften. Die darans sich ergebenden Verhältnisse dürften in anderen Fällen ähnliche sein, soweit unser Zweck in Betracht kommt. O. Knaudt.

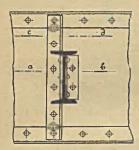
503

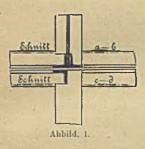
# Zusammengesetzte Stabquerschnitte in Eisenconstructionen.

.STAHL UND EISEN."

Bis in die neueste Zeit hinein werden die meisten Stabquerschnitte der Eisenconstructionen mit Vorliebe aus Platten und Winkeln zusammengesetzt, obwohl heute dem Ingenieur anstatt der Winkel mancherlei andere Formeisen bis zu bedeutenden Gewichten und Abmessungen zu Gebote stehen. Es fragt sich nun, ob das, was man im 3. und 4. Jahrzehnte unseres Jahrhunderts gezwungen that, weil noch keine andere Walzeisenformen bekannt waren, auch heute noch wohl gethan ist. Diese Frage kann man nicht unbedingt bejahen.

Es giebt viele Constructionen, wie Kesselund Schiffsbauten und dergl., deren Querschnitte





so einfach sind, dass sie auch heute noch am bequemsten und besten aus Winkeln und Platten gebildet werden. Anders steht es aber im Brückenbau, wo große Weiten zu überspannen sind und wo deshalb die Ouerschnitte der Hauptglieder des Tragwerkes oft große Flächen und dabei mannigfache Formen bieten mussen, wie sie nicht immer am besten in Platten und Winkel oder dergl. aufzulösen sind. Wenn man trotzdem auch im Brückenbau heute mit Vorliebe noch Platten und Winkel verwendet, so muss

das besondere Grunde haben. Als einen dieser Gründe darf man wohl die liebe Gewohnheit ansehen, sich möglichst immer an bewährte Muster zu halten. Diesen Grund darf man aber nicht gelten lassen, denn ohne Fortschritte keine Bewegung in der Technik, und ohne Bewegung kein Leben. Ein anderer Grund erscheint schwerwiegender. Man bevorzugt Platten und Winkel, einerseits, weil damit beliebige Querschnittsformen - auch solche, die nach 2 Achsen symmetrisch liegen, in einfachster Weise hergestellt werden können, und andererseits, weil thatsächlich von guten Blechen und Winkeln im Verhaltnisse zu ihrem Gewichte, gegenüber andern weniger einsachen schwereren Formen (wie L-, H-, Z-Eisen) die größere Widerstandsfähigkeit - ausgedrückt durch Zugfestigkeit und Dehnung - erwartet werden kann.

Danach wird man also in der Regel an Gewicht sparen können, wenn man einen Querschnitt aus Platten und Winkeln bildet, anstatt aus andern großeren, schwereren Formeisen. Ob man aber auch an Kosten der Construction spart, ist fraglich, weil die Verwendung von Platten und Winkeln die Anwendung vieler Nietreihen bedingt, die bei der Zusammensetzung des zum Vergleich stehenden Querschnitts aus größeren Formeisen zum Theil in Fortsall kommen konnen und weil die Nietarbeit die Kosten der Herstellung einer Construction in der Werkstatt, und namentlich auf der Baustelle, sehr vertheuert.

Vorstehende kurz erläuterten allgemeinen Gesichtspunkte sind es wohl im wesentlichen gewesen, die vor kurzem den preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten veranlafst haben, in seiner Verwaltung für die künftige Gestaltung der Querschnitte in den Entwürfen von eisernen Brücken und dergl. eine neue Verordnung\* zu erlassen. Diese Verordnung bietet ein so allgemeines Interesse und erscheint dabei so sehr zeitgemäß, daß eine Wiedergabe ihrer hauptsächlichsten Punkte den Lesern dieser Zeitschrift gewiß willkommen sein wird.

In der Verordnung wird zuerst darauf hingewiesen, dass die Ausführung mehrfach zusammengesetzter Querschnitte im Vergleich zur Anwendung einheitlicher Querschnitte nicht nur einen erheblich größeren Arbeits- und Kraftaufwand erfordere, sondern auch vermehrten Anlafs zur Entstehung von Arbeitsmangeln gebe. Sie bedinge außerdem eine größere Zahl von Fugen und engen Zwischenräumen, die der Rostbildung Vorschub leisten, die Reinigung und Erneuerung des Anstriches erschweren und daher für die Dauer des Eisenwerks von Nachtheil werden können. Darauf werden folgende Regeln gegeben:

Als vollwandige Trager sind, soweit angangig, gewalzte I- oder [-Eisen zu benutzen, nöthigenfalls unter Ermäßigung der zulässigen Beanspruchung.

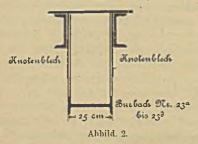
Die Anschlüsse gewalzter Träger sind in der Regel nur durch ein Winkeleisen an jedem Ende, nothigenfalls unter Beifügung eines Anschlußbleches (das mit dem Stege durch besondere, den Winkelschenkel nicht mit fassende, Niete verbunden werden mufs) zu bewirken. ein zweites Winkeleisen für erforderlich gehalten, so ist dessen Länge so zu bemessen, daß es zwischen den Flantschen des anzuschließenden T-Eisens Platz findet, wie die Abbild. 1 beispielsweise zeigt, daß also das Abschneiden aller vier Flantschen an ein und derselben Stelle - und somit die Durchschneidung des ganzen T-Eisens,

<sup>\*</sup> Erlass vom 22, Febr. d. J.

lediglich mit Ausnahme des Steges - vermieden

Als gedrückte Fach werksglieder sind, wenn angängig, ebenfalls I- oder [-Eisen oder sonstige, das Zusammenheften mittels durchlaufender Nietreihen entbehrlich machende Walzstabe, wie 1 - Eisen oder über Kreuz gestellte Winkeleisen zu wählen.

Dazu empfehlen sich die [-Eisen besonders für die Gurtungen, die T-Eisen für die Ständer der größeren, und die über Kreuz gestellten Winkeleisen für solche kleinerer Brücken. In der Abbild. 2 ist als Beispiel ein kastenformiger Druckgurt aus [-Eisen mit dazwischen eingeführten Ständern aus T-Eisen dargestellt. Die Querschnittsveränderung ist möglichst unter Fest-



haltung der Höhen durch Aenderung der Stegund Flanschstärken, sowie der Flanschbreiten zu bewirken; doch erscheinen auch geringe Aenderungen der Höhen unbedenklich.

Die Herstellung von L-Eisenquerschnitten aus zwei Winkeleisen wird sich fast immer durch Anwendung eines 1-Eisens vermeiden lassen. Wo dagegen mehrere Theile, die einen gewissen Abstand voneinander einhalten müssen, miteinander zu verbinden sind, empfiehlt es sich, die Theile so anzuordnen, dafs enge, schwer zugängliche Zwischenräume vermieden werden. Auch sind also z. B. die aus zwei Winkeleisen gebildeten, die Kantenbleche umfassenden Ständer kleiner Fachwerktrager nicht wie bei a, sondern wie bei b der Abbild. 3 anzuordnen und an Stelle von vier schwachen Winkeln besser nur

zwei stärkere von gleicher Gesammttragfähigkeit in kreuzförmiger Stellung zu verwenden. Wo es nicht möglich sein würde, die engen Zwischenraume schon durch geeignete Stellung der zu verbindenden Theile zu vermeiden, wie z. B. bei I-förmigen und ähnlichen Druckgliedern mit einem Gitterstege, wird der Zwischenraum zweckmaßig ausgefüllt. Bei kleineren Bauten, deren Eigengewicht durch die Art der Stegbildung jener Glieder nicht nennenswerth beeinflusst wird, empfiehlt es sich, statt der Vergitterung eine volle Blechwand anzuordnen. In anderen Fällen kann die Ausfüllung der Zwischenräume durch Futterstücke den Vorzug verdienen. Die Anwendung von Futterringen ist, wenn irgend möglich, zu vermeiden.

Bei der Auswahl der Formeisen für Anordnungen der vorheschriebenen Art sollen in erster



Linic die deutschen Normalprofile berücksichtigt Wo diese aber nicht ausreichen, liegt kein Grund vor, nicht auch ältere gangbare Profile anzuwenden, sofern dadurch eine Vereinfachung der Construction und damit eine Verminderung der Beschaffungs- oder wenigstens der Unterhaltungskosten, sowie eine längere Dauer der Construction erreicht werden kann.

Es wäre zu wünschen, wenn vorstehende zeitgemäße Vorschriften durch die technische Presse in weiten Kreisen verbreitet wurden. Wir bemerken dazu schliefslich, dass es auch angesichts der mehr und mehr zunehmenden Verwendung von Flufseisen für Bauconstructionen gerathen sein mochte, die Stabquerschnitte obigen Regeln anzupassen, weil aus sattsam bekannten Gründen eine Einschränkung der Bearheitung und Vernietung von Flusseisentheilen für die Widerstandsfähigkeit der zusammengesetzten Construction von Vortheil sein wird.

# Ueber Manganstahl.

Unter theilweiser Benutzung einer von H. M. Howe im Journal des "Franklin Institute" veröffentlichten Abhandlung.

Von A. Ledebur.

Unter allen Regeln, die es giebt, ist keine zutreffender als die, dass jede Regel ihre Ausnahme hat. Im Leben und in der Wissenschaft begegnen wir dieser Thatsache. Auch die Regeln der Metallurgie haben ihre Ausnahmen, und eine der auffälligsten Ausnahmen bildet das Verhalten

eines schmiedbaren Eisens mit reichem Mangangehalt, des Manganstahls.

Die Regel ist hier, dass das von Fremdkörpern reinste Eisen die großte Geschmeidigkeit, Zähigkeit bei mäfsiger Festigkeit und Härte besitzt; daß durch Aufuahme von Fremdkörpern

die Geschmeidigkeit und Zähigkeit geschmälert, die Festigkeit und Härte bis zu einem gewissen Grade gesteigert werden, die Festigkeit aber wieder abnimmt und nicht selten geringer wird als die des reinen Eisens, wenn der Gehalt an dem Fremdkörper ein bestimmtes Maß überschreitet. Dieser Regel folgen die Eisenmanganlegirungen mit einem Mangangehalt bis zu etwa 8 Hunderttheilen. Aus einer Reihe von Versuchen, welche auf Veranlassung des "Vereins zur Beforderung des Gewerbfleißes" im Jahre 1882 angestellt wurden, schloss man, dass für Eisen, von dem eine große Festigkeit verlangt wird, der Mangangehalt niemals über 3 Hunderttheile hinausgehen dürfe, wahrend die bei der Prüfung auf Zugfestigkeit sich ergebende Querschnittsverminderung bei etwa 0,6 % Kohlenstoff und 0,30 bis 0,32 % Mn am beträchtlichsten war.\* Zu der nämlichen Schlussfolgerung berechtigten alle sonstigen Beobachtungen über das Verhalten manganhaltigen schmiedbaren Eisens.

Als daher R. A. Hadfield im Jahre 1888 eine Reihe von Versuchsergebnissen veröffentlichte, welche zeigten, dass das Verhalten des manganhaltigen Eisens ganz anders werde, seine Festigkeit sowohl als seine Zahigkeit erheblich zunehme, wenn der Mangangehalt über 8 Hunderttheile hinaus wachse, \*\* mag Mancher zunächst ungläubig den Kopf geschüttelt haben. In den meisten deutschen Zeitschriften wurde über Hadfields Versuche nur ganz kurz berichtet; Zweifel, ob seine, allen bisherigen Anschauungen widersprechenden Beobachtungen wohl richtig seien, mögen von einer ausführlichen Wiedergabe abgehalten haben. Auch "Stahl und Eisen" brachte bisher über die Eigenschaften des Manganstahls nur einige verhältnifsmäßig kurze Mittheilungen.\*\*\* Es sei gestattet, die früheren Angaben durch einen etwas ausführlicheren, auch die neueren Untersuchungen umfassenden Bericht zu ergänzen.

Manganstahl wird durch Zusatz einer entsprechenden Menge geschmolzenen, reichen Eisenmangans zu vollständig entkohltem Martin-, Bessemer- oder Thomaseisen unter tüchtigem Durchrühren dargestellt. Leider besitzen wir noch kein Mittel zur Darstellung von kohlenstoffarmem und doch ausreichend billigem Eisenmangan; wir sind deshalb gezwungen, dem Metalle auch den Kohlenstoffgehalt des im Hochofen erzeugten Eisenmangans zuzuführen, und mit dem Mangangehalt des Manganstahls wächst sein Kohlenstoffgehalt. Wir sind deshalb vorläufig außer stande, den Einsluss, welchen ein größerer Mangangehalt auf kohlenstoffarmes Eisen ausübt, genau zu erkennen; aber durch die Benutzung von Eisenmangan mit 75 bis 80 % Mangan ist man immerhin befahigt, Manganstahl mit 12 bis 15 % Mangan darzustellen, dessen Kohlenstoffgehalt nicht mehr als 0,9 bis 1,2 % beträgt. Von dem ursprünglich vorhandenen Mangangehalt tritt infolge der Oxydation durch den Sauerstoffgehalt des entkohlten Eisens ein Theil aus, welcher nach Hadfields Angabe etwa 0,5 Hunderttheil von dem Gesammtgewichte des erzeugten Stahls beträgt. Statt eines berechneten Mangangehalts von 13,5 % würde man demnach nur 13 % erhalten. Eine Darstellung des Stahls durch Tiegelschmelzen ist wegen der hierbei stattfindenden Aufnahme von Kohlenstoff nicht möglich.\*

Die fertig bereitete Legirung wird zu Blöcken in Sand- oder Eisenformen vergossen. Sie zeigt hierbei eine starke Neigung zum Saugen. Große Blöcke hält man deshalb, so lange sie flüssig sind, mit Holzkohle bedeckt, und von Zeit zu Zeit gießt man frisches Metall nach, um die entstehenden Hohlräume (Lunker) auszufüllen. Es ist dieses das bekannte, in Gießereien vielfach benutzte Verfahren zur Erlangung dichter Abgüsse.

Der gegossene und in gewöhnlicher Weise abgekühlte Manganstahl ist spröde. Auch der geschmiedete Manganstahl erweist sich als spröde und nicht übermäßig fest, wenn er in gewöhnlicher Weise abgekühlt wurde. eigenthümlichen Eigenschaften, große Festigkeit neben großer Zähigkeit, erhält er erst, wenn man ihn glühend in Wasser ablöscht. Auch in dieser Beziehung bildet er eine Ausnahme, welche noch auffälliger ist, als seine bedeutende Festigkeit und Zähigkeit an und für sich. Die Regel ist, daß durch Ablöschen des glühenden Eisens seine Festigkeit gesteigert, seine Zähigkeit verringert wird;\*\* der Manganstahl mit hohem Mangangehalt wird nicht nur fester, sondern auch zaher. Die eigentliche Ursache des abweichenden Verhaltens ist noch nicht erforscht worden.

Aus Hadfields zahlreichen, früher veröffentlichten Versuchsergebnissen über die Festigkeitseigenschaften des Manganstahls mögen nachstehende hier Platz finden, wobei die Durch-

<sup>\*</sup> Verhandlungen des "Vereins zur Beforderung des Gewerbfleißes" 1881, S. 526.

<sup>\*\*</sup> Proceedings of the Institution of Civil Engineers vol. XCIII; Journal of the Iron and Steel Institute 1888, II. Einige frühere, den von Hadfield dargestellten Manganstahl betreffende Mittheilungen wurden durch J. D. Weeks dem American Institute of Mining Engineers gemacht (Transactions of the Am. Inst., vol. XIII, p. 233; auch Iron, vol. XXVIII, p. 543), fanden aber in Deutschland wenig Beachtung.

<sup>\*\*\* &</sup>quot;Stahl und Eisen" 1888 S. 300; 1890 S. 656; 1891 S. 993.

<sup>\*</sup> Ueber diese Zunahme des Kohlenstoffgehalts manganreicher Einsätze beim Tiegelschmelzen vergl. "Stahl und Eisen" 1885, S. 370.

<sup>\*\*</sup> Bei ganz weichem Flusseisen will man bisweilen die Beobachtung gemacht haben, dass die Biegungsfähigkeit durch Ablöschen gesteigert wurde. Ob bier vielleicht nur eine falsche Bebandlung der nicht abgelöschten Probe beim Schmieden (zu starke Abkühlung während der Arbeit) die Schuld trug, dass sie sich ungünstiger als die abgelöschte verhielt, wage ich nicht zu entscheiden.

Nr. 12.

		Zusammenselzung			Längen-	Quer- schnitts-
Behandlung der Versuchsstäbe	Kohlen- stoff	Si- licium	Man-	1 qmm	dehnung	ver- ringerung
	Ston	истин	gan	kg	0/0	0/0
Geschmiedet, wie gewöhnlich abgekühlt	0,52	0,37	6,95	39,9 33,1 29,4 36,5	1,5 2,3 1,5 1,5	_ _ _
Geschmiedet, wie gewöhnlich abgekühlt	0,61	0,30	9,37	51,2 59,2 59,9 61,0	5,4 15,6 14,8 14,8	=
Geschmiedet, wie gewöhnlich abgekühlt Stark erhitzt, in Wasser abgekühlt		0,37	12,29 {	61,7 95,2	3,5 39,9	8,0 36,2
Geschmiedet, wie gewöhnlich abgekühlt	1,10	0,16	12,60	61,6 58,2 78,9 84,6	2,3 10,9 28,1 27,3	
Geschmiedet, wie gewöhnlich abgekühlt	0,85	0,28	14,01	57,2 72,5 86,5 102,7	1,5 14,0 26,5 44,4	_ _ _
Geschmiedet, wie gewöhnlich abgekühlt	1,54	0,16	18,4	80,4 50,9 83,5	0,8 0,8 10,1	
Geschmiedet, wie gewöhnlich abgekühlt	2,10	0,46	21,7	56,4 52,8 52,2	8,6 11.7 10,9	=

schnittsziffern berechnet worden sind, wenn mehrere Versuche mit dem nämlichen Stahl angestellt wurden. Die englischen Maße und Gewichte sind in deutsche umgerechnet. Die Versuchsstäbe besaßen 19 mm Durchmesser; die Längenausdehnung wurde auf 203 mm ursprüngliche Länge bezogen.

Die Ziffern sind aus einer langen Reihe von Versuchen herausgegriffen, welche stets dasselbe Ergebniss lieserten: durch das Härten wird der Manganstahl zäher, wenn sein Mangangehalt mehr als 8 Hunderttheile beträgt. Wasser, als Härtungsflüssigkeit benutzt, übt einen stärkeren Einfluss als das weniger rasch kühlende Oel. Als besonders gut wirksam erwies sich auch die Anwendung verdünnter Schwefelsäure zum Ablöschen; ein Stahl mit 13,75 % Mangan neben 0,85 % Kohlenstoff, welcher nach allmählicher Abkühlung 71,7 kg Festigkeit bei 6,2 % Langenausdehnung besafs, erhielt durch Ablöschen in verdunnter Schwefelsaure eine Festigkeit von 102,1 kg bei 50,7 % Längenausdehnung! Auffallend ist außerdem der Umstand, dass sehr starke Erhitzung des Manganstahls (Weissgluth) vor dem Abloschen nicht nur nicht schädlich ist, sofern kein Verbrennen des Stahls eintritt, sondern zur Erhöhung der Festigkeit und Zähigkeit beiträgt.

Auch bei Biege- und Schlagversuchen zeigte der in Wasser abgelöschte manganreiche Stahl ein höheres Maß von Zähigkeit als der langsam abgekühlte. Er verhält sich demnach wie Zinnbronze, der man ebenfalls durch Ablöschen in Wasser größere Zähigkeit und Geschmeidigkeit verleiht.

Minder leicht als gewöhnlicher Kohlenstoffstahl erhält der Manganstahl Risse beim Härten, auch wenn sein Kohlenstoffgehalt hoch ist. Das Erhitzen der Blöcke zum Zwecke des Schmiedens muß dagegen langsam und vorsichtig bewirkt werden, weil sonst leicht Risse im Innern entstehen. Howe empsiehlt, die gegossenen Blöcke gar nicht erst ganz abkühlen zu lassen, sondern sie sofort in den Wärmofen zu bringen, bis Ausgleich der Temperatur innen und außen stattgefunden hat.

Im übrigen verhält sich der Stahl beim Schmieden und Walzen ungefähr so wie gewöhnlicher Kohlenstoffstahl mit 1,25 bis 1,50 % Kohlenstoff. Bleche von 1,2 mm Stärke (Nr. 18 der englischen Blechlehre) lassen sich ohne besondere Schwierigkeit im heißen Zustande daraus walzen; auch Drähte von ½ mm Durchmesser (Nr. 31 der englischen Lehre) hat man daraus gezogen

Ziemlich mannigfaltig sind die Verwendungen, für welche man den Manganstahl vorgeschlagen hat. Sehr gut soll er sich für die Bolzen an den Gefäßen der Baggermaschinen und an den Kettengliedern für Becherwerke bewährt haben. Zwei solche, längere Zeit in Benutzung gewesene Bolzen, der eine aus gewöhnlichem Stahl, der andere aus Manganstahl, sind bereits in "Stahl und Eisen" 1891, S. 995, abgebildet worden, um den Unterschied in der Ahnutzung vor Augen zu führen. Ebenda ist auch bereits verschiedener anderer vorgeschlagener und theilweise versuchter Anwendungen gedacht worden (Laufräder, Panzerplatten). Howe spricht die Ansicht aus, dafs

auch die sehr geringe Leitungsfähigkeit des Mangaustahls ihn befähigt erscheinen lassen könne, an Stelle des kostspieligen Neusilbers und Platinoids\* für elektrische Zwecke zu dienen.

Trotzdem hat sich, wie bekannt, die wirkliche Verwendung des Manganstahls bis jetzt, zumal in Deutschland, nur innerhalb ziemlich enger Grenzen bewegt. Die Ursache dafür wird zum großen Theil in der nicht unerheblichen Vertheuerung der Herstellung zu suchen sein, welche der Manganzusatz bedingt. Setzt man einem entkohlten Martinmetalle 15 Hunderttheile seines Eigengewichts Eisenmangan mit 80 Hunderttheilen Mangan zu, so steigern sich die Selbstkosten des flüssigen Eisens dadurch um mindestens 25 M für die Tonne; da aber von dem flüssigen Metalle nur ein Theil in das Fertigerzeugnifs, ein anderer Theil in die entstehenden Abfalle und Ausschufswaaren übergeht, und der Mangangehalt dieser Nebenerzeugnisse beim Wiedereinschmelzen verloren ist, bezissert sich die Vertheuerung der Fertigerzeugnisse noch weit höher. Erwägt man nun, dass es schwer oder unmöglich sein wird, die chemische Zusammensetzung des Manganstahls, insbesondere die Höhe seines Kohlenstoffgehalts, so genau zu regeln als die Zusammensetzung des gewöhnlichen Martinmetalls, so müssen

Anm. d. Red.

Zweifel entstehen, ob bei Herstellung von Gusswaaren, wo das Verhaltniss der entstehenden Abfalle und Ausschufsstücke zur Fertigwaare noch ungünstiger als bei Herstellung von geschmiedetem oder gewalztem Stahl aus Blöcken zu sein pflegt, jene Vertheuerung wohl im Einklange mit dem erreichbaren Nutzen steht. Bei Verwendung des Stahls, sowohl des gegossenen als des geschmiedeten oder gewalzten, zu Gegenständen, welche einer Bearbeitung durch Drehen, Hobeln, Bohren bedürfen, tritt aber eine fernere Vertheuerung ein, da der Manganstahl jener Bearbeitung einen größeren Widerstand als gewöhnlicher Stahl entgegensetzt. Mitunter, z. B. bei der erwähnten Benutzung zu Bolzen von Baggermaschinen, kann freilich diese Vertheuerung reichlich durch die längere Haltbarkeit des fertigen Gegenstandes gedeckt werden; aber solche Fälle sind nicht sehr häufig.

Die starke Schwindung, welche der flüssige Manganstahl beim Erstarren erleidet, läst vermuthen, dass auch der ersolgende Ausschuss bei seiner Darstellung und Verarbeitung reichlicher sei als bei gewöhnlichem Stahl.

Immerhin werden die Eigenschaften des Manganstahls einen lehrreichen und anziehenden Abschnitt der Metallurgie bilden, auch wenn der Erfolg, den die Anwendung des Manganstahls findet, in Wirklichkeit nicht den von manchen Eisenhüttenleuten gehegten Erwartungen entsprechen sollte.

# Ueber die Entmischung (Läuterung) der Legirungen und den Zerfall der Metalle.

Von Dr. B. Kosmann in Charlottenburg-Berlin.

I.

In meiner Arbeit über die "Corrosion des Fluss- und Schweisseisens" im 4. und 5. Hest d. Jahrg. war nachgewiesen worden, das die verschiedenen Erstarrungszustände von Kohlenstosstossen des Eisens eine untereinander höchst abweichende Beschaffenheit der verschiedenen Eisensorten hervorbringen können. Es war namentlich der Wärmezustand der chemischen Verbindung oder die Wärmetönung als die für die moleculare Veränderlichkeit der Körper maßgebende Ursache bezeichnet werden.

Die eigenthumlichen Nachwirkungen, welche durch Veranderung der Temperaturbedingungen in der molecularen Anordnung der metallischen Verbindung hervorgerufen werden, stehen, wie wir sehen, im innigsten Zusammenhange mit der chemischen Gruppirung der Molecule, speciell der Eisencarbide. Wenn dieser Vorgang mit einer bemerkenswerthen Gesetzmäßigkeit in einem bereits der Erstarrung verfallenen Körper statthaben kann, so wird es mehr erklärlich, daß eine solche moleculare Gruppirung mit größerer Leichtigkeit und Präcision in slüssigen Schmelzgemischen sich zu vollziehen vermag, welche ihrer Erstarrung entgegengehen, zumal wenn in denselben Verbindungen mehrerer Elemente von abweichenden Eigenschaften zu chemischer Vereinigung gelangt sind.

Die Betrachtung der Erscheinungen und Vorgänge bei der allmählichen Erstarrung metallischer Schmelzflüsse ist deshalb von so großer Wichtigkeit, weil sie bei durchgreifender Erörterung von allgemeiner grundlegender Bedeutung wird nicht nur für die Erkenntnis der metallurgischen Verfahren und die Beurtheilung ihrer Producte, sondern auch für die Untersuchungen auf dem Gebiete der Abscheidung von Salzen aus wässrigen

<sup>\*</sup> Platinoide: Eine Legirung aus 35 Th. Nickel, 60 Th. Platin, 2 Th. Gold und 3 Th. Eisen.

Lösungen, und damit für das gesammte Gebiet der chemischen Geologie in Bezug auf die Bildung der zusammengesetzten Felsarten und erzführenden Lager. Dass im allgemeinen die Gesetze, gemaß welcher die jeweiligen chemischen Verbindungen der in einem Schmelzbade vereinigten Elemente ihre Zusammensetzung unter dem Einfluss der Temperatur wechseln, noch nicht eine so ausreichende und eingehende Erörterung erfahren haben, um genügend klargelegt zu erscheinen, das dürfte allerseits zugegeben werden, sowie daß demgemāß es auch vielfach an den richtigen Erwägungen mangelt, um eine angemessene Erklarung für diese Erscheinungen der auseinander hervorgehenden Abscheidungen zu finden und zu geben. Man fühlt sich seltsam berührt, wenn fast in jedem Aufsatze, den man bis in die jüngste Zeit zu lesen bekommt, der Verfasser in seinen Beobachtungen ein gewisses Befremden kundgiebt darüber, dass ein Stahlgussblock in verschiedenen Theilen eine abweichende Zusammensetzung gehabt habe, oder dass das Korn des Gusseisens von der Schnelligkeit des Erstarrens abhängig sein müsste.

Das Bedürfnifs der wissenschaftlichen Begründung dieser Vorgange ist also gegeben; und es darf gewifs als hochst bemerkenswerth bezeichnet werden, dass sowohl auf dem Gebiete der Geologie bezw. Petrographie wie in der Metallurgie die wissenschaftlichen Forschungen sich mit den hier berührten Untersuchungen in gleicher Richtung, wenn auch anscheinend nach verschiedenen Zielen bewegen. Es sei hiermit auf die neueren Arbeiten von Rosenbusch,\* Geo. Becker,\*\* J. H. L. Vogt\*\*\* u. A. verwiesen, von welchen die des Letztgenannten in hervorragender Weise sich auf Beobachtungen metallurgischer Thatsachen stützen.

Als eine Frucht dieser Arbeiten dürfte es erkannt werden, wenn seitens der Petrographen, im Gegensatz zu der bisher unter den Metallurgen gebräuchlichen Bezeichnung, der Begriff der "Saigerung" als des in Schmelzflüssen stattfindenden Vorgangs der Aussonderung gewisser Verbindungen als unzutressend und logisch unrichtig zurückgewiesen und anstatt seiner der Begriff der "Differentiation" (Differenziirung) angenommen und in die Wissenschaft eingeführt worden ist. Und in der That muß einer solchen Definition zur Auseinanderhaltung in verschiedener Richtung verlaufender Vorgänge beigepflichtet werden und hat man sich der hierdurch begründeten wissenschaftlichen Ausdrucksweise anzuschließen.

Bei der Saigerung (Liquation) werden die leichter schmelzbaren Bestandtheile einer starren

Metallmischung oder -Verbindung unter Zurücklassung des schwerer schmelzbaren Theils verflüssigt und von demselben getrennt. Bei der Differentiation findet allerdings auch eine Entmischung, aber in umgekehrter Folge statt: aus verflüssigten Schmelzmasse gemeinsam sondern sich gewisse zuerst erstarrende Bestandtheile ab; dieselben können, je nachdem sie in der Mehrheit vorhanden sind oder nicht, entweder sich in der Schmelzmasse zusammenballen und darin suspendirt bleiben, oder sie bilden die erstarrende Hülle der flüssig zurückbleibenden und in der Umhüllung erst später zur Erstarrung gelangenden Bestandtheile.

Diese Aussonderung steht in unmittelbarer Folge der physikalischen und chemischen Wirkung des Erstarrungsprocesses eines Theils des Schmelzflusses und bleiben demgemäß sämmtliche Theile der Schmelzmasse in Verbindung miteinander, sofern nicht eine gewaltsame Trennung diese Verbindung aufhebt. Die Absonderung der so in nachbarlicher Beziehung verbleibenden Bestandtheile ist daher eine Entmischung, welche in verschiedenen Stadien verschiedene Producte erzeugt, für welchen Vorgang ich anstatt des Ausdrucks "Differentiation" den das Wesen desselben recht eigentlich treffenden deutschen Ausdruck der "Läuterung" in seine Rechte gesetzt sehen möchte.

Soweit nun von seiten der Geologen zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen die letzteren auf die Ursachen physikalischer und chemischer Einwirkungen zurückzuführen gesucht worden ist, so dürfte nur ein einziger unserer neueren Forscher, nämlich Geo. Becker, von der richtigen Grundlage ausgegangen sein. Das von dem Genannten in Erweiterung des Bertbelotschen Gesetzes der größten Wärmeentwicklung

aufgestellte Princip\* besagt:

"Die Summe der chemischen und physikalischen Umwandlungen in irgend einem chemisch thätigem System ist eine solche, dass höhere Formen der Energie in Warme, Licht u. s. w. in dem größstmöglichen Masse umgesetzt werden." Die sich daran knupfenden Ausführungen, bei welchen Becker die Ordnung der praktischen Reihenfolge der Mineralien in festem Gestein im Auge hat, können fast wörtlich in Anwendung auf die bei der Läuterung erstarrender Metallschmelzen entstehenden Bildungen übertragen werden, mögen die Metallmassen Blöcke von Flusseisen oder Gusseisen, oder Barren von Messing-, Bronze-, Kupfersilber- oder Silbergoldlegirungen sein. Es heißt a. a. O.: "Sofern ein flüssiges Magma aus einer oder mehreren Verbindungen besteht, so muss dasselbe beim Abkühlen eine Reihe chemischer und physikalischer Wechselungen

<sup>\*</sup> Tschermak, Mineralog, Mitth. 1889, XI, S. 144.

<sup>\*\*</sup> Siehe weiter unten.

<sup>\*\*\*</sup> Beiträge zur Kenntniss der Gesetze der Mineralbildung in Schmelzmassen; Kristiania 1892.

<sup>\* ,</sup> Amer. Journ. of Science 1886. - , Berg- und Hüttenm. Ztg. 1886, 348.

durchlaufen; die Bildung irgend einer neuen stabilen chemischen Verbindung, ob flüssig oder fest, verwandelt in der Masse andere Formen der Energie in Hitze, während die chemische Constitution des Rückstandes infolge des Austritts einer Gruppe von Moleculen eine Veränderung erfährt. Es wird daher, wenn keine physikalischen Veränderungen die Umlagerung der chemischen Gestaltung begleiten, nur derjenige chemische Wechsel Platz greifen, durch welchen Hitze auf die schnellste Weise entwickelt wird. den physikalischen Veränderungen die wichtigste ist die Erstarrung, welche immer von Warmebefreiung begleitet ist, und entspricht die beim Festwerden von Verbindungen entwickelte Hitze in ihrem Betrage dem Warmeeffect der chemischen Verbindung. Indem so aus der Summe der chemischen und physikalischen Wechsel der Höchstbetrag von Hitze entwickelt wird, so giebt die Thatsache, dass durch Erstarrung Hitze frei wird, für die Bildung fester Niederschläge eine bestimmte Richtung."

Passen wir diese Ausführungen dem Falle eines erstarrenden Metallbades an, so ergiebt sich zunächst, daß dasselbe nicht aus einer mechanischen Vereinigung (Legirung im bisherigen Sinne) gewisser reiner oder mit verunreinigenden Substanzen vermischter Metalle zu bestehen braucht, um über der Erstarrung schon vorher gebildet vorhandene Körper ausscheiden zu können, sondern daß ein solches Metallbad als eine Lösung chemischer Verbindungen metallischer Elemente unter sich oder mit Metalloiden zu erachten ist, aus welcher sich dieselben oder andere chemische Verbindungen, wenn auch zunächst von nicht bestimmter molecularer Gruppirung oder Vertheilung vorhanden, so doch gemäß den im Verlauf der Erstarrung entwickelten Hitzegraden und den für deren Wirkung gewährten Zeiträumen stufenmäßig aussondern. Der Act der Aussonderung gewisser Verbindungen aus einem Metallgemisch ist also kein Kennzeichen für das Wesen einer Legirung in dem Sinne, dass dieselbe nur als eine Vereinigung heterogener Metalle oder Metallverbindungen gedacht werden konne, sondern vielmehr kann jedwede derartige Vereinigung geschmolzener Metalle in ihren physikalischen Eigenschaften nicht ohne innere chemische Beziehungen verstanden werden.

Der Schlufs der obigen Ausführungen von Becker besagt: Aus Metallschmelzen gleicher chemischer Zusammensetzung müssen, wenn dieselben physikalischen Begleitumstände innegehalten werden, gleichgeartete Erstarrungsproducte hervorgehen. So selbstverständlich dies lautet, so ist es ein für die Behandlung von Gußmassen behufs Erzielung gleichmäßiger Läuterung ein sehr wichtiges Ergebniß. Ziehen wir daher einen bestimmten Fall, z. B. den erstarrenden Gußblock eines Flußeisens, in Betracht, in welchem dem

Eisen Antheile von Mangan, Kohlenstoff, Silicium, Phosphor, Schwefel beigesellt sind, so scheiden sich aus der Verschmelzung dieser Stoffe den thermochemischen Gesetzen zufolge diejenigen Substanzen zuerst ab, welche zufolge niedrigster Verbindungswärme am ehesten ihre Verbindungen mit anderen Stoffen aufgeben. Diese Substanzen sind die reinen Metalle: ihre niedere Warmetönung in Verbindung mit geringer specifischer Warme und hoher Warmeleitung bedingt einen hohen Schmelzpunkt; selbstredend müssen die Substanzen mit hohem Schmelzpunkt als die schwerer schmelzbaren zuerst in Erstarrung übergehen. Die hierbei frei werdende Warme theilt sich den rückständigen Verbindungen der Schmelzmasse mit, in-welcher die nun zu vermehrtem Gehalt gediehenen Metalloide, C, P, Si, S, leichtslüssigere Verbindungen bilden. Diese Verbindungen sind diejenigen der höheren Wärmetönungen, d. h. ihre höhere Verbindungswärme bedingt einen niedrigeren Schmelzpunkt; vermöge der innigeren chemischen Bindung der Molecüle sind sie einer Zersetzung durch bloße Einwirkung von Warme schwerer zugänglich, für Umsetzungen und Zersetzungen durch chemische Einwirkung aber höchst reactionsfahig; zufolge ihrer höheren specifischen Wärme und geringeren Warmeleitungsfähigkeit nehmen sie einen großen Theil der aus der Verfestigung früher erstarrter Bestandtheile freigewordenen Wärme auf, welche nicht nur zur Verslüssigung des Rückstandes dient, sondern sich auch in chemische Energie umsetzt. Dies letztere bedingt das Zustandekommen neuer Verbindungen, wie z. B. die Zersetzung von Eisenphosphid und Eisensulphid durch Mangan zu Manganphosphid und Mangansulphid, welche als die Verbindungen höherer Warmetönung neben kohlenstoff- und siliciumreicherem Eisen sich in den Producten der letzten Erstarrung in den oberen Partieen der Gussblöcke finden; letzteres auch aus dem Grunde, weil sie dorthin als die specifisch leichteren Körper sowie infolge der Entwicklung von Gasen gelangen. Diese leicht schmelzigen Körper nehmen nothwendig im geschmolzenen Zustande ein ihrer Warmecapacität entsprechend größeres Volumen ein, welches bei der Erstarrung unter der Zusammenziehung der Masse zur Entstehung von Hohlräumen Anlass giebt.

Durch vielfache Beobachtungen und Analysen ist die Thatsache einer solchen Läuterung festgestellt, stets als die Folge einer vermeintlichen Saigerung angesehen und demgemäß u. a. von Snelus und Stubbs,\* Ledebur,\*\* Eccles,\*\*\* Zetzsche† beschrieben worden. Man hat diese Erscheinung vorwiegend vom physikalischen Standpunkt als eine Wirkung des Schmelz-

<sup>\* &</sup>quot;Stahl und Eisen" 1882, Seite 57.

<sup>\*\* &</sup>quot; 1886, " 43.

\*\*\* "Iron" 1888, Bd. 31, Seite 415.

† "Stahl und Eisen" 1884, Seite 646.

processes aufgefafst, und sich dahin ausgedrückt, dafs die Metalloide nach dem am längsten flüssigen Theile des Stahlblocks wandern.

Noch aus den jüngsten Mittheilungen der belgischen Ingenieure Palgen und Tordeur\* geht hervor, dass sie beim Giessen von Flusstahl diese Lauterung, nicht nur im gegossenen Block, sondern während des Vergießens in der Pfanne, gewahr geworden, ohne der Erscheinung eine Erklärung unterzulegen: demgemäß sind die zuerst gegossenen Blöcke die reinsten, und die letzten Blocke die unreinsten; der Kohlenstoff zeigt am Schlusse des Gusses die Neigung, etwas zu steigen; der Mangangehalt ist beim ersten Block höher als bei dem letzten, der Phosphorgehalt ist beim ersten Block am schwachsten.\*\* Ferner bestätigt Palgen die Beobachtung von Stubbs, dass der Untertheil des Blockes reiner, der Obertheil desselben unreiner ist, der unreinste Theil des Blocks sich in dessen Mitte befindet, wo also das Metall am längsten flüssig bleibt. Wie wir gesehen, rührt das letztere daher, daß die Vermehrung der Metalloide in Verbindung mit dem Eisen bezw. Mangan heißergehende, d. h. Verbindungen schafft, deren Verbindungs-wärme viel höher liegt als ihre Schmelzwärme.

Die Läuterung ist mithin ein durch die bei der Einschmelzung der Körper aufgewendeten Wärmemengen bedingter Vorgang, insofern bei der Erstarrung des Metallbades die Schmelzwärme und die durch Umlagerung der Molecule frei werdende Wärme in chemische Energie umgesetzt wird. Die Ansammlung der Läuterungsproducte im Zustande ihrer Verslüssigung giebt daher auch die Mittel zur Reinigung und Verdichtung des Stahls, indem man sie beseitigt oder in ihrer Wirkung abschwächt. Das erstere findet sich in dem Verfahren von Williams \*\*\* verwirklicht, nach welchem der aufsere erstarrte Block in der Coquille so zusammengedrückt wird, daß das nach innen flüssige Metall in einem unter dem Deckel belassenen Raum herausgedrängt wird und sich auf diese Weise in einem verlorenen Kopf sammelt. Das andere Problem harrt seiner Lösung.

In welcher Weise aber die beim Erstarren des Metalls freiwerdende Warme zur Wirkung kommt, indem sie sich zu chemischer Energie umsetzt, das geht daraus hervor, dass diese Wirkung für das Schmelzproduct nicht mit dem Punkte der Erstarrung zum Abschluß gelangt, sofern die Beschaffenheit desselben noch eine weitere Umgestaltung seiner chemischen Constitution vermöge einer Umlagerung der Molecüle zuläfst. Eben in dieser Nachwirkung finden verschiedene Erscheinungen ihre Erklärung, welche im Lichte der obigen Theorie sich als paradoxe Thatsachen zu erweisen und der Theorie zu widersprechen scheinen; und die Schwierigkeit, die sich anscheinend widersprechenden Thatsachen miteinander in Einklang zu bringen, hat es verhindert, dass man einen klaren Einblick in den wissenschaftlichen Zusammenhang dieser Thatsachen gewonnen hat.

An einer Hartwalze z. B. besteht die in der Coquille abgeschreckte Rinde aus weißem Eisen mit chemisch gebundenem Kohlenstoff, während das Innere einen allmählichen Uebergang durch halbirtes Eisen in einen Kern von grauem, mit ausgeschiedenem Graphit durchsetzten Roheisen zeigt; das krystalline Gefüge des letzteren ist ausgebildeter als das blättrige Gefüge des weißen Eisens. Ist auch das graue Roheisen armer an gebundenem Kohlenstoff wie das weiße Eisen, so ist gleichwohl in dem Kern der Gesammtgehalt an Kohlenstoff größer als in der Hartgußrinde. Es ist bekannt, dass der Schmelzpunkt des weißen Roheisens niedriger liegt als derjenige des grauen Roheisens und dass demgemäß zur Einschmelzung des letzteren - und auch zur Umwandlung des ausgeschiedenen Kohlenstoffs in chemisch gebundenen\* - eine größere Wärmemenge erforderlich ist, als zu derjenigen des weißen Roheisens. Danach wäre also der Kern der Hartwalze von höherem Schmelzpunkte und von strengflüssigerer Beschaffenheit beim Erstarren gewesen, als die erstarrte Rinde. Dafs dieses Verhaltnifs nicht statthaben kann, liegt auf der Hand.

Erfahrungsmäßig hat beim Erstarren des Gusses die bereits fest gewordene Hülle mit chemisch gebundenem Kohlenstoff einen Kern teichtflüssigeren Materials eingeschlossen, leichtflüssiger infolge seines höheren Gehalts an Kohlenstoff, Silicium u. s. w.; indem aber dieses Material zur Erstarrung kam, machte sich zunächst die Verwandtschaft des Siliciums zum Eisen geltend und schaffte für den flüssig bleibenden Rückstand ein an Kohlenstoff reicheres Eisen; in der erstarrten Masse desselben bewirkte die frei werdende Wärme eine Umlagerung des Kohlenstoffs in Form einer Sonderung in ein Eisencarbid von geringerem Kohlenstoffgehalt und daher schwererer Schmelzbarkeit und in ausgeschiedenen Graphit. Durch eine solche Nachwirkung wurde der Kern

<sup>\* &</sup>quot;Stahl und Eisen" 1893, Heft 3, Seite 108.

<sup>\*\*</sup> Ich will nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß in der Reihe der sich ausscheidenden Verunreinigungen das Mangan jederzeit mit den Metalloiden, so zu sagen, in einem Athem genannt und aufgeführt wird, man sich jedoch zu vergegenwärtigen hat, daß das Mangan als Metall dem Eisen nahesteht und nur infolge der höheren Warmetönung seiner Verbindungen mit den Metalloiden und der dadurch bedingten größeren Verwandtschaft zu letzteren unter den Producten der Läuterung eine so vorwiegende Rolle spielt. Es ist daher recht eigentlich ein Läuterungsmittel für Eisen.

\*\*Per Verfasser.\*\*

<sup>\*\*\* &</sup>quot;Stahl und Eisen" 1889, Seite 85.

<sup>\*</sup> Vergl. "Stahl und Eisen" d. Jahrg., S. 151.

der Walze zu einem Eisenmetall niederer Wärmelösung im Vergleich zu dem Eisencarbide der Hartgufsrinde, und es geben die verschiedenen Eisenarten der Hartwalze infolge der Nachwirkung frei gewordener Wärme eine umgekehrte Reihenfolge der Läuterungsproducte, als wie sie ohne eine solche aus dem Schmelzflusse sich hätte bilden müssen.

Nicht also darauf allein kommt es bei der Bildung der Läuterungsproducte an, welche chemische Zusammensetzung sie im Werdezustand ihrer Erstarrung besessen haben, sondern ob sie mit dem Erstarrungszustande auch die Endschaft ihrer Reactionsfähigkeit erreicht haben, d. h. in den Zustand des stabilen Gleichgewichts ihrer molecularen Anordnung übergegangen sind; mit anderen Worten, ob sie die gesammte oder aliquote Menge der ihnen im Schmelzflusse eigenen, mechanisch zugeführten oder chemisch erzeugten (Reactions-) Wärme mit in die Erstarrungsform hinübergenommen haben oder ob sie diese Wärmemengen bis zur Erschöpfung der Reactionsfahigkeit abgegeben haben. Ein schlagendes Beispiel für die Veränderlichkeit der Zustandsform liefert die Hochofenschlacke: bei rascher Erstarrung bildet sie ein Glas, bei allmählicher Abkühlung sondert sich die Masse zu krystallinischen und krystallisirten Gebilden; jenes hat die Sehmelzwärme behalten, ist leicht durch Säuren zersetzbar und schmilzt leicht wieder ein. Diese hat ihre Wärme abgegeben, ist schwer löslich und fast unlöslich geworden und kann nur mit größerem Aufwand von Warme zum Schmelzen gebracht werden. Die Volumendichte steht im geraden Verhältnis zum Schmelzpunkt.

# Aluminium als Raffinirungsmittel für andere Metalle.\*

Unter den mancherlei Anwendungen, die Aluminium bis jetzt erfährt, hat keine eine größere Bedeutung gewonnen, als die Benutzung desselben als Raffinirungsmittel für gewisse andere Metalle; man berechnet, daß mehr als die Hälfte der derzeitigen Aluminium-Production — 54 %. — als solches allein innerhalb der Eisenindustrie Verwendung findet.\*\* Diese umfangreiche Verwendung gründet sich hauptsächlich auf die außerordentlich große Freundschaft des Aluminiums zum Sauerstoff bei hohen Warmegraden, die, soweit bis jetzt bekannt, nur von der des Magnesiums und, bei sehr hohen Wärmegraden, der Kohle übertroßen wird.

Die Metalle, zu deren Raffinirung Aluminium in größerem Umfange benutzt wird, sind außer Eisen und Stahl Kupfer und Nickel, welche in geschmolzenem Zustande ihre niedrigsten Oxydationsgrade auflösen, die, wenn sie nicht entfernt werden, die erstarrenden Metalle, wenigstens bei gewissen Wärmegraden, spröde machen, unmittelbar vor dem Erstarren größere oder geringere Gasmengen entwickeln, die nur unvollständig zu entweichen vermögen und deshalb die Metalle

blasig machen. Wird den geschmolzenen Metallen eine kleine Menge Aluminium zugesetzt, so reducirt dieses sofort die in ihnen verbliebenen Oxydule, die Gasentwicklung hört auf, die Metalle werden mehr dünnflüssig und in der Regel nach dem Gusse schmiedbar und dieht.

Weil das gebildete Aluminiumoxyd (Thonerde) in der Temperatur der geschmolzenen Metalle nicht schmilzt, in denselben unlöslich und dabei verhältnifsmäfsig sehr leicht ist, steigt es in denselben auf und wird abgeschieden.

Zu der Annahme, daß ein Aluminiumzusatz die Eigenschaften von Eisen und Stahl verbessern könne, glaubten angesehene Metallurgen schon vor langer Zeit Grund zu haben; über die mögliche Art und Weise der Einwirkung des Aluminiums auf Eisen und Stahl aber gingen die Ansichten auseinander, und erst in neuerer Zeit begann man darüber klarer zu werden. Schon zu Anfang der 20er Jahre dieses Jahrhunderts stellten die englischen Chemiker Faraday und Stodart umfassende Versuche an zur Ermittlung des Einflusses von Aluminium auf Stahl, wobei indessen, weil metallisches Aluminium damals noch von Niemand hergestellt wurde, nur mehr oder weniger unreine Legirungen von Eisen mit Aluminium als Zusatz zum Stahl benutzt werden konnten. Weil der damit hergestellte aluminhaltige Stahl in gewissen Beziehungen dem berühmten indischen Wootzstahl zu gleichen schien, in seiner Qualität ausgezeichnet war wie dieser und im Wootz Spuren von Aluminium gefunden wurden, schrieb man dieser Spur seine ausgezeichneten Eigenschaften zu. Später untersuchten andere Chemiker Wootzstahl, fanden darin kein Aluminium und nun wurden sowohl die Angaben Faradays und

<sup>\*</sup> Nach einer von Knut Styffe in "Jernkont. Annaler" 1892, V, veröffentlichten Abhandlung.

<sup>\*\*</sup> Diese Angabe ist heute nicht mehr zutressend. Nach einer von maßgebender Seite angestellten Berechnung wurden im Jahre 1892 von der Alum. Ind. Act, Ges. in Neuhausen an Eisenwerke 18 000 kg Reinaluminium und 25 000 kg Ferroaluminium, entsprechend 2800 kg Reinaluminium, verkaust. Dies entspricht ungefähr 7% der vorigjährigen Erzeugung genannter Gesellschaft; durch indirecte Verkäuse kann diese Zahl etwa auf 10% steigen. Aehnliche Verhältnisse werden auch bei den anderen Aluminium-Fabriken sein.

Stodarts, betreffend den Aluminiumgehalt des Wootz, wie die daraus gezogenen Schlüsse bestritten.

Nachdem 1854 St. Claire Deville die Darstellung reinen Aluminiums geglückt war, wurden auch dessen Legirungen mit Eisen Gegenstand der Untersuchungen, die jedoch ohne praktisches Resultat blieben. 1858 liefs E. L. Benzon in England ein Verfahren patentiren, Gufsstahl nach erfolgter Schmelzung im Tiegel durch Zusatz kleiner Quantitäten von Aluminiumeisen zu verbessern und unter Anderem ihm vergrößerte Dichtigkeit zu geben. Einige Zeit darauf kamen auch Stahlsorten unter der Bezeichnung Aluminiumstahl in den Handel, bei deren Erzeugung Aluminium zugesetzt sein sollte, und schon Rammelsberg bespricht in seiner 1865 erschienenen chem. Metallurgie einen von ihm untersuchten sogenannten Aluminiumstahl, in welchem gleichwohl Aluminium nicht zu finden war, ganz wie in den jüngsten Zeiten der Fall bei Stahl und Eisen, dem bei seiner Herstellung kleine Mengen von Aluminium zugesetzt wurden. In Schweden erhielt Wittenström 1885 ein Patent auf ein Verfahren, durch Zusatz von 0,2 % Aluminium oder auch einer Aluminiumlegirung zum geschmolzenen Metall im Tiegel, Converter oder in einem Schmelzofen Eisen und Stahl leichtslüssig und dicht zu machen. Die schönen und vollstandig dichten Gufsstücke (sogen. Mitisgufsstücke), welche nach diesem Verfahren aus schmiedbarem Eisen hergestellt werden, haben die Aufmerksamkeit in hohem Grade auf sich gezogen, und Hrn. Wittenström gehört zweifellos das Verdienst, den Werth des Aluminiums für die Erzeugung von Stahl und Eisen, sowie von Gusswaaren daraus zuerst in überzeugender Weise nachgewiesen zu haben.

Als Wittenstroms Patent genommen wurde, kostete 1 kg Aluminium indessen noch über 100 Kronen (112 M) und dieser Preis allein bildete ein wesentliches Hinderniss für die allgemeinere Benutzung desselben im Eisengewerbe. Nachdem sein Preis, dank der in großem Umfange zur Aluminiumerzeugung in Anwendung gebrachten Elektricität, sehr erheblich herabgegangen, hat nun allmählich das Aluminium eine sehr ausgedehnte Anwendung als Raffinirungsmittel für Eisen und Stahl erhalten.

In welcher Weise wirkt Aluminium hierbei? Beim Bessemern und Martiniren sowohl wie beim Einschmelzen von Eisen und Stahl im Tiegel bildet und löst sich bekanntlich im geschmolzenen Metalle Eisenoxydul, macht dasselbe dickflüssig und rothbrüchig. Während des Erkaltens desselben entwickeln sich daraus oftmals unter starkem Aufkochen nicht allein Kohlenoxyd, gebildet durch die Reduction des Eisenoxyduls aus im Metalle enthaltener Kohle, sondern auch Wasserstoff und Stickstoff; diese Gase vermögen nicht ungehindert zu entweichen, nachdem das Metall, sich abkühlend, dickflüssig wurde, und bilden im Blocke wie im Gufsstücke Blasen. Die Erfahrung hat indessen gelehrt, daß, wenn zu einem durch Gasentwicklung in starker Bewegung befindlichen zehntönnigen Eisen- oder Stahlbade nur 2 kg Aluminium zugesetzt werden, fast augenblicklich das Aufkochen endet und das Bad ruhig und dünnslüssiger wird. Obschon beim Gusse nur die sonst gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden, fallen die daraus hergestellten Blöcke und Gufsstücke in der Regel blasenfrei aus.

Es ist schwer, zur Zeit eine durchaus befriedigende Erklärung dieses Vorgangs zu geben. Man weiß, daß die genannten Gase - Kohlenoxyd, Wasserstoff, Stickstoff — in ziemlich reichlicher Menge nicht nur aus geschmolzenem, sondern auch aus bereits erstarrtem Flussmetalle\* sich entwickeln; die Art und Weise aber, in welcher sie darin gebunden waren, ist völlig unbekannt.

Dem Rauminhalt nach bestehen die aus geschmolzenem wie aus erkaltetem Flufsmetalle entwickelten Gase zumeist aus Wasserstoff; gleichwohl aber können sie mitunter bis zu 45 % Stickstoff enthalten; Blasen im Flussmetalle enthielten fast stets Wasserstoff und Stickstoff und nur eine geringe Menge oder kein Kohlenoxyd.

Der Grund, weshalb das Kohlenoxydgas infolge eines Zusatzes von Aluminium verschwindet, erklärt sich leicht daraus, daß dasselbe nach den Untersuchungen\*\* Professor Arnolds in Sheffield vom Aluminium reducirt wird. Schwerer verstandlich bleibt es, wie die Entbindung von Wasserstoff und Stickstoff aus dem Metalle durch Aluminium so plotzlich zum Stillstand gebracht werden kann. Man hat versucht, dies durch die Annahme zu erklären, die Fähigkeit geschmolzenen Eisens, Wasserstoff und andere Gase aufzunehmen, möge durch einen kleinen Gehalt an Aluminium, wie von Silicium, vergrößert werden; ware dem aber auch so, so könnte dies doch im vorliegenden Falle nicht von Einsluss sein, weil in der Regel der ganze Zusatz an Aluminium sofort oxydirt und als Oxyd ausgestofsen wird, so dafs

<sup>\*</sup> Neben der Hinweisung auf die umfassenden Untersuchungen, vornehmlich Dr. Müllers, betreffend die Fahigkeit des Eisens, Gase aufzunehmen, sei die interessante Beobachtung erwähnt, welche hei Herstellung von Mannesmann-Röhren, welche bekanntlich auf eigenthümliche Art aus soliden Eisenstangen erwalzt werden, gemacht wurde. Wird hierbei so verfahren, dass beide Enden des Rohres voll bleiben, dass man also ein an beiden Enden geschlossenes Rohr erhält, so ergiebt sich, dass das Rohr stets ein brennbares Gas enthält. In einem sehr genau untersuchten Falle enthielt ein solches Rohr aus weichem Stahl eine Gasmischung von 99% Wasserstoff und 1% Stickstoff; auf 0° und normalen Barometerstand berechnet, fullte dieselbe etwa 10 % des Innenvolumens des Rohres aus. Conf. Mittheilungen aus der Königl. Versuchsanstalt zu Berlin, 1889. "Stahl und Eisen" 1889, Nr. 4, S. 335.

\*\* Conf. "Transactions of the American Institute of Mining Engineers", Vol. 19 Seite 1089, und Dingl. "Polyt. Journal" 1892, Bd. 284, Seite 255.

Nr. 12.

im fertigen Producte nicht eine Spur davon mehr aufgefunden werden kann. Eher möchte es scheinen, als hätte das im geschmolzenen Eisen oder im Stahl aufgelöste Eisenoxydul die Eigenschaft, die gaslösende Fähigkeit des Metalls zu vermindern, etwa so wie im Wasser gelöste Salze oder andere Stoffe dessen Lösungsfähigkeit für Gase verringern, und dafs, da Aluminium das Eisenoxydul reducirt, das Bad also von dieser Verunreinigung befreit, dasselbe seine ganze Fähigkeit, die genannten Gase in sich aufzunehmen, wieder erhält und dadurch gleichfalls die, den Gehalt des Bades daran aufzunehmen und festzuhalten.

Wenn, wie oben gesagt, Eisen und Stahl im geschmolzenen Zustande durch einen geringen Zusatz an Aluminium dünnslüssiger werden, infolgedessen die Formen scharf ausfüllen und dichte Gußstücke liefern, so ist ein solcher Zusatz von besonderem Einfluss bei der Herstellung von Gussstücken aus schmiedbarem Eisen oder Stahl, des Mitisgusses. Man nahm anfänglich an, der geringe Aluminiumzusatz erniedrige die Erstarrungstemperatur von Eisen und Stahl um 200 - 3000, und diese Herabsetzung sei die Ursache der durch einen solchen Zusatz hervorgebrachten Dünnflussigkeit des Metalls; dies ist aber um so weniger annehmbar, als gewöhnlich das ganze zugesetzte Aluminium sofort oxydirt wird. Eher sollte man vermuthen, dass die Vergrößerung der Dünnslüssigkeit die Folge einer Temperatursteigerung des Metallbades durch Oxydation des Aluminiums, hauptsächlich auf Kosten des Sauerstoffs des Eisenoxyduls sei. Bei der derzeitigen unvollständigen Kenntniss der thermischen Eigenschaften von Eisen und Aluminium bei hohen Warmegraden kann man allerdings die Größe einer solchen Steigerung mit einiger Genauigkeit nicht berechnen; es läst sich aber durch Berechnung doch leicht zeigen, dass die durch einen Aluminiumzusatz von z. B. 0,02 % erreichbare Temperaturerhöhung im Metallbade nicht einmal 30 C. beträgt und folglich einen merkbaren Einfluss auf die Leichtslüssigkeit des Metalls nicht üben kann. Die einzige passende Erklärung bleibt, dass das geschmolzene Flussmetall durch Aluminium seines Eisenoxyduls entledigt wird, welches, wie man weiß, dasselbe zāhſlüssig macht.

Der Zusatz von Aluminium soll niemals im Converter oder im Martinofen, vielmehr in der Gußspſanne erfolgen, kurz vor dem Gusse daraus, während des Gieſsens im Gieſstrichter oder in den Coquillen. Die gröſste Aluminiumgesellschaſt Europas — die zu Neuhausen - Schaſſhausen, Schweiz — widerrāth den Zusatz in der Pſanne; sie empſiehlt denselben im Trichter oder in den Coquillen. Am sichersten aber mag der Zusatz in den Coquillen vor Blasenbildung schūtzen, weil beim Ausgieſsen des Metalls aus der Pſanne unter gewissen Verhāltnissen so viel Eisenoxydul sich

bilden kann, daß blasenbildende Gase aus dem Metalle davon freigemacht werden können.

Nach Angaben aus der Friedenshütte in Schlesien ist es daselbst nicht geglückt beim Gufs von Flufsmetall, welches, obschon man ihm Ferromangan zusetzte, sich unruhig zeigte, blasenfreie Blöcke zu erzeugen, wenn man Aluminium in der Pfanne zusetzte, dagegen gelang dies beim Zusatz von nur 0,004 % Aluminium in den Coquillen.

Bei zwei schwedischen Werken, einem Bessemer- und einem Martinwerke, welche beide jederzeit in den Ofen Manganeisen zusetzen, fand man es ebenfalls vortheilhafter, den Aluminiumzusatz in den Coquillen zu geben. Bei dem ersteren zeigten sich zu Stahl mit 0,9 % Kohlegehalt Aluminiumzusätze von 0,02 bis 0,025 % als hinreichend und passend, stärkere Zusätze dagegen verursachten Lunkern; beim Martinwerke dagegen erhielt man bei der Erzeugung von Stahl mit 0,65 % Kohle dichte Blöcke durch einen nur 0,01 % betragenden Aluminiumzusatz in den Coquillen. Das letztere Werk machte auch die merkwürdige Wahrnehmung, daß, wenn bei Erzeugung von weichem Eisen mit 0,15 % Kohle Blöcke von etwa 250 mm Seite und 400 kg Gewicht ohne Aluminiumzusatz gegossen wurden, man in denselben eine Zone von Blasen, etwa 50 mm von den Seitenoberflächen entfernt, erhielt, während sich beim Guss desselben Pfanneninhalts mit Zusatz von 0,02 % Aluminium Oberflächenblasen in solcher Menge an den innen dichten Blöcken ergaben, daß dieselben nicht verwendbar waren, dass aber, sobald der Zusatz auf 0,04 % vergrößert wurde, die Blocke blasen- und auch sonst fehlerfrei ausfielen.

Der Aluminiumzusatz in den Coquillen kann während des Gusses durch Einwerfen kleiner Stücke Aluminium in dieselben erfolgen.

Wird Aluminium in der Pfanne zugesetzt, so muß dasselbe in das Metallbad untergetaucht und darin umgerührt werden entweder mittels einer Zange oder einer Eisenstange, an welche dasselbe mit Eisendraht festgebunden ist; falls es sich dabei um größere Aluminiumstücke handelt, so sind dieselben vorher zu erhitzen. Außerdem ist nicht außer Acht zu lassen, daß infolge des großen Gewichtsunterschieds zwischen geschmolzenem Flußmetall und festem Aluminium das letztere mit etwa doppelt so großer Kraft als dessen specifisches Gewicht im Metallbade nach oben gedrückt wird.

Um blasen- und auch sonst sehlerfreie Blocke oder Gusstücke zu erzielen, genügt es nicht nur, in passender Weise die erforderliche Menge Aluminium zuzusetzen, es sind auch die sonst gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln nicht außer Augen zu lassen. Somit darf beim Gus aus der Pfanne das Metall nicht zu warm sein, man muß vielmehr den in denselben vorhandenen Gasen möglichst Zeit lassen, sich vorher zu entbinden und zu entweichen. Erfolgt der Aluminiumzusatz zu vorzeitig, so kann nachgehends so viel Gas entwickelt werden, daß auch das vom Eisenoxydul gereinigte Metall dasselbe nicht gänzlich aufzunehmen und beim Erstarren festzuhalten vermag.

An einzelnen Stellen pflegt man das Aluminium in Form kleinerer Stücken von hochstens 200 g Gewicht während des Füllens der Pfanne in diese zu werfen, wenn erst ganz wenig Metall sich darin befindet; dies scheint jedoch aus eben angegebenem Grunde, wenigstens sobald das Metall gasreich ist, weniger angemessen, als den Zusatz später in vorher beschriebener Weise zu geben. Wichtig bleibt auch, den Metallstrahl beim Giefsen zusammenzuhalten und nicht zu schnell fallen zu lassen, was beim Gebrauch von Giefstrichtern leicht der Fall ist, und dafs, wenn der Gufs in Coquillen von oben erfolgt, der Strahl einigermafsen central gehalten wird, so dafs er nicht gegen die Seitenflächen der Coquillen trifft,

Wieviel Aluminium zu geschmolzenem Eisen oder Stahl zugesetzt werden muß, um davon blasen- und rothbruchfreies Product zu erhalten, hängt in erster Linie von der Sauerstoffmenge ab, welche das Eisen- oder Stahlbad in Form von Eisenoxydul u. s. w. im ganzen enthält; aber wahrscheinlich ebensowohl auch von der Weise, wie das Metall hergestellt und dabei behandelt wurde, und vom Zeitpunkt, wann, und von der Art, auf welche der Zusatz erfolgt. Im allgemeinen wird man annehmen dürfen, dass Eisen und Stahl mit geringem Kohlegehalt mehr Aluminium erheischt, als kohlereicheres, Bessemermetall mehr als Martinmetall, und dass etwas mehr nöthig ist, wenn der Zusatz in der Pfanne, als wenn er in den Coquillen erfolgt. Die Großenangaben betreffs des Aluminiumzusatzes, welcher sicher blasenfreie Güsse giebt, sind deshalb auch höchlich voneinander abweichend. Professor Langley in Nordamerika schreibt vor:\* für Martineisen mit weniger als 0,5 % Kohlenstoff 0,016 bis 0,03 % Aluminium, für Bessemereisen gleichen Kohlegehalts 0,02 bis 0,05 %, für beide Sorten mit 0,05 % und mehr Kohlenstoff 0,0125 bis 0,025 %. Die Gesellschaft Neuhausen dagegen empfiehlt für Stahl nur 0,004 bis 0,025 %, für Eisen allgemein dagegen 0,01 bis 0,1 %. Ein und der Andere theilt mit, dass Eisen zuweilen mit Sauerstoff so überlastet sein und sich beim Guss so wild verhalten kann, dass bis zu 0,75 % Aluminium nothig werden; aber schon ein Sauerstoffgehalt von 0,244 % (entsprechend 1,1 % Eisenoxydul), welchen Ledebur in einem überblasenen basischen Eisen mit nur 0,037 % Kohlenstoff\*\*fand, durfte bei regelmäßigem Betriehe

\*\* "Jernkontorets annaler" 1884, Seite 131.

selten hoch sein, und um diesen aufzunehmen, würden nur 0,274 % Aluminium erfordert. Im allgemeinen dürfte wohl äußerst selten mehr als 0,1 % nöthig sein. Obschon man nicht Veranlassung hat zu befürchten, daß ein Aluminiumgehalt die absolute Festigkeit oder andere Eigenschaften des Flufsmetalls nachtheilig beeinflusse, solange er 0,75 % nicht übersteigt,\* so muß man doch niemals mehr davon zusetzen, als erforderlich ist, das Metall dicht und rothbruchfrei zu machen, weil sehr häufig ein Ueberschufs daran, besonders am oberen Theile des Blockes, einen Ueberzug oder Anllug von weißer Thonerde veranlafst, der beim Ausschmieden oder Auswalzen aufsere Fehler hervorrufen kann, und dessen Vorhandensein gewöhnlich als ein Zeichen eines zu großen Aluminiumzusatzes angesehen wird.

Ein im Flusmetall zurückgebliebener Aluminiumgehalt kann auch einen Theil der chemisch gebundenen Kohle in Form von Graphit ausscheiden, was wohl bei Erzeugung von Stahlguswaaren, aber sonst im allgemeinen weniger vortheilhaft sein kann.

Eine andere, noch größere Unannehmlichkeit, welche einem übermäßigen Zusatze nicht bloß an Aluminium, sondern auch an Silicium zur Last gelegt wird, ist die bedeutende Schwindung des Metalls beim Erkalten, sofern dasselbe völlig blasenfrei ist; dagegen ist es wenig wahrscheinlich, daß, wenn Aluminium nicht in solchem Ueberschusse zugesetzt wurde, daß etwas davon als Legirung im Flussmetall übrig bleibt, was außerst selten geschieht, das Schwinden des Metalls durch den Aluminiumzusatz beim Uebergange aus der flüssigen in die feste Form größer ausfalle, als bei blasenfreiem, auf andere Weise erzeugtem Flussmetall der gleichen chemischen Zusammensetzung. Das bedeutende Schwinden blasenfreien Flußmetalls verursacht indessen oft bei daraus hergestellten Blöcken im Kopfe ein Lunkern. Werden die Coguillen, wie gewöhnlich, von oben gefüllt, so kann dieser Unannehmlichkeit schwerlich auf andere Art begegnet werden, als dass man das Metall im oberen Theile der Coquillen nach Möglichkeit gegen Abkühlung schützt, zur richtigen Zeit nachgießt und die etwa entstandenen nachgesaugten Vertiefungen fullt; es gelingt aber doch nicht immer, eine innige Vereinigung des zuerst ein- und des zuletzt nachgegossenen Metalls zu erreichen. Häufig setzt man deshalb etwas weniger Aluminium zu, als zur Verhinderung aller Blasenbildung für nöthig angesehen wird, und sucht die Größe des Zusatzes so abzupassen, daß das Metall in den Coquillen weder wesentlich steigt noch sinkt, und riskirt lieber einige kleinere Blasen im Block, als ein Lunkern.

Bei Erzeugung von Gufsstücken muß man natürlich größere verlorene Köpfe und die übrigen

<sup>\* &</sup>quot;Transactions of the American Institute of Mining Engineers", Vol. 20, Seite 234.

<sup>\*</sup> Transactions of the American Institute of Mining Engineers\*, Vol. 19, Seite 1054.

Nr. 12.

Vorsichtsmaßregeln anwenden, um nach Möglichkeit den Unannehmlichheiten infolge stärkeren Schwindens vorzubeugen.

Als Raffinirungsmittel für Eisen und Stahl wird nicht allein mehr oder minder reines Aluminium angewendet, man bedient sich zu gleichem Zwecke auch seiner Legirungen mit Eisen, welche 5 bis 10 % Al. halten; da aber Aluminium infolge größerer Leichtschmelzigkeit und seiner großen Affinität zum Eisen im geschmolzenen Flufsmetalle schneller sich löst und gleichmäßiger sich vertheilt, da aufserdem auch sein gegenwärtiger Preis eine billigere Benutzung zuläßt, so wird seine Anwendung im allgemeinen der seiner Legirungen vorgezogen. Es bedarf hierzu außerdem nicht der reinsten, im Handel vorkommenden Aluminiumsorten, es genügen schon solche, welche nur 92 bis 98 % reines Aluminium enthalten,\* da ihre Verunreinigungen fast ausschliefslich in Silicium und Eisen bestehen. Eisenlegirungen sollen inzwischen doch auch ziemlich viel in der Stahlindustrie zur Verwendung kommen und allgemein zur Herstellung kleiner Gußstücke vorgezogen werden, weil die dazu erforderlichen Mengen an Aluminium für eine bequeme Behandlung zu klein sein würden. Zu leichterer Auflösung sind dieselben stets in kleineren Stücken, je nach der Größe des Bades von 10 bis 100 ccm Volumen und bis zur Rothglut erhitzt in das geschmolzene Metall einzuführen oder mit diesem zu übergießen. Die Große des in jedem Falle nöthigen Legirungszusatzes hängt hauptsächlich von der Größe des Aluminiumgehalts derselben ab, so dass, wenn derselbe 10 % beträgt, man zehnmal so viel Legirung anwendet, als man reines Aluminium anwenden würde. Im Handel kommen zur Zeit 2 Klassen von Aluminiumlegirungen vor, von denen die eine, stets Ferroaluminium genannte, aus Roheisen oder Eisenschrott hergestellt wird und infolgedessen deren Verunreinigungen enthält die andere, bald Ferroaluminium, bald Stahlaluminium geheifsen, aus Aluminium und Stahl zusammengeschmolzen und vorzugsweise zu Waare bester Qualität empfohlen wird. Von letzterer Klasse verkauft Neuhausen zwei Sorten,\*\* die eine mit 10, die andere mit 15 % Al., beide sowohl in kleineren Stücken als auch in 10-20 mm dicken Platten, die sich leicht zerschlagen lassen; der Kilogrammpreis beider beträgt

\*\* Der Gebrauch des Ferroaluminiums hat ganz erheblich abgenommen. 1891 verkauften die Neuhauser Werke noch 47 000 kg, 1892 nur noch 25 000 kg. Fast alle Werke wenden jetzt Reinaluminium an. Ref. loco Fabrik für jedes Procent Aluminiumgehalt 0,15 Frcs. Zwölfprocentiges Stahlaluminium liefert auch die Aluminium- und Magnesiumfabrik bei Hemelingen-Bremen; bei Abnahme von mindestens 100 kg kostet dasselbe 140 M per 100 kg.

Sowohl englische wie nordamerikanische Metallurgen glaubten zu finden, dass bei Erzeugung von Flufsmetall die Benutzung von Aluminium einen Zusatz von Mangan ganz und gar erübrige; dies wurde von P. C. Gilchrist bestritten, der in dieser Richtung Versuche abgeführt hat und dabei trotz ungewöhnlich großen Aluminiumzusatzes rothbrüchiges Product erhielt. Derselbe ist der Ansicht, daß der Zusatz an Aluminium wohl das Erfordernifs an Mangan verringern, nicht aber dasselbe gänzlich überslüssig machen Es scheint wohl wahrscheinlich, daß Aluminium denjenigen Rothbruch beseitigt, welcher von Eisenoxydul veranlafst wird, keineswegs aber den, der Folge eines Schwefelgehalts ist, und dass auch bei einem größeren Gehalt an Silicium und Phosphor im Flussmetall ein Zusatz von Mangan nöthig bleibt. Bekanntlich werden Kieseleisen, Kieselmanganeisen und Manganeisen lange Zeit angewendet, um Flussmetall blasenfrei zu machen; aber um alles im geschmolzenen Flussmetall vorhandene Eisenoxydul schnell genug zu reduciren -- dies ist eine wesentliche Bedingung zur Beseitigung der Blasen - wird im allgemeinen ein kräftigeres Reductionsmittel, als diese Stoffe bilden, erfordert, und ein solches ist Aluminium. Vor jenen hat Aluminium auch noch andere Vorzüge: es lost sich viel schneller im geschmolzenen Flufsmetall und mischt sich leichter mit demselben; das Erforderniss davon ist weit geringer und kann wenigstens die Temperatur des Metallbades nicht herabsetzen; es kann viel später dem geschmolzenen Metalle zugesetzt werden als die anderen Stoffe, sogar erst in den Coquillen, was den Vortheil verschafft, daß nach seinem Zusatze nicht wohl eine Blasenbildung veranlassende Oxydirung noch möglich wird; daß durch dasselbe die Einführung eines anderen Stoffes in das Metallbad nicht erforderlich wird, als just des für diesen Zweck wirksamen, und daß ein geringer Ueherschufs davon nicht oder wenigstens in weit geringerem Grad als an Silicium und Mangan das Metall schädlich beeinflufst.

Nach der derzeitigen großen Verbilligung des Aluminiums muß sich seine Anwendung nicht absehwerth theurer stellen als die von Kieseleisen und Kieselmanganeisen, kann aber häufig billiger sein.

Wenn Flusmetall, im Converter überblasen oder im Flammosen nahezu entkohlt, in der Gießpfanne oder beim Gießen in die Coquillen, wie zur Zeit an manchen Stellen geschieht, auß neue durch Auflösen einer bestimmten Menge Koks, Anthracit oder Holzkohle außgekohlt werden soll, übt der Zusatz von Aluminium auch dadurch eine nützliche Wirkung aus, daß es heftig im

<sup>\*</sup> Zur Zeit verkaufte die Aluminium-Industric-Actien-Gesellschaft 3 Sorten Aluminium Nr. 0, I und II, 99,7, 98—99,6 und 92—98% reines Aluminium enthaltend; Nr. II war spröde und nur allein als Raftinirungsmittel oder zur Herstellung von Legirungen verwendbar; heute liefert dieselbe nur eine Sorte mit 98 bis 993/4% reinem Metall zum Preise von 500 Mper 100 kg; bei Entuahme von 100 bis 500 kg mit 10, bei kleineren Parthieen mit 20% Erhöhung.

Eisen sich löst und darin eine Bewegung und durch sie eine gleichmäßigere Vertheilung des Kohlengehaltes zuwege bringt.

Aus demselben Grunde wirkt ein Aluminiumzusatz in die Pfanne nützlich bei Herstellung von Legirungen von Eisen und Nickel, Nickelstahl genannt, welche gewöhnlich 2 bis 5 % des letzteren Metalls enthalten und nunmehr trotz ihres hohen Preises in ziemlich großem Umfang zu Panzerplatten, Kanonen und anderen Gegenständen Verwendung finden, welche ein ausnahmsweis starkes Material erfordern. Aluminium befordert auch hierbei durch seine Auflösung in der Pfanne die Gleichmäßigkeit der Mischung von Eisen und Nickel, die um so nöthiger ist, als diese Metalle wenig Affinität zu einander besitzen. Die für diesen Zweck nothige Große des Zusatzes soll infolgedessen auch bedeutender sein, als zur Raffinirung des Metalles erforderlich ist, und etwa 6 kg pro 1000 kg betragen.

Auch bei Erzeugung von Eisengufsstücken kann ein Zusatz von Aluminium vortheilhaft wirken, nicht allein dadurch, daß er den Guß blasenfrei macht, sondern auch dadurch, daß er wie Silicium, jedoch in weit höherem Grade, die Fähigkeit hat, einen Theil der chemisch gebundenen Kohle in Form von Graphit aus dem Roheisen abzuscheiden und dadurch die Gußstücke leichter bearbeitbar und namentlich in ihren dünneren Theilen minder spröde zu machen. Hierzu soll ein Zusatz von wenigstens 0,2 % in die Pfanne und seine gute Vermischung mit dem Eisen erforderlich sein.

Ein Zusatz von Aluminium zum Roheisen wird jedoch hauptsächlich nur dann empfohlen, wenn es sich um Herstellung von Gegenständen handelt, welche vollkommen dichtes Material erfordern, wie Dampf- und Pumpencylinder u. a. m. Irgend größere Benutzung zur Herstellung von Eisengußstücken scheint Aluminium sonst nicht gefunden zu haben.

Die Anwendung von Aluminium beim Gießen von Kupfer macht dies dicht und schmiedbar. Zum gleichen Zweck bedient man sich bekanntlich auch anderer, stark reducirender Stoffe wie Phosphor, Silicium und Mangan; diesen allen scheint Aluminium als kraftigeres Reductionsmittel vorzuziehen zu sein. Es bedarf bei der Anwendung als solches keines nennenswerthen Ueberschusses davon, und seine Anwendung selbst im Ueberschusse beeintrachtigt in viel geringerem Maße als andere Stoffe die Festigkeitseigenschaften des Kupfers und verringert viel weniger sein Leitungsvermögen für Elektricität. Es ist meist schwer, einen Ueberschuss am Raffinirungsmittel ganzlich zu vermeiden, denn die erforderliche Menge desselben wird bestimmt durch den Gehalt des Kupfers an Oxydul, und dieser kann zwischen sehr verschiedenen Grenzen wechseln; manchmal soll er bis auf 14 % steigen, was 1,41 % Sauerstoff entspricht. Im allgemeinen ist jedoch die Menge des im Kupfer gelösten Oxyduls viel kleiner, so dass das Erforderniss an Aluminium zur Reduction desselben 1/4 bis 1 Tausendstel vom Gewichte des Kupfers nicht zu übersteigen pflegt. Man setzt es kurz vor dem Gießen zu und infolge seiner großen Affinität zum Kupfer löst es sich mit Heftigkeit darin. Möglichste Dichtigkeit des Kupfers beim Gießen ist von besonderen Vortheil, wenn die Gufsstücke gute Elektricitätsleiter sein sollen, wie z. B. der Fall ist bei gewissen Theilen der Dynamos. Gegossenes Kupfer leitet allerdings die Elektricität stets weniger gut, als gewalztes oder geschmiedetes, aber wenn die Leitungsfähigkeit des auf gewöhnliche Weise gegossenen Kupfers nur 33 % der des gewalzten oder geschmiedeten beträgt, so kann dieselbe durch einen Zusatz an Aluminium bis auf 70 % derselben vergrößert werden.

Aluminium kann auch mit Vortheil beim Umschmelzen von Messing zugesetzt werden, um dieses wie Kupfer dichter und schmiedbar zu machen; ein solcher Zusatz ist besonders vortheilhaft beim Umschmelzen alten Messings oder beim Zusammenschmelzen von Messingabfallen; in beiden Fällen muß der Zusatz um so größer genommen werden, je unreiner das Messing ist; er steigt dann von 1 bis 5 auf 1000 Messing.

Den gleichen Erfolg wie beim Raffiniren von Kupfer erreicht man auch beim Gießen von Nickel durch Zusatz von Aluminium; sonst verwendete man hierzu das zwar ganz passende, aber mehrfach theurere Magnesium. Wieviel Aluminium zum Raffiniren von Nickel erfordert wird, darüber fehlen Angaben; an Magnesium sollten dazu 0,05 bis 0,12 % nöthig sein und da 1 % Aluminium so viel Sauerstoff aufzunehmen vermag, wie 1 1/4 % Magnesium, so müßte nur 3/4 soviel Aluminium als Magnesium der erforderliche Bedarf sein.

Seitens amerikanischer Metallurgen wurde neulich mitgetheilt, dass beim Galvanisiren von Eisenblechen ein geringer Aluminiumzusatz zum Zinkbade - 12 g auf die Tonne Zink - das Zink fester haften mache am Eisen und den verzinkten Blechen eine glanzendere Obersläche gebe; wenn nach Verlauf von 2 bis 3 Stunden Arbeit diese Wirkung anfange erschöpft zu werden, so genüge zum Wiederhervorrufen derselben ein neuerlicher Zusatz von 4 bis 5 g auf die Tonne Zink. Die Pittsburg Reduction Company verkauft zu diesem Zweck Richards Aluminiumzink,\* eine Zinklegirung, welche nur 2 % Al. enthält, und giebt den Bedarf daran für die Tonne Zink zu nur 125 g an. Durch den Aluminiumzusatz soll das Zink dünnflüssiger werden und infolgedessen etwa 20 % Oberfläche mehr decken, als ohne diesen Zusatz. Dr. Leo.

<sup>\*</sup> Aluminiumzink wird auch bei der Messingfabrication und Gießerei benutzt ("Journal of the Franklin Institute" 1892, Nr. 796, Seite 270).

# Die Regelung des preufsischen Wasserrechts.

Es ist bekannt, dass die Commission, welche zur Ausarbeitung des Bürgerlichen Gesetzbuches zuerst berufen worden war, sich dafür entschieden hatte, das private Wasserrecht nicht in den Codex des Deutschen Civilrechts aufzunehmen. Die Grunde, welche hierfür maßgebend waren, lagen wohl auf particularistischem Gebiet, und so sehr es zu bedauern ist, dass diese Materie nicht einheitlich für das ganze Deutsche Reich geregelt werden soll, so kann doch andererseits nicht übersehen werden, dass die historische Entwicklung in den einzelnen Staaten Verschiedenheiten auf diesem Gebiet geschaffen hat, welche eine Berücksichtigung wohl verdienen. Es ware vielleicht zu erwägen gewesen, ob bei einer einheitlichen Regelung nicht auch eine Berücksichtigung der verschiedenartigen Verhältnisse möglich gewesen wäre. Nachdem nunmehr aber das Bürgerliche Gesetzbuch sich der Regelung des privaten Wasserrechts verschlossen hat, ist an dieser Thatsache nichts mehr zu ändern und man wird sich damit begnügen müssen, für die einzelnen Staaten dieser Angelegenheit näher zu treten.

Preußen hat denn auch schon, bald nachdem der Beschluß der genannten Commission feststand, mit der Einleitung von Vorarbeiten für Regelung des Wasserrechts Preufsen ist jedoch nicht der einzige Bundesstaat, welcher hiermit vorgehen will. Wie namlich ein Mitglied des württembergischen Abgeordnetenhauses auf dem vorjährigen 4. Deutschen Fischereitage erwähnte, will auch Württemberg in nächster Zeit ein Wasserrechtsgesetz erlassen. Wie weit die Vorarbeiten für das letztere vorgeschritten sind, ist nicht bekannt. Jedenfalls kann man sicher sein, daß, nachdem von den beiden genannten Bundesstaaten diese Schritte unternommen sind, auch bald der größte Theil der übrigen Einzelstaaten dazu übergehen wird, sein gesammtes Wasserrecht gesetzlich festzulegen. Was also nicht auf dem Wege des Reichsgesetzes erreicht wird, wird in einigen Jahren auf dem der particularen Gesetzgebung geleistet sein.

Die Regelung des Wasserrechts ist für fast sämmtliche Erwerbskreise von der größten Bedeufung. Man spricht davon, daß diese Regelung, sobald die Steuerreform beendigt sein wird, die schwierigste Aufgabe darstellen wird, welche dem preußischen Landtage in nachster Zeit vorliegen soll. Dabei ist allerdings immer die Voraussetzung, daß, was bisher noch nicht geschehen ist und auch nach Lage der Dinge nicht geschehen konnte, das preußische Staatsministerium sich dazu entschließen wird, überhaupt eine Vorlage auf diesem Gebiet an den Landtag zu

bringen. Indes kann man dies als ziemlich wahrscheinlich ansehen. Unter den Erwerbskreisen hat nun die Industrie nicht das geringste Interesse an der Gestaltung des Wasserrechts, sowohl was den Bezug des Wassers als auch was die Abwässerfrage betrifft. Daneben kommen auch Fragen in Betracht wie die Herbeiziehung zur Unterhaltung der Ufer von Flussläusen, der Anlegung von Stauwerken, der Heranziehung zur Verhütung und Abwendung von Wassergefahren u. s. w. Jedensalls kann die Industrie nicht aufmerksam genug die Schritte versolgen, welche auf diesem Gebiet von seiten der Einzelregierungen unternommen werden.

Was Preußen angeht, so sind die letzteren so ziemlich bekannt. Man hat von seiten der verschiedensten Ministerien, welche an der Regelung des Wasserrechts interessirt sind, Commissarien delegirt, welche einen Ausschufs gebildet haben, der mit der Ausarbeitung eines Gesetzentwurfes zur Regelung des Wasserrechts Dieser Ausschufs hat schon betraut wurde. längere Zeit getagt. Er war bereits im vorigen Jahre niedergesetzt und hatte sich zunächst über die Grundzüge zu verständigen, welche bei dem Entwurf zu berücksichtigen waren. Schon bei diesen Berathungen stellte es sich heraus, daß eine ganze Anzahl von Punkten vorhanden war, über welche unter den verschiedenen Vertretern der einzelnen Ressorts Meinungsverschiedenheiten herrschten. Die Mehrzahl dieser strittigen Punkte stellte man deshalb vorläufig zurück und überwies sie einem Unterausschufs zur Vorberathung. Im übrigen machte man sich an die erste Lesung des betreffenden Gesetzentwurfs und hat dieselbe Dem gewählten denn auch bereits beendigt. Unterausschufs übertrug man neben der Erledigung der strittigen Punkte auch die Redaction der Beschlüsse, welche in der ersten Lesung gefast worden waren. Mit der Lösung dieser Aufgaben ist gegenwärtig der Unterausschufs beschäftigt und es wird nunmehr darauf ankommen, daß der Ausschofs sich an die zweite Lesung des Entwurfes macht. Man glaubt, dass diese im Juli zu Ende geführt werden kann. Dann würden sich die einzelnen Ministerien mit der Angelegenheit zu befassen haben. Selbst wenn diese ohne weiteres zur Prüfung der gefasten Beschlüsse übergehen wurden, so wurde doch bei dieser Prüfung eine so geraume Zeit verstreichen müssen, dass es nicht wahrscheinlich ist, dass das Staatsministerium, welches ja die Endentscheidung in allen Gesetzesvorbereitungsfragen in der Hand hat, sich so rechtzeitig mit der Angelegenheit befassen konnte, daß schon für die nachste Landtagssession eine bezügliche Vorlage zu erwarten ware.

Aber wie nunmehr ziemlich bestimmt versichert wird, liegt es auch gar nicht in der Absicht, schon gleich nach Beendigung der zweiten Lesung des genannten Ausschusses die Ministerien mit der Prüfung der gefaßten Beschlüsse zu betrauen. Man will vielmehr zunächst Gutachten von privater Seite über die gefassten Beschlüsse einholen. Nun ist ja nichts zweckmäßiger und für die allgemeine Wohlfahrt dienlicher als eine Befragung privater Kreise über Gesetzesvorlagen, welche nicht, wie Militärvorlagen oder formal juristische, lediglich technischer Natur Die Praxis, Gesetzesvorlagen vor ihrer endgültigen Feststellung der öffentlichen Kritik und der Begutachtung privater Kreise zu übergeben, besteht noch nicht lange. Aber auch in der kurzen Zeit ihres Bestehens hat sich gezeigt, wie diese Praxis außerordentlich zweckmäßig ist. Wir erinnern nur daran, dass die Arbeiterversicherungsgesetze, wenigstens das Kranken- und Unfallversicherungsgesetz, lange nicht so wenige Mängel aufgewiesen hätten, wenn sie nicht vor ihrer Einbringung an die gesetzgebenden Körperschaften der Oeffentlichkeit unterbreitet worden wären. Wir erinnern ferner daran, dass nur durch die Mitwirkung privater Kreise aus den neuen auf das gewerbliche Eigenthum bezuglichen Gesetzen schwere Mangel entfernt worden sind. Kurz, so liefse sich noch eine ganze Reihe von Gesetzentwurfsgruppen anführen - wir nennen nur noch die Steuerreformentwurfe - wo sich diese Praxis aufserordentlich gut bewährt hat. Indessen können wir uns mit der Form, welche man dieser Einholung von Gutachten nunmehr scheinbar zu geben gewillt ist, nicht einverstanden erklären. Es heifst nämlich, dass man die Beschlüsse des aus den Commissarien der verschiedenen Ressorts bestehenden Ausschusses Männern zur Begutachtung übergeben will, welche Erfahrung auf dem Wasserrechtsgebiete besitzen. Das würde so viel heißen, daß man eine besondere Commission von in der Praxis stehenden Männern berufen will und dieser die Beschlüsse jenes Ausschusses zu unterbreiten gedenkt. Damit wären wir durchaus nicht einverstanden. Wie wir schon hervorgehoben haben, sind die Interessen fast sämmtlicher Erwerbskreise bei der Regelung des Wasserrechts, die ja für Preufsen sowohl das private, als auch das öffentliche Wasserrecht einschließen soll, im Spiele. Es muss Werth darauf gelegt werden, daß die natürlichen Vertretungen solcher Erwerbskreise Gelegenheit erhalten, ihre sämmtlichen Bedenken, welche sie etwa gegen die Beschlüsse des jetzt mit den Vorarbeiten beschäftigten Ausschusses haben sollten, zur öffentlichen Kenntnifs zu bringen. Das kann aber nur geschehen, wenn sie selbst befragt werden. Der einzelne, mag er auch noch so viel Erfahrung in der Praxis auf dem Gebiet des Wasserrechts gesammelt haben, wird niemals die Fülle von Material in

sich vereinigen, welche ganze Vereine für die Frage liefern können. Auch wird er, wenn er sich auch noch so sehr der Objectivität befleissigen sollte, stets in einer Weise subjectiv verfahren, welche der Gesammtheit der einzelnen Erwerbskreise nicht dienlich ist. Die preußische Regierung kann nur dann darauf rechnen, ein ungetrübtes Bild von den Stimmungen und Ansichten über die Beschlüsse des Ausschusses in den einzelnen Erwerbskreisen zu erhalten, wenn sie die wirthschaftlichen Vereinigungen, welche jetzt ja wohl für alle die hier in Betracht kommenden Erwerbskreise bestehen, unmittelbar zur Erstattung von Gutachten in der Wasserrechtsfrage auffordert. Wenn wir nicht irren, so war dies auch anfänglich die Absicht von Begierungskreisen. Wenigstens war von durchaus zuverlässiger Seite mitgetheilt worden, dass der preussische Landwirthschaftsminister, welchem die Führung auf diesem Gebiete zusteht, und der ja den Haupttheil der Vertheidigung des zu erwartenden Entwurfs übernehmen muß, einem industriellen Verein gegenüber sich dahin geäußert hatte, es würde den Interessentenkreisen Gelegenheit gegeben werden, sich über den Entwurf gutachtlich zu äußern, bevor derselbe an den Landtag gelangte. Wir wissen nicht, ob die oben erwähnte Meldung, wonach scheinbar eine besondere Commission von Privaten zur Begutachtung eingesetzt werden soll, auf Authenticität Anspruch machen kann. Wir würden nur rathen können, die Begutachtung in der Weise einzuholen, wie sie der preufsische Landwirthschaftsminister in Aussicht gestellt hatte. Nur auf diesem Wege wird ein befriedigender Erfolg erreicht werden können.

Inzwischen aber ist es angebracht, dass die wirthschaftlichen Vereinigungen sich mit der Regelung des Wasserrechts noch eingehender als bisher beschäftigen. Von gewisser Seite sind ja schon recht beträchtliche Anstrengungen gemacht worden. Wir erinnern nur daran, daß von der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft bereits ein förmlicher Gesetzentwurf für die Verbesserung des deutschen Wasserrechts aufgestellt worden ist. An der Ausarbeitung dieses Entwurfs haben sich neben den Landwirthen auch die Interessenvertretungen der Fischerei, der Müllerei, der Fluss- und Kanalschiffahrt und der Architektur betheiligt. Von seiten der Industrie, die wie gesagt in hohem Maße an der Frage interessirt ist, ist allerdings auch bereits eine Vereinigung geschaffen, welche einzig und allein dem Zwecke gewidmet ist, die industriellen Interessen bei der Regelung des Wasserrechts zu vertreten. Jedoch kann eine solche Vereinigung allein nicht genügen, um so weniger, wenn thatsächlich, was wir erwarten, die einzelnen industriellen Vereinigungen um ihre Gutachten befragt werden. Sie würde auch unseres Erachtens nicht ausreichen, wenn dies nicht der Fall wäre, und

wenn sie allein nur um ein Gutachten angegangen würde. Die Interessen der einzelnen Industriezweige sind nämlich bei der Regelung des Wasserrechts durchaus nicht dieselben. Sie können sich sogar hier und da widersprechen. einer Darlegung dieser Gesichtspunkte wollen wir für heute absehen und wollen nur zum Beispiel dafür, daß die Interessen nicht dieselben sind, auf einen Bericht zurückgreifen, der vor ganz kurzer Zeit über die Verhandlungen des 4. Deutschen Fischereitages erschienen ist. Auf diesem Fischereitage ist auch die Schädigung der Fischerei und Fischzucht durch Industrieund Hausabwässer behandelt worden, wobei von seiten der Fischerei-Interessenten eine große Zahl von Unterschieden zwischen den einzelnen Industriezweigen und deren Einwirkung auf das Flußwasser gemacht worden ist. Was dabei die Metallindustrie betrifft, so hat der Generalsecretär des Deutschen Fischereivereins ausdrücklich erklärt, daß er die gesammte Metallindustrie eigentlich für die unschuldigste Schädigerin unserer Bäche halte. Dagegen hat er Schutz gegen die verschiedensten anderen Industriezweige, wie

beispielsweise Bleichereien, Sulphitcellulose · Fabriken, Sägemühlen u. s. w. verlangt. Es würde also, wenn die Fischerei beispielsweise mit ihren Wünschen bezüglich der Umgestaltung des Wasserrechts in irgend einer Weise durchdränge, das Interesse der einzelnen Industriezweige, hiergegen Stellung zu nehmen, ein aufserordentlich verschiedenes sein. Es ist deshalb unserer Ansicht nach nicht angebracht, daß sämmtliche Industriezweige in dieser Frage über einen Kanım geschoren werden. Es sollten vielmehr die einzelnen über ihre Stellungnahme zu den Beschlüssen des Ausschusses befragt werden. Wir geben uns der Hoffnung hin, daß, wenn das Staatsministerium beschliefsen sollte, vor der endgültigen Feststellung des Entwurfs über die Regelung des Wasserrechts private Gutachten einzuholen, es in der Weise geschehen wird, dass die einzelnen industriellen Vereinigungen, denen wir den Rath geben möchten, soweit sie es noch nicht gethan haben, baldigst als Interessenten sich bei der Regierung zu melden, um ihre Gutachten angegangen werden.

R. Krause.

## Zuschriften an die Redaction.

## Gasfeuerungen.

Hr. Ingenieur A. Blezinger brachte in seinem Vortrage über Gasfeuerungen ("Stahl und Eisen" Nr. 11, Seite 463) drei Generator Gasanalysen, betreffend:

II. Gas vom Zuggenerator älterer Construction
II. " " Druckgenerator " "
III. " " neuerer "

Zum Vergleiche, wie auch zur Bestätigung des von Hrn. A. Klönne, Dortmund, in der Discussion Vorgebrachten folgen hier mehrere Analysen von Gas der hiesigen Gaserzeuger, die nur mit Kaminzug arbeiten.

Dalum der Analyse	CO <sub>2</sub>	СО	0	н	
5. Juli 1890	3,0	28,8	0,40	15,9	
17. "	3,0	27,0	0,50	9,3	
7. April 1891	2,0	27,1	0,60	fehlt	
14. ,, ,,	1,9	27,0	0,5	,,	
25. ,, ,,	2,8	27,0	0,8	"	
6. Octob. "	2,6	27,7	0.3	17	
25. Febr. 1892	2,9	26,6	0,1	7,9	

Die Gaserzeuger hier (4 Martinöfen haben je 3 Stück, 1 Ofen [für 10 t] hat 4 Gaserzeuger) wurden 1883 bis 1889 gebaut, und sind, meines Erachtens nach, in möglichst einfacher Form ausgeführt; sie befinden sich nahe am Ofen und entbehren jeder Wasserbenutzung.

Bezüglich der von Hrn. A. Blezinger mitgetheilten Gasanalyse I (CO<sub>2</sub> = 7.5 %, CO = 21.5 % u.s.w.), "typisch für die älteren Generatoren u.s.w.", ist wohl bekannt, daß diese alten Gaserzeuger durchweg in großer Entfernung vom Ofen sich befanden, daß infolge der langen, meist zu engen Gasleitung, oder auch zu kleinem Querschnitt des Abzuges aus dem Gaserzeuger eine lebhafte Verbrennung am Roste nicht stattfinden und damit die räumliche Ausdehnung der Reductionszone für die Kohlensaure nur eine geringe sein konnte.

Als Boweis diene eine Gasanalyse (vom 7. April 1891), welche bei Abzug des Gases nach dem Ofen  $CO_2 = 3.7 \%$ , CO = 26.7 % ergab; als nun kurz nachher das Gasventil des Ofens geschlossen wurde, somit die lebhafte Verbrennung am Roste aufhörte, ergab die Analyse des Gases  $CO_2 = 5.5 \%$ , CO = 21.8 %.

Sestri Ponente, 6. Juni 1893.

F. Würtenberger, Hutten-Ingenieur.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

29. Mai 1893: Kl. 18, W 8969. Verfahren zur Bestimmung einer zweckmäßigen Nachblasezeit beim Entphosphoren des Eisens nach Patent Nr. 12 700. Hermann Wild in Peine.

Kl. 48, H 13376. Elektrolytische Herstellung gelochter Metall-Hohlcylinder. C. G. Haubold jr. in

Chemnitz.

Kl. 48, S. 6455. Neuerung an Apparaten zur Herstellung von Metalldrähten oder Metallband auf elektrolytischem Wege. Richard David Sanders in Eastbourne, Sussex, England.

Kl. 49, A 3252. Hufnagelmaschine mit sich drehendem Rollenstock und schwingendem Seitenhammer. Albany Horse Nail Company in Albany (V. St. A.).

Kl. 49, E 3628. Vorrichtung zur Herstellung von Sensenblättern. Gustav Eiserle in Arzberg Passail, Steiermark.

Kl. 49, O 1806. Verfahren zum Biegen von

Röhren. G. Oesten in Berlin.

Kl. 49, W 8439. Maschine zur Herstellung von Raspeln und die mit derselben hergestellte Raspel. Alfred Weed in Tarrytown, Grafschaft Westchester

1. Juni 1893: Kl. 5, V 1936. Schwengel-Anordnung für Tiefbohrungen. J. B. Videlaine in Roubaix,

Frankreich.

Kl. 20, J 3030. Sicherung des Zugseils auf den Tragrollen maschineller Streckenförderungen durch Aufsetzen eines Hebels auf die Rollenachse; Zusatz zum Patente Nr. 67361. Peter Jorissen in Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 48, E 3795. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von endlosem Blech auf elektrolytischem Wege. Elmores German & Austro Hungarian Metal-Company Limited in London und Paul Ernst Preschlin

in Schladern a. d. Sieg.

Kl. 49, M 9017. Dehnbares Glied zum Verbinden von Eisenbahnschienen und Vorrichtungen zur Herstellung desselben. Arthur James Moxham in Johns-

town, Pittsburg, Pennsylvanien, V. St. A. Kl. 74, S 7002. Vorrichtung zum Anzeigen des Festklemmens von Förderkörben im Schacht durch eine elastische Lagerung der Seilscheiben. H. Sinning in Grifte, Kreis Fritzlar.

5. Juni 1893: Kl. 10, H 13 354. Stehender Koks-

ofen. Heinrich Herberz in Dortmund.

Kl. 18, T 3713. Herstellung von eisernen, einseitig harten Panzerplatten durch Gementation. Tolmie John Tresidder in Sheffield, Grafschaft York, England.

Kl. 19, Sch 8576. Wassersammler zur Entwässerung von Brücken, Viaductabdeckungen, Dachern u. dergl. Ottomar Schmoll, Königl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspector in Wesel.

Kl. 19, V 1921. Befestigung von Schienen auf Holzschwellen und mit Holz oder anderen weichen Stoffen belegten Eisenschwellen. Reinhard Viol in

Frankfurt a. M.

Kl. 48, E 3807. Elektrolytische Herstellung von Ringrohren. Elmores German & Austro-Hungarian Metal Company Limited in London und Paul Ernst Preschlin in Schladern a. d. Sieg.

8. Juni 1893: Kl. 5, Sch 8738. Förderkorb mit Dichtungskolben für Wetterschächte, welche gleichzeitig zur Förderung dienen. F. Schulte in Dortmund.

Kl. 10, M 9306. Verfahren zur Herstellung von Prefskohlen. Bernhard Müller in Chemnitz.

Kl. 31, B 14234. Herstellung gufseiserner Riemscheiben mit hohlen Armen. Berliner Vulcan C. Puchmüller in Berlin.

Kl. 31, D 5598. Stichlochverschluß für Schmelz-

Theodor Druzba in Ottensen, Altona

Kl. 31. J 2977. Formmaschine mit auf und ab hewegbarem Prefskörper und verschiebbarem Wagen. Wilhelm Jahn und Engelbert Beutl in Nadrag, Ungarn. Kl. 31, K 10609. Tiegelofen. G W. Kayser in

Mülheim a. Rhein.

Kl. 49, K 10147. Vorrichtung an Scheeren, Lochmaschinen und Pressen zum Niederhalten des Werkstückes. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Köln.
Kl. 49, M 9684. Verfahren zur Herstellung von

Hobeleisen. Heinr. Müller in Remscheid-Stachelhausen.

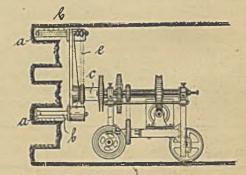
Kl. 49, Sch 8403. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern mit kleiner Oeffnung nach dem Innenraum. Jos. Schulte-Hemmis in Ratibor, Oberschlesien.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 48, Nr. 67 297, vom 12. Juni 1892. F. Gordon Bates in London und W R. Renshav in Stoke-on-Trent, England. Ueberziehen von Eisen und anderen Metallen mit einer Legirung von Blei und Aluminium.

Das Blei wird geschmolzen, mit Holzkohlen- oder Ziegelmehlpulver überdeckt, dann Aluminium und zuletzt Salmiak, Borax oder dergl. zugesetzt, wonach die gereinigten Bleche durch das Bad gezogen werden.

K1.5, Nr. 67795, vom 26. Juli 1892. Josef Fitz in Niwka bei Zosnowitz (Rs. P.). Stollenbohrmaschine mit kreisenden und gleichzeitigen achsial sich drehenden Bohrern.



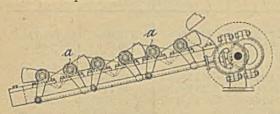
Die Bohr- bezw. Schrämwerkzeuge a drehen sich aufser um ihre eigene Achse b noch um eine allen Werkzeugen a gemeinschaftliche Achse c. Nach der Skizze erfolgt der Antrieb der Werkzeuge durch einen Elektromotor und Gallsche Ketten e.

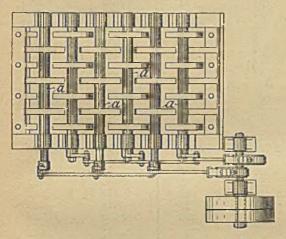
Kl. 10, Nr. 67 905, vom 20. April 1892. Franz Joseph Collin in Dortmund. Lösch- und Verladevorrichtung für Koksöfen.

Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 8767 v. J. 1892 (vgl. "Stahl und Eisen" 1892, S. 881.) Kl. 40, Nr. 68748, vom 13. November 1890. Dr. C. Hoepfner in Frankfurt a. M. Ferrosilicium-Anoden.

Die Anoden für elektrolytische Zersetzungsgefäße werden anstatt aus Kohle aus Ferrosilicium hergestellt.

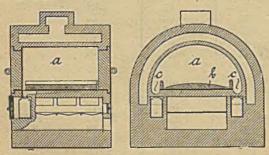
Kl. 1, Nr. 68338, vom 13. September 1892. Karl J. Mayer in Barmen. Rost zum Fördern, Absieben und Separiren.





Der Rost ist aus parallel nebeneinander liegenden Daumenwellen a gebildet, die wechselweise zu einander entgegengesetzte Schwingungen machen, so daß das Siehgut stetig gelockert wird und hierbei zwischen den Daumenwellen a durchfällt oder auf denselben weiter gefördert wird.

Kl. 40, Nr. 68286, vom 2. October 1892. William Smethurst in London. Muffelofen zum Reduciren von Erzen.



Auf dem Boden der Muffel a liegt eine nach beiden Seiten geneigte Platte b, von welcher das reducirte Metall in die Rinnen c fliefst, um hier aufgefangen zu werden. Die Muffel a wird sowohl unter dem Boden als auch über der Decke geheizt.

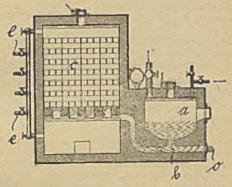
Kl. 40, Nr. 67973, vom 29. Juni 1892. Siemen & Halske in Berlin. Elektrolytische Gewinnung von Antimon und Arsen.

Die Gewinnung von Antimon und Arsen aus ihren Schwefelverbindungen geschieht in der Weise, daß letztere in Sulfhydraten unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff gelöst und nur in den Kathodenabtheilungen der Elektrolyse unterworfen werden, wobei das Sulfhydrat regenerit und zu neuen Extractionen verwendbar wird, während an der Anode ein Nebenprocess eingeleitet wird, welcher unter Verwendung des bei der Extraction entweichenden Schwefelwasserstoffs die Gewinnung fremder Metalle im Erze (An, Ag, Cu, Hg, Bi, Ni, Co, Zn) ermöglicht.

### Patente der Ver. Staaten Amerikas.

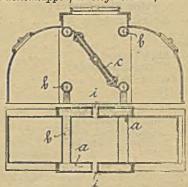
Nr. 482 001. Benjamin Brazelle in St. Louis (Mo.). Einrichtung zum Reinigen von Mctallen.

Ein Kessel a zur Aufnahme von flüssigem Metall ist durch einen Bodenkanal b mit einem Wärme-



speicher c verbunden, so daß abwechselnd letzterer durch vermittelst der Röl:ren c zugeführte Luft nebst Gasen geheizt und durch das Metall Luft oder Gase geblasen werden können. Ist das Metall gereinigt, so wird es hei o abgestochen.

Nr. 482463. William Swindell in Pittsburg (Pa.). Umstellklappe für Regenerativöfen.



Das Ventilgehäuse ist aus zwei Hohlwänden a hergestellt, die durch vier Röhren b miteinander verhunden sind. Letztere dienen als Anschläge für die Ventilklappe c, deren Achse durch in den Hohlwänden a angeordnete Büchsen i hindurchgeht.

### 522

## Statistisches.

# Deutschlands Ein- und Ausfuhr.

Doutoomana		7140141111	1 - 10 - 1 - 1		
	Einfuhr Ausfuhr				
	1. Januar b	is 30. April	1. Januar b	is 30. April	
	1892	1893	1892	1893	
The state of the s	t	t	ŧ	t	
Erze:	1	105 000	550 AFO	#0× 100	
Eisenerze	477 734 9 540	435 866 18 322	772 650 20 867	78 <b>5</b> 103 14 981	
Roheisen:	0 0 10	10 022	20 001	11001	
Brucheisen und Abfälle	1 929	3 301	18 616	16 675	
Roheisen	52 713	55 239	38 740 11 872	32 675	
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	162	181	11 072	20 035	
Fabricate: Eck- und Winkeleisen	51	31	20 592	29 508	
Eisenhahnlaschen, Schwellen etc	87	12	11 230 37 218	9 279	
Eisenbahnschienen	1 638	2 352	90	27 050 51	
Schmiedbares Eisen in Stäben	5 892	5 321	63 263	75 583	
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, rohe Desgl. polirte, gefirniste etc	754 17	927 25	20 329 826	21 083 631	
Weifsblech, auch lackirt	388	386	153	111	
Eisendraht, auch façonnirt, nicht verkupfert Desgl. verkupfert, verzinnt etc	1 786 99	1 460	29 262 32 801	30 928 28 003	
Ganz grobe Eisenwaaren:		112 11 - 3			
Geschosse aus Eisenguss	- Line	area	_	10	
Andere Eisengufswaaren	2 790 64	2 006	5 011 821	4 054 725	
Anker, ganz grobe Ketten	502	357	72	158	
Brücken und Brückenbestandtheile	<b>37</b> 58	32 52	2 866 519	1 497 551	
Eisen, zu groben Maschinentheilen etc. vorgeschmied.	64	26	443	360	
Federn, Achsen etc. zu Eisenbahnwagen Kanonenrohre	445	296	9 409	11 423 378	
Röhren, geschmiedele, gewalzte etc	321	621	7 312	6 390	
Grobe Elsenwaaren:		1	1		
Nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge .	3 133	2 838	29 571 698	29 673	
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen Drahtstifte, abgeschliffen	13	0 11	16 657	754 18 035	
Geschosse, abgeschliffen ohne Bleimantel	0	0	0 436	6 743	
Schrauben, Schraubholzen	90	104	200	145	
Feine Eisenwaaren: Aus Gufs- oder Schmiedeisen	482	514	4 156	4 695	
Spielzeug	23	7	125	185	
Kriegsgewehre	2 39	1 86	141 83	429 36	
Nahnadeln, Nahmaschinennadeln	5	3	342	283	
Schreibfedern aus Stahl	44 11	38 13	10 94	10 93	
Maschinen:	1 1/2				
Locomotiven und Locomobilen	786	405	1217	1 727	
Dampfkessel, geschiniedete, eiserne	62 452	43 482	577 672	561 449	
" Gusseisen	6 952	7 286	20 453	19 502	
" Schmiedeisen " and. unedł. Metallen	927 133	631 163	3 532 203	3 779 212	
Nähmaschinen, überwiegend aus Gußeisen	673	1 083	2 800	2 363	
" " Schmiedeisen	927	631	8	3	
Andere Fabricate:	00	10	90		
Kratzen und Kratzenbeschläge Eisenbahnfahrzeuge :	63	48	39	53	
ohne Leder- etc. Arbeit, je unter 1000 M werth	35	-	727	920	
mit Leder- etc. Arbeit	11	1 1	170	160 8	
Andere Wagen und Schlitten	44	58	39	43	

# Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

## Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.

Unter dem Vorsitz des Commerzienraths H. Lueg-Düsseldorf tagte am 27. Mai in Hamburg die Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten, welche zahlreich besucht war. Der Vorsitzende wies zunächst darauf hin, die Wahl Hamburgs, des stolzen Emporiums deutschen Handels, zum Orte der Versammlung habe in dem Umstande seinen besonderen Grund, dass eine große Reihe von angesehenen deutschen Maschinenfabricanten die Ueberzeugung gewonnen haben, daß eine gedeihliche Fortentwicklung des an Zuvielerzeugung leidenden deutschen Maschinenbaues nur dann zu erwarten ist, wenn derselbe zukunftig neben dem Absatz im Inland an der Deckung des Maschinenbedarfs der überseeischen Länder einen erheblich größeren Antheil nimmt, als es bisher der Fall war. Dahin zielende Bestrebungen seien keineswegs neu; sie seien jedoch seit einiger Zeit in verstärktem Masse zur Erscheinung gekommen; an den Verein sei die Aufgabe herangetreten, sie zusammenzusassen und in die Praxis zu übersetzen. Auf dem vielfach unsicheren Gebiete des Auslandgeschäfts aber sei ein Erfolg nur dann zu erwarten, wenn der Verein der thatkräftigen Mitwirkung der im überseeischen Verkehr gewandten und erfahrungsreichen Vertreter des deutschen Handels- und Kaufmannsstandes sicher sei. Nur in einem glücklichen Zusammenwirken von leistungsfähiger Fabrication und auf der Höhe der Zeit stehenden technischen Könnens einerseits und Kenntnifs der Bedürfnisse des Auslands sowie ge-eigneter kaufmännischer Behandlung andererseits liege der Erfolg. Deshalb sei der Verein nach Ham-burg gekommen, um mit den maßgehenden Herren zu rathen und hoffentlich auch in nachster Zukunft zu thaten. (Lebhaste Zustimmung.) Den sodann vom Vorsitzenden erstatteten geschäftlichen Mitthei-lungen entnehmen wir, daß der Verein in außteigender Entwicklung begriffen ist.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Kaiserlichen Statistischen Amts ist der Verein in der Lage, vier Zusammenstellungen über die Einfuhr von Maschinen und Maschinentheilen aus Holz, aus Gufseisen, aus schmiedbarem Eisen und aus anderen unedlen Metallen, ausgeschieden nach Gattung und Verwendungszweck, seinen Mitgliedern zu überreichen. Durch diese Zusammenstellung sind die vier Positionen, welche das amtliche Waarenverzeichnifs betrefts Maschinen aller Arten enthält, in eine große Anzahl von Unterabtheilungen gegliedert, welche es ermöglichen, zu erkennen, aus welcher Art die nach Deutschland aus dem Ausland eingeführten Maschinen, die einen erheblichen Werth darstellen, bestehen.

#### Ausfuhr deutscher Maschinen.

Im Anschlus hieran leitet der Vorsitzende die Besprechung der Aussuhrfrage mit einer längeren Betrachtung ein, der wir entnehmen, dass England in den zehn Jahren von 1880 bis 1890, nach Abzug unserer Aussuhr nach England, nach Deutschland für 196 Millionen Mark, also jährlich für 20 Millionen Mark Maschinen geliefert hat. Für 1890 betrug der Werth sogar 29½ Millionen Mark. Auf dem Weltmarkt ist England bei der Aussuhr an Maschinen mit 18 Millionen Mark monatlich, wir mit 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Millionen Mark, also

England mit einem Mehr von 151/2 bis 16 Mill. Mark betheiligt. Um nun die Ausfuhr deutscher Maschinen zu heben, hat der Ausschufs des Vereins nach-folgende Gesichtspunkte aufgestellt. 1. Es sollen geeignete Ingenieure im Auftrag des Vereins nach verschiedenen Platzen des Auslandes gesandt werden, um daselbst die Interessen des deutschen Maschinenbaues zu vertreten und den Absatz deutscher Maschinen zu fördern. Die betreffenden Lauder sind zweckentsprechend, namentlich auf Grund eingehenden Studiums der Statistiken und Consularberichte und anderer Erkundigungen auszuwählen; die Ingenieure sollen in enger Verbindung mit angesehenen deutschen Exporthäusern vorgehen. 2. Es wird als wünschenswerth bezeichnet, daß die erwachsenden Kosten von der Gesammtheit der Mitglieder getragen werden. Ist dies nicht zu erreichen, so soll die Betheiligung für die einzelnen Mitglieder und einzelnen Lander facultativ eingerichtet werden.

Bei der ganzen Frage wird nicht zu übersehen sein, daß die Früchte der Saat langsam heranreisen werden und daß es vieler und anhaltender Opfer bedürsen wird, um sie heranzuziehen. Andererseits dürste angesichts mancher schon jetzt erfolgreicher Bestrebungen, deutsche Maschinen im Ausland einzuführen, an einem durchschlagenden Erfolge nicht

zu zweifeln sein.

Es halt sodann Director Schlinck-Mülheim a. d. Ruhr einen sehr anziehenden Vortrag "über die Lage und Zukunst des deutschen Maschinenbaues". Nach einem geschichtlichen Rückblick, in welchem der Vortragende zeigt, daß man früher von einer und derselben Maschinenfabrik die verschiedenartigsten Maschinen und bei Reparaturen sozusagen "Alles" verlangt habe, legt er dar, wie der Maschinenbau von heute unter dem Zeichen der Besonderheit ("Specialität") stehe. Multum, non multa gilt auch hier. Das Gedeihen einer Maschinenbauanstalt hängt fast ausschliefslich ab von der glücklichen Wahl und zähen Durchführung einer oder weniger Specialitäten. Je größer die gewerbliche Entwicklung eines Landes ist, desto stärker die Trennung in allen Industrie-zweigen In anderen Ländern hat sich diese technische und wirthschaftliche Nothwendigkeit schon stärker vollzogen als bei uns, so z. B. in England und den Vereinigten Staaten von Amerika. Das Wort eines Amerikaners , Engines are not built, but manufactured" ist nach dieser Richtung hin bezeichnend, Dampfmaschinen werden nicht gebaut, sondern fabricirt, d. h. nach festen Mustern im großen mit be-sonderen Werkzeugen und unter Theilung der Arbeit hergestellt. Ein Land, das diesen Grundsatz auf den ganzen Umfang seines Maschinenbaues anwenden konnte, würde zweifellos an die Spitze treten.

Nachdem der Vortragende sodann die Vorbildung der Maschinentechniker gestreift, legt er dar, warum die Hauptschwierigkeiten der Specialisirung im Johnenden Absatz liegen, also mehr wirthschaftlicher als technischer Natur sind. England mit seiner glücklichen Lage, seinen natürlichen Hülfsquellen, seinem ungeheuren Colonialbesitz, seinem Welthandel befindet sich in den günstigsten Verhältnissen. Der Werth seiner Ausfuhr wird angegeben in Einheiten von 1000 M für

Ist die Ausfuhr der Vereinigten Staaten von geringerer Bedeutung, so bietet andererseits das eigene Land mit seiner riesigen Entwicklung einen bis jetzt unerschöpften Absatzmarkt, der das dortige Maschinenwesen zur höchsten Blüthe brachte.

Die Verhältnisse in Deutschland liegen minder günstig. Die gesammte Ein- und Ausfuhr betrug 1892 an Instrumenten, Maschinen und Fahrzeugen:

> t Werth in 1000 M Einfuhr . . . . 41 065 34 745 Ausfuhr . . . . 111 814 125 174

Für die deutsche Maschinenindustrie liegt der Schwerpunkt in der Einfuhr. Es muß geprüft werden, wo der Hebel anzusetzen ist, um der hohen Maschineneinfuhr zu begegnen. Bis heute ist kein einziges der prächtigen Salonboote auf dem Rhein mit deutschen Maschinen versehen, auch von den Fracht- und Schleppdampfern hat der überwiegende Theil ausländische Maschinen. Anstrengungen, den Wettbewerb des Auslands zu beschränken, scheiterten bisher. Maschinen und Kessel für Schisse unterliegen keinem Eingangszoll, seitens des Auslands können häufiger billige Preise gestellt werden, und endlich genießen gewisse ausländische Fabriken einen wohlverdienten Ruf betreffs der Gute ihrer Schiffsmaschinen. Es sind dies keineswegs Ausnahmefalle. Bis vor wenigen Jahren fanden Geblasemaschinen von Seraing starken Eingang in das deutsche Zollgebiet. Erst ganz kurzlich wurde die kostspielige Wasserhaltungsanlage einer großen westfalischen Tiefbauzeche in Belgien bestellt. Dass Deutschland Maschinen vieler Art hereits ausführen kann, beweist die Werthzahl von fast 60 Mill. Mark, aber in gewissen Gattungen sind wir nicht ausfuhrfähig, sondern müssen uns sogar in der eigenen Heimath den Wettbewerb des Auslandes gefallen lassen. Nach der Ansicht des Vortragenden bietet sich hier die Gelegenheit zur "innern Mission", die ihm vorläufig wichtiger und dringlicher dünkt als die angestrebte äußere, was allerdings lediglich seine subjective Ansicht sei. Nach manchen Ländern wurden wir ausführen können, wenn uns nicht fast unüber-steigliche Zollmauern hinderten, deren Beseitigung den neuesten Handelsverträgen nicht gelungen ist. Dem deutsch-österreichischen wurde nachgerühmt, daß der Maschinenzoll um 20 % ermäßigt sei. Früher zahlte man nach Oesterreich 15 fl. für den Metercentner, heute 12 fl., was 30 d bezw. 24 d für das Kilogramm ausmacht. Schwere Maschinen, z. B. für Berg- und Huttenwerke, erzielen im rheinisch-westfälischen Bezirk einen Preis von 40 bis 40 g für das Kilogramm; demnach beträgt der österreichische Schutzzoll über 50 % des Werthes dieser Maschinen. In den seltenen Fallen einer Lieferung nach Oesterreich wird ein pretium affectionis gezahlt; regelmäßige Einfuhr dorthin ist unmöglich und an den früheren Verhältnissen durch den Handelsvertrag kaum etwas geändert, bei welchem man die betheiligten Industrieen nicht befragte, sondern nach dem Grundsatz des "beschränkten Unterthanenverstandes" über deren Kopfe hinweg frischweg abschloß und sich hinterher über die lauten Klagen sehr wunderte. In dieser Richtung wunscht der Vortragende Wandel geschassen: derartige wichtige Fragen durften nicht allein dem ungenügenden, lückenhaften Ermessen des grünen Tisches überlassen bleiben. Der Titel Excellenz oder Geheimrath, die Mitgliedschaft einer parlamentarischen Körperschaft u. s. w. verleihe keineswegs Unfehlbarkeit auf allen wirthschaftlichen und socialpolitischen Gebieten. Der Maschinenfahricant verstehe davon auch etwas, denn das gehöre zum Handwerk. Im übrigen konne man sein Vaterland und dessen Herrscher liebhaben und doch unsere frühere Eisenbahnpolitik, die zwangsweise Durchführung der Gewerbegerichte und

dergleichen für schädlich halten. Der erste Schritt zur Beseitigung von Uebelständen und zu gedeihlicher Entwicklung sei die Selbsterkenntnifs. Dem Einzelnen werde es oft schwer, zu erkennen, wo die Starke und die Schwäche liege; dazu bedürfe es der gemeinschaftlichen Mitwirkung Aller. So wolle auch der "Verein deutscher Maschinenbauanstalten" arbeiten nach dem Grundsatz: viribus unitis! (Lebhafter Beifall.)

Ingenieur Schrödter-Düsseldorf halt darauf einen umfassenden, den einschlägigen Stoff entsprechend gruppirenden Vortrag "über die Statistiken des Maschinenbaues". Wir konnen an dieser Stelle aus räumlichen Rücksichten auf die, namentlich auch die britische Maschinenausfuhr erschöpfend behandelnden Darlegungen nicht näher eingehen und beschränken uns auf die Wiedergabe dessen, was der Vortragende betreffs einer Hebung der deutschen Maschinenausfuhr beibringt. Er erwähnt u. a. die auffällige Thatsache, dass in Landern wie Australien, der Capcolonie u. s. w. der deutsche Handel im allgemeinen befriedigend entwickelt sei, während der deutsche Maschinenbau den ihm vermöge seiner Leistungsfähigkeit zustehenden Antheil an den sonstigen, aus Deutschland ausgeführten Erzeugnissen nicht erhält Es liegt dies, so heifst es mit Recht in einem Handelsbericht aus Adelaide, daran, dass in den meisten Fallen die deutschen Fabriken nur kaufmännische Vertretung haben, wogegen Vertretung durch Fachmanner allein nutz-bringend sein werde, d. h. mit anderen Worten, der deutsche Kaufmann hat im Ausland seine Schuldigkeit gethan, und der deutsche Techniker ist im Ruckstand geblieben. Was für die ausgedehnten britischen Colonicen gilt, das trifft für die anderen überseeischen, hier in Betracht kommenden Länder ebenfalls, wenngleich auch zumeist glücklicherweise nicht in demselben für die deutsche Maschinenfabrication ungunstigen Verhältnis zu. So hat nach Niederländisch-Indien unser Vaterland an Lieferungen für die dortigen Normal- und Dampfstrafsenbahnen und Zuckerfabriken im Wettbewerh mit englischer, französischer und belgischer Industrie erheblichen Antheil genommen. In China hat Großbritannien den Löwenantheil an sich zu reißen gewußt, doch hat auch Deutschland dort Aussicht auf Erfolg. Noch günstiger für Deutschland liegen die Verhältnisse in Japan, welches das Bestreben zeigt, seine Fabriken mehr und mehr nach europäischem Vorbilde einzurichten. Am aussichtsvollsten für deutsche technische Vertretungen liegen die Verhaltnisse in den Laplata Staaten, insbesondere Argentinien, Brasilien, Mexico bezw. Chile und Peru, deren eigenthümliche Bedürfnisse in Bezug auf Maschinen der Vortragende nunmehr eingehend darlegt. Hr. Grell-Hamburg sprach sodann "üher die Bedürfnisse des Auslandes im Maschinenbau". Redner streift zunächst den gewaltigen Aufschwung, den die deutsche Maschinenfabrication seit den Kriegen von 1866 und 1870/71 genommen habe. Leider sei Deutschland aber trotz mancher Bemühungen auf dem auslandischen Markte mit Maschinen noch nicht in dem wünschenswerthen Maße vertreten. Das liege hauptsachlich an dem Mangel einer genügenden technischen Vertretung Deutschlands im Auslande. Auch die Mitte der 80er Jahre gegründete Transatlautische Handelsgesellschaft hatte aus diesem Grunde keine nennenswerthen Erfolge. Er begrüße es deshalb mit Freuden, dass der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten Ingenieure in fremde Lander hinaussende und dabei eine feste Anlehnung an die deutschen Ausfuhrhäuser in erster Linie im Auge behalte. Letzeres habe man leider bei den bisherigen Bestrebungen stets übersehen. Eine Anpassung an die Bedürfnisse des Auslandes bei den einzelnen Maschinen, wie der Redner naher darlegt, sei dabei selbstverständlich durchaus nothwendig. (Lebhafter Beifall,)

In der nachfolgenden Erörterung bemerkt Commerzienrath Lueg mit Bezug auf den Schlinkschen Vortrag, daß man beim österreichischen Haudelsvertrag allerdings nicht die großen wirthschaftlichen Vereinigungen, wohl aber einzelne Industrielle befragt habe. Im übrigen wird sodann seitens der Versammlung, in welcher die hiesige Handelskammer und viele Hamburger Ausfuhrhäuser vertreten waren, der Weg der Entsendung deutscher Ingenieure in das Ausland in Anlehnung an die deutschen Ausfuhrhäuser durchaus gutgeheißen. Die Frage der Beschaftung der zu dieser Entsendung nothwendigen Geldmittel wirdeinem besondern Ausschuß und der endgültigen Beschlußfassung der nächsten Hauptversammlung überwiesen.

Zum Schlufs wurde noch betreffs der vom Verein wiederholt behandelten Frage der berufsgenossenschaftlichen Zugehörigkeit von Hülfsmannschaften bei auswärtigen Montirungen vom Vorsitzenden der folgende Beschlufsantrag eingebracht und von der Versammlung einstimmig angenommen: "Die heutige Hauptversammlung deutscher Maschinenbauanstalten erklärt, daß die jetzt bei auswärtigen MaschinenMontirungen vorgeschriebene Verrechnungsart der Löhne der betreffenden Mannschaften für die Berufsgenossenschaften mit erheblichen Schwierigkeiten und Unzuträglichkeiten verknüpft ist, und spricht sich dahin aus, daß diese Frage nur dadurch geeignete Lösung finden kann, daß Unfälle der bei auswärtigen Maschinen-Montirungen heschäftigten Personen denjenigen Berufsgenossenschaften zur Last fallen, welchen ihre, ihnen den Lohn zahlenden Arbeitgeber angehören."\*

Ferner nahm der Verein die bereits früher in dieser Zeitschrift mitgetheilten Lieferungsbedingungen für Maschinen an.\*\*

Mit der Versammlung verbunden war die Besichtigung einiger in der Ausführung begriffener hervorragender Werke der Ingenieur-Baukunst.

Der erste Besuch galt den neuen

#### Filteranlagen für die Wasserversorgung Hamburgs.

Das im Jahr 1845 eröffnete Hamburger Wasserwerk sollte nach der Absicht seines Erbauers Lindley mit Filteranlagen versehen werden; ihre Anlage unterblieb damals wegen Geldknappheit, kam in den 70 er Jahren wegen Seuchen wieder auf die Tages-ordnung, wurde aber damals von Anhängern der Kleinfilterung, d. h. Reinigung an jeweiliger Verbrauchs-stelle, erfolgreich bekännplt. Trotzdem hatte im Jahre 1877 der bekannte Oberingenieur F. Andreas Meyer einen Plan ausgearbeitet, der in seinen Grundzügen gebilligt wurde, indess zunächst nicht zur Ausführung kam, weil immer wieder neue Gegenentwürfe auftauchten. Erst im Jahre 1890 begann man mit den vorbereitenden Arbeiten und im Jahre 1891 mit dem Bau selbst, für welchen man trotz seines Umfangs und seiner Verzweigung nur eine Bauzeit von drei Jahren in Aussicht genommen hatte. Durch die im vorigen Sommer in Hamburg aufgetretene Cnolera sind die Arbeiten durch Tag- und Nachtbetrieb und Einstellung einer großen Anzahl von Arbeitern, trotz der durch die große Kalte im vergangenen Winter entstandenen Schwierigkeiten, so weit gefördert worden, dafs an dem der Versammlung folgenden Tage die alte Schöpfstelle geschlossen und der Stadt Hamburg ausschliefslich filtrirtes Wasser, wenn auch vorab in beschränkter Menge, zugeführt werden konnte.

Das Wasser wird nunmehr 2,4 km oberhalb der alten Schöpfstelle mittels eines von A. Borsig-Berlin gelieferten Dampf-Pumpwerks, das 5 Paar doppeltwirkender, mit Riedlersteuerung versehener Kölbenpumpen enthält, auf eine Höhe, welche zwischen 6,7 und 2,4 m wechselt, in 4 große offene Klärbecken von je 350 m Lange, 120 m Breite und 2 m Tiese gepumpt; hier bietet sich während einer Zeit von 21 Stunden Gelegenheit zur Ablagerung der gröberen Verunreinigungen. Von diesen Klarbecken fliefst das Wasser alsdann durch einen unterirdischen Kanal mit natürlichem Absus in 18 Filterbecken, welche neben der alten Schöpfstelle liegen; in denselben wird das Wasser mit der gleichmaßigen Geschwindigkeit von 621/2 mm in der Stunde gefiltert; es sind von den Filterbecken, welche je 7500 qm Fläche besitzen, 16 ständig im Betrieb. Die Filterbecken, welche mit rechteckigem Grundrifs angelegt sind, besitzen eine 50 cm dicke Kleischicht, darauf folgen 10 cm Thonschlag, dann eine Ziegelrollschicht, auf welcher eine 60 cm starke Kiesschicht ruht, darüber befindet sich eine Sandschicht, welche anfanglich 1 m stark ist und durch allmähliche Wegnahme der oberen verunreinigten Decke bis auf 60 cm Dicke vermindert werden kann. Das Filterwasser vereinigt sich alsdann in einem gedeckten Reinwasserbecken, dessen schleunige Fertigstellung es vor allen Dingen Die Thatkraft des bauleitenden Oberingenieurs und Baubeamten hat sich in geradezu glänzender Weise bei der Ausführung dieses Bauwerkes bewährt und die ungetheilte Bewunderung der Fachgenossen hervorgerufen.

Der zweite Besuch ging nach der ebenfalls im Bau begriffenen östlichen Mündungsschleuse des

### Nord-Ostseekanals,

dieses Unternehmens, das nach der Vereinigung Deutschlands als das großartigste und wichstigste Nationalunternehmen gelten muß. Eine etwa 41/2stündige Dampferfahrt führte die Gesellschaft nach Brunsbuttelhafen, woselbst zunächst die zwei in die Elbe hinausragenden, bogenförmig sich gegeneinander neigenden, im Bau begriffenen Molen sichtbar wurden. Rechts von der Einfahrt liegt eine große, eigens für den Zweck gebaute Ringolenziegelei. Die Maurerarbeiten der beiden Schleusenkanäle sind ziemlich weit fortgeschritten und sind im wesentlichen nur noch die Krönungen, welche in bayrischem Granit ausgeführt werden, aufzusetzen. Mit der Montirung der Schleusenthore, deren Blechconstructionen von der Gesellschaft Harkort in Duisburg geliefert werden, steht man eben im Begriff zu beginnen, ebenso mit der Aufstellung der hydraulischen Bewegungsapparate, welche von der Maschinenfabrik Hoppe in Berlin erbaut werden. Die Quaimauern des hinter den Schleusen liegenden Binnenhafens sind zum größten Theil vollendet, während man mit der Ausgrahung des Hafens selbst, welche auf trockenem Wege erfolgt, eifrig beschäftigt ist. Hinter dem Binnenhafen sieht man das Profil des bereits weit in das Land hineingegrabenen Kanals, das in der oberen Breite 60 m, in der Sohle 26 m und eine Tiefe von 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m besitzt. Die Art der Ausführung macht in jeder Hinsicht einen ganz vortrefflichen Eindruck und liefert den Beweis, daß die Bauleitung des Nord-Ostseekanals in ganz vorzüglichen Händen ruht; auch dürste von Interesse sein, zu erwähnen, dass, falls nicht besondere Zwischenfälle eintreten, die für das Jahr 1895 in Aussicht genommene Er-öffnungsfeier programmmäßig sich vollziehen wird, da man mit den Arbeiten nach dem gemachten Bauplan im Vorsprung ist.

<sup>\*</sup> Vergl. "Stahl und Eisen" 1892, Seite 841.

<sup>1890, 114.</sup> 

526

### Iron and Steel Institute.

(Versammlung vom 24. und 25. Mai in London.)

Das diesmalige Meeting war verbältnifsmafsig schwach besucht, auch war die Tagesordnung gegen sonst etwas durftig. Aus dem Bericht des Vorstands geht hervor, dass die Mitgliederzahl durch Tod und Austritt und verhältnifsmälsig geringen Beitritt neuer Mitglieder nicht den üblichen Fortschritt gemacht hat; man schreibt den Rückgang dem allgemeinen Darniederliegen der Eisen- und Stahlindustrie, unter welchem England gegenwartig noch stärker als Deutschland leidet, zu. Dann ist zu erwähnen, dass der bisherige Secretar Mr. Jeans, welcher diesen Posten 16 Jahre hindurch mit großem Erfolg innegehabt hat, zurücktritt, und durch Mr. Bennet H. Brough ersetzt wird. Das Institut ist infolge des vor 21/2 Jahren stattgefundenen Massenbesuchs in den Ver. Staaten anscheinend noch amerikamude und leistet auf Veranstaltung irgendwelcher gemeinsamen Reise Verzicht.

Dann überließ der bisherige Vorsitzende Sir F. Abel dem Hrn. E. Windsor Richards den Prasidentenstuhl, worauf letzterer die übliche, diesmal recht bemerkenswerthe Ansprache an die Versammlung richtete. Das Meeting steht, so begann Redner, unter dem Zeichen des Niedergangs im gesammten Eisenhütten-gewerbe; das Jahr 1892 ist das schlechteste, das jemals dagewesen ist, indem in demselben die Rohcisenerzeugung Großbritanniens um über 600 000 t zuruckging und die Erzeugung an Fertigfabricaten ebenfalls sich verhältnissmäfsig vermindert hat. Schienen wurden von England im Jahre 1892 kaum halb so viel wie im Jahre 1890 ausgeführt, obgleich das letztere auch nicht sehr günstig war. Im ganzen hat die Ab-nahme in der Ausfuhr von Metallen aller Art und Maschinen im Jahre 1892 gegenüber 1891 über 140 Millionen Mark betragen. Eine charakteristische Wendung hat die englische Eisenindustrie im ver-flossenen Jahr insofern genommen, als die Menge aus ausländischen Erzen erblasenen Roheisens ganz wesentlich zurückging. Es wurden im Jahre 1892 bis zu 33 i Millionen Tonnen spanischen Erzes eingeführt, gleichwerthig mit einer Erzeugung von 1800000 t Roheisen. Da die Gesammterzeugung Großbritanniens 6616890 t betrug, so ergiebt sich, daß 26 % der Gesammterzeugung aus auslandischen Erzen erblasen wurden. Namentlich sind von den bekannten schottischen Marken aus dortigen Erzen weniger erzeugt worden, so dass dort auch schon 24 % der Erzeugung aus ausländischen Erzen hergestellt wird. In Sūd-Wales ist der Eisenerzbergbau fast ganz eingestellt, während in Cleveland, wo der Eisenstein in unerschöpflicher Menge vor der Thür liegt, auch noch 20 % des Roheisens aus Erzen erblasen werden, die aus einer Entfernung von 1600 km kommen. Redner erörtert dann die Frage, ob die Erzlager von Bilbao, woselbst die Jahresforderung auf rund 4 Millionen Tonnen zu schätzen ist, noch auf lange Zeit hinaus eine derartige Leistungsfähigkeit besitzen, und bemerkt, dass auf Grund vor kurzem bewirkter persönlicher Untersuchungen er bestätigen könne, dass nur die Orconera and Franco-Belge Companies noch ausgiebige Lager besäsen, dass dagegen die Ausfuhr auf der bisherigen Höhe nur dann erhalten bleiben konne, wenn man in noch hoherem Maße, als dies jetzt geschicht, den Spatheisenstein zuzieht, welcher zumeist das Liegende für das Rubioerz bildet. Der Bilbaoer Spatheisenstein enthält 43 % met. Eisen und 25 % Kohlensaure, nach erfolgter Röstung 58 % met. Eisen und dabei nur 2 % Wassergehalt. Eine Zahl Röstöfen sind dort bereits errichtet, von denen Redner einen besichtigt hat, der wöchentlich 150000 t rohes Erz zu verarbeiten imstande ist. Redner bemerkt, dass unter Zuhülfenalime der Spatheisensteinerze die

jetzige Ausfuhr von Bilbao noch weitere zehn Jahre auf derselben Höhe erhalten werden könne. wenig der Werth der Spatheisensteine in Bilbao früher geschätzt wurde, mag aus der, vom Berichterstatter beobachteten Thatsache erhellen, daß die in der Nähe der alten Hämatiterzlager errichteten Häuser, die Einfriedigungsmauern der Garten u. s. w. aus diesen Erzen errichtet sind.) Die phosphorfreien Erze, welche in der Nähe von Sevilla und in Süd-Spanien vorkommen, müssen erst noch unter Aufwendung erheblicher Kosten erschlegen werden und Zufant Mer Gill. licher Kosten erschlossen werden, und äußert Mr. Gill, der bekannte Leiter der Orconera Comp., sich dahin, "es gieht nur ein Bilbao".

Sollte, so meint Vortragender weiter, die Erzeinfuhr von Bilbao plotzlich abgeschnitten werden, so könne die englische Westküste, welche bisher 22/3 Millionen Tonnen phosphorfreies Erz lieferte, diese Menge so-weit erhölten, dass daraus 1½ Millionen Tonnen Roh-eisen erblasen würden. Andererseits könne England nach dem Vorbild Deutschlands den basischen Process in weit ausgiebigerem Mafse als bisher benutzen und sich hierzu, abgesehen von den Robstoffen für Ferromangan und Spiegeleisen, alle Rohmaterialien im Inlande beschaffen. Die weit schwierigere Frage sei der Absatz für die jetzige hohe Erzeugung an Eisen und Stahl.

Redner berührt dann die Fortschritte im Hochofenbetrieb und weist darauf hin, dass, während in Eston im Jahre 1877 ein Ofen 1000 t heiß erblasenes Roheisen in der Woche mit Lohnkosten von 21/2 M für die Tonne herstellte, auf den neuen Ofen der Powlais Comp. eine Leislung von 1400 t mit gleichen Lohnselbstkosten fällt. Die Bewegung der 3500 tons wiegenden Rohmaterialien geschieht durch 2 Mann. Die hauptsächliche, bei dieser Productionsvermehrung entstandene Schwierigkeit, die Masseln aus dem Sandboden zu entfernen, sei durch Anbringen eines rasch laufenden Laufkrahns beseitigt worden, der 30 Masseln gleichzeitig aufhebt, diese einem Roheisenbrecher zuführt und die Stucke von dort direct in den Eisenbahn-wagen abladet. Die Kosten für das Fortschaffen der Masseln, Durchbrechen derselben u. s. w. werden auf 12 3 pro Tonne angegeben.

Interessant sind die Bemerkungen über die mit kaltem Wind arbeitenden Hochofen. Der Hochofen Nr. I in Lowmoor wurde vor länger denn einem Jahrhundert in Betrieb gesetzt, da der erste Abstich im August 1791 erfolgte. Der Ofen hat eine Höhe von 12,80 m, 3,6 m Kohlensack, 1,07 m Gestell, 2,4 m Gicht und ist oben offen. Der Rauminhalt beträgt 73,62 cbm bei einer wöchentlichen Production von 75 bis 80 tons. Da die Erze in der Nachbarschaft abgebaut waren, so hat man an geeigneter Stelle im vergangenen Jahre einen neuen, ebenfalls für kalten Wind eingerichteten Ofen erbaut, welcher 21,35 m Höhe, 5,49 m Kohlensack, 2,75 m Gestell, 4,58 m Gicht, 3,3 m Gichlglocke und einen Rauminhalt von 299,60 cbm besitzt. Bei 0,28 kg Winddruck erbläst er 350 tons in der Woche bei einem Koksverbrauch von 1900 kg auf 1000 kg Roheisen. Diese Thatsachen sind bezeichnend für den Conservatismus der englischen Eisenindustrie, der aber in noch höherem Grad durch die dann folgende Beschreibung der Blechfabrication in Lowmoor illustrirt wird.

Zu den Fertigfabricaten übergehend, hemerkte der jetzige Präsident des "Iron and Steel Institute" mit offenbarer Genugthuung, daß "der Puddler noch nicht todt sei". Trotz des schlechten Ge-schäftsganges wurden im letzten Jahre in Groß-britannien noch 1½ Millionen tons Schweißeisen erzeugt. Redner giebt sodann eine kurze Darstellung der Puddelroheisenfabrication von Yorkshire-Eisen, wie solche in Lowmoor betrieben wird. Nur kalt erblasenes Roheisen -- wirklich kalt erblasen -ist stets in Lowmoor erzeugt worden. Es enthält

1 bis 11/2 % Silicium und 0,3 % Phosphor, wobei ein

stark grauer Bruch bevorzugt wird.

Das gesammte Roheisen wird vorher einer Raffination unterworfen, so daß kein Roheisen direct verpuddelt wird. Durch die Raffination wird das Silicium entfernt und der Phosphor auf 0,1 % mit sehr geringer Schwankung herabgemindert, da der Raffineur es versteht, den Kohlenstoff unberührt zu lassen. Dem Puddler liegt daher nur ob, den Kohlenstoff und die übrig bleibenden geringen Mengen von Phosphor zu entfernen und von schädlichen Beimengen praktisch freie Luppen zu erhalten. Es ist von hochster Bedeutung, daß das Puddeln so vollkommen wie möglich geschieht und daß das Ausquetschen der Luppen inter dem Hammer in gleich-mäßiger Weise erfolgt, zu welchem Zweck besondere Prämien ausgesetzt sind. Die Ueberwachung der Arbeit geschieht in der Weise, das der Vorarbeiter täglich von jedem Puddler sich beliebige Chargen aussucht und dieselben in Stücke zerbricht. Die betreffenden Stücke werden sorgsam geprüft und nach dem Grad der jeweilig erzielten Qualität numerirt. Die Nummern werden am Ende der Woche zusammengestellt und es dürfen alsdann diejenigen Arbeiter, welche die schlechtesten Ergebnisse haben, in der nachsten Woche nicht zur Arbeit autreten, während diejenigen Leute, welche die besten und gleichmäßigsten Arbeiten der betreffenden Woche repräsentiren, mit Geldpreisen belohnt werden. Das System macht es natür-lich erforderlich, daß eine Colonne überzähliger Leute gehalten wird, welche angestellt werden, wenn andere die Arbeit aufzugeben haben. Das Urtheil des Vorarbeiters über die Proben wird niemals be-stritten, da die sammtlichen Bruchproben ausgestellt, die Nummern täglich beigeschrieben und die betr. Zahlen ebenfalls täglich addirt werden. Dies System ist Tag für Tag viele Jahre hindurch erfolgreich durch-geführt worden und hat sich um deswillen bewährt, weil es die Aufmerksamkeit der Leute aufs höchste entspannt. Die betreffenden Arbeiter, welche die Stellung ihrer Vater ererbt haben, haben ihr Lebenlang keine andere Arbeit gethan, sondern durch die Verarbeitung derselben Materialsorten dieselben Ergebnisse erzielt; es wird eine Qualität gemacht und dieselbe Arheitsmethode viele Jahre hindurch befolgt. Jeder Arbeiter ist für seine Beschäftigung besonders einge-arbeitet. Das Resultat aller dieser Sorgfalt, der Geschicklichkeit und der guten Materialien ist ein weiches, zähes und zuverlässiges Eisen. Der Puddler verarbeitet 10 Chargen des bereits raffinirten Roheisens von je rund 150 kg Gewicht in der Schicht. Die Luppen werden unter einem 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-t-Dampfhammer zu Luppenstäben von 30 × 25 cm ausgeschmiedet; jeder Luppenstab erhält des betreffenden Puddlers Specialmarke. Diese Luppenstäbe werden dann packetirt und wieder packetirt auf das erforderliche Gewicht und die Form, je nachdem Bleche oder Stäbe gewalzt werden sollen. Bei dem Geben der Schweisshitze wird die größte Vorsicht beobachtet, wenngleich das Eisen einen sehr großen Hitzegrad ohne Beeintrachtigung der Qualität verträgt. Beim Plattenwalzen herrscht die größte Obacht zur Vermeidung von Falten und Blasenbildungen, und zwar erscheint selbige um so schwieriger, je reiner das Material ist. Die Festigkeit der besten Qualität von Yorkshire Eisen stellt sich bei Blechen von 6 mm Dicke auf 36,22 kg bei 16 % Dehnung langs und 31,50 kg hei 12 % Dehnung quer und bei Blechen von 25 mm Dicke auf 34,60 kg, 16 % Dehnung längs und 31,50 kg bei 12 % Dehnung quer, wobei der Kohlenstoffgehalt etwas mehr als Spur ist.

Siemens-Martin-Betrieb. Während im Jahr 1880 in Großbritannien 126 Herdschmelzöfen in Betrieb waren, welche 251000 tons Blöcke geschmolzen hatten, hat sich im Jahr 1890 diese Zahl auf 320 Oefen mit einer Leistung von 1564200 tons vergrößert.

Dahei wurden ständig neue Anlagen gebaut trotz des Umstandes, daß für die vorhandenen Anlagen kaum halbe Beschäftigung da ist. Der Fassungsraum der Oefen ist bis auf 40 tons vergrößert worden. allgemeinen ist man der von W. Sie mens angegebenen Construction treu geblieben und hat nur die von Riley & Dick ausgeführten getrennten Regeneratoren, welche den Vorzug der leichteren Reinigung besitzen, angewendet. Die erfolgreichste Verbesserung in der Behandlung des geschmolzenen Metalls ist Riley zu verdanken, welcher die 12 18-t-Oefen in Blochairn erbaut hat. Dort wird das abgestochene Flutseisen in eine fahrbare Planne aufgenommen und durch eine Locomotive nach einem Punkt geschafft. Dann wird die Pfanne aus ihren Zapfenlagern durch einen hydraulischen Apparat herausgehoben und das Eisen in eine zweite Pfanne, welche auf einem hydraulischen Giefskrahn von 6,10 m Radius montirt ist, gegossen, wobei man den Zweck im Auge hat, einen gleichmäßigen Stahl zu erhalten. Die Blöcke werden in eine Gjerssche Durchweichungsgrube alsdann eingesetzt. Leistung der Durchweichungsgrube wird auf 300 tons

in der Schicht angegeben.

Was die Bessemerbetriebe anbelangt, so hatten dieselben im Jahr 1889 mit 2140 000 tons ihre größte Production erreicht, wahrend die größte Schienenproduction im Jahre 1882 mit 1235785 tons zu verzeichnen war. Obgleich gegenwartig 108 Bessemer-Converter sich im Land befinden, so wurden im verflossenen Jahr nur 1510810 tons Blöcke und 535836 tons Schienen erzeugt. Gerade der Stahlmarkt stagnirt in diesem Jahre mehr als je zuvor, und es findet die Thatkraft der Stahlfabricanten kein Gebiet, auf dem sie sich tummeln und die Leistungsfähigkeit ihrer Anlagen beweisen könnten. Die Roheisenmischer sind ebenfalls in England eingeführt. In Eston sind zwei derselben von je 150 tons Fassungsraum vorhanden, welche eine recht gute Leistung aufweisen. Redner lenkt dann seine Ausführungen auf die großen amerikanischen Schienenwalzwerke, insbesondere in Scranton, und erinnert daran, daß die amerikanischen Stahlwerke auch ihre Leistungsfähigkeit so enorm vergröfsert haben, dafs selbst jenes Land nicht fahig ist, ihre Production aufzunehmen. So, schlofs Redner seine für den englischen Eisenhütten-Praktiker charakteristische Ansprache, schauen wir uns vergeblich nach neuen Märkten um. Wir vergleichen Amerika mit einer Bevölkerung von 60 Millionen Köpfen und einem Eisenbahnnetz von 280 000 km mit Indien, das 250 Millionen Menschen zählt und dabei nur 27 200 km Eisenbahnnetz hat, und wundern uns, warum im letzteren Lande, das unter unserer Obhut steht, sich das Eisenbahnwesen in so elend langsamer Weise entwickelt. Woher soll der Absatz kommen und unsere Arbeiter in Beschäftigung und unsere Hütten in Betrieb bleiben? Keiner vermag diese Frage zu beantworten, wir wissen nur, daß wir manche Zeit des Niedergangs in der Industrie hinter uns haben, aber niemals eine von solcher Dauer wie die jetzige. Das Einzige, was uns übrig bleibt, ist die "Hoffnung."

Dem Redner antworteten Sir Kitson und H. Kennard, wobei der erstere etwas hoffnungsreicher in die Zukunft schaute, während letzterer in scharfen Worten die englische Regierung wegen ihrer Unthätigkeit in Bezug auf das indische Eisenbahnwesen angriff. Dann wurde die Bessemer-Medaille an John Fritz in Bethlehem verliehen und von Sir L. Bell in Empfang genommen. Wir freuen uns aufrichtig, dafs dem um die Entwicklung des Eisenhüttenwesens hochverdienten Manne, dem zu seinem 70 jährigen Geburstag zu beglückwünschen wir erst kürzlich Gelegenheit hatten, diese Anerkennung zu theil geworden ist. —

hatten, diese Anerkennung zu theil geworden ist. —
Die dann folgenden Vorträge von Stead und
Saniter über Entschwefelungsmethoden können
wir um so eher übergehen, als eine erste Autorität

Nr. 12.

wie Hr. Hilgenstock erst kürzlich in dieser Zeitschrift einen ausführlichen Vortrag über dasselbe Thema veröffentlicht hat: Vielleicht kommen wir Thema veröffentlicht hat: auf einzelne Bemerkungen der genannten Vorträge noch später zurück.

Prof. W. C. Roberts-Austen sprach sodann über das

### Pyrometer mit Selbstregistrirvorrichtung,

welches er schon im vergangenen Jahre auf dem Liverpool-Meeting ausgestellt und beschrieben hatte.\* Dem damals geäußerten Wunsche, der Vortragende moge weitere Versuche mit seinem Apparat anstellen und sodann auf der nächsten Versammlung über die praktische Verwendung des neuen Pyrometers berichten, kam der Redner nach, indem er folgende

Angaben machte.

Das Instrument war längere Zeit hindurch bei den "New Dowlais Works" in Cardiff in Anwendung. Der Leiter dieser Anlage, Hr. E. P. Martin, hatte schon seit dem Bekanntwerden des Apparats demselben seine volle Aufmerksamkeit zugewendet. Die ersten Versuche, die man in Cardiff ausführte, wurden an der Windleitung eines Hochofens vorgenommen. Wie der Vortragende auseinandersetzte, ist die Art und Weise, in welcher man die thermoelektrische Metallverbindung in die Leitung einführt, von gewisser Bedeutung; bei den genannten Versuchen wurde eine von Charles Bell herrührende Methode, die auf den "Clarence Works" mit Vortheil benutzt wurde, auch hier zur Anwendung gebracht.

Die Annahme, dass das Recording-Pyrometer sich als werthvoll für die Eisen- und Stahlwerke erweisen werde, haben die Versuchsergebnisse in glänzender Weise bestätigt, und zum Beweise dessen wies der Vortragende auf die im vergrößerten Maßtabe dargestellten Schaubilder hin, welche die erhaltenen Curven zeigten. Die eine derselben war eine Normalcurve und veranschaulichte den regelmässigen Betrieb der Winderhitzer; die zweite hingegen war sehr unregelmäßig und konnte gewissermaßen als abschreckendes Beispiel dienen. Die "Mustercurve" begann bei einer Temperatur von 501 ° C.; nach einer Stunde war die Windtemperatur auf 410° gesunken, während welcher Zeit ein neuer Winderhitzer angeschlossen wurde. Letzterer lieferte den Wind anfänglich mit einer Temperatur von 532° C., die jedoch nach Verlauf einer Stunde auf 439 ° C. gesunken war. Nun wurde Wind von einem andern Erhitzer in die Leitung eingeführt. Aus dem ganzen Diagramm ging hervor, daß die Temperatur nicht über 608° gestiegen und nicht unter 408 ° gesunken war, was man als Zeichen

eines guten Betriebes ansehen kann.

In dem zweiten Diagramm war der Betrieb von vier anderen Winderhitzern dargestellt. Während der ersten 21/2 Stunden schwankte die Windtemperatur zwischen 510° C. und 310° C. Es ist zu bemerken, daß im Ofen ein "Hangen der Gichten" stattsand und man, um dieses zu beseitigen, mit so kaltem Wind arbeitete. Dieser Zustand dauerte drei Stunden an, bis die Bedingungen etwas gleichmäßiger wurden. Nach dieser Zeit, als ein neuer Winderhitzer in Thatigkeit kam, stieg die Temperatur plötzlich, ob-gleich kalter Wind angewendet wurde. Nach weiteren 7 Stunden, während derselbe Erhitzer arbeitete, bei dem die Temperatur so schnell gestiegen war, hatte die Windtemperatur 683 °C. erreicht. Noch später, als wieder der nämliche Erhitzer angeschlossen war, stieg die Temperatur abermals ganz abnormal. Eine darauf folgende Untersuchung ergab, daß das Ventil dieses Erhitzers schadhaft sei, wodurch von den anderen Erhitzern warmer Wind hineingelangte. Der

Fehler konnte, sobald er einmal erkannt war, rasch beseitigt werden.

Wenn es auch gewis nicht nothwendig ist, auf die Bedeutung der Windtemperatur für den richtigen Gang des Hochofens an dieser Stelle hinzuweisen, so müssen wir doch anerkennen, dass die Einzelheiten, die der Redner anfuhrte, von großem Interesse waren. Der Hauptvortheil, den die Anwendung des neuen Apparats bietet, besteht darin, daß man jederzeit die Thatigkeit der Arbeiter an den Winderhitzern controliren kann. Wenn man die Windtemperatur genau kennt, so ist man auch in der Lage, auf die Zustände, die im Innern des Ofens herrschen, zu schliefsen. Das Pyrometer liefert genaue Angaben über das Umryrometer leiert genaue Angaben über das Omsteuern der Ventile und über ein zufälliges Eindringen kalter Luft; auch jede Veränderung an der Düsenstellung und dergleichen mehr macht sich sehnell bemerkbar. Da durch größte Regelmäßigkeit beim Betriebe das Ausbringen der Oefen steigt, ist das neue Pyrometer bei den Arbeitern bald beliebt geworden.

Die Discussion eröffnete Hr. Martin, der sich mit den Leistungen des Apparats vollständig zufrieden erklärte. Er gedenkt noch 1 oder 2 solche Pyrometer anzuschaffen. Sir Lowthian Bell ist der Ansicht, daß der Apparat sich in noch höherem Grade nützlich erweisen werde bei der Messung der Temperatur

der abziehenden Gase.

R. A. Hadfield erkundigte sich nach dem Preise des Instrumentes, sowie nach dessen Brauchbarkeit bei Glühöfen und nach seiner Verwendbarkeit in Stahlwerken. Der Vortragende bemerkt darauf, der Preis sei 23 £. In Sheffield werden 2 Pyrometer zur vollsten Zufriedenheit bei Glühöfen angewendet. Den Schlufs der Vorträge bildeten Mittheilungen

von Head über den Puddelprocefs. Redner hat eine Reihe von Untersuchungen angestellt, auf welche gelegentlich zurückzukommen wir uns vorbehalten.

## Verein deutscher Fabriken feuerfester Producte.

Der Verein hielt am 1. Marz d. J. im Architektenhause zu Berlin unter dem Vorsitz des Hrn. Dr. Heintz-Saarau seine XIII. ordentliche Generalversammlung al-

Dem Bericht über diese Versammlung entnehmen wir, daß die Vereinsthätigkeit im abgelaufenen Jahre eine sehr rege und mannigfaltige war. Bezüglich der Verzollung von Formsteinen wird mitgetheilt, daß der jetzige Minimaltarif für die Ausfuhr nach Frankreich folgendermaßen lautet: Kleine Steine unter 2 Cubikdecimeter 0,50 Frcs., größere Steine 0,75 Frcs., Silica- und Magnesiasteine 1 Frcs., Muffeln, Retorten u. s. w. 1,50 Frcs. Nach der neuesten Verfügung werder als Silicasteine nur diejenigen behandelt, die über 90 % Kieselsäure enthalten. In der Verzollung nach Belgien, Oesterreich und der Schweiz hat sich nichts geändert; in betreff Rufslands ist noch nichts entschieden.

Als Normalformat feuerfester Steine wurde nach einer längeren Erörterung das schon auf Seite 450 und 496 dieser Zeitschrift erwähnte Format 250 imes 123× 77 mm aufgestellt.

Professor Dr. H. Seger-Berlin, der durch Krankheit am Erscheinen verhindert war, hatte seinen Vortrag über Ausführung und Deutung der chemi-schen und mechanischen Analyse feuerfester Thone schriftlich eingeliefert; derselbe ist in dem Versammlungsbericht abgedruckt.

Civil-Ingenieur L. Schmelzer-Magdeburg sprach aber Neuerungen an Ziegelmaschinen und

<sup>\* &</sup>quot;Stahl und Eisen" 1892, Nr. 20, S. 911.

Thonschneidern; sodann folgte der Vortrag von Professor Walther Hempel-Dresden

über die Bestimmung des Heizwerthes von Brennmaterialien.

Der wesentliche Inhalt dieser Mittheilungen ist bereits in den Aufsatz: "Zur Werthbestimmung der Brennstoffe" ("Stahl und Eisen" 1893, Nr. 2, S. 52) wiedergegeben-Aus der auf den Vortrag folgenden Discussion bemerken wir nur ergänzend, dass der von Prof. Hempel verwendete Apparat einschließlich Verpackung 165 M kostet; die Firma August Kühnscherf & Söhne in Dresden hat die Herstellung des Calorimeters übernommen. Früher mußte man für derartige Untersuchungen die ganz feinen Thermometer aus Paris beziehen. Jetzt ist man jedoch in Deutschland bezüglich der Thermometer der ganzen Welt voraus. Dank der Unterstützung unserer Reichsregierung hat das Jenaer Glas alle anderen Concurrenten geschlagen. In den Thermometern aus Jenaer Glas befindet sich ein rother Faden. Die Thermometer können durch die Reichsanstalt geprüft bezogen werden, man erhält dann ein Certificat, auf welchem die Fehler angegeben sind. Unsere alten Thermometer sind alle falsch, sie haben Fehler bis zu mehreren Graden.

Als letzter Redner sprach Civil-Ingenieur G. Mendheim. Er behandelte die Frage: Welche Erfahrungen sind mit Anwendung des Ringofensystems zum Brennen feuerfester

Producte gemacht?

### Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes.

In der Sitzung vom 10. April sprach zunächst Ingenieur Kirchner über den Entwurf eines Gesetzes zum Schutze der Waarenbezeichnung. Geh. Bergrath Dr. Wedding hielt sodann seinen angekundigten Vortrag über

Quantitative Abscheidung des Eisens aus Metallsalzlösungen nach dem J. W. Rotheschen Verfahren, auf dessen Inhalt wir an anderer Stelle eingehend zurückkommen werden.

Als dritter Redner sprach Reg.-Baumeister Glaser

über eine

#### neue Feuerung (Patent Kudlicz).

Der Zweck der neuen Feuerung besteht in der Rauchverbrennung und in der Verwendung minderwerthiger Brennstoffe. Die mechanische Zerkleinerung ist indessen nicht eine Vorbedingung für diese Feuerung. Billiges, staubförmiges und aschenreiches, selbst nasses Brennmaterial, wie z. B. Förderkohle, Staub-kohle, Kohlenschlamm, Koksasche, Zunder aus Puddelund Schweißofen-Generatoren, Abfälle aus Gasanstalten, Förder-Braunkohle, Braunkohlenstaub, Torf u. dergl. können mittels dieser Feuerung mit Vortheil verbrannt werden. Nachstehende Figur zeigt eine Anordnung derselben für Planrost-Kesselfeuerung. Dascharakteristische Merkmal ist der abgeschlossene Windkasten W. Derselbe ist oben abgedeckt durch Rostplatten R mit einer großen Menge (974 a. d. qm.) von dusenartigen, nach oben conisch verjüngten Löchern. Die Rostplatten sind 30 mm stark, die düsenartigen Oesinungen haben ohen 2 bis 3 mm und unten 20 mm Durchmesser. Durch das Windrohr E wird Luft mittels eines Dampfstrahlgebläses D eingeblasen. Ventil V dient zum Regeln der Dampfzufuhr. Der Windkasten ist unten mit einer Klappe P zum Entfernen der Flugasche versehen; es ist nur nothwendig, diese Asche alle 14 Tage auszuräumen. Der Winddruck in dem verschlossenen Windkasten entspricht einer Wassersaule von 15 bis 30 mm.

Der Betrieb einer solchen Feuerung gestaltet sich wie folgt: Der Kesselwarter wirft das staubförmige Brennmaterial auf die Rostplatten ziemlich gleich hoch auf (80 bis 100 mm). Falls die Brennmaterialschicht schon in Gluth ist, so ist nur nöthig, Luft durch die düsenförmigen Oeffnungen in das Feuer einzutreihen. Die eintretende Luft lockert das pulverförmige Brennmaterial auf und es bildet sich über

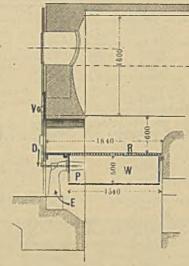


Fig. 1.

jeder Düse ein Hohlkrater, der aus glühenden, lebhaft brennenden Kohlen besteht (vergl. Fig. 2). Es findet auf diese Weise eine sehr günstige Verbrennung, namentlich ohne Entwicklung von Rauch, statt. Durch entsprechende Dampfzuführung kann man den Verbrennungsprocels sehr genau regeln. Man kann sogar unter einem nicht in Betrieb befindlichen Kessel z. B. während der Nacht ein sehr schwaches Feuer unterhalten, so dals man am nächsten Morgen durch eine stärkere Einführung von Pressluft den Betrieb wieder voll aufnehmen kann. Ein weiterer Vortheil, den diese Pressufteinführung mit sich bringt, besteht darin, das die Rostplatten gar nicht angegriffen werden.

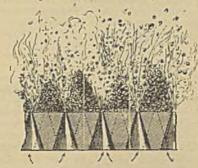


Fig. 2.

Es hat dieses zur Folge, daß das Verbrennungsmaterial nicht, wie bei gewöhnlichen Rosten, anbackt, vielmehr bleibt auch die Schlacke, welche sich hier, wie bei jeder Feuerung bilden muß, porös und sitzt locker auf der Rostplatte auf. In den Werken des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins zu Hörde i. W. sind 60 bis 70 Kessel und zwar Kessel aller Art mit der neuen Feuerung ausgestattet. Es sind dort Flammrohrkessel mit Innenfeuerung und mit Vorfeuerung, Röhrenkessel, Bouilleurkessel und alle möglichen Kesselanordnungen, wie sie gerade in dem Hörder Bergwerks- und Hüttenverein vorhanden waren, mit dieser Feuerung ausgerüstet worden. In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen, die in Hörde ausgeführt wurden, wiedergegeben.

Rauchgasanalysen.

T (3)			Art		Geha	lt an		
Lfde. No.	Kessel	Rostart	der Entnahme	CO2	0	CO	H <sub>2</sub> O	Bemerkungen
		-	des Gases	%	%	%	%	
1	Wellrohrkessel Nr. 118	Patent Kudlicz	_	15,4	4,4	_	_	28. Septbr. 1892
2	desgl.	desgl.	_	16,6	8,1	0,4		
3	desgi.	desgl.	-	17,4	1,8			
4 5	desgl.	desgl.	_	17,2	2,6	_	-	00 0 11 1001
9	desgl.	desgl.	_	18,1	0,9	_	_	29. Septler, 1892 Feuer verschlackt
6	desgl.	desgl.		18,1	0,9	_		Feuer verschlackt
7	Bouilleurkessel	desgl.	-	15,2	2,3	1,8		react tem
	Nr. 123			,-	,-	-1-		
8	Steinmüllerkessel Nr. 98	desgl.	Mit der Pumpe	17,6	1,4	2,2	_	
9	desgl."	desgl,	desgl.	18,3	0,5	2,0	_	
10	desgl.	desgl.	desgl.	18,3	0,7	1,0	_	
11	desgl.	desgl.	Während	17,4	0,3	0,5	_	
10	Cu : =11 1 1	a -1 1 5 1	13/4 Stunden					
12	Steinmüllerkessel Nr. 101	Gewöhnl, Rost	Mit der Pumpe	14,1	2,8	2,0	_	
13	Wellrohrkessel	Patent Kudlicz	desgl.	18,6	0,8	_		
	Nr. 118							
14	desgl.	desgl.	desgl.	18,3	1,7		_	
15	desgl.	desgl.	desgl.	16,0	3,0	-		
16	desgl.	desgl.	desgl.	17,9	2,7			
17	desgl.	desgl.	desgl.	17,4	1,2	0,8	-	In Gegenwart
18	desgl.	desgl.	desgl.	17,4	1,4	0,8		des Hrn. Assessor
19	desgl.	desgl.	desgl.	17,8	2,2	-	-	) Osterkamp.

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, daß bei der Verhrennung fast nur Kohlensäure und nur ein geringer Ueberschufs an Sauerstoff vorhanden ist. Vereinzelt wurde auch eine geringe Menge von Kohlenoxyd nachgewiesen. Zum Schlufs seiner Miitheilungen gab der Vortragende noch eine Zusammenstellung über Vergleichs-Verdampfungsversuche, die ebenfalls in Hörde ausgeführt wurden. Die vom Gewerbeinspector Osterkamp ausgeführten Versuche sprechen gleichfalls sehrzu Gunsten der Kudliczschen Feuerung In der nun folgenden lebhaften Discussion wurde die Neuheit der Erfindung angezweifelt und verschiedene Feuerungen angeführt, die auf gleichen Grundsätzen beruhen.

In der am 1. Mai unter dem Vorsitz des Hrn. Oberberghauptmanns Dr. Freund stattgehabten Sitzung berichtete nach Erledigung einiger geschäftlicher Mittheilungen, Prof. von Knorre, daß sich zur Lösung der Preisaufgabe:

### Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen

5 Bewerber gemeldet haben; alle fünf eingegangenen Arbeiten sind als sehr werthvoll zu bezeichnen. Nach eingehender Prüfung und auf Grund von mehreren schriftlichen Gutachten wurde der erste Preis (3000 Mnebst silberner Denkmunze) Hrn. Prof. Ledebur in Freiberg zuerkannt. Mit silbernen Denkmunzen wurden auch ausgezeichnet die Arbeiten von Prof. Hempel in Dresden und von Dr. Göttig, Professor an der königt. Artillerie- und Ingenieurschule in Berlin.

Den ersten für die Maisitzung angemeldeten Vortrag hielt der Königl. Bergmeister a. D. Dr. Kosmann über

### Steinbearbeitung mittels Diamanten.

Da der Inhalt dieser interessanten Mittheilungen indessen über den Rahmen unserer Zeitschrift binausgeht, wollen wir nur bemerken, dass der Wortlaut des Vortrags im 5. Hest der "Verhandlungen" abgedruckt ist. Den zweiten Vortrag hielt Prof. Dr. Slaby über das elektrische Schweifsverfahren von Lagrange und Hoho.

Zu den bekannten Schweißmethoden von Elilu Thomson und Benardos ist in allerneuester Zeit das vom Vortragenden geschilderte Verfahren der belgischen Ingenieure Lagrange und Hoho hinzugekommen, die dasselhe in Gemeinschaft mit dem Director der Brüsseler Elektricitätsgesellschaft Edmond Julien ausgearbeitet haben.

Während Thomson die directe Erwärmung eines Leiters beim Durchgang des Stromes benutzt und Benardos die außerordentlich hohe Temperatur des elektrischen Lichtbogens verwendet, ist das neue Verfahren ein "hydroelektrisches". Der "Schweißsofen der Zukunft" ist hier eine Wasserwanne; die Temperaturen, die in derselben angeblich erzeugt werden können, sollen über 4000 "hinausgehen.

Bevor der Redner an die Ausführung von Experimenten ging, schickte er eine allgemeine Erklärung voraus, die wir im Nachstehenden auszugsweise wiedergeben. Leitet man den elektrischen Strom durch eine Metallsalzlösung, so wird das Metall ausgefällt. Wasser wird ebenfalls in seine beiden Bestandtheile zerlegt, wobei der Wasserstoff die Rolle eines Metalles übernimmt, indem er sich wie dieses an der Kathode ausscheidet; je höher die elektrische Spannung ist. um so lebhafter findet die Zersetzung und somit auch die Wasserstoffabscheidung statt. Ja, man kann die Entwicklung sogar so stürmisch hervorrufen, daß der sich abscheidende Wasserstoff die ganze Kathode einhüllt, so daß die Berührung mit der Flüssigkeit überhaupt aufhört, indem sich zwischen letzterer und der Kathode eine Wasserstoffschicht bildet Da alle Gasarten verhältnifsmäßig hohe Widerstände haben, so entsteht beim Durchgang des Stromes durch die Wasserstoffschicht eine aufserordentlich intensive Wärmeentwicklung, welche die Temperatur so schnell steigert, dass der Wasserstoff in Weißgluth geräth, und es bildet sich gleichsam ein glühender

531

Wasserstoffofen, in dem eine Temperatur von etwa 2000 °C. herrscht. In jener glühenden Wasserstoffschicht wird aber das Metall der Kathode selber sofort in Roth- bezw. Weißgluth gebracht. Man kann auf diese Weise Platindraht unter Wasser hell erglühen lassen; wird die Spannung noch mehr gesteigert, so

schmilzt das Platin ab.

"Das Schweißverfahren, welches ich nun vorführen werde," sagte der Vortragende, "besteht in einer sinnreichen Anwendung dieses Phanomens auf technische Processe. Wenn nämlich in dem Wasserbade die Anode möglichst grofs, die Kathode dagegen von geringerer Oberstäche ist, so kann man jedes beliebige Metall auf die Schweiss oder Schmelztemperatur bringen, z.B. Eisen." Zur Ausführung der Experimente bediente sich der Vortragende einer Wanne, deren Wasser durch Pottasche leitend gemacht war; es hätte auch Kochsalz sein können. Am Boden lag ein wenig Sand, damit die abtropfenden Metalltheile die Wanne nicht zersprengen. Als Anode diente eine Platte aus Blei, dieselbe war verbunden mit dem positiven Pol des Strassennetzes der elektrischen Centrale; der negative Pol war mit einer Zange verbunden. Vortragender spannte zuerst einen eisernen Stab in die Zange und tauchte ihn in die Wanne, er wurde weifsglühend. Beim Herausziehen sah man an dem Funkensprühen deutlich, dass die Schweisstemperatur erreicht war. Es ist dies nicht nur möglich mit dunnen Drahten, sondern auch mit weit stärkeren, 2 cm dicken Eisenstäben. Um einen 3 cm starken Eisenstab nach dem Thomsonschen Verfahren zur Schweißgluth zu bringen, waren 36000 Ampère nöthig, wahrend hier noch nicht 100 Ampère erreicht wurden. Ein Bundel von Eisendrahten schmolz unter lebhaftem Funkensprühen. Der Vortragende ging dann dazu über, einen Niet glühend zu machen und zu schmieden.

Von großer Bedeutung ist es, daß mit der hohen Temperatur zugleich auch an dem Arbeitsstück der höchst werthvolle Wasserstoff auftritt, der das Melall, wenn es verunreinigt wäre, sofort reinigt, etwa vorhandenes Oxyd reducirt. Ein schmutziges Eisenblech wird blank werden, sobald man es nur einen Moment eintaucht. Wir haben also auch einen vorzüglichen Reinigungsprocefs, ohne dass das Eisen dadurch an-

gegriffen wird.
Das Verfahren läßt sich überdies zur Hartung benutzen. Man braucht dabei das glühende Eisen nicht erst herauszunehmen; nur der Strom ist zu unterbrechen, dann dient das Bad selbst zur Hartung. Die Erwarmung des eingetauchten Eisens findet nur dort statt, wo das Metall frei liegt, umgiebt man dasselbe mit einer isolirenden Hülle, z. B. Thon, so wird an jener Stelle das Metall nicht erhitzt. Man hat es also in der Hand, die Härtung auf einzelne Theile zu beschränken. Schliefslich ist es gelungen, Metalle miteinander durch Schweifsung zu verbinden, deren Vereinigung bisher nicht möglich war. Man hat Kupfer auf Eisen, Messing auf Eisen, Gold auf Platin und letzteres auf eine ganze Reihe von anderen Metallen geschweifst.

Nach Angaben des Redners stellt sich das neue Verfahren billiger in der Anwendung als das Thomsonsche, denn das letztere braucht starke Ströme, um das Metall in Schweißgluth zu bringen. Nach Mittheilung der Erfinder sollen 50 % der Gesammtenergie an der Arbeitsstelle nutzbar gemacht werden können.

Hr. Julien giebt an, er habe durch zwei Arbeitercolonnen Schraubenbolzen herstellen lassen, die eine arbeitete nach dem alten Feuerverfahren, die andere nach dem neuen Verfahren; er habe dabei 60 % Ersparnifs erzielt. Aber selbst wenn dieses günstige Resultat nur für bestimmte Falle möglich wäre, wurde das Verfahren seiner Einfachheit wegen doch von Bedeutung sein. Wahrend Thomson eine umfängliche Wechselstrommaschine haben muß, einen besonderen Transformator, sehr dicke Kabel, genügt hier eine einfache Wanne voll Wasser mit einer Bleiplatte und der Anschluss an eine bestehende elektrische Anlage. Das Verfahren geht auch mit Wechselstrom, doch spritzt dann das Wasser umher. Abnorme Spannungen braucht man nicht, der Vortragende arheitete mit 220 Volt. Allein die Sache geht auch mit 110 Volt; z. B. im elektrotechnischen Laboratorium wird mit einer Accumulatorenbatterie von 110 Volt gearbeitet. Man wird nicht durch Rauch oder Asche, belästigt und für verschiedene Zwecke dürfte gerade dieser Umstand von Vortheil sein.

Um zu zeigen, daß sich mit dem hydroelektrischen Verfahren die höchsten bekannten Temperaturen mit Leichtigkeit erreichen lassen, wurde ein Kohlenstab m die Wanne getaucht. Er kam in lebhafte Weißgluth, auf dem Wasserspiegel sammelte sich dabei Kohle im amorphen Zustand an, ein Beweis dafür, daß der Kohlenstoff sich verflüchtigt hat, wozu etwa

4000 °C. erforderlich sind.

An der Discussion, welche diesem mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrag folgte, betheiligten sich die HH. Dr. Zerenor, Dr. Müllendorff und Prof. v. Knorre.

Im Anschluß an vorstehenden Auszug wollen wir noch erwähnen, dass das neue Verfahren auch schon bei uns die Aufmerksamkeit betheiligter Fachkreise auf sich gezogen hat. Es geht dies aus folgendem, der Redaction zugegangenen Bericht hervor:

"Am 12. Mai fand in der Fabrik der Bergischen Stahlindustriegesellschaft auf Anregung von dort im Beisein einer Anzahl geladener Herren ein von dem Geh. Bergrath Dr. H. Wedding aus Berlin ausgeführter Versuch mit Erhitzung von Eisen unter Wasser

durch den elektrischen Strom statt.

In einem mit verdünnter Potaschenlösung gefüllten Glasbehälter, dessen Boden zur Sicherung gegen das Zerspringen mit Sand bedeckt war, befand sich eine den ganzen Querschnitt einnehmende Bleiplatte, die mit einer der Lichtmaschinen des Werks als Anodenplatte verbunden war. Mit dem entgegengesetzten Pole wurde eine Zange mit Holzgriff verknüpft, mittels der der Reihe nach verschiedene Eisenstücke in das Bad getaucht wurden. Man begann mit dünnen Eisendrahten und ging schliefslich auf 1/2" starke Stahlstahe über. Jedesmal gelang es, in wenigen Secunden das eingetauchte Metall zum lebhaften Glühen und bald sogar zum Abschmelzen zu bringen.

Sodann wurde der Strom getheilt und in zwei Zangen geleitet. Die nunmehr eingetauchten zwei Eisenstäbe kamen ebenso in Hitze und es gelang unschwer, sie zum vollkommenen Zusammenschweißen zu bringen, obwohl man dazu auch hartes Flusseisen benutzte. Die Oberflächen blieben infolge des Wasserstoffmantels, der sie umgiebt, vollkommen blank und

oxydfrei.

Die Zeit und die in derselben erreichten Hitzegrade hingen erstens von der Spannung ab, die man am zweckmäßigsten auf 150 Volt nahm, ferner von der Stärke der Eisenstücke sowie von deren Entfernung von der Bleiplatte.

Das neue Schweifsverfahren von Lagrange und Hoho in Brüssel fand allgemeines Interesse und man war der Ansicht, daß sich bei Ausbildung entsprechender Apparate viele technische Verwendungsarten finden würden."

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung am 9. Mai 1893.

Die Versammlung fand unter dem Vorsitz des Hrn. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert statt. Hr. General Behrendt berichtete zunächst über die

für die erste Hälfte des Sommers in Aussicht genommenen Ausslüge. Hr. Regierungsbaumeister Müller sprach hierauf über

#### amerikanische Bremsversuche.

Am Schlufs des Jahres 1891 hatte die New York Air Brake Co. größere Vertrage über schnell wirkende Bremsen abgeschlossen, in denen sie behauptete, das ihre Bauart der von Westinghouse in jeder Hinsicht ebenbürtig sei. Dies führte zu mehr-fachen Versuchen, von denen namentlich die vom 8. bis 10. September v. J. auf der New Yorker Centralbahn bei Albany ausgeführten ein besonderes Interesse beanspruchen. Die Versuche wurden an einem aus 50 Wagen bestehenden Zuge mit einem Leitungsdruck von 4,9 Atm. und einem Bremskolbenweg von 12,7 bis 17,8 cm ausgeführt und zerfallen in solche am stehenden Zuge und am Zuge während der Fahrt. Die Westinghouse-Bremse hat sich bei diesen Versuchen der New York-Bremse wesentlich überlegen gezeigt. Sehr wichtig auch für unsere Verhältnisse ist die Thatsache, welche sich bei diesen Versuchen ergab, dass die Westinghouse-Bremse bei 6 eingeschalteten Leitungswagen im hinteren Zugtheil keine Nothbremsung mehr zu erzeugen imstande ist, die bei 3 Wagen noch eintritt, für 4 oder 5 Wagen indessen nicht mehr geprüft worden ist. Diesen befremdenden Vor-fall hat die Westinghouse-Gesellschaft, welche der Ansieht ist, daß die Bremsen gleichsam von Wagen zu Wagen weiter zünden, nicht klarzustellen vermocht. Der Vortragende widerspricht der letzteren Erklärung auf Grund von Versuchen, welche unlängst in der Gaebertschen Maschinenfabrik in Berlin vorgenommen worden sind, hei denen Ventile Schleiferscher Bauart an einer im Fabrikhofe befindlichen Bremsleitung geprüft wurden. Er führt eine Reihe bei diesen Versuchen gewonnener Diagramme vor, bei denen besonders seinstihlende Indicatoren, bestehend aus einer hohlen gewundenen Feder mit einem Gänsekiel am beweglichen Ende, verwendet wurden. Die Diagramme unterscheiden sich schon auf den ersten Blick in einem Punkt von denen, welche der Vertreter der Westinghouse-Gesellschaft, Hr. Kapteyn, s. Z. dem Verein vorführte. Jede Nothbremsung hat einen plötzlichen Spannungsabfall, nicht, wie Hr. Kapteyn in einer Vorlage ausführt, lediglich eine allmähliche Druckverminderung ohne jeden Sprung zur Folge. Diese, die Hauptleitung mit 300 m durcheilende Secundengeschwindigkeit Depression (Saugstoss oder Welle) ist lediglich eine Function des in der Leitung herrschenden Drucks im Moment der Oeffnung des Bremshahns. Diese Depression läuft in der Leitung hin und zuruck, bis sie allmählich verschwimmt, wie die Diagramme klarstellen. Die beim Oeffnen des Bremshahns zunächst eintretende Depression ist unabhängig von der Oeffnungsdauer des Bremshahns. Dieser Saugstofs ist es, der das Ventil während der Fahrt aus der Ruhestellung in die Noth-bremsstellung schleudert, wenn es stark genug oder das Ventil empfindlich genug ist. Umgekehrt wird die Depression, die am Ende einer 350 m langen Leitung etwa 1/4 Atm. beträgt, ein Masstab sein sür die Empfindlichkeit des Ventils. So genügte beispielsweise bei einem Leitungsdruck von 3 Atm. das Oeffnen des Bremshahns während einer halben Secunde, um ein Schleifersches Bremsventil am Ende einer 250 m langen Leitung in die Nothbremsstellung zu schleudern. An weniger empfindlichen Ventilen geht dieser Saug-stofs wirkungslos vorüber. Leider standen in der Gaebertschen Fabrik andere als Schleisersche Schnellbremsventile, an denen eine Prufung hatte vorge-nommen werden können, nicht zur Verfugung, immerhin ist die vergleichsweise geringe Empfindlichkeit des Ventils bei den amerikanischen Versuchen befremdend.

Hr. Eisenbahndirector Bork sprach hierauf über eine neue Locomotivkessel-Bauart (Bork) und die damlt erzielten Betriebsergebnisse.

Die bisherige Bauart der Locomotivkessel, welche seit Erbauung der ersten Eisenbahnen sich in ihren Haupttheilen fast unverändert erhalten hat, ist wesentlich durch die Annahme bedingt, dass zur Erzeugung einer so großen Dampfmenge, wie sie der Locomotivbetrieb erfordert, es unbedingt nothwendig sei, die Verbrennung in einem, vom Kesselwasser umgebenen, Feuerungsraum vor sich gehen zu lassen. In die Locomotivkessel sind aus diesem Grunde die sogenannten Feuerbuchsen, welche bisher aus Kupfer hergestellt wurden, eingehaut worden. Die Wande derselben bestehen im wesentlichen aus ehenen Flächen und müssen daher, um dem Dampfdruck genügenden Widerstand zu bieten. mit den entsprechenden Außenwänden des Kessels durch eine außerordentlich große Zahl von Steh-bezw. Ankerbolzen verbunden sein. Diese Bauart der Feuerbüchsen bedingt nicht nur aufserordentlich große Unterhaltungskosten und erschwert die Reinigung der Kessel von dem anhaftenden Kesselstein, sondern setzt auch der im Interesse der höheren Leistungsfähigkeit zu erstrebenden Anwendung eines höheren Dampfdrucks ein engbegrenztes Ziel. Die vorgenannten Uebelstände lassen sich vollständig beseitigen, wenn man die eingangs erwähnte, durch die neuerdings gewonnenen Betriebsresultate als ganz unzutreffend festgestellte Annahme fallen läfst und die Verbrennung in eine Vorseuerung aus seuersestem Material verlegt. Der Kessel besteht dann der Hauptsache nach nur aus einem von Siederöhren durchzogenen Langkessel, welcher keiner Verankerung bedarf. Die bisherigen Locomotivkessel lassen sich leicht in diese neue Bauart umwandeln, indem an Stelle der ursprünglichen kupfernen Feuerbüchse eine solche aus feuerfesten Steinen eingesetzt und das hintere Ende des Langkessels durch eine neue Rohrwand abgeschlossen wird. Der ursprüngliche Feuerkastenmantel dient zur Einfassung der gemauerten Feuerbüchse, wobei gleichzeitig zur möglichsten Einschränkung der Wärmeausstrahlung eine ruhende Luftschicht zwischen beiden vorzusehen ist. An die hintere Rohrwand schliefst sich ein durch die ganze Länge der Feuerbüchse reichender Sieder an, dessen hinteres Ende die Kesselarmaturen trägt und den beiden Gewölbebogen der Decke als je ein Widerlager dient. Im übrigen stützen sich die Deckengewölbe gegen die Seitenwände der gemauerten Feuer-büchse. In dieser Weise ist der Kessel einer Güterzuglocomotive mit ursprünglich 124 qm Heizfläche in der Hauptwerkstatt Tempelhof umgebaut, wobei letztere auf 106 qm ermäfsigt wurde. Die genannte Locomotive ist dann zur Beförderung fahrplanmassiger Güterzüge auf verhaltnissmässig langen Strecken verwendet und sind dabei Erhebungen über Leistungsfahigkeit sowie über die Verbrennungs- und Verdampfungsvorgänge angestellt worden, die zu folgenden wichtigen Ergebnissen geführt haben:

1. Die Leistungsfahigkeit der Locomotive mit gemauerter Feuerbüchse erreicht nicht nur vollständig die ursprüngliche Leistung, sondern ühertrifft dieselbe, trotzdem die gesammte Heizfläche um 15% geringer ist als früher. Dampf und Wasser lassen sich ohne Schwierigkeit auch bei wesentlich über die Durchschnittsleistung gesteigerten Anforderungen auf normaler Höhe erhalten.

2. Bei der neuen Bauart genügt zur vollkommenen Verbrennung des gleichen Kohlenquantums ein kleineres Luftgewicht als hei den bisherigen Feuerbüchsen; die Temperatur der abziehenden Verbrennungsgase bei ihrem Eintritt in die Rauchkammer erreicht keine größere Höhe als bisher, und endlich ist die Wärmeausstrahlung durch die Feuerbüchswände nur um einen so verschwindend kleinen Betrag höher als bei

533

der bisherigen Bauart, daß derselbe ganz außer Betracht bleiben kann. Hieraus geht hervor, daß bei der neuen Bauart der Locomotivkessel die an das Kesselwasser übertragene Warmemenge bei gleichem Brennmaterialaufwande im allgemeinen etwas großer ist als bisher, in jedem Falle erreicht sie aber den bisherigen Werth.

Bei einer mittleren Luftverdunnung von 60 mm Wassersaule in der Rauchkammer kann die kleinere Heizsläche von nur 106 qm, von der 1 qm auf den Sieder in der Feuerbüchse entfällt, mindestens den gleichen Wärmeübergang an das Kesselwasser vermitteln, wie der ursprüngliche Kessel bei 124 qm Gesammtheizslache und 8 qm Heizslache in der

Feuerbüchse.

Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, dass bei der neuen Bauart eine mindestens obenso wirksame Verdampfung erreicht wird, als bei den bisherigen Locomotivkesseln. Für die Wärmeübertragung an sich ist es gleichgültig, ob dieselbe durch Feuerbüchse und Siederöhren oder durch letztere allein erfolgt. Auch die Größe der Heizsläche ist auf die Leistung der Locomotive nicht von bestimmendem Einfluss. Bedingung ist nur, dieselbe so zu bemessen, dass sie imstande ist, bei normaler Leistung die Verbrennungsgase so weit abzukühlen, daß sie bei ihrem Eintritt in die Rauchkammer eine Temperatur von 30°C. nicht erheblich überschreiten. Für die Beurtheilung der Locomotivleistung gieht die Größe der Heizstäche an sich nicht, wie bisher allgemein angenommen wird, einen sicheren Anhalt; die Leistung wird viel-mehr bestimmt durch die Warmemenge, welche in der Zeiteinheit von der Locomotivfeuerung erzeugt und auf das Kesselwasser übertragen werden kann. Die bisherigen Erfahrungen mit der gemauerten Feuerbüchse berechtigen zu der Annahme, dass bei Verwendung eines geeigneten möglichst feuerfesten Materials die Dauer derselben eine verhältnifsmäßig beträchtliche sein wird. Die Unterhaltungskosten des neuen Kessels werden daher mit Rücksicht auf den Fortfall aller Verankerungen sich ganz erheblich billiger stellen, als bisher. Die Gesammt-Unterhaltungskosten der Locomotive betragen gegenwärtig für 1000 Locomotivkilometer rund 85 M. Es kann mit Sicherheit angenommen werden, daß dieselben bei Anwendung der neuen Bauart sich um 15 M bezw. 20% der gegenwärtigen Kosten ermäßigen werden. Die hohe wirthschaftliche Bedeutung der neuen Kessel-bauart bedarf hiernach keines weiteren Hinweises.

Ein anderer, ganz besonders in Betracht kommender Vorzug der neuen Kesselbauart besteht darin, dass der Dampsdruck bei dem Nichtvorhandensein verankerter Kesseltheile erheblich höher gegriffen werden kann, als bei den jetzigen Kesseln. Statt des bisher bei Güterzuglocomotiven angewendeten Dampfdrucks von 10 Aim. kann unbedenklich ein solcher von 16 Atm. zur Anwendung gelangen. Eine derartige Drucksteigerung hat nun aber eine erhebliche Erhöhung des Wirkungsgrades zur Folge, welche mindestens 18% beträgt. Durch den neuen Kessel kann demnach eine sehr beträchtliche Erhöhung der Leistungsfähigkeit der gegenwärtigen Locomotive erreicht werden, ohne daß dabei das Gesammtgewicht erhöht wird. Für die Zugförderung ist dieser Umstand insofern von hervorragender Bedeutung, als durch die erhöhte Leistung nicht gleichzeitig eine Vermehrung der todten Last bedingt wird.

### Allgemeiner Bergmannstag in Klagenfurt.

Nach Beschluss des Wiener Bergmannstages von Jahre 1888 wird in diesem Jahre der allgemeine Bergmannstag in Klagenfurt abgehalten werden. Als Zeit wurden die Tage vom 14. bis 17. August festgesetzt und haben die Anmeldungen bis spätestens zum 15. Juli 1893 unter der Adresse: "Comite für den allgemeinen Bergmannstag zu Händen des Herrn K. K. Oberhergrathes Ferdinand Seeland in Klagenfurt" zu erfolgen. Der Betrag von 3 Gulden ö. W. zur Bestreitung der Unkosten ist der Aumeldung beizuschließen.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

"STAHL UND EISEN."

Stahl für Fallstempel, nach B. F. Spalding.

Bekanntlich zeigen die Stempel der Fallwerke - Ober- und Untergesenke - bald nach dem Gebrauche sehr häufig mehr oder weniger feine Risse, meist senkrecht zu den Kanten der ausgearbeiteten Vertiefung, welche sich im Laufe der Zeit erweitern und deren Ränder sich herausdrängen. Je feiner diese Risse sind und je enger sie ancinander stehen, um so besser ist es für das Gesenk, während das Entstehen grober Risse auf eine weniger zweckmäßige Wahl des Stahles deutet.

Solange die Risse fein sind, haben sie keine Bedeutung. Eine solche erlangen sie erst, wenn sie sich an dem Arbeitsstück markiren oder wenn gar die vorspringenden Lippen Eindrücke hinterlassen. Dann ist es Zeit, durch Eintreiben von Keilchen, eventuell nach vorheriger Erweiterung der Risse und durch Stemmen die nothwendigen glatten Flächen wiederherzustellen. Es ist dies eine Arbeit, welche die Ge-schicklichkeit eines Kunstlers erfordert, die aber, wenn gut ausgeführt, die Gesenke wie neu und gewissermaßen brauchbarer als vorher bervorgehen läßt.

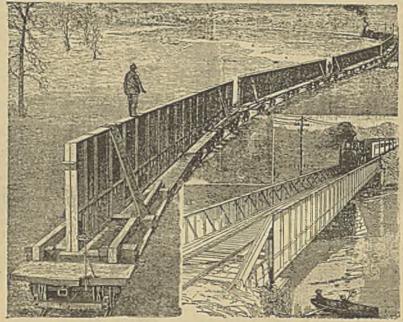
Die Entstehung dieser Risse ist nicht zu vermeiden und hängt mit der Wärmeabgabe des Arbeitsstückes an die Gesenke ab. Sie lässt sich wie folgt erklären.

Wir denken uns einen quadratischen Metallstab von beispielsweise 20 cm Lange mit seinen Enden so in ein schweres Stück eingepaßt, daß jede Verlängerung unmöglich ist. Wird dieser Stab nun erwarmt, so will er sich ausdehnen, wird daran aber durch den Widerstand, den er an seinen Enden findet, verhindert. Die Folge ist eine Stauchung, da die Volumenvergrößerung sich irgendwie geltend machen muß. Lässt nunmehr die Warmezusuhr nach, kühlt sich der Stab ab, so zicht er sich wieder zusammen, er wird kurzer und an seinen Enden bildet sich ein feiner Spalt, dessen Weite von der Lange des Stabes und der erlittenen Temperaturerhöhung bezw. der Natur des Materials abhangt.

Genau in derselben Lage wie dieser Metallstab befindet sich das Material, welches die Kanten der in das Gesenk eingearbeiteten Vertiefung bildet. Durch das Einpressen des glühenden Arbeitsstuckes

werden diese Stellen erwärmt, können sich aber nicht ausdehnen, solange die Erwärmung nicht auf das ganze Stuck übertragen wird, und springen infolgedessen nach innen oder oben der Volumenvergrößerung entsprechend auf. Tritt nun die Erkältung ein, so findet ein Zusammenziehen statt. Ist das Material spröde, so wird sehr hald ein grober Rifs entstehen, während bei zahem Material die Zusammenziehung entweder durch die Zähigkeit ganz ausgeglichen wird, in welchem Falle kein Rifs entstehen wurde, oder die Rifsbildung ist eine feine und gleichmäßig vertheilte. Hieraus geht hervor, dass neben der Dehnbarkeit noch die Homogenität eine große Rolle spielt. Bei nicht homogenem Material wird sich die Rifsbildung an den härteren Stellen zuerst zeigen, während das durchaus homogene Material eine gleichmäßige Vertheilung der Risse aufweist. Ganz naturgemaß werden dann die vielen Risse fein, die wenigen grob sein, sonst gleiche Verhältnisse vorausgesetzt.

bis tief in die Nacht hinein arbeiteten. Ein Stahllieferant, der mit herangezogen wurde, war so sicher von der vorzüglichen Qualität seines Materials überzeugt, daß er gleich 1½ t Stahl zu Gesenken schickte. Nach einigen Versuchen mußte ihm indessen mitgetheilt werden, daß sein Stahl für Gesenke unbrauchbar sei. Sehr entrüstet sandte er einen Experten, welcher das Glühen und Härten überwachen sollte. Derselbe mußte sich jedoch ebenfalls bald überzeugen, daß das Material für diesen Zweck nichts tauge. Da begab sich denn der Stahlfabricant an das Experimentiren und es gelang ihm schließlich, ein Material herzustellen, welches so vorzüglich sich erwies, daß aus einem Gesenkpaar 18 000 Stück geschlagen werden konnten. Und obwohl nunmehr mehr geließert werden konnte, als irgend vorher, konnte ein Gesenkschlosser in wöchentlich fünf Stunden die Arbeit des Reparirens und Auswechselns bewältigen. Besonders die Herstellung der Gesenke ging



Abbild, 1.

Abbild. 2.

Die Härte des Gesenkes spielt nur insofern eine Rolle, als dasselbe an den Stellen, wo es mit dem Arbeitsstück direct in Berührung tritt, also in der Gesenkhöhlung, widerstandsfähig sein mufs, während im übrigen die Härtung nur eine Gefahr des Springens mit sich bringt. Man härtet daher nicht tief, sondern nur an den Arbeitsflächen.

Nach diesen Gesichtspunkten ist der Stahl zu wählen: Zähigkeit und Homogenität ohne große Härte. Letztere wird nur erforderlich sein, wenn mehr oder

weniger kalt gearbeitet wird.

Die richtige Auswahl des Stahles ist gewissermaßen Glückssache oder erfordert eine große Erfahrung. Referent erzählt einen Fall aus seiner Praxis, wo er eine große Lieferung geschlagener Theile übernommen und bereits zum großen Theil ausgeführt hatte. Alles klappte zuerst wunderschon und man war eigentlich gar nicht auf irgend eine Schwierigkeit gestoßen. Plötzlich indessen hörte die Stahllieferung für den regelmäßigen Ersatz der Gesenke auf. Der betreffende Fabricant hatte fallirt. Nun ging das Experimentiren mit anderem Material los. Sechs Gesenkarbeiter waren nicht imstande, die nothwendigen Auswechslungen zu besorgen, obwohl sie

mit dem neuen Material außerordentlich schnell von statten. Von drei Stunden, welche die Herstellung eines Paars Gesenke früher erforderte, wurde diese Zeit auf 4) Minuten ermäßigt.

(American Machinist.)

#### Transport einer Brücke auf Eisenbahnwagen.

Die obenstehende Abbildung 1, die wir der Nr. 13 des "Scientific American" vom 1. April d. J. entnehmen, veranschaulicht den Transport einer Eisenbahn-Blechbrücke vom Brückenwerke bis zu ihrem Aufstellungsorte. Die Brücke vertritt die europäische Bauart, da sie gänzlich vernietet hergestellt ist, eine Bauart, die selbst in Amerika, dem Vaterlande der Bolzenbrücken (pin-fastened bridges) sich mehr und mehr einbürgert, besonders auch für die Querconstructionen größerer Bauwerke, deren Hauptträger nach dem Gelenkbolzen-Systeme erbaut sind.

Die Brücke war offen, eingeleisig, schief und besafs zwei Oeffnungen, wie die Abbildung 2 zeigt. Jeder der 4 Hauptträger — von 37,5 m (123') Länge, 2,9 m (9<sup>1</sup>/<sub>2</sub>') Höhe und 46 tons Gewicht — lagerte beim Transport aufrechtstehend auf 4 zusammen-

535

gekuppelten Plattformwagen, von denen die beiden äußersten mit einem liegenden Holzrahmwerke verbunden waren, bestehend aus 3 Querschwellen und zwei diese überkämmenden Langschwellen. Auf den mittleren Querschwellen ruhten die Trägerenden, und die Träger wurden zur Wahrung ihrer aufrechten Stellung noch durch zwei mit eisernen Bandern und Bolzen versicherten Seitenstreben dagegen abgestutzt. Längsverschiebungen der Träger verhinderten kurze Winkeleisenstucke, die mit den Streben und den Langschwellen verholzt waren. Die beiden leer laufenden mittleren Wagen jeder Trägergruppe waren nur der Sicherheit wegen da, um die Gefahr des Zerreißens der Kupplung der Endwagen zu mäßigen, von denen jeder 23 tons Last zu tragen hatte. Außer den 16 Wagen für die 4 Trägergruppen war noch ein 17. Wagen in den Zug eingestellt, um die übrigen Brückentheile zu beförden. Die Gesammthöhe der Ladung von Schienenoberkante bis zur Trageroberkante betrug  $4.5 \text{ m} (14^3/4')$ .

Die Brücke war von der Elmira Bridge Company gebaut, und ging am 6. December v. J. von Elmira über die New York Central Railroad u. s. w. bis Ogdens-

burg, wo sie am 9. December eintraf.

#### Bewegliche Rohrverbindungen.

Die Wasserwerke der Stadt Rotterdam liegen am rechten Ufer der Maas. Um die Wasserversorgung auch auf das linke Maasufer auszudehnen, lag der

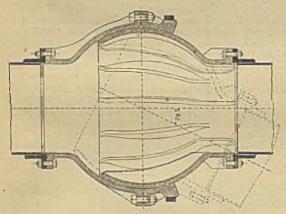


Fig. 1.

Gedanke nahe, einen Düker durch die Maas zu legen. Es wurde dabei angenommen, daß es niöglich sei, mit einem 60 cm weiten und 400 m langen Düker bei einer Geschwindigkeit von 1 m in der Secunde 900 cbm Wasser in einer Stunde nach dem jenseitigen Maasufer zu bringen Um das Gewicht der Leitung möglichst zu beschränken, beschloß man, Stahlrohre mit einer Wanddicke von 10 mm zu verwenden; die Lieferung der Rohre übertrug man der Firma Schultz Knaudt in Essen.

Nach der Lage der Sache musste der Duker aus Theilen bestehen, die sich nach allen Richtungen bewegen können, also mit Kugelverbindungen zusammengesetzt sein. Die anfängliche Absicht, auch die Kugelverbindungen aus Stali berzustellen, konnte nicht zur Ausführung gelangen, weil sich die Kosten zu hoch gestellt hätten. Eine von Cochrane, Grove & Co. in Middleshorough gelieferte Versuchs-Kugel-verbindung aus Gufseisen genügte allen Anforderungen. Diese in Fig. 1 dargestellte Verbindung besteht aus zwei Theilen, einem inneren und einem äußeren Theil, welche an der Außen- bezw. Innen-seite möglichst kugelförmig bis auf einen Durchmesser von 1100 mm abgedreht und mit Flantschen zur Verbindung mit den Rohrstücken versehen sind. Die Wandstarke der Kugeln ist 32 mm, die der Flantschen 45 mm. Um die Innenkugel in die Außenkugel hineinbringen zu können, mußte letztere aus 2 Theilen bestehen, welche mit 24 Stahlschraubenbolzen von 32 mm Durchmesser verbunden sind. Zur besseren Verstärkung ist der eine Theil mit einem rundlaufenden Rücken versehen, um welchen außerdem noch ein 60 × 33 mm starkes Stahlband gelegt ist. Ferner sind an der Aufsenseite der Aufsenkugel und an der Innenseite der Innenkugel Verstärkungsrippen in der Langsachse des Dükers angebracht. An die Flantschen des Innenstückes sind Verstärkungsnasen angegossen, welche zugleich den Winkel bestimmen (26°), bis zu welchem die Bewegung der beiden Theile in allen Richtungen erfolgen kann. - Die Dichtung der Kugelverbindungen mit den Rohrstücken erfolgt in der gewöhnlichen Weise mit Mennige und einem Bleiring. Die Dichtung der beiden Theile der Außenkugel besteht zunächst aus Feder und Nuth und ferner aus einem darin an der Außenseite gedrehten, schwalbenschwarzformigen Schlitz, der mit Blei vollgegossen und angetrieben wird. Wo die beiden Theile auf der Innenkugel zusammentreffen, ist eine Kante abgedreht, so daß daselbst eine ringförmige Oeffnung entsteht, deren Querschnitt ein gleichseitiges Dreieck von 20 mm Seite ist. In diese Oeffnung ist ein entsprechender Dichtungsring mit kreisförmigem Querschnitt aus Kautschuk gelegt. Alle Kugelverbindunger,

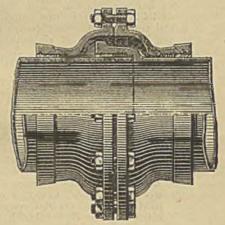


Fig. 2.

auf 10 Atm. geprüft, erwiesen sich bei den Bewegungen als vollkommen dicht Das Gewicht beträgt für ein Verbindungsstück 2300 kg, der Preis stellte sich auf 676,6 M frei Rotterdam.

Die Stahlrohre hatten eine Länge von 6 m und kosteten per Stück 785 M frei Fabrik. Geprüft wurden sammtliche Rohre auf 12 Atm. Die Kosten des Dukers hetrugen im ganzen ungefähr 153 000 M, d. i. 382,5 M für das laufende Meter. Interessante Einzelheiten üher das Verlegen dieser Leitung finden sich in Schillings Journ. f. Gasb. u. Wasserversorgung 1893,

Nr. 12, woher auch die vorstehenden Angaben stammen. Eine einfachere Rohrverbindung zeigt Fig. 2 (aus "Génie civil"), welche von der Lutticher Allgemeinen Wasserleitungs-Gesellschaft beim Bau einer Doppelleitung durch die Yssel bei Zwolle in Holland angewendet wurde. Die Länge dieser aus Gulseisen-röhren mit 305 mm innerem Durchmesser bestehenden Leitung betrug 230 m. Die Dichtung wurde in üblicher Weise mit Blei und Schnur hergestellt und die Verbindungsstellen überdies mit zwei Sicherheits-ringen versehen. Im vorliegenden Fall wurde die Leitung über Wasser fertiggestellt und dann mittels Gerust herabgelassen.

Eine dritte Art beweglicher Rohrverbindungen ist die in Fig. 3 dargestellte, die bei der Erweiterung der Stadtrohrleitung in Werden über die eiserne Ruhrbrücke nach dem gegenüberliegenden Orte Buir zur Anwendung kam. Bei den großen Schwankungen, welchen die Brücke ausgesetzt ist, mußte auf eine große Nachgiebigkeit der Leitung Bedacht genommen werden. — Es wurden gußeiserne Röhren mit je einem angedrehten Flantsch und einem glatten Ende angewendet. Zwei glatte Enden sind durch

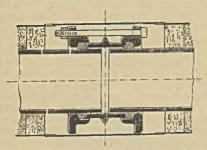


Fig. 3.

eine Doppelstopfbüchse mit Gummidichtung verbunden. Diese Verbindung gestattet der durch Console an die Gitterwände seitlich angehängten Rohrleitung jede erforderliche Ausbiegung nach der Seite sowie Bewegungen in der Langsausdehnung. Zum Schutz gegen Warme und Kälte sind die Röhren mit einem zweitheiligen Mantel von verzinkten Eisenblechen umkleidet, und in den Zwischenraum ist ein schlechter Wärmeleiter, bestehend aus Sagespänen, die mit Carbolineum gegen Fäulnifs getrankt sind, eingebracht worden.

#### Frankreichs Ein- und Ausfuhr im ersten Vierteljahr 1893.

Wenn die Einfuhr nach Frankreich in den ersten Monaten dieses Jahres an Maschinen und Instrumenten einen Werth von 10,7 Mill. Frcs. gegen 22,3 Mill. Frcs. 1892 und für Werkzeuge und verwandte Artikel von 5,4 Mill. Frcs. gegen 9,9 Mill. Frcs. im Vorjahre gehabt hat, so ist das allerdings auf den ersten Blick ein höchst auffälliger Unterschied. Ehe man aber daraus Schlüsse zieht auf eine dementsprechende Besserung der industriellen Lage in Frankreich und auf die Wirkung der Hochschutzzollpolitik, darf man nicht vergessen, dafs angesichts des neuen Zolltarifs, der am 1. Februar 1892 in Kraft trat, im Jan. 1892 die Einfuhr ganz aufsergewöhnlich gesteigert wurde. Sobald man die betreffenden Zahlen für das erste Vierteljahr 1891 anzieht, für Maschinen 11,1 Mill. und für Werkzeuge u. s. w. 6,0 Mill. Frcs., zeigt es sich, wie wenig das Jahr 1892 zu solchen Vergleichen geeignet ist. Anders verhält es sich mit der Ausfuhr.

Diese hat in dem genannter Zeitraum betragen: Maschinen und Instrumente 1893 für 6,5 Mill., 1892 für 6,6 Mill. Frcs.; Messerschmiedewaaren 1893 für 0,5 gegen 1892 für 0,7 Mill.; Waffen 1893 für 0,6 gegen 1892 für 0,8 Mill.; und Werkzeuge u. s. w. 1893 für 16,3 Mill. gegen 14,0 Mill. Frcs. M. B.

#### Zur Entwicklung Südafrikas.

Zuverlassiger Mittheilung zufolge ist bei der stetig fortschreitenden Entwicklung der Landwirthschaft im Oranje-Freistaat (Südafrika) ein großer Bedarf an landwirthschaftlichen Geräthen, an Maschinen, Windmühlen und dergleichen mehr vorhanden, der sich seit Einführung des Umzäunungsgesetzes namentlich auch für glatten Draht und Stacheldraht bemerkbar macht. Bisher sind nur die Engländer und Amerikaner in der Einfuhr derartiger Erzeugnisse erfolgreich gewesen, angeblich darum, weil sie es erstens verstanden haben, die Sache praktisch anzufassen. Den deutschen Einfuhrhäusern, so wird weiter mitgetheilt, sei daher anzurathen, den Oranje-Freistaat durch ortskundige, die englische oder die niederlandische Sprache beherrschende Reisende mit Mustern besuchen zu lassen. Ein und derselbe Reisende könne zugleich Agent mehrerer Firmen verschiedener Geschäftszweige sein. Die Versendung von Preislisten in deutscher Sprache nach dem Oranje-Freistaat soll zwecklos sein, da als Geschäftssprache dort allgemein und ausschließlich die englische gelte.

Auf die Entwicklung des Nachbarstaats Transvaal ist in dieser Zeitschrift neulich aufmerksam gemacht worden; sie hat im letzten Jahr erhebliche Fortschritte gemacht, wie dies aus folgender, der südafrikanischen Wochenschrift entlehnten Einfuhr-Uebersicht hervorgeht:

Aus und über Natal . . . . . 1 345 688 £ 1 608 659 £

" , die Cap-Colonie 900 901 1 623 342 .

" Delagoa Bay . . 67 922 110 080 .

" Europa I. Halbjahr 1891 237 376 .

" Amerika I. " 1891 4 561 .

" dem Oranje-Freistaat . . 46 511 156 720

#### Eisenerzausfuhr Bilbaos in den letzten 10 Jahren.

2 602 959 £ 3 498 701 £

Folgende, dem Bulletin des "Comité des forges de France" entnommene Zusammenstellung zeigt die Erzausfuhr Bilbaos nach Ländern geordnet. Es ist dabei zu bemerken, daß von den 766 302 t die im Jahre 1892 nach den Niederlanden geschickt wurden, 700 000 t für belgische und deutsche Werke bestimmt waren. Bemerkenswerth ist der Umstand, daß trotz der ungünstigeren Geschäftslage im abgelaufenen Jahre um 602 080 t mehr Eisenerze ausgeführt wurden als im Vorjahre.

	England	Niederlande	Frankreich	Belgien	Vereinigte Staaten	Andere Lander	Summa
	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
1883	2 314 960	546 666	460 595	49 767	6 246	_	3 378 234
1884	1 990 993	601 414	458 225	102 541	2 259		3 155 432
1885	2 050 185	653 919	491 085	93 489	7 304	_	3 295 982
1886	2 151 137	534 687	332 103	98 442	42 337	1 341	3 160 047
1887	2 855 667	707 394	356 980	98 304	152 077	_	4 170 422
1888	2 481 335	644 235	347 687	103 602	14 778		3 591 637
1889	2 770 125	640 261	378 347	93 010	3 748	121	3 885 612
1890	3 073 560	656 567	388 583	110 650	97 573		4 326 933
1891	2 245 613	631 765	342 163	66 316	30 607		3 316 464
1892	2 650 753	766 302	390 319	75 249	34 164	1 757	3 918 544
Zus	24 584 328	6 383 210	3 946 087	891 370	391 093	3 219	36 199 307

## Bücherschau.

Handbuch der Eisenhüttenkunde. Von A. Ledebur. Zweite neu bearbeitete Auflage. Erste Abtheilung: Einführung in die Eisenhüttenkunde. Leipzig 1893. Verlag von Arthur Felix.

Der im Jahre 1884 erschienenen ersten Auflage ist nunmehr der Anfang der zweiten gefolgt. Der Eifer des Verfassers und die Pünktlichkeit der Verlagshandlung lassen einen baldigen Abschlufs des ganzen Werkes, welches drei Abtheilungen umfassen

wird, erhoffen.

Der Inhalt der ersten Auflage hat eine sehr erhebliche Bereicherung erfahren, die inzwischen gemachten Erfahrungen in Theorie und Praxis sind, zweckmäßig verarbeitet, an den geeigneten Stellen eingefügt worden. Trotzdem hat der Verfasser es verstanden, durch Ausmerzung des Unwesentlichen, seinem Programm getreu zu bleiben und den Umfang des Werkes nur in geringem Maße (322 statt 287 Seiten) zu vermehren, was ihm zu besonderem Verdienste auzurechnen ist; denn das Werk soll weder ein bloßer Leitfaden, noch ein ausführliches Lehrbuch sein, sondern ein leicht nachschlagbares Handbuch "für den Gebrauch im Betriebe wie zur Benutzung beim Unterrichte". Dieser Aufgabe wird in meisterhafter Weise Rechnung getragen.

Der vorliegende erste Theil des Werkes enthält in gleicher Reihenfolge, wie in der ersten Auflage,

folgende' sieben Abschnitte:

1. Eintheilung des Handelseisens, Geschichtliches und Statistisches. 2. Verbrennung, Reduction, Wärmerzeugung und Wärmeabgabe. 3. Die Brennstoffe. 4. Die Oefen und feuerfesten Materialien. 5. Die Schlacken der Eisendarstellung. 6. Die Erze nebst Zuschlägen und ihre Vorbereitung für die Verhuttung. 7. Das metallurgisch-chemische Verhalten des Eisens und seiner Begleiter. Jedem Abschnitte ist eine, wenn auch nicht vollständige, so doch eine große Zahl der wesentlichsten Schriftstücke aufführende Literaturübersicht angefügt.

Besonders möge des Lesers Aufmerksamkeit auf die jetzige klare Bearbeitung des zweiten Abschnitts, die erheblichen Verbesserungen und Vervollständigungen des fünften Abschnitts und auf den siebenten Abschnitt gelenkt werden, in welchem in gedrängten Zügen wohl alle Forschungen bis zur neuesten Zeit

berücksichtigt und verarbeitet worden sind.

Es sei daher auch denjenigen, welche die erste Auflage bereits besitzen, die Beschaffung der zweiten angelegentlichst empfohlen.

Dr. H. Wedding.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom akademischen Verein "Hütte". Fünfzehnte neubearbeitete Auflage. Abth. I und II. Mit über 1000 in den Satz eingedruckten Abbildungen und Tafeln. Berlin, bei Wilhelm Ernst & Sohn, Preis 9 M.

Von diesem Taschenbuch liegt wiederum eine neue Auflage vor, und freut es uns feststellen zu können, daß die Taschenbuchcommission der "Hütte" bei der Um- und Neuhearbeitung keine Mühe gescheut hat, um das Werk auf der Höhe zu halten. Dies ist die beste Empfehlung, welche wir dem allbekannten Buch auf den Weg geben können.

The Mineral Industrie, its Statistic, Technologie and Trade, in the United States and other countries from the earliest times to the end of 1892. Statistical Supplement of the Engineering and Mining Journal. Vol. I. Edited by Richard P. Rothwell, Editor of the Engineering and Mining Journal. New York: The Scientific Publishing Company 1893. Preis 2 \$\mathscr{S}\$, gebunden 2,50 \$\mathscr{S}\$.

Das amerikanische "Engineering and Mining Journal" bringt schon seit einer Reihe von Jahren regelmäßig am Jahresanfang eine umfangreiche statistische Zusammenstellung über das Berg- und Hüttenwesen aller bedeutenden Industrieländer, die sich dadurch auszeichnet, daß sie den Thatsachen auf dem Fuße folgt. Der vorliegende erste, 628 Seiten umfassende Band der "Mineral Industrie" ist unmittelbar aus diesen statistischen Jahresberichten hervorgegangen; in demselben haben aber auch in hervorragendem Maße die Technologie und Handelsverhält-

nisse Berücksichtigung gefunden.

Wie schon der ausführliche Titel angiebt, behandelt das Buch in erster Linie die Mineralindustrie der Vereinigten Staaten, daneben sind aber auch die übrigen Länder so eingeliend behandelt, daß das Buch auch dort als Nachschlagewerk mit Vortheil benutzt werden kann. Insbesondere durch den Umstand, daß bei allen Angaben, die "übrigen Länder" betreffend, das metrische Maß und Gewicht zu Grunde gelegt wurde und bei den Vereinigten Staaten neben dem englischen System auch das metrische Verwendung fand, gewinnt die vorliegende Arbeit bedeutend an Brauchbarkeit. Vielleicht werden sich die Amerikaner endlich doch einmal ihr altes Gewicht, dieses "relic of barbarism", vom Halse schaffen. Jedenfalls ist es bezeichnend, wenn es in der Einleitung heißst:

"It is with the very greatest regret that we have been obliged in this work to use other than the metric system of weights and measures.."

Auf den Inhalt des Buches im besonderen eingehend, bemerken wir, das die Berg- und Hüttenproducte in alphabetischer Reihenfolge angeordnet sind. Der Umfang der einzelnen Kapitel sei durch die eingeklammerte Seitenzahl gekennzeichnet.

Aluminium (8), Antimon (10), Asbest (6), Asphalt (4), Barit (2), Bauxit (2), Borax (4), Brom (2), Cement (8), Chemische Industrie (14), Chrom (2), Kohle und Koks (34), Kupfer (56), Cryolit, Feldspath und Flufsspath (5), Gold und Silber (100), Eisen und Stahl (36), Blei (22), Glimmer (1), Nickel und Kobalt (20), Onyx (5), Petroleum (5). Phosphat (7), Metalle der Platingruppe (24), Graphit (2), Edelsteine (30), Pyrit (77), Quecksilber (4), Salz (9), Soda (5), Schwefel (10), Talk (4), Zinn (24), Schleifsteine (2), Zink (8 Seiten).

Es folgen sodann tabellarische Zusammenstellungen über verschiedene Bergbauunternehmungen und Berichte von den wichtigsten amerikanischen und euro-

paischen Erz- und Metallmarkten.

Der Maschinist. Handbuch zum Gebrauche für Maschinenführer, Kesselheizer, Gewerbetreibende und Fabricanten. Bearbeitet von Ingenieur L. Hintz, Kaiserl. Regierungsrath. Weimar, bei Bernh. Friedr. Vogt. Preis 5 M.

In dem 181 Seiten starken Büchlein behandelt der Verfasser folgende Kapitel:

1. Allgemeines über die Dampfkessel

- 2. Uebersicht über die verschiedenen Systeme von Dampfkesseln.
- 3. Ausgeführte Dampskesselanlagen. 4. Feuerungsanlagen der Dampfkessel. 5. Ausrustung der Dampfkessel.
- 6. Von der Warme und deren Erzeugung.
- 7. Von der Verdampfung des Wassers. 8. Von der Inbetriebsetzung und Wartung des Kessels.
- 9. Ursachen der Kesselexplosionen.
- 10. Dienstordnung für Kesselwarter.
- 11. Gesetzliche Vorschriften über Dampfkessel-

Einzelne Kapitel, welche der Berichterstatter durchlas, verliehen ihm die Ueberzeugung, dass das Buch, seinem Zweck'entsprechend, gemeinfaslich und klar geschrieben und daher bestens zu empfehlen ist. Der für ein derartiges Werk vielleicht etwas hohe Preis von 5 *M* erklärt sich durch die große Zahl (138) der Textabbildungen, welche den Werth des Buches erheblich erhöhen.

Erläuterungen zu den Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraft-Anlagen des Verbandes deutscher Privat - Feuerversiche-Von Dr. Oscar May. rungsgesellschaften. Leipzig 1893, Verlag von F. W. v. Biedermann. Preis 1,50 M, geb. 2 M.

Es ist zwar unleugbar, dass eine vorschriftsmässige elektrische Beleuchtungsanlage weniger feuergefährlich ist als irgend eine andere Beleuchtung; immerhin ist aber bei jedem elektrischen Betriebe eine Entzündungsgefahr infolge mangelhafter Beschaffenheit der Anlage keineswegs ausgeschlossen. Aus diesem Grunde hat der Verband deutscher Privat - Feuerversicherungsgesellschaften eine Commission von drei Elektrotechnikern, darunter auch den Verfasser des vorliegenden Büchleins, aufgefordert, Vorschriften für feuersichere elektrische Anlagen auszuarheiten. Dieselben sind alsdann mit kleinen Abänderungen unter Beistimmung der bedeutendsten deutschen Installationsfirmen von den Versicherungsgesellschaften als Norm angenommen worden. Die naturgemaß kurz gehaltenen Bestimmungen werden zwar für die meisten Fachleute ohne Erläuterungen verständlich sein, für Anlagenbesitzer und Monteure hingegen dürften die Erläuterungen zu jenen Bestimmungen, wie sie von dem Verfasser ausgeführt sind, in gewissen Fallen nützlich und erwünscht sein.

Der elektrotechnische Beruf. Eine kurzgefaste Darstellung des Bildungsganges und die Aussichten des Elektrotechnikers, des Elektrochemikers und des elektrotechnischen Gewerbtreibenden. Von Arthur Wilke. Leipzig 1893, Verlag von C. Leiner. Preis 1,50 M.

Bei dem Interesse, welches fast allseitig der Elektrotechnik als dem jüngsten, schnell emporgeblühten Zweige der Technik entgegengebracht wird, scheint es durchaus natürlich, daß eine große Anzahl junger Leute Lust empfindet, sich diesem Fache zuzuwenden; hört man doch oft genug von den ver-schiedensten Seiten äußern: Ach, das muß interessant sein! oder: das hat eine Zukunft, da ist etwas zu machen. Leider sind aber die Anschauungen nicht nur jener jungen Leute, sondern auch ihrer Berather

für gewöhnlich so unklar über alles das, was jenes Fach umschliefst, und infolgedessen auch über den zunächst einzuschlagenden Weg, daß eine Aufklärung nach dieser Richtung hin dringend geboten erscheint. Da nun ein die Sachlage genugend übersehender, fachmännischer Bekannter nicht Jedermann zur Seite steht und durch unrichtige Weisung, wenn nicht gerade Unheil, so doch Zeitverlust und Irregehen verursacht werden kann, so muss allen jenen Interessenten die Ansicht eines bewährten Fachmannes willkommen sein, zumal wenn er dieselbe so bequem und hillig erlangen kann. Allerdings ist auch in diesem Falle die Erwartung hinsichtlich der Aufklarung nicht zu hoch zu spannen, da specielle Verhältnisse unmöglich berücksichtigt werden konnten, und auch die Gefahr, dass das Eine oder Andere unrichtig ausgesasst wird, nicht zu beseitigen ist. Immerhin durste der Verfasser die Verhaltnisse im allgemeinen richtig und gemeinverständlich dargestellt und hiermit Vielen, denen eine Aufklarung auf anderem Wege unzuganglich ist, einen Dienst geleistet haben.

Glühlicht mittels Gas erzeugt. Erörterungen und Betrachtungen von F. H. Aschner, Ingenieur für Elektrotechnik und Gassachmann in Berlin. Leipzig, bei Oskar Leiner.

Eine kleine Streitschrift, welche sich gegen die Gasglühlichtbeleuchtung wendet.

Gaupp, Geh. Reg.-Rath und Stempelfiscal in Berlin, Die Preufsische Stempelgesetzgebung für die alten und neuen Landestheile. Commentar für den praktischen Gebrauch, früher herausgegeben von Hoyer. Fünfte verm. und verb. Auflage. Lief. 1. Berlin 1893, J. Gutentag.

Von dem früher von uns bereits besprochenen Werk liegt jetzt Lieferung 1 in fünfter Auflage vor. Die Abtheilung I behandelt vornehmlich das Stempelwesen im Gebiete der alten Landestheile; sie berührt aber wesentlich auch das Gebiet der neuen, im Jahre 1866 mit der Preufs. Monarchie vereinigten Landestheile, theils wegen der Gemeinsankeit der Stempelgesetzgebung bei einzelnen Materien, theils wegen der gemeinsamen Anwendbarkeit mannigsacher, die Auslegung stempelgesetzlicher Vorschriften betreffender Ministerial- und Gerichtsentscheidungen, theils weil auch solche für die neuen Landestheile getroffene Specialhestimmungen mit aufgenommen sind, welche sich den für den Geltungsbereich des Stempelgesetzes vom 7. Marz 1892 ergangenen anschließen oder für beide Gebiete gelten. Die folgenden Lieferungen sollen, wie die Verlagshandlung mittheilt, in rascher Folge erscheinen, was um so erfreulicher ist, je unentbehrlicher die Gauppsche Ausgabe erscheint.

Dr. Carl Gareis, Das Reichsgesetz, betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung. Vom 20. April 1892. Systematisch dargestellt. Berlin 1893, J. Guttentag. 1 .16.

Ludolf Parisius und Dr. jur. Hans Crüger, Das Reichsgesetz, betr. die Gesellschaften mit beschränkter Haftung. Systematische Darstellung und Commentar nebst Statutenentwürfen und praktischer Anweisung für die Registerführung. I. und II. Theil. Berlin 1893, J. Guttentag. Preis des vollständigen Werkes 6 M 50 3.

Das Gareissche Werkehen stellt sich als ein Anhang zur 4. Auflage seines Lehrbuchs über das Handelsrecht dar, in welches wegen des Zeit-punktes seines Erscheinens das in Rede stehende Gesetz nicht mehr eingereiht werden konnte. Die Parisius-Crugersche Arbeit ist auf 4 Theile berechnet, von denen die ersten beiden in einem Bande vorliegen. Der erste Theil enthält nach einem Ueberblick über die Reformbestrebungen auf Einführung neuer Gesellschaftsformen eine systematische Darstellung des Gesetzes, der zweite Theil den Commentar zu letzterem. In gedrängter Fassung sind die einzelnen Bestimmungen erlautert unter Heranziehung der zu entsprechenden Vorschriften des Actiengesetzes vom 18. Juli 1884 und des Genossenschaftsgesetzes vom 1. Mai 1889 ergangenen Rechtsprechung. In Anmerkungen ist die bisherige praktische Handhabung des Gesetzes, soweit sie durch die Bekanntmachungen der Gerichte im Reichsanzeiger zur öffentlichen Kenntnifs gekommen ist, einer Prüfung unterzogen und auf vorgekommene Unregelmäßigkeiten hingewiesen. Im 3. und 4. Theile, deren baldiges Erscheinen die Verlagshandlung erfreulicherweise in Aussicht stellt, sollen Statutentwürfe zu verschiedenen Arten von Gesellschaften mit heschränkter Haftung mitgetheilt und praktische Anleitungen zur Führung des Handelsregisters in betreff dieser Gesellschaften gegeben werden. Endlich sollen unter kurzer Erlauterung Formulare für die bei den verschiedenen Vorkommnissen, welche die Thätigkeit des Registergerichts in Anspruch nehmen, erforder-lichen Verfügungen und Bekanntmachungen folgen. Der bisher erschienene Band hat sich uns ebenso wie die Gareissche Darstellung beim praktischen Gebrauch als zweckdienlich erwiesen. Dr. B.

Bei der Redaction eingegangene Sonderabdrücke:

Die Herkunft, Zusammensetzung und Benutzung des Wassers. Vortrag gehalten am 13. December 1892 im Kreise I des "Vereins deutscher Locomotivführer" vom Geheimen Bergrath, Professor Dr. H. Wedding. Stenographisch aufgenommen von E. v. Driembowski, Stenograph des Hauses der Abgeordneten zu Berlin. Berlin 1893. Buchdruckerei von A. Hendebett, Berlin, Lindenstrafse 90.

Quantitative Abscheidung des Eisens aus Metallsalzlösungen nach dem J. W. Rotheschen Verfahren. Mit Experimenten. Vortrag gehalten in der Sitzung des "Vereins zur Beforderung des Gewerbsleises" am 10. April 1893 vom Geheimen Bergrath, Professor Dr. H. Wedding. Berlin 1893. Druck von Leonhard Simion.

Das elektrische Schweissverfahren von Lagrange und Hoho. Mit Experimenten. Vortrag, gehalten in der Sitzung des "Vereins zur Beforderung des Gewerbsleisses" am 1. Mai 1893 von Prof. Dr. Slaby. Berlin 1893.

Ferner sind der Redaction zur Besprechung zugegangen:

Paul Lechler, Wohlfahrtseinrichtungen über ganz Deutschland durch gemeinnützige Privatthatigkeit. IV. Auslage. Stuttgart 1893, W. Kohlhammer.

Dr. Albert Schäffle, Nationale Wohnungsreform unter Reichsgarantie. Separatabdruck aus der "Zukunst". Berlin 1893, W. Büxenstein.

Friedr. Paulsen, Die gegenwärtige Lage des höheren Schulwesens in Preußen. Berlin 1893, R. Gaertner (H. Heyfelder).

Allgemeiner deutscher Realschulmännerverein. Delegirtenversammlung in Berlin am 4. und 5. April 1893. Berlin, Friedberg & Mode.

## Industrielle Rundschau.

#### Rheinisch-westfälischer Roheisenverband.

In der am 31. Mai d. J. in Köln abgehaltenen, von sämmtlichen Verbandswerken besuchten Hauptversammlung wurde der Verband bis zum 1. Mai 1894 verlängert. Der Preis von Gießereiroheisen Nr. III wurde mit Rücksicht auf den ausländischen (englischen) Wettbewerb von 55 M auf 53 M herabgesetzt, während für Gießereiroheisen Nr. I und Hämatit an den bisherigen Preisen festgehalten wurde.

#### Maschinenfabrik Gritzner Act.-Ges., Durlach.

Der Geschäftsbericht für 1892 constatirt die befriedigende Thätigkeit des Werkes, auf welche die vorzüglichen Leistungen der Abtheilungen Dampfmaschinen- und Pumpenbau und Gießerei von wesentlichem Einfluß waren.

Bei annähernd 2 Mill. Mark Umsatz gelangen von 324 033,10 M Reingewinn nach bedeutenden Rück-

stellungen 15 % (im Vorjahre 13 %) Dividende zur Vertheilung.

Die Arbeiterzahl beträgt zur Zeit 1100 und werden die Aussichten für das laufende Jahr als ebenfalls gute bezeichnet.

#### Vizcaya, Sociedad de Metalurgia y Construcciones, Bilbao.

Das zu drei Vierteln eingezahlte Actienkapital beträgt 12500000 Frcs., die Obligationenschuld 6075000 Frcs. Nach Vornahme der statutenmäßigen Abschreibungen bleibt ein Reingewinn von 513148 Frcs. 93 Cts. verfügbar, aus welchem eine Dividende von 5% zur Vertheilung gelangt und der Rest mit 44398 Frcs. 93 Cts. auf neue Rechnung vorgetragen wird. Die Gesellschaft besitzt 4 Siemens-Martinöfen mit einem Ausbringen von 75 Tonnen pro Tag, 5 Robert-Converter, welche bei einem Chargengewicht

von je 4500 kg eine Tagesleistung von zusammen 80 bis 100 t erzielen, und 4 einfache und einen Doppel-Puddelofen, welche 20 t täglich liefern, was einem Jahres-Arbeitsquantum von insgesammt 60000 t Stahl und 5500 bis 6000 t Puddeleisen gleichkommt. Das Walzwerk umfafst je eine Grob-, Mittel- und Feinstrecke und drei Luppenstrecken.

Im Geschäftsjahr 1892, währenddessen ein Theil der Oefen noch in der Anlage begriffen war, wurden

producirt:

aı	Ingots		102	818	397	kg	(minus	4 696	900	kg)
Si	emens-Sta	hl.	15	882	237		( -	1 423	953	, )
R	obert-Stahl	1.	6	647	960		(1891	noch	im I	3au)
P	uddeleisen		4	371	269	,	(plus	2 111	635	kg)
K	oks		89	905	355		(minus	9 288	3 730	r)
E			152	059	000		(plus	2 762	000	r )
da	is Walzw	verk								
	lieferte		99	084	040		1	1 176	977	)

Die Minderproduction an Ingots wurde durch Betriebseinschrankungen verursacht, die in den Monaten Marz, April und Mai 1892 infolge des Streiks der englischen Kohlenarbeiter vorgenommen werden muſsten.

An Ingots verarbeitete

das Werk selbst . 23678152 kg (plus 9776818 kg)

im Inlande wurden

abgesetzt . . . . 39386553 , ( , 9158183 ,) zur Ausfuhr gelangten 41613272 ,(minus20885781 , ) an Walzeisen wurden

verkauft . . . . . 22412806 , (plus 4331992 , )

#### Curse englischer Eisenwerks-Antheilscheine.

Eingedenk des Sprichworts "Solamen est miseris socios habuisse malorum" theilen wir nachstehende Gegenüberstellung der Curse einiger der hauptsächlichsten englischen Eisen- und Stahlwerke mit, welche wir in einem amerikanischen Blatt finden:

Gesellschaften Antheilscheine in £	1889	1890	1891	1892
The state of the s		-(0.0)	211	011
Barrow Hematite Steel Comp.	51/2	6		$2^{1/2}$
Bolckow, Vaughan & Co	12	127/8		5
Consett Iron Company	28 <sup>8</sup> /8	$28^{3}/4$	27	20
Ebbw Vale Steel, Iron, and	071		071	.0.
Coal Company	87/8	8'/8	37/8	4
Moss Bay Hematite Iron Com-			2	1947
pany	81/2		01/16	1
Parkgate Iron Company	$65^{1/2}$	104	43	37
Pearson and Knowles Coal		- 1 6	.1	0 = 11
and Iron Company (B)	35	37		30
Rhymney Iron Company	21/4	21/4	1	$0^{1}/2$
Sheepbridge Iron and Coal	21.0	1970		
Company (A)	227/8	243/4		15
Steel Company of Scotland	103/4	103/4	69,18	4
Teeside Iron and Engine Com-	-7/	· u T = T,	E D	
pany	11/8	11/8	01/4	01/8
Tredegar Iron and Coal Com-	3	100		
pany	293/4	291/2	14	9
	130		0440	17 - 34

## Vereins - Nachrichten.

208>

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Nimax, Gust., Ingenieur, Generaldirector der Ransbacher Mosaik- und Plattenfabrik, Ransbach (Westerwald). Woeste, Rich., in Firma Woeste & Co., Dusseldorf, Friedensstrafse 23.

Wülbern, C., Dr., Hütteningenieur, Köln, Lübeckerstrafse 11.

Neue Mitglieder:

Allender, Heinrich, Kgl. Oberingenieur, Vajdahunyad (Ungarn).

Centner, A., Betriebsingenieur, Maximilianshutte bei Haidhof (Bayern).

Dütting, Christian, Bergassessor, Neunkirchen (Regbz. Trier).

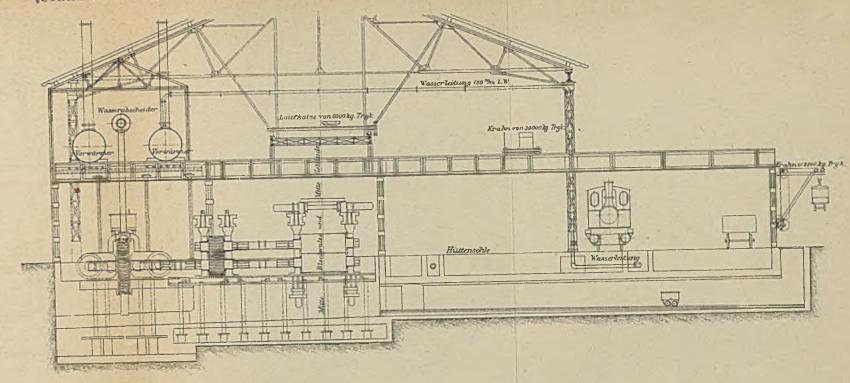
Klein, Clemens, Peiner Walzwerk, Peine.

Markup, Franz, Kgl. Oberingenieur und Betriebsleiter der Hochofenanlage, Vajdahunyad (Ungarn).

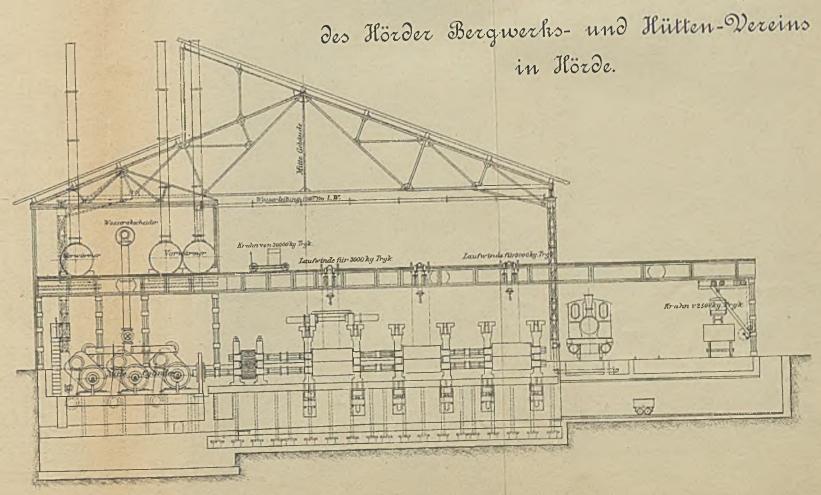
Schwier, Fr., Betriebschef vom Thomas-Bessemerwerk des Eisenwerks Hoesch, Dortmund.

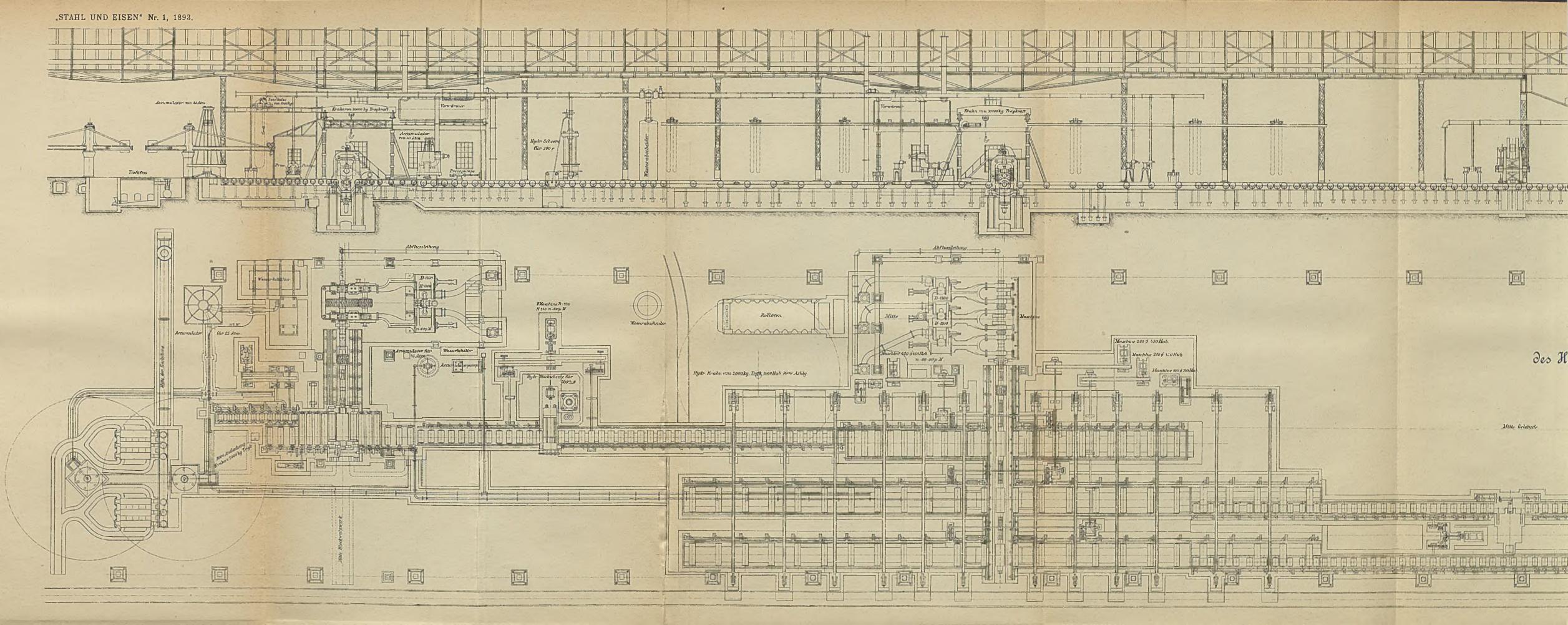
Verstorben:

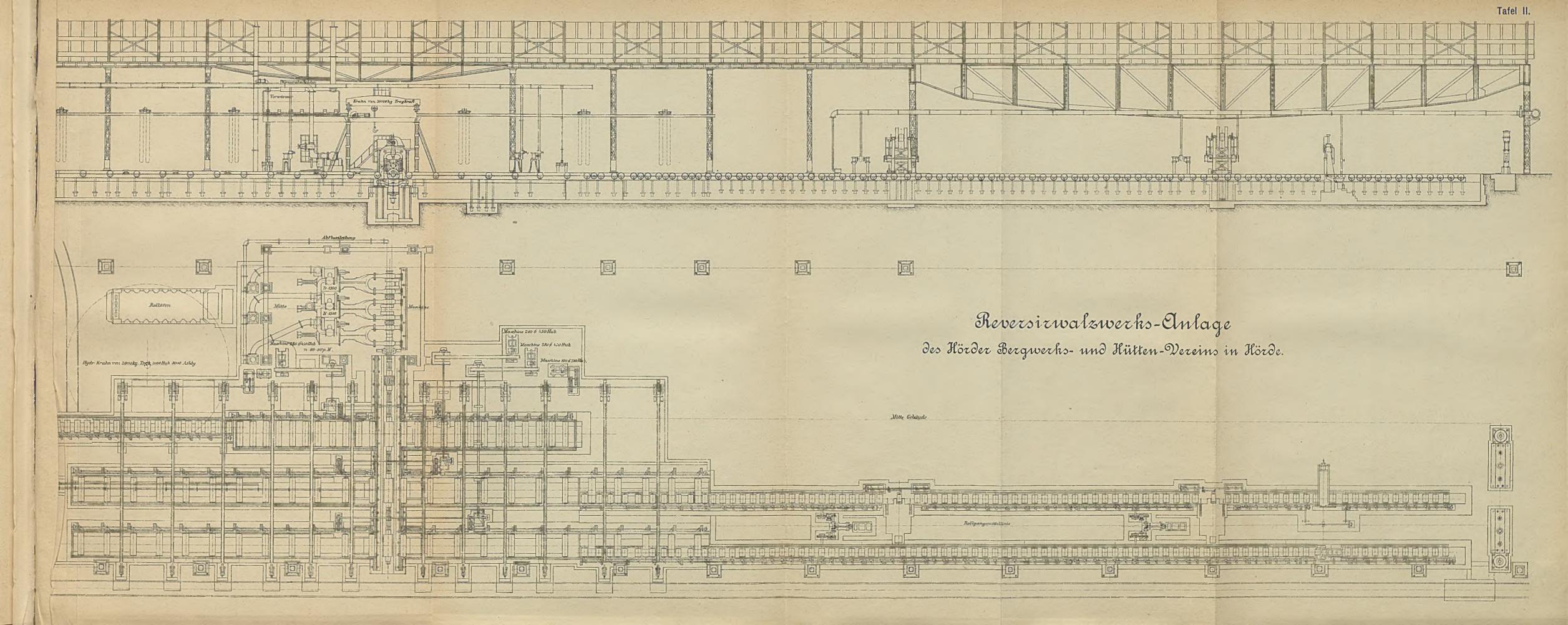
Bussius, Friedrich, Civilingenieur, Köln.

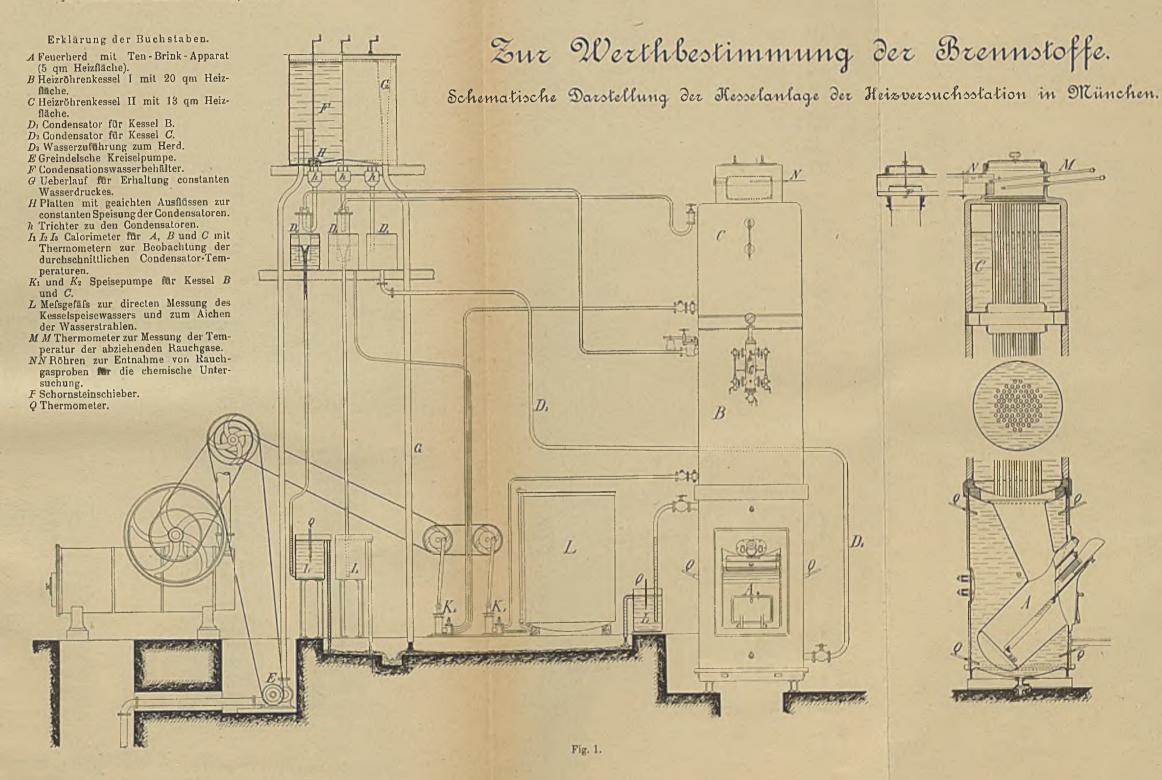


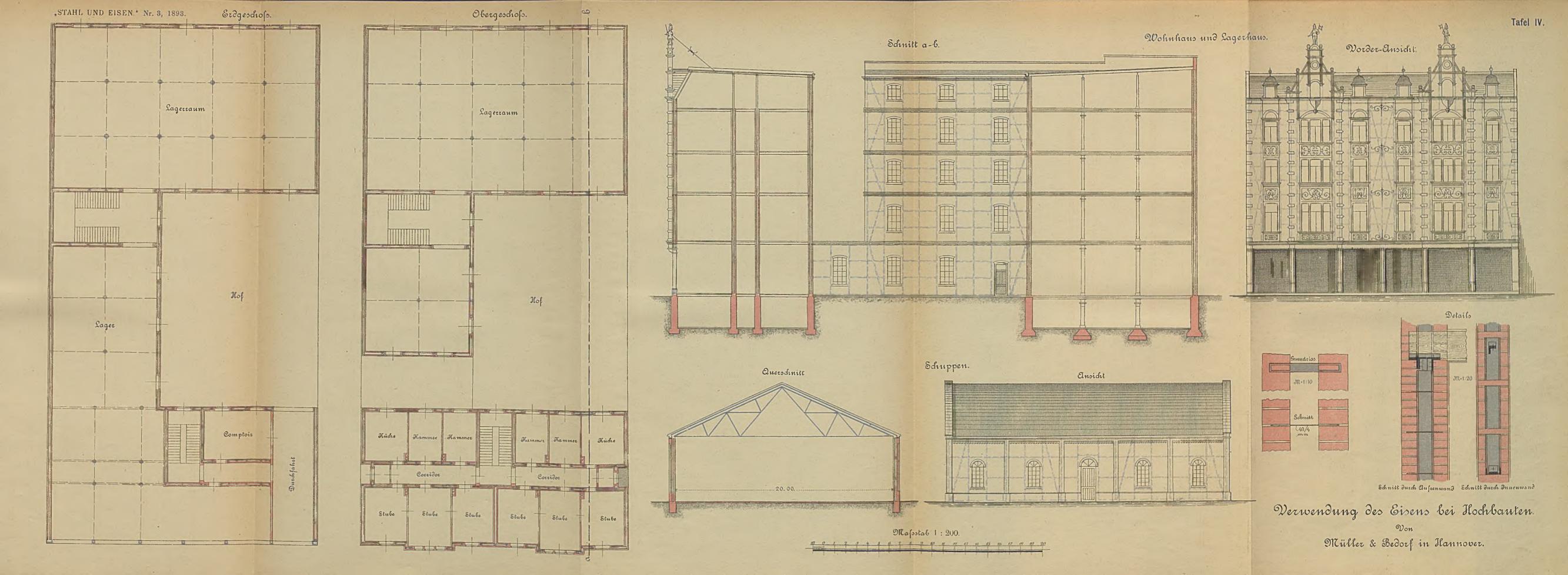
# Reversirwalzwerks-Anlage

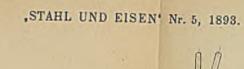


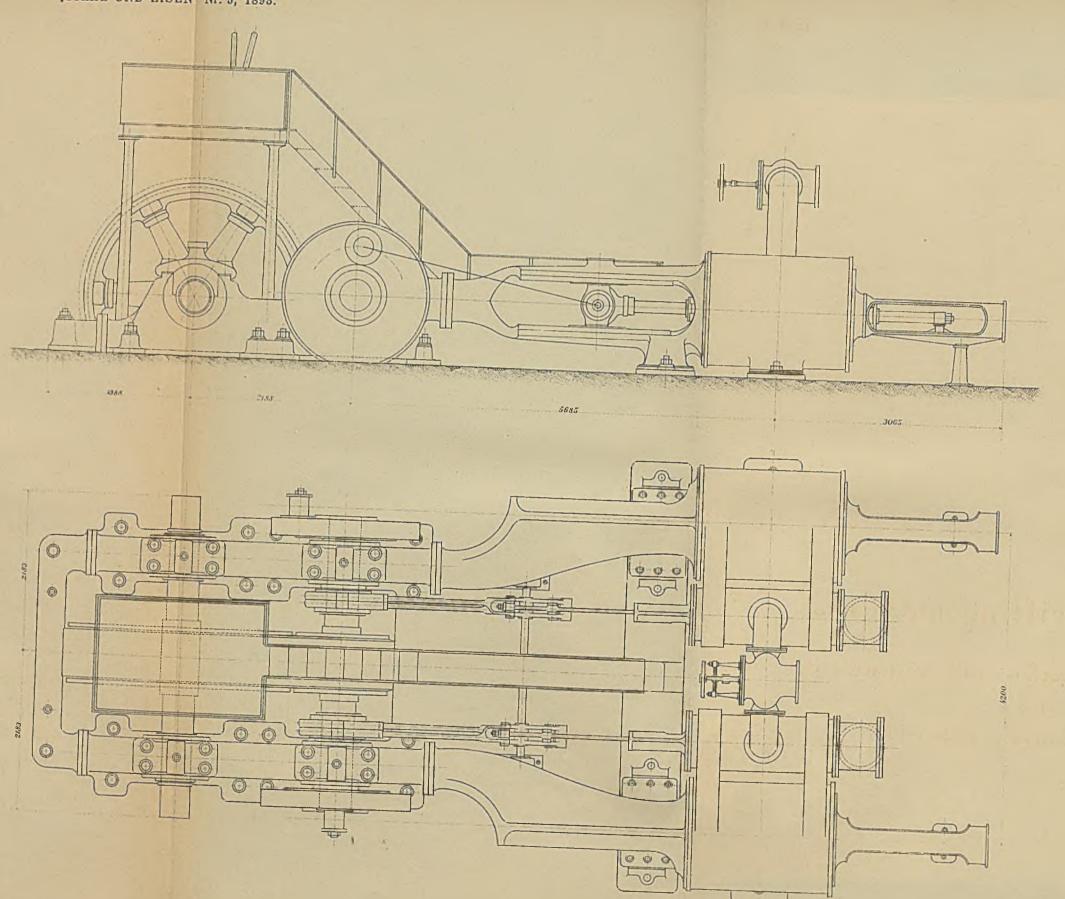


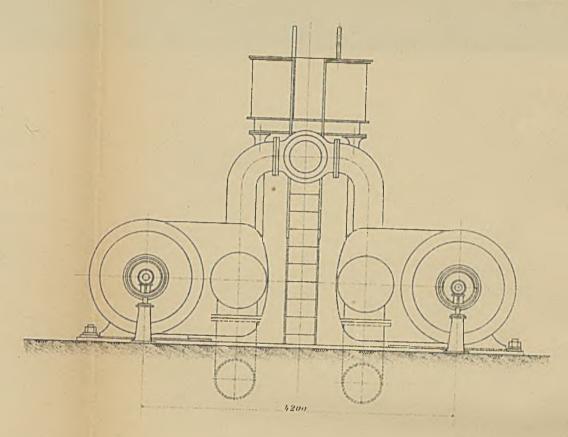








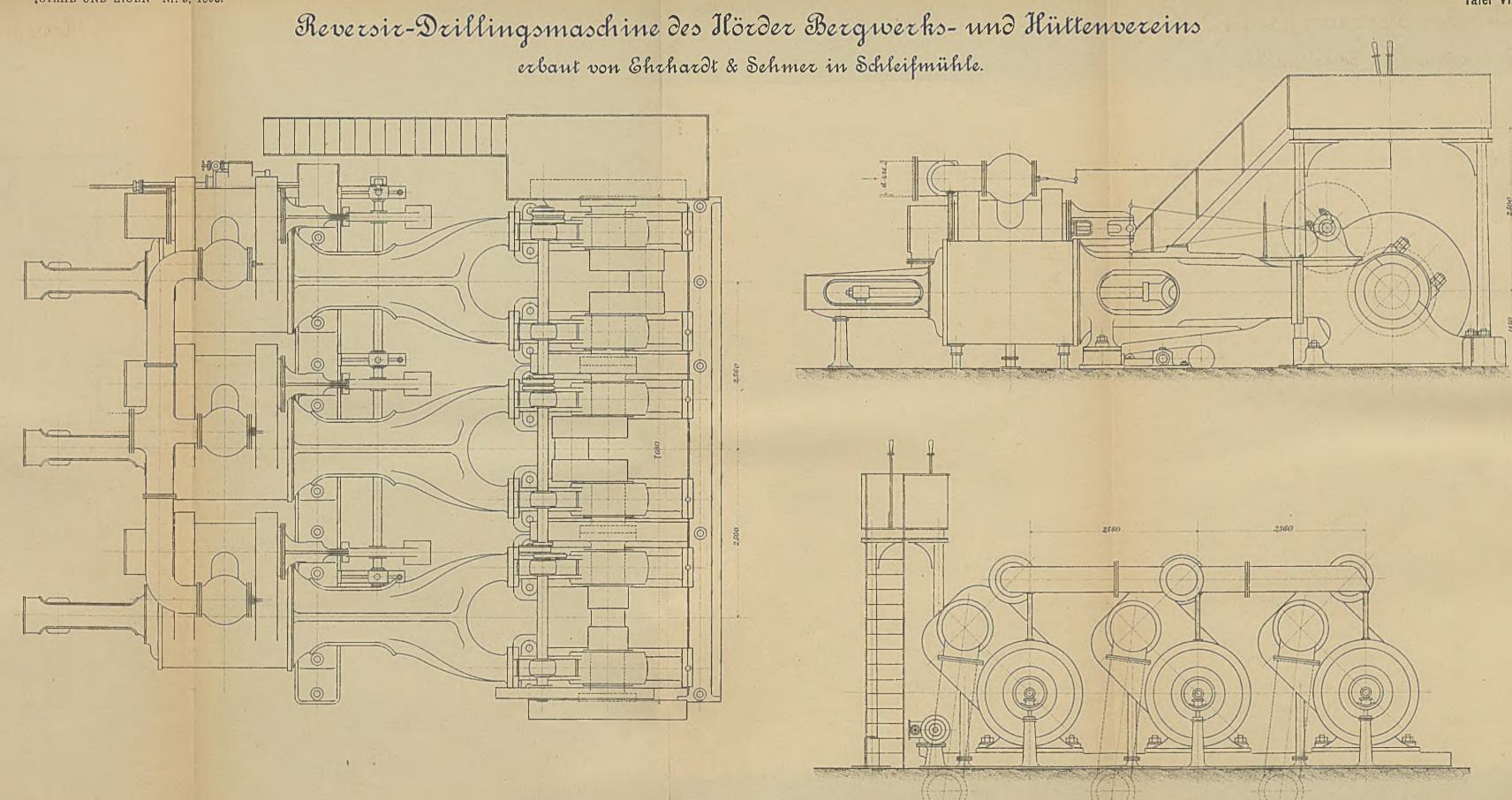




# Reversix-Zwillingsmaschine

des Körder Bergwerks- und Küttenvereins erbaut von

Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle.



## Die Moldan-Thalbrücke bei Červena.

