

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

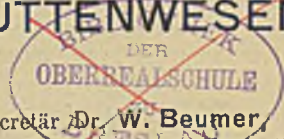
Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.



N^o 11.

1. Juni 1897.

17. Jahrgang.

Geh. Commerzienrath L. Baare †.

Im 76. Jahre seines arbeitsreichen Lebens ist der Nestor der deutschen Eisenindustrie in der Nacht vom 16. auf den 17. Mai in den ewigen Frieden hinübergegangen. Wir haben an dieser Stelle gelegentlich des Tages, an welchem der nun Verewigte das Fest der vierzig Jahre hindurch geführten schweren und verantwortungsvollen Leitung des „Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahlfabrication“ feierte, ein ausführliches Lebensbild Baare's gebracht, auf das wir unsere Leser heute verweisen.*

Die außerordentliche Werthschätzung, deren sich der Entschlafene in den weitesten Kreisen erfreute, fand einen sichtbaren Ausdruck in der überaus regen Theilnahme an seiner Bestattung, zu der auch Se. Majestät der Kaiser einen Vertreter entsandt hatte. In fast



unübersehbaren Zuge folgten die hervorragendsten Industriellen, die Behörden, die Bürgerschaft Bochums und die Arbeiterschaft des Bochumer Vereins dem Sarge zum Friedhofe, wo das, was an Baare sterblich war, dem kühlen Schoofse der Erde übergeben wurde. Hier möge er ausruhen von seinem rastlosen Schaffen: sein Gedächtnis wird im Kreise aller Derer, die ihn kannten, unvergänglich sein.

R. i. p.

Die Redaction.

* „Stahl u. Eisen“
1895, S. 158.

„Kaiser Wilhelm der Große“.

Die festlich geschmückte Werft der „Stettiner Maschinenbau-Actiengesellschaft Vulcan“ in Bredow bei Stettin war am 4. Mai der Schauplatz eines denkwürdigen Vorgangs, auf den deutscher Unternehmungsgeist und deutsche Technik mit Recht stolz sein können.

An genanntem Tage vollzog sich dort in Gegenwart Seiner Majestät des Kaisers und einer stattlichen Zahl von Gästen von nah und fern in tadelloser Weise der Stapellauf des für den Norddeutschen Lloyd bestimmten Schnell-dampfers „Kaiser Wilhelm der Große“, ein Schiff, das bestimmt ist, demnächst als größter Dampfer der Handelsflotten unserer Erde das transatlantische Meer zu durchkreuzen.

Die Hauptabmessungen dieses Schiffskolosses sind:

Länge über Deck	197,51 m
„ in der Wasserlinie	190,5 „
Breite	20,1 „
Tiefe bis Seite Oberdeck	13,1 „
Tiefgang, beladen	8,526 „

Die Wasserverdrängung des vollbeladenen Schiffs beträgt 20 500 t, die Vermessung ergibt einen Tonnengehalt von nahezu 14 000 Register-tons. Auf dem Schiffe haben im ganzen 400 Passagiere 1. Klasse in 200 Kammern, 350 Passagiere 2. Klasse in 100 Kammern, sowie 850 Passagiere 3. Klasse in bequem eingerichteten Zwischendeckräumen Platz. Hierzu kommt die Schiffsbesatzung, welche aus 450 Köpfen besteht.

Das Schiff ist aus Flußeisen nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd für die höchste Klasse als Vierdeckschiff mit ausgedehnten Extra-Verstärkungen erbaut, mit einem sich fast über die ganze Schiffslänge erstreckenden in 22 Abtheilungen getheilten Doppelboden versehen und durch 16 bis zum Oberdeck hinauf geführte Querschotte und ein Längsschott im Maschinenraum in 18 wasserdichte Abtheilungen getheilt. Die Schotte sind so vertheilt, dafs selbst beim Volllaufen zweier benachbarter oder dreier beliebiger Abtheilungen ein Sinken des Schiffes ausgeschlossen ist. Auch verdient Erwähnung, dafs der Dampfer in Uebereinstimmung mit den Anforderungen der Kaiserlich deutschen Marine erbaut wird, um im Kriegsfall, mit einer großen Anzahl Geschütze ausgestattet, als Kreuzer Verwendung zu finden.

Das Schiff wird als Schooner getakelt und erhält 2 stählerne Pfahlmasten, welche aber gegenüber den vier mächtigen Schornsteinen verschwinden.

Die ebenfalls in den Werkstätten des „Vulcan“ erbaute Maschinen- und Kesselanlage besteht aus zwei dreifachen Verbundmaschinen mit vier hinter-einander liegenden Dampfzylindern mit Schlickscher Ausbalancirung. Die beiden Maschinen sollen zusammen 27 000 ind. HP haben; jede derselben

treibt mittels einer etwa 60 m langen Welle von 600 mm Durchmesser eine Bronzeschraube von 6,8 m Durchmesser und 10 m Steigung. Die zusammengebaute Kurbelwelle besteht aus bestem Nickelstahl von der Firma Krupp, einem Material, welches sich durch ganz besondere Festigkeit auszeichnet.*

Die zu erreichende Geschwindigkeit soll 21 Knoten in See betragen; der Kohlenbunker faßt rund 4500 t.

Den Dampf liefern 12 Doppel- und 2 Halbkessel, welche in vier Gruppen angeordnet sind, deren jede Gruppe einen Schornstein von 3,7 m Durchmesser und 32,3 m Höhe über Kiel besitzt.

Für die verschiedenen Zwecke werden in den Maschinen- und Kesselräumen im ganzen 47 Dampfpumpen und sonstige Hilfsmaschinen aufgestellt. Die Gesamtzahl der überhaupt auf diesem Dampfer befindlichen Maschinen beträgt 58 mit zusammen 124 Dampfzylindern.

Trotzdem erst verhältnismäfsig kurze Zeit verstrichen, seitdem der Kiel des Schiffes gelegt wurde, konnte die Ablauffeier schon am 4. Mai vor sich gehen. Nachdem der Kaiser auf der Tauftribüne erschienen war, sprach Frau Plate, die Gemahlin des Aufsichtsraths-Vorsitzenden des Norddeutschen Lloyd, mit klarer, volltönender Stimme das folgende Taufgedicht:

Eisernes, mächtiges Schiff!

Die Zirkel und Stifte des Meisters ruhn, der Dich
ersonnen hat,
Die Hämmer ruhn und die stählernen Fäuste, die Dich
schmiedend gefügt;

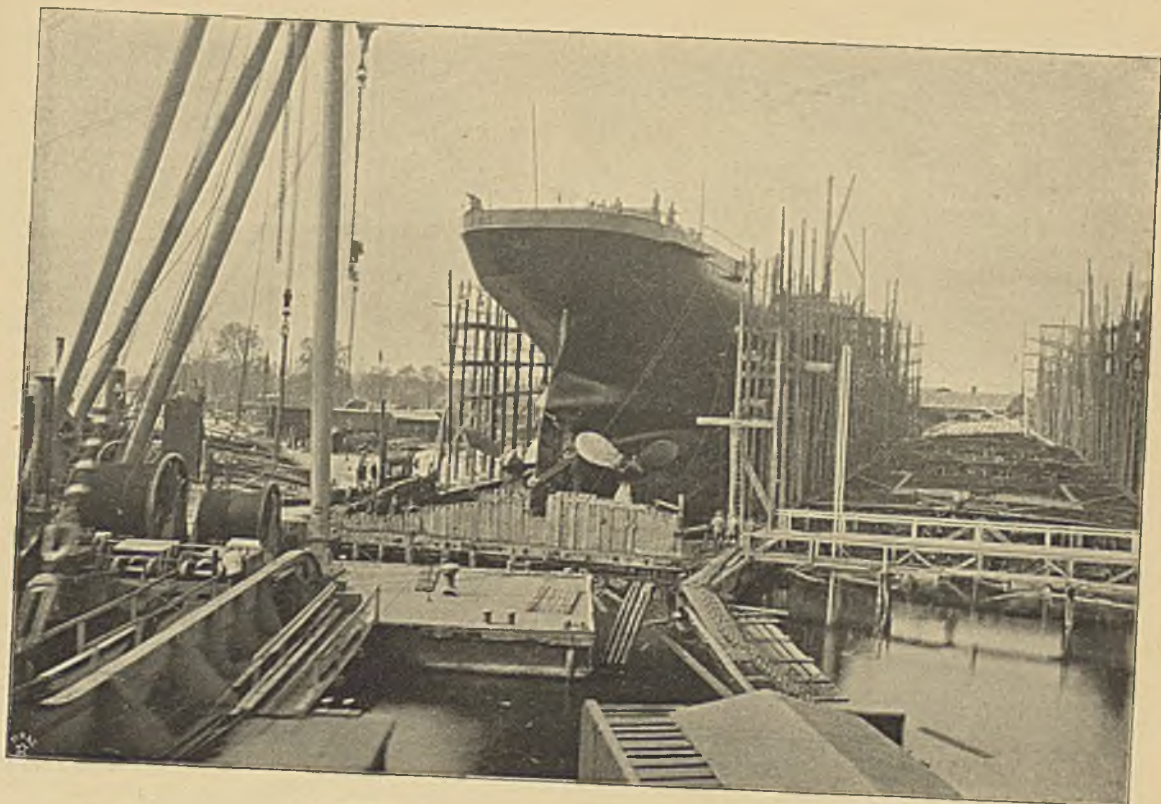
Du stehst da, ein Bild der Kraft,
Ein Bild lebendiger Schaffensfreude,
Ein Markstein auf dem ruhmvollen Pfade
Ueber das rohe Element obsiegenden Geistes.
Du sehnst Dich hinab in die Arme der Fluth,
In die ausgestreckten, allumschlingenden, ewig beweg-
lichen,

Spielenden, drohenden, helfenden Arme
Der Fluth — in das Leben;
Und sie werden Dich fassen, ehe die Stunde verrinnt.
Welch ein Loos hat das Schicksal Dir bereitet, das
unerforschliche?

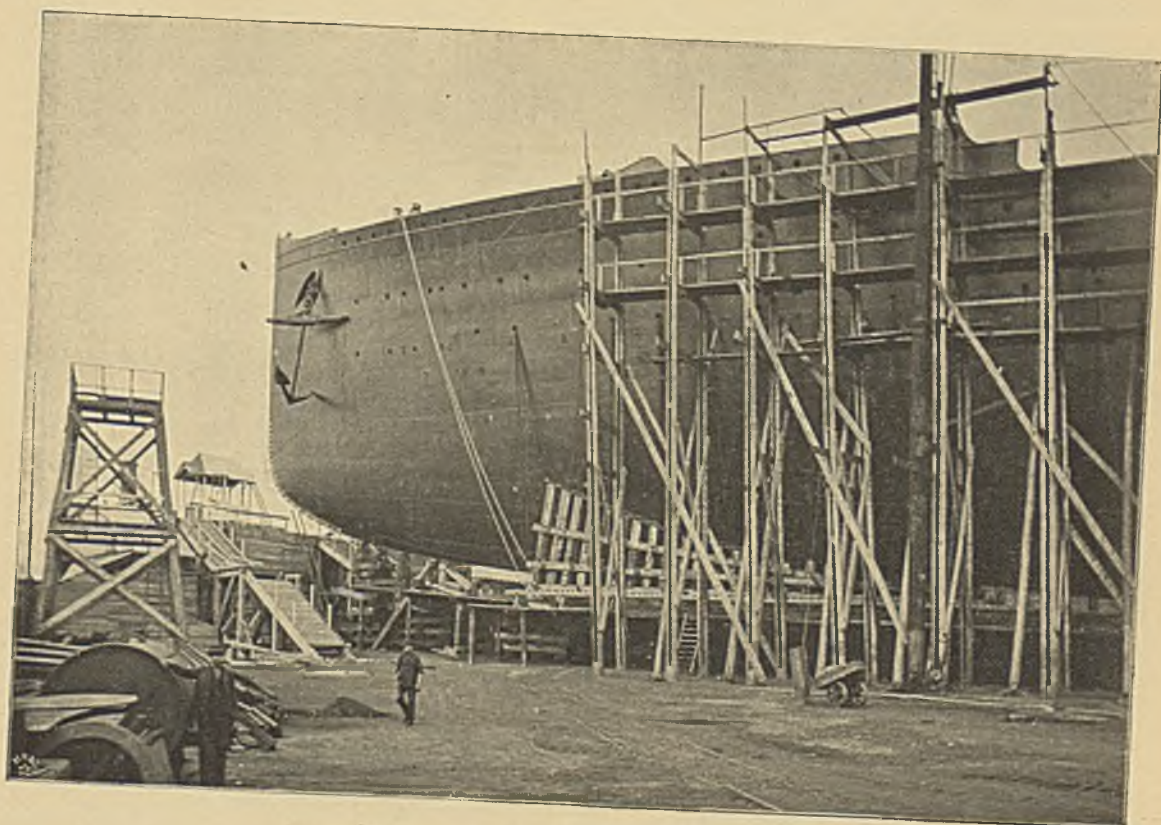
Wir wissen nur eines:
Die Hände gen Himmel hebt, derweilen die Woge
Dich trägt,
In innigem, heifsem Flehen die Hoffnung.

Und nun soll ich den Namen Dir,
Den bezeichnenden geben, bei dem die Deinen
Dich kennen und nennen, und der den Fremden
Auf fernen Meeren sogleich Dich kundthut,
Als Stärksten der Starken, als Schnellsten der Schnellen,
Als Hort und Fürsten fürstlicher Schaar.

* Vor Schluß der Redaction erhielt dieselbe aus den Kruppschen Werkstätten Photographien von diesen mächtigen Stücken, die wir in nächster Ausgabe wiedergeben werden.



Abbild. 1. Ansicht von der Wasserseite aus.



Abbild. 2. Ansicht des Buges nebst Tauftribüne.

„Kaiser Wilhelm der Große“ auf der Werft des Vulcan in Bredow bei Stettin.

Wer nennt mir das Wort, das weite, das große
 Umfassende Wort, das Kraft und Güte,
 Gebet und Arbeit, und Muth und Glück,
 Und Kampf und Sieg vor die Seele ruft?
 Nur Eines weiß ich:
 Es ist der Name des großen Mannes,
 Der, da nach langem, mühevollen Lebenswerk,
 Ruhe zu winken schien und Abendfrieden,
 Den Helm doppelt fest auf das weiße Haupt
 Drückte, doppelt stark das Schwert ergriff
 Und seinem Volke königlich voranschritt zum Kampf.
 Das war ein Kampf um das höchste Gut,
 Um das theuerste Kleinod, um die alte, heilige,
 Ach verschollene Kaiserkrone.
 Er aber, im Sturm von hundert Siegen, gewann sie
 zurück

Und setzte sie fest auf sein gottbegnadetes Haupt.

Diesen Namen, Du sollst ihn tragen,
 Diesen Namen, Du sollst ihn verkünden
 In aller Welt. Und wie er vom Felsen
 Widerhallt bis ans Meer, so wird er Dir auch,
 Wohin Du fährst auf der ganzen, weiten Erde,
 Entgegen schallen im Klang unsterblichen Ruhms.
 Diesen Namen, in dem die Hoffnung der Ahnen,
 Der Traum der Väter, der Enkel Begehrt
 Erfüllt und vollendet, und der, wenn die dunklen
 Mächte der Zukunft Bürgschaft nehmen,
 Segen uns bürgt von Geschlecht zu Geschlecht,
 Diesen Namen geb' ich Dir nun:

„Kaiser Wilhelm der Große!“

Und ich rufe hinauf
 Zum Herrn des Himmels, daß er Dich segne,
 Segne im Namen Deiner Kaiser, o Schiff,
 Im Namen des Dahingegangenen, im Namen des
 Gegenwärtigen,
 Defs lebendiges Antlitz heute über Dir leuchtet,
 Ein glückbedeutender Stern!
 Heil Dir, fahr' aus! Heil Dir, kehre heim mit Gott! —

Eine Schaumweinflasche sauste von der Höhe
 herab und zerschellte am Bug.

Kaum hatte alsdann der Kaiser erneut Auf-
 stellung auf der am Oderufer gelegenen Ablauf-
 tribüne genommen und das Zeichen zum Ablauf
 gegeben, als sich der mächtige, ein Ablaufgewicht
 von 8150 t besitzende Rumpf in Bewegung setzte
 und langsam in die Fluthen hinab glitt, auf alle
 Zuschauer einen überwältigenden, unvergeßlichen
 Eindruck hervorrufend. Die Vorbereitungen waren
 mit einer Sicherheit getroffen, welche ungetheilte
 Bewunderung erheischte. Das den Namen unseres
 unvergeßlichen Heldenkaisers tragende Schiff,
 welches Zeugniß für die Leistungsfähigkeit deutscher
 Schiffbaukunst und die Thatkraft deutscher Kauf-
 leute ablegen wird, soll bereits im Herbst den
 Ocean durchfurchen. Seinen glücklichen Fahrten
 gelte unser fröhliches Glückauf! —

Bei einem nach vollendetem Stapellauf von der
 Verwaltung des „Vulcan“ gastlich angebotenen
 Feste wurde die Denkwürdigkeit des Tages durch
 ernst-fröhliche Reden gefeiert. Geh. Commerzien-
 rath Schlutow fastete die Feier als volltönenden
 Schlusssaccord der Hundertjahrfeier auf, der durch
 die Theilnahme des Landesherrn ein glücklicher
 Stern leuchte. Ihm galt sein Hoch. Director
 Stahl wies mit Recht darauf hin, daß die ganze

Welt heute auf das kleine Fleckchen Erde blicke,
 das den Namen Bredow trägt, und hob, einen
 Rückblick auf die Entwicklung des deutschen
 Schiffbaues werfend, die Verdienste der Kaiser-
 lichen Marine, in erster Linie des Generals Stosch,
 und der beiden großen deutschen Rhedereien um
 die Unterstützung des deutschen Schiffbaues her-
 vor, in humorvoller Weise betonend, daß anfänglich
 die dem „Vulcan“ in Bremen entgegengebrachte
 Liebe nicht allzu groß gewesen, daß diese aber stets
 gewachsen und bei ihrem gegenseitigen Verhältnis
 stets die Hauptsache gewesen sei. Sein Trink-
 spruch galt dem Norddeutschen Lloyd.

Der Aufsichtsraths-Vorsitzende des Norddeut-
 schen Lloyds Plate erinnerte an die Zeit vor
 26 Jahren, als die deutschen Krieger von den
 Schlachtfeldern heimkehrten und die deutsche
 Einigkeit politisch errungen war, aber noch lange
 nicht die Einigkeit auf wirtschaftlichem Gebiete.
 Die nationalen Gesichtspunkte spielten damals im
 Wirtschaftsleben noch gar keine Rolle. Es sei
 heute schier unbegreiflich, daß dieser Zustand so
 lange dauern konnte. Die Zeit, in der auch die
 deutsche Rhederei sich mit der heimischen Schiff-
 bauindustrie befaßte, sei noch kürzer und er
 müsse den Vorredner in einer Hinsicht corrigiren:
 es sei vom Bremer Lloyd nicht die Zuneigung zu
 der deutschen Industrie gewesen, die ihn zum
 „Vulcan“ führte, sondern er sei dazu gezwungen
 worden, durch den Subventionsvertrag nämlich,
 der ihn nöthigte, die für die Reichspostdampfer-
 Linien erforderlichen Dampfer auf deutschen Werften
 zu bauen. Seit jener Zeit erst datire das Verhält-
 niß des Lloyd zum „Vulcan“, das dann durch die
 Leistungen des letzteren enger und enger geworden
 sei, Leistungen, auf die nicht nur der „Vulcan“,
 sondern ganz Deutschland stolz sein könne. Redner
 betonte das lebhafteste Interesse des Kaisers für
 diese Entwicklung der Verhältnisse und erwähnte
 dabei den Ausspruch des größten englischen Schiff-
 rheders, der unter Bezugnahme darauf kürzlich
 gesagt habe, bald würden die Engländer auch auf
 ihre Schiffe schreiben können „Made in Germany“.
 Mit dem Wunsche, daß der „Vulcan“, „unser
 Vulcan“, auf dem bisherigen Wege fortschreiten
 möge, daß es ihm gelingen möge, zu allen Zeiten
 so treffliche Kräfte an sich zu fesseln, schloß der
 Redner, indem er dem Aufsichtsrath und der
 Direction des „Vulcan“ ein Hoch darbrachte, das
 den lebhaftesten Widerhall fand.

Nachdem Geh. Commerzienrath Delbrück
 einen feinsinnigen Trinkspruch der Frau Tauf-
 pathin, und Lloyddirector Dr. Wiegand den
 Arbeitern, den Beamten und den Ingenieuren des
 „Vulcan“, welche in kurzer Zeit so Großes ge-
 leistet hätten, ein kräftiges Hoch gewidmet hatten,
 warf Landtags-Abgeordneter Dr. Beumer einen
 Blick in die Zukunft, wo jedes auf einer deutschen
 Werft gebaute Schiff aus deutschem Stahl
 gebaut sein werde — erst dann könne man eigent-

lich von deutschem Schiffbau reden — und brachte mit den Worten „Deutschland, Deutschland über Alles“ schließend, dem Vaterlande ein Hoch, das begeisterte Zustimmung fand. —

Mit herzlichen Worten des Danks dafür, daß es uns vergönnt war, der denkwürdigen Feier beizuwohnen, schliessen wir unsern Bericht. Wir knüpfen demselben noch die Hoffnung an, daß in das Liebesverhältniß, welches zum Segen beider Parteien sich zwischen unseren großen Rhedern und den Werften mehr und mehr gefestigt hat, die deutsche Eisenindustrie als die Dritte im Bunde in Zukunft in höherem Mafse zugesellt werde, als dies bisher der Fall war. Es ist bekannt, daß

die deutsche Stahlindustrie die englische bereits überflügelt hat; wenn wir dabei in unserer Beteiligung am Schiffbau erheblich zurückgeblieben sind, und auch unser deutscher Schiffbau nicht in gleichem Mafse sich entwickelt hat, sondern auch heute noch große Aufträge von deutschen Rhedern nach dem Aulande gehen, so liegt dies an der bekannten Verschiedenheit der Verhältnisse hier und dort, deren Aenderung man aber, wie ferner bekannt ist, zum Segen unseres Vaterlandes herbeizuführen bestrebt ist.

Wünschen wir daß diese Bestrebungen baldigst von Erfolg gekrönt sein mögen!

Die Redaction.

Kohlenstoffformen und Stahlhärtung.

Von A. Ledebur.

„Das Eisen ist ein sehr poriges Metall, bestehend aus Vitriolsalz, Schwefel und Erde, schlecht miteinander verbunden und gemischt“ sagt im Jahre 1697 der damals berühmte Chemiker Nicolas L'Emery in der fünften Auflage seines Cours de chymie.

„Der stahel ist edler weder das eysen vn ist zweyerlei, nämlich gemachter vn selbs gewachsen. . . . Wann er wol gereiniget, darnach glüend mit rättichsaft vn mit erdwürmenwasser zu geleicher Mafs drey oder viermalen abgeloschen ist, so zerschneidt er eysen wie bley.“ So sprach sich 1557 der berühmte Naturforscher und Mathematiker Cardanus aus,* und er gab noch verschiedene schöne Regeln sowohl für das Härten als das Weichmachen des Stahls, welche zum Theil in Ludwig Becks Geschichte des Eisens, Band 2, Seite 66 wiedergegeben sind.

Es ist ein weiter Weg von jenen Anschauungen bis zur Wahrheit. Wohl glauben wir jetzt das Ziel in der Ferne zu erblicken, aber erreicht ist es noch nicht. Da ziemt es sich wohl, ab und an Halt zu machen und einen Blick rückwärts zu werfen, um einen Ueberblick über das bereits Errungene zu erhalten. Besondere Veranlassung zu einem solchen Rückblicke an dieser Stelle gaben einige in den letztverlossenen Monaten erschienene Schriften und Abhandlungen über Kohlenstoffformen und Stahlhärtung. Unter ihnen seien vorläufig hier genannt: H. Freiherr von Jüptner, Die Kohlenstoffformen im Eisen, Stuttgart 1896; Mylius, Foerster und Schöne, Das Carbid des geglühten Stahls, Zeitschrift für anorganische

Chemie, Band XIII, Seite 38; H. Le Chatelier, L'état actuel des théories de la trempe de l'acier, Revue générale des sciences 1897, Seite 11; Henry M. Howe, Evidence for the allotropic theory, The Engineering and Mining Journal, Band LXII (1896) Seite 557 und Band LXIII (1897) Seite 111. Einige andere werden unten Erwähnung finden.

Eine auf Thatsachen fufsende Theorie der Härtung konnte erst sich entwickeln, nachdem man beobachtet hatte, daß der Kohlenstoff des gehärteten Stahls in anderer Form zugegen ist, als der des ungehärteten; oder, richtiger, daß derjenige Kohlenstoff, den man bis dahin für eine einzige Kohlenstoffform gehalten und „gehundenen“ Kohlenstoff (zum Unterschiede vom Graphit) genannt hatte, in zwei verschiedenen Formen zugegen ist, deren gegenseitiges Gewichtsverhältniß in demselben Stahl erhebliche Abweichungen zeigen kann, je nachdem der Stahl gehärtet oder langsam abgekühlt worden ist. Die ersten derartigen Beobachtungen wurden 1824 durch Karsten gemacht,* indefs legte man, wie es scheint, anfänglich der Entdeckung keine große Bedeutung bei. Nachdem Caron, Rinman und Andere Karstens Beobachtung bestätigt und theilweise ergänzt hatten, gelang es Abel 1885, durch Behandeln des Stahls mit einer Lösung von Kaliumbichromat in verdünnter Schwefelsäure diejenige dieser Kohlenstoffformen, welche im ungehärteten Stahl reichlicher, im gehärteten weniger reichlich, unter Umständen nur in geringen Spuren, auftritt, als eine selbständige Eisenkohlenstoffverbindung, ein Carbid, von der in Lösung gehenden Hauptmasse des

* Hier. Cardanus, Offenbarung der Natur und natürlichen Dingen auch mancherley subtiler Wirkungen. Verteutschet durch Heinr. Pantaleon. Basel 1559, Seite 853.

* „Archiv für Bergbau und Hüttenwesen“ Band 8, Seite 3.

Eisens zu trennen, welche die zweite Form der „gebundenen“ Kohle enthält. Letztere Kohlenstoffform nannte man später Härtungskohle. Abel fand die Zusammensetzung jenes Carbids der Formel Fe_3C entsprechend, und auf anderem Wege gelangte Fr. C. G. Müller zu demselben Resultate.* Rinman, von welchem diese Kohlenstoffform früher im Cementstahl beobachtet worden war, hatte ihr die Bezeichnung Cementkohle gegeben; treffender ist jedenfalls die nach Abels und Müllers Ermittlungen gewählte Benennung Carbidkohle.

Ob das gefundene Carbid eine wirkliche chemische Verbindung von der angegebenen Formel oder nur eine gegenseitige Lösung, eine Eisenkohlenstofflegirung, sei, blieb längere Zeit unentschieden, da die chemische Untersuchung anfänglich ziemlich erhebliche Schwankungen in der Zusammensetzung aufwies. Durch die eingangs erwähnten, bei der physikalisch-technischen Reichsanstalt durchgeführten Untersuchungen von Mylius, Foerster und Schöne wurde die Frage endgültig zu Gunsten der chemischen Verbindung Fe_3C entschieden. Die genannten Herren fanden, daß das aus dem Stahl in entsprechender Weise abgeschiedene Carbid bei der Berührung mit der Luft seine Zusammensetzung rasch ändere, indem Eisen oxydirt, von der anwesenden Säure gelöst und beim Auswaschen entfernt wird, einen kohlenstoffreicheren Rückstand zurücklassend. Als man Sorge trug, beim Filtriren und Auswaschen durch Anwendung einer besonders für diesen Zweck ersonnenen Vorrichtung die Luft abzuschließen, ergab sich bei drei Proben der Kohlenstoffgehalt des Carbids 6,50 %, 6,56 % und 6,44 % neben 91,96 % Eisen, also hinlänglich genau der angegebenen Zusammensetzung entsprechend. Hinsichtlich einiger anderen Versuche, welche zu dem gleichen Schlusse führten, möge auf die genannte Abhandlung verwiesen werden.

Daß diese Carbidkohle es sei, welche bei der Eggertzschen Kohlenstoffbestimmung der salpetersauren Lösung die braune Farbe ertheile, und daß aus diesem Grunde jene Bestimmung nur anwendbar sei, wenn der Vergleichstahl ebenso wie der zu untersuchende Stahl abgekühlt worden sei, war bereits durch Osmond besonders deutlich erwiesen.**

Schon bevor diese genaueren Ermittlungen über die Abweichungen in der Form des Kohlenstoffs im gehärteten und ungehärteten Stahl angestellt worden waren, hatten Gore, Barret und insbesondere Brinell die Beobachtung gemacht, daß bei der langsamen Abkühlung eines glühenden Stahlstabs ein Zeitpunkt eintritt, wo die Abkühlung auf einige Zeit unterbrochen wird, ja sogar selbstthätige Wiederwärmung, durch erneutes Erglühen sich verrathend, stattfindet.*** Der umgekehrte

Vorgang, ein Stillstand in der Temperaturzunahme beim Erwärmen, zeigte sich in annähernd derselben, jedoch meistens etwas höheren Temperatur, als die Wärmeabgabe beim Abkühlen. Man beobachtete ferner, daß diese Temperatur (im Mittel etwa $700^{\circ} C.$) dieselbe sei, bei welcher die Härtung des Stahls durch plötzliches Ablöschen sich vollzieht, während das Ablöschen in weniger hoher Temperatur wirkungslos blieb.

Auf diesen Beobachtungen nun liefs sich eine einfache Theorie der Stahlhärtung aufbauen. Bei der Erhitzung des Stahls über die Erhärtungstemperatur zerfällt das den langsam abgekühlten Stahl netzartig durchsetzende Carbid, und der Kohlenstoff löst sich gleichmäßig in der Hauptmasse. Dieser Vorgang ist mit einer Wärmebindung verbunden. Wird der erhitzte Stahl rasch abgekühlt, z. B. in Wasser abgelöscht, so hinterbleibt der Kohlenstoff ganz oder größtentheils in der Form, welche er in der höheren Temperatur besaß, d. h. im Eisen gelöst, mit ihm legirt, und steigert dessen Härte um so mehr, je reichlicher er anwesend ist. Man hat deshalb diese gelöste Kohle Härtungskohle genannt; hoch erhitztes Eisen enthält nur diese Kohlenstoffform. Findet dagegen langsame Abkühlung statt, so entsteht in der erwähnten Temperatur wiederum das Carbid; die Hauptmasse des Eisens wird um so kohlenstoffärmer und deshalb weicher, je reichlicher Carbidbildung stattfindet; bei künstlich verzögerter Abkühlung oder lange fortgesetzten Ausglühen kann es geschehen, daß alle anwesende Kohle sich in Carbidkohle umwandelt. Obgleich das Eisencarbid an und für sich ein Körper von großer Härte (Feldspathhärte) ist, vermag es wegen seiner netzartigen Vertheilung in der Hauptmasse doch nicht die Härte eines Eisen- oder Stahlstücks in dem Maße zu steigern, wie ein einigermaßen erheblicher Gehalt an Härtungskohle.

Verschiedene, im Laufe der Zeit angestellte Ermittlungen liefsen jedoch schliefen, daß diese an und für sich wahrscheinliche Theorie noch verschiedener Ergänzungen bedürfe.

Durch genaue Messungen stellte Osmond fest, daß zwar kohlenstoffreicher Stahl nur jenen einen, schon erwähnten Haltepunkt, von ihm kritischer Punkt genannt, beim Abkühlen und Erwärmen besitze, daß aber mittelharter Stahl zwei solcher Haltepunkte bei ungefähr 720° und 675° und ganz weiches Flußeisen deren drei bei etwa 850° , 750° und 675° aufweise.* Die Beobachtung im allgemeinen wurde von verschiedenen anderen Forschern bestätigt, wenn auch die Temperaturbestimmungen im einzelnen Abweichungen zeigten, die zum Theil wenigstens durch die Anwesenheit anderer Fremdkörper veranlaßt sein können. Man hatte ferner gefunden, daß jener bei 750°

* „Stahl und Eisen“ 1888, Seite 291.

** „ „ „ „ 1886, Seite 376.

*** „ „ „ „ 1887, „ 447.

* „Stahl und Eisen“ 1886 Seite 374; 1888 Seite 364; 1891 Seite 634; 1894 Seite 477.

liegende Haltepunkt beim Erhitzen durch ein fast vollständiges Verschwinden der magnetischen Eigenschaften, der bei 850° liegende Haltepunkt durch eine deutliche Veränderung des Gesetzes vom elektrischen Widerstande gekennzeichnet sei, welcher nach dem Ueberschreiten jener Temperatur kaum noch merklich zunimmt. Hieraus und aus der durch zahlreiche Festigkeitsprüfungen erwiesenen Thatsache, dafs auch das kohlenstoffärmste Eisen seine Festigkeitseigenschaften ändert, wenn es entsprechend stark erhitzt und alsdann im kalten Wasser abgelöscht wird, entwickelte sich nun die in diesen Blättern vielfach (z. B. in den meisten der in letzter Fufsanmerkung genannten Abhandlungen) besprochene Theorie von der Allotropie des Eisens. Sie hat ebenso viele Vertheidiger als Gegner gefunden. Neuerdings suchte Howe ihre Richtigkeit dadurch zu erweisen, dafs er ein ganz kohlenstoffarmes Eisen dem Ablöschen unterwarf und alsdann die Festigkeitseigenschaften mit denen des langsam abgekühlten Eisens verglich.* Die Ergebnisse seiner Versuche mögen hier Platz finden.

Das benutzte Eisen war im basischen Martinofen erzeugt und enthielt

C	Mn	Si	P	S	Cn
0,022	0,000	Spur	0,007	0,014	0,100

war also sehr arm an Fremdkörpern überhaupt. Drei Probestäbe, aus einem vollen Blocke dieses Metalls ausgearbeitet, etwa 5 × 6 mm im Querschnitte stark, wurden in einer doppelwandigen Muffel auf 930° erhitzt und dann theils ganz langsam abgekühlt, theils abgelöscht. Sie zeigten folgende Eigenschaften:

	Zugfestigkeit kg auf 1 qmm	Elasticitäts- grenze	Verlängerung auf 25 mm ursprüngliche Länge	Querschnitts- verringernng %
Langsam abgekühlt . .	34,14	16,20	44,0	72,3
In Wasser abgelöscht .	36,58	21,37	43,0	77,8
In eiskalter Soole ab- gelöscht	47,38	30,10	28,0	58,56

Um etwaige Spannungen zu beseitigen, welche im Innern der Probestäbe beim Ablöschen entstanden sein und Veranlassung zu Abweichungen der Prüfungsergebnisse gegeben haben könnten, wurden alsdann drei Stäbe, nachdem sie in eiskalter Soole abgelöscht worden waren, mit je zwei sich rechtwinklig kreuzenden Löchern von etwa 2 mm Durchmesser durchbohrt und wiederum geprüft. Die Festigkeit betrug 49,70, 42,22 und 43,91 kg. Ein langsam abgekühlter Probestab, in derselben Weise gebohrt, zeigte dagegen nur eine Festigkeit von 35,07 kg, also ungefähr ebensoviel wie die nicht gebohrte und langsam abgekühlte Probe.

* Die betreffende Abhandlung ist in der Einleitung genannt.

Endlich wurde zu dem gleichen Zwecke ein Probestab in der Mitte auf 4,5 mm Durchmesser abgedreht, wie früher abgelöscht, dann zur Entfernung der äusseren Schicht und Beseitigung der Spannung fernerhin auf 2,8 mm Durchmesser abgedreht und geprüft. Seine Festigkeit betrug 50,89 kg bei 18 % Verlängerung auf 25 mm. Ein ebensolcher, aber nach dem Ablöschen nicht weiter abgedrehter Stab besafs 47,38 kg Festigkeit bei 28 % Verlängerung.

Ist nun aber die hier erwiesene Thatsache, dafs ein fast kohlenstoffreies Eisen bei sehr rascher Abkühlung andere Eigenschaften annimmt, als bei langsamer Abkühlung, ein zuverlässiger Beweis, dafs das auf 930° erhitzte Eisen und das langsam abgekühlte Eisen allotropisch seien? Will man die Frage bejahen, so mufs man auch beim Kupfer, der Bronze und anderen Metallen und Legirungen Allotropie annehmen, denn auch diese verhalten sich abweichend, je nachdem sie rasch oder langsam abgekühlt werden. Jedenfalls darf man den Begriff des Ausdrucks nicht zu eng fassen. Eine Aenderung der Eigenschaften, die sich auch oft in einer Aenderung des Gefüges verräth, ist zweifellos bei verschiedener Abkühlung erreichbar; aber ein ganz ähnlicher Erfolg, wie durch das Ablöschen, wird auch durch mechanische Bearbeitung in der Kälte erreicht und durch nachfolgendes Auslügen wieder aufgehoben. Will man aber zwei abweichende Formen des Eisens annehmen, so folgt doch daraus noch nicht, dafs, wie Osmond annahm, die Ursache des Härtens (im eigentlichen Sinne) in der Behinderung der Umwandlung der Eisenform zu suchen sei und der Kohlenstoffgehalt nur eine Nebenrolle hierbei spiele.*

Inzwischen ist man nun bemüht gewesen, auch die Erfolge der Mikroskopie zur Erklärung der Vorgänge beim Härten nutzbar zu machen. Ueber die Bethandtheile, welche den Untersuchungen namhafter Forscher zufolge das Mikroskop bei Betrachtung geschliffener Eisenflächen erkennen läfst, ist auf Seite 302 dieses Jahrganges bereits kurz berichtet worden. Ferrit, d. i. reines Eisen, tritt nach den Angaben jener Forscher in reichlichen Mengen im kohlenstoffarmen Eisen auf und verschwindet gänzlich, wenn der Kohlenstoffgehalt über 0,80 % steigt; Cementit, d. i. das reine Eisencarbid Fe₃C, ist nur im kohlenstoffreichen Stahle erkennbar; Martensit ist Eisen, welches Härtungskohle in unbestimmter Menge gelöst enthält, also zunächst im hoch erhitzten kohlenstoffhaltigen Eisen auftritt, bei rascher Abkühlung seine Zusammensetzung beibehält und den harten Bestandtheil des Metalls bildet; Perlit wird als ein Gemisch oder eine gegenseitige Lösung von Ferrit und Cementit bezeichnet, ist in allem ungehärteten Stahle anwesend, mit seinem Kohlen-

* Vergleiche auch Charpys Untersuchungen über diesen Gegenstand in „Stahl und Eisen“ 1895, Seite 459.

stoffgehalte zunehmend, bis dieser etwa 0,80 % beträgt, wo dann die ganze Masse aus Perlit besteht, bei noch höherem Kohlenstoffgehalte aber theilweise durch freien Cementit ersetzt.

Nach Sauveur* findet nun während des Erwärmens oder Abkühlens des Stahls bei jedem der oben erwähnten Haltepunkte (kritischen Punkte) eine Aenderung der mikroskopischen Zusammensetzung statt, und umgekehrt treten solche Aenderungen der mikroskopischen Zusammensetzung nur bei den Haltepunkten ein. Kühlt weiches Eisen ab, welches drei Haltepunkte zeigt, so wird bei dem oberen Haltepunkte eine gewisse Menge Eisen, welches vorher einen Bestandtheil des Martensits bildete, frei, und es entsteht Ferrit, der Kohlenstoffgehalt des übrig bleibenden Martensits wird größer. Ein gleicher Vorgang vollzieht sich beim zweiten Haltepunkte: die Menge des Martensits nimmt ab, sein Kohlenstoffgehalt steigt, die Menge des Ferrits nimmt zu. Bei dem untersten Haltepunkte scheidet abermals Ferrit aus, zugleich entsteht das Carbid Fe_3C und bildet mit einem Theile des übrig gebliebenen Martensits Perlit. Beim Erwärmen finden die entgegengesetzten Vorgänge statt. Wird aber der glühende Stahl abgelöscht, so hinterbleibt ein größerer Theil des Martensits als bei langsamer Abkühlung, ohne zu zerfallen.

Mittelharter Stahl zeigt bei langsamer Abkühlung nur zwei Haltepunkte; bei dem oberen

* The Microstructure of Steel and the Current Theories of Hardening; vergleiche Seite 302 dieses Jahrganges.

Haltepunkte wird Ferrit gebildet die Menge des Martensits dadurch verringert, sein Kohlenstoffgehalt angereichert; bei dem unteren Haltepunkte entsteht, wie im kohlenstoffarmen Stahl, Perlit neben Martensit. Wird der Stahl aber rasch abgekühlt, so hinterbleibt nur Martensit.

Stahl mit 0,80 % Kohlenstoff oder darüber hat nur einen Haltepunkt; wird er langsam abgekühlt, und trägt sein Kohlenstoffgehalt nicht mehr als 0,80 %, so wird bei jenem Haltepunkte die ganze Masse in Perlit verwandelt; ist der Kohlenstoffgehalt höher, so entsteht daneben Cementit. Findet die Abkühlung rasch (durch Ablöschen) statt, so besteht der Stahl bei einem Kohlenstoffgehalte von 0,80 % nur aus Martensit, bei höherem Kohlenstoffgehalte aus Martensit und Cementit, welcher letzterer jedoch in weniger reichlicher Menge als bei langsamer Abkühlung entsteht.

Auch H. Le Chatelier erklärt in seiner obengenannten Abhandlung den Vorgang in ähnlicher Weise: hoch erhitztes Eisen enthält nur Martensit; Ferrit und Cementit verschwinden um so vollständiger, je stärker das Eisen erhitzt wird. Rasche Abkühlung verhindert das Zerfallen des Martensits.

Unter allen, in neuerer Zeit auf Grundlage mikroskopischer Forschungen aufgebauten Theorien über die Vorgänge beim Härten des Stahls ist die erörterte die einfachste und am leichtesten verständliche. Wie jedoch schon auf Seite 303 hervorgehoben wurde, bedarf es immerhin noch mancherlei fernerer Untersuchungen, bevor sie als völlig unanfechtbar wird gelten können.

Der Wettbewerb der amerikanischen Eisenindustrie.

I. Die Südstaaten der Ver. Staaten von Amerika.

Von Carl Haller, Ingenieur und Handelsattaché beim Kaiserlich deutschen Consulat in Chicago.

Die Südstaaten der Vereinigten Staaten von Amerika haben in den eisenhüttenmännischen Kreisen der alten Welt neuerdings viel von sich reden gemacht durch den Umstand, dafs sie lebhaft bemüht gewesen sind, Roheisen für Gießereizwecke und zur Herstellung von basischem Martinflußisen nach Deutschland, England und Belgien zu verkaufen, und hierin auch einen gewissen Erfolg gehabt haben. Man geht mancherorts so weit, daraus zu schließen, dafs die Zeit nicht mehr fern sei, wo das Centrum der Eisendarstellung der Welt nach diesen Staaten verlegt sein werde.

Da diese Frage auch Deutschlands Eisenhüttenwesen zunächst in Bezug auf deren Ausführfähigkeit, sodann aber auch mit Rücksicht auf die Möglichkeit fremden Wettbewerbs auf

dem heimischen Marke nahe berührt, dürfte eine im wesentlichen auf persönlicher Untersuchung an Ort und Stelle beruhende kurze Darlegung der allgemeinen Verhältnisse der Eisenerzeugung der Südstaaten angezeigt erscheinen. Dieselbe gründet sich auf das mit dem Alleghany-Gebirge sich durch Canada, die Staaten New York, Pennsylvania, Virginia, West-Virginia, Tennessee, Kentucky, Georgia hinziehende und im Staate Alabama auslaufende Flöz von Rotheisenstein oder Hämatit in der Clinton-Sand- und Kalksteingruppe des Obersüdr, ferner auf mächtige Anhäufungen von Geschieben von Brauneisensteinen (Limoniten) aus der Potsdamsteingruppe der oberen cambrischen Formation. Während nun das zuerst genannte Flöz im Norden nur eine Dicke von 1 bis 3, an

einzelnen Stellen bis 7 Fufs hat, theilt sich dasselbe vom südlichen Tennessee ab in mehrere durch taubes Gestein getrennte Flötze, welche, je weiter nach dem Süden, desto gröfsere Stärke erreichen. Einzelne dieser Flötze sind 12 bis 22, in Alabama bis 50 Fufs mächtig und treten infolge der vorhandenen Biegungen und Faltungen der Schichten als sich öfters wiederholende, lang ausgedehnte, mit den Bergen sich hinziehende Ränder zu Tage. Bei Birmingham (Ala.), wo die südliche Eisenindustrie am meisten entwickelt ist, treten die Hämatitflötze auf beiden Seiten des dortigen Thales als Flügel einer antiklinalen Schichtenzone hervor und sind überlagert durch productive Steinkohlengebirge. Die vom letzteren gebildeten ausgedehnten Steinkohlenfelder weisen oft über 25 Flötze bituminöser verkokbarer Steinkohle von 3 bis 14 Fufs Mächtigkeit auf. Zusammen mit dieser finden sich gute Kalk- und Dolomitlager für Zuschläge. In Birmingham (Ala.) liegt Rotheisenerz, Kokskohle und Zuschlagsmaterial in einem Umkreise von nur 5 englischen Meilen, an einigen anderen Orten sogar von nur 1 Meile beisammen.

Die geringen Transport- und Gewinnungskosten, unterstützt durch ein Klima, welches das ganze Jahr hindurch ein Arbeiten im Freien erlaubt, sind die Hauptfactoren des Erfolgs der südlichen Eisenindustrie. Die Erze selbst und auch die Kohlen sind geringwerthiger als die im Norden verwendeten Erze und Kohlen, und zwar die ersteren wegen des geringeren Eisen- und höheren Phosphorgehalts, die letzteren wegen des höheren Aschen- und Schwefelgehalts. Außerdem ist der Hochofenbetrieb im Süden im Vergleiche zu demjenigen im Norden im allgemeinen noch etwas primitiv, wenn auch die Hochofenanlagen selbst meist ziemlich neu und praktisch eingerichtet sind.

Im Folgenden soll zunächst auf die Rohmaterialienverhältnisse etwas näher eingegangen werden.

Das hauptsächlichliche Eisenerz in den Südstaaten zerfällt in zwei Klassen:

1. Die in unregelmäfsigen Nestern und Taschen vorkommenden Brauneisensteine mit durchschnittlich 50 % Eisen und 0,1 bis 0,4 % Phosphor. Die Erze sind im Lehm eingebettet, werden mittels Dampfschaukeln gegraben, sodann von Lehm freigeswaschen und auf manchen Werken noch durch Rösten von hygroskopischem und gebundenem Wasser und von Kohlensäure befreit und dadurch angereichert. Der Antheil der Brauneisensteine an der gesammten Erzerzeugung ist zur Zeit etwa 25 %.

2. Hämatit oder Rotheisenstein, in regelmäfsigen Flötzen vorkommend. Die Erze sind am Hangenden am eisenreichsten, etwa 40 % Fe, und zeigen dort hohen Kalkgehalt (bis 20 % CaO) und niedrigen Kieselsäuregehalt (herab bis 10 %); je

mehr man sich dem Liegenden nähert, desto geringer ist der Eisengehalt. Auch der Kalkgehalt fällt, dagegen steigt der Kieselsäuregehalt.

In der Regel werden ungefähr die oberen 10 Fufs mit etwa 37 bis 40 % Fe und 12 bis 20 % Kalk und einem Phosphorgehalt von etwa 0,3 bis 0,4 % ohne weiteres verwendet; jedoch auch das unterliegende eisen- und kalkarme und dafür kieselsäurereiche Erz wird hier und dort mitgewonnen, aufbereitet und concentrirt, worüber weiter unten noch berichtet werden wird.

Wo die Hämatitflötze zu Tage traten, bzw. nahe an der Oberfläche dem Einflusse der Atmosphärenluft ausgesetzt waren, veränderte sich das Erz. Kalk wurde ausgewaschen und dadurch der Eisengehalt um etwa 10 % angereichert. Die Erze wurden gleichzeitig weicher und verloren an ihrer Dichtheit. In der Regel zeigen die Flötze der ganzen Länge der ausgehenden Ränder nach und bis hinein in eine Tiefe der Flötze von 300 Fufs diese Veränderung. Dementsprechend unterscheidet man in den Südstaaten zwischen (a) harten Hämatiterzen und (b) weichen Hämatiterzen. Beide Arten gehen ineinander über. Die harten Hämatite haben den Vorzug eines hohen, bzw. zum Schmelzen genügenden Kalkgehalts, welcher viel inniger mit dem Erz gemischt ist, als dies künstlich je durch Zuschläge erreicht werden kann. Es kommt hinzu, dafs der Kalk im Erz als Carbonat vorhanden ist; die Kohlensäure wird ausgetrieben und hinterläfst ein poröses, den reducirenden Gasen zugängliches Erz. Die Folge ist eine leichtere Reducirbarkeit und daher ein im Verhältnifs zum Eisengehalt geringerer Koksverbrauch als bei künstlicher Gattirung. Die weichen Hämatite sowie die Brauneisensteine haben außerdem, dafs sie eisenreicher sind, den Vorzug niedriger Gewinnungskosten. Da und dort wird bei Verwendung dieser Erze anstatt des Kalk- oder Dolomitzuschlags harter Hämatit mit überschüssigem Kalkgehalt als Zuschlag aufgegeben.

Aufser diesen Erzen finden sich noch Kohleneisensteine (blackband) und Magneteisensteine.

Durchschnittsanalysen aus Erzen, wie sie auf die Gicht kommen, sind folgende:

	Weich. Hämatit		Harter Hämatit		Brauneisenstein	
	Nasses* Erz	Getrocknetes Erz	Natürlicher	Gerösteter	Nasses** Erz	Getrockn. Erz***
Fe	47,24	50,80	37,00	42,15	48,54	51,00
SiO ₂ . . .	17,20	18,50	13,44	15,31	11,22	9,00
Al ₂ O ₃ . .	3,35	3,60	3,18	3,62	3,61	3,75
CaO . . .	1,12	1,20	16,20	18,46	0,84	0,75
CO ₂ . . .	—	—	12,24	—	—	—
P	ca. 0,4	nicht	0,37	nicht	0,38	0,4
S	ca. 0,1	best.	0,07	best.	0,09	0,1

* Mit 7 % Wasser.

** Mit 7 % hygroskopischem und 6 % gebundenem Wasser.

*** Calcinirte Brauneisensteine enthalten bis 56 % Eisen.

Aufbereitung der Erze. Erwähnt wurde schon, daß die Brauneisensteine gewaschen und dadurch von Lehm und Sand befreit werden. In manchen Werken wird dieses Erz außerdem noch einem Röstproceß unterworfen. Derselbe geschieht in mit Gas geheizten Schachtöfen, welche je täglich aus etwa 140 t gewaschener Erze etwa 120 t geröstetes Material erzeugen.

Wird als Heizgas Generatorgas verwendet, so kommt auf eine Tonne Erzeugnis ein Verbrauch von etwa 60 Lbs. Steinkohle. In ökonomisch eingerichteten Werken werden jedoch die Abgase von dem Verkokungssofen zum Calciniren verwendet. Sowohl die Verkokungs- als die Röstöfen stehen nahe bei den Hochöfen. Die von den nahe der Gruben liegenden Wäschereien auf Erzwagen mit beweglichem Boden ankommenden Erze werden direct in die Röstöfen entleert. Das geröstete Erz wird unten direct in die Gichtwagen abgezogen und noch warm auf die Hochöfen gebracht und aufgegeben.

Der Verkaufspreis für Brauneisenerz, welcher einen beträchtlichen Gewinn für die Grubenbesitzer enthält, ist für Erz mit 50 % Eisen und 10 % unlöslichem Rückstand etwa 80 Cents f. d. Tonne. Der Preis steigt und fällt um je 4 Cents für jedes Procent mehr oder weniger Eisen, ferner um 2 Cents, wenn gleichzeitig mit der Aenderung im Eisengehalt der unlösliche Rückstand abnimmt, bzw. steigt. Die harten Hämatite und die Braunerze, in geringerem Maße auch die weichen Hämatite, wie der Zuschlag, werden neuerdings häufig vor der Vergichtung mechanisch zerkleinert, im Durchschnitt auf $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Größe, wodurch eine wesentliche Kokersparnis erzielt werden soll.

Wie weiter oben bemerkt wurde, werden die Hämatite, je näher dem Liegenden, desto kiesel-säurereicher, d. h. sandiger. In der Regel werden nur die oberen 10 Fufs direct verhüttet, während das darunter liegende Erz bis vor kurzer Zeit stehen gelassen wurde, jetzt aber in verschiedenen Gruben mit sehr geringen Mehrkosten mitgenommen und aufbereitet wird. Sind die Gewinnungskosten des weichen Hämatits mit Hilfe von Luftbohrmaschinen und Dynamit für die oberen 10 Fufs 40 bis 50 Cents f. d. Tonne, einschließ- lich der Verladung in die Eisenbahnwaggons, so kosten die weiter darunter liegenden Erze nur noch etwa 25 Cents f. d. Tonne. Erstere Erze enthalten, vorausgesetzt, daß es sich um weiche Hämatite handelt, durchschnittlich 45 bis 50 % Fe. Der Durchschnittseisengehalt der darunter liegenden Schicht Erz sei nun 40 % Fe neben 35 % Kiesel-sand, so läßt sich durch magnetische Separation mit einem Kostenaufwand von etwa 50 Cents f. d. Tonne Erzeugnis ein Product von 58 und mehr Procent Eisen und 12 und weniger Procent Kieselsäure erzielen. Etwa 2 t rohes Erz sind nöthig für Erzeugung von 1 t dieses angereicherten Productes. Die Kosten des letzteren sind demnach

1 \$, der Verkaufspreis jedoch mindestens 1,10 \$ f. d. Tonne.

Das angewandte Verfahren ist folgendes. Die Erze werden bis auf Hühnereigröße zerkleinert, sodann in großen Schlachtöfen mittels reducirender Generatorgase geröstet. Hierbei verwandelt sich das Eisenoxyd Fe_2O_3 in magnetisches Eisenoxyduloxyd Fe_3O_4 . Nach nochmaliger Zerkleinerung geht das Erz über einen magnetischen Separator, in dem die sandreichen Erztheile von den sandärmeren geschieden werden. Das gewonnene Erz hat eine Feinheit, welche es durch ein Sieb von 10 Maschen auf den Quadratzoll gehen läßt. 25 % vom Gewicht gehen noch durch ein Sieb von 40 Maschen auf den Quadratzoll.

Zuschläge. Der in den Hochöfen verwendete Kalk enthält durchschnittlich 4 % Kieselsäure, 1 % Eisen- und Aluminiumoxyd, 94,6 % kohlen-sauren Kalk (entsprechend 53 % CaO). In neuerer Zeit wird anstatt Kalk vielfach Dolomit verwendet, besonders in Werken, welche Roheisen für basische Martinöfen herstellen. Der Dolomit soll einen günstigen Einfluß auf die Entfernung des Schwefels ausüben; außerdem ist sein Kieselsäuregehalt geringer als der des Kalksteines. Eine durchschnittliche Zusammensetzung von Dolomit ist: 1 bis 1,50 % Kieselsäure, 1,00 % Eisen- und Aluminiumoxyd, 54,00 % kohlen-saurer Kalk (entsprechend 30,51 % CaO), 43,00 % kohlen-saure Magnesia (entsprechend 20,71 % MgO).

Der für Zuschlagskalk bezahlte Preis richtet sich nach dem Kieselsäuregehalt. Ein Normalpreis ist 60 Cents f. d. Tonne für Kalk mit 3 % SiO_2 loco Hochofen. Für Zunahme, bzw. Abnahme der Kieselsäure um je $\frac{1}{8}$ % wird $\frac{1}{10}$ Cents f. d. Tonne dem Normalpreise abgezogen, bzw. demselben zugeschlagen.

Koks. Die meistens Koks werden noch in gewöhnlichen Bienenkorböfen mit etwa 6 t Fassungs-fähigkeit hergestellt, mit einer Brenndauer von 48 Stunden für gewöhnliche, oder von 72 Stunden für beste harte Qualität von Koks. Von der letzteren Qualität wird jedoch nur wenig (10 % der Gesamtkoksbereitung) hergestellt.

Folgendes sind Durchschnittszusammensetzungen von gewöhnlichen Koks in Alabama:

	I.	II.	III.
Feuchtigkeit	0,75	0,75	0,75
Flüchtige brennbare Bestandtheile	0,75	0,75	0,75
Fester Kohlenstoff	84,50	88,50	87,00
Asche	14,00	10,00	11,50
Schwefel	0,90—1,60	0,80—1,10	1,00—1,30

Die Asche setzt sich zusammen aus:

	I.	II.	III.
Kieselsäure	47	45,10	46,00
Eisenoxyd	12,46	12,32	12,00
Aluminiumoxyd	33,62	31,60	32,00
Calciumoxyd	1,50	1,50	1,00
Magnesiumoxd	1,69	Spur	0,50
Schwefel	0,75	0,50	0,60

Koks Nr. I ist aus Kohle, wie sie aus der Grube kommt, hergestellt, Nr. II aus gewaschenem Kohlenklein, Nr. III aus Stückkohlen.

Bei guten Koks, wie Nr. II, ist das Volumen der Zellen 45 bis 50 % vom ganzen Volumen. Das Volumen der Zellen in 100 Theilen nach Abzug der Asche ist 50 bis 60, die Zerdrückungsfestigkeit auf den Quadratzoll gleich etwa 800 bis 1,100 Lbs. (56 bis 77 kg/qcm), spezifisches Gewicht insgesamt 0,861, spezifisches Gewicht der festen Substanz 1,784.

Der Preis der Steinkohlen im District Birmingham, Alabama, ist 60 Cents und weniger f. d. Tonne ab Grube; hierzu kommen durchschnittlich 10 bis 12 Cents Fracht bis zu den Oefen.

Das Ausbringen der seitherigen Verkokungsöfen ist geringsten Falles 60 %. Es kommt also auf 100 Lbs. Koks eine Auslage von 1,17 bis 1,20 \$ für Steinkohlen.

Die Unterhaltungs- und Arbeitskosten an den Verkokungsöfen sind 35 Cents f. d. Tonne Koks, wobei sich die im Accord arbeitenden Leute (Neger) auf 1,25 bis 1,50 \$ Tagesverdienst stellen.

Die Herstellungskosten der Koks sind demnach etwa 1,52 bis 1,55 \$. Die Qualität der Koks läßt sich jedoch noch wesentlich verbessern und der Preis erniedrigen durch bessere und ökonomischere Einrichtungen, als zur Zeit vorhanden sind, z. B. durch weitere Zerkleinerung der Steinkohlen zum Waschen und bessere Wascheinrichtungen selbst, ferner durch Benutzung besserer Verkokungsöfen. Anstatt der gewöhnlichen undichten Bienenkorböfen, welche durch Verbrennung eines Theiles ihrer eigenen Beschickung geheizt werden, und aus denen die überschüssigen Gase in die Luft gelassen werden, wurden in den letzten Jahren viele Bienenkorböfen mit Aufsenheizung durch die Abgase und Ausnutzung der überschüssigen Abgase zu anderen Heizzwecken gebaut. Außerdem sind Einrichtungen von modernen Verkokungsöfen mit voller Ausnutzung der Nebenproducte nach dem Vorbilde der deutschen Oefen im Werke.

Roheisenerzeugung. Während im Jahre 1872 in den Südstaaten nur 11000 t Roheisen, und zwar damals mittels Holzkohlen, angefertigt wurden, erblickt die noch junge Eisenindustrie des Südens im Jahre 1896 1833235 t Roheisen, gegenüber 6731024 t, welche in den Nordstaaten (Pennsylvania, Ohio, Illinois u. s. w.) hergestellt wurden. Die Erzeugung der Südstaaten vertheilt sich auf Alabama mit 922,175 t, Tennessee, Kentucky, Georgia mit 334591 t, Virginia, Maryland, West Virginia und North Carolina mit 576469 t.

Wegen des hohen Phosphorgehaltes eignet sich das Eisen der Südstaaten nicht wie das in den Nordstaaten aus den hochgradigen und reinen Hämatiten vom Norden der Staaten Michigan, Wisconsin und Minnesota hergestellte Roheisen

zum Bessemern, und wurde deshalb bis vor ganz kurzer Zeit, abgesehen von etwas Eisen zum Puddeln, in den Südstaaten ausschließlich Gießereiroheisen erzeugt. Neuerdings findet jedoch das südliche Roheisen in Pittsburgh großen Anklang zur Verwendung in basischen Martinöfen.

Die größten Hochöfen in Alabama sind 24,38 m hoch und haben 5,79 m Durchmesser im Kohlen-sack. Die bis jetzt erreichte größte Tageserzeugung eines Ofens ist 265 t Roheisen. Das durchschnittliche Ausbringen ist jedoch nur 200 t, bei etwas kleineren Oefen 180 t. Eine Erschwerung eines regelmäßigen Ofenganges und einer gleichbleibenden Erzeugung liegt im Süden in dem fortwährenden Wechsel der Zusammensetzung der Erze in ihrem natürlichen Vorkommen. Wie schon oben bemerkt, ist der im Süden hergestellte Koks infolge sehr unvollkommener Einrichtungen noch nicht von so guter Qualität, als er nach weiterer Modernisirung der Einrichtungen später sein dürfte. Ebenso sind auch die Hochöfen in Bezug auf die Größsenverhältnisse, Windpressung, Winderhitzung, arbeitssparenden Vorrichtungen u. s. w. noch nicht auf der erreichbaren, in den nördlichen Ofenwerken bemerkbaren Vollkommenheit angelangt und ist zu erwarten, daß die im Folgenden angeführten Erzeugungskosten, namentlich in Hinsicht auf den Koksverbrauch, sich mit der Zeit noch vermindern werden.

Als Grundlage zur Berechnung der Erzeugungskosten des Roheisens dienen folgende Durchschnittspreise:

Harte Hämatite	0,67,5 \$	f. d. Tonne loco	Hochofen
Weiche Hämatite	0,57,5 \$	"	"
Limonite	0,90 \$	"	"
Zuschlag	0,62,5 \$	"	"
Koks	1,54 \$	"	"

Die allgemeinen Kosten, abgesehen von der Verzinsung des Anlagekapitals, sind f. d. Tonne erzeugten Roheisens für

Arbeit	1,00 bis 1,25 \$
Reparaturen	0,40 " 0,50 \$
Materialien	0,40 " 0,50 \$
mit dem Verkaufe verbundene Auslagen	0,20 " 0,25 \$
Zusammen	2,00 bis 2,50 \$

Unter Benutzung obiger Preise ergeben sich folgende Kostentabellen, berechnet auf eine Tonne Gießereiroheisenerzeugniss aus zwei durchschnittlichen praktischen Hochofenbetrieben:

Beschickung des Ofens für je 1 t Eisenerzeugniss	Betrieb Nr. I			Betrieb Nr. II		
	%	Tonnen-gehalt	Kosten \$	%	Tonnen-gehalt	Kosten \$
	der Beschickung			der Beschickung		
Harte Hämatite	27,7	1,21	0,81	22,9	1,00	0,67,5
Weiche "	26,2	1,15	0,66	27,0	1,19	0,68,4
Brauneisenstein	0	0	0	1,9	0,09	0,08,4
Zusammen	53,9	2,36	1,47	51,8	2,28	1,44,2
Zuschlag	15,7	0,69	0,43	17,1	0,74	0,46,2
Koks	30,4	1,33	2,05	32,1	1,37	2,11 "
Zusammen	100	4,38	3,95	100	4,39	4,01

Hierzu 2 bis 2,50 \$ allgemeine Kosten ergibt einen Productionspreis f. d. Tonne Gießereirohisen von rund 6 bis 6,50 \$. Diese der Wirklichkeit sehr nahe kommenden Beispiele beweisen zwar, daß Eisen in den Südstaaten sehr billig producirt werden kann, daß aber die für die europäischen Verkäufe erzielten Preise ohne große Verluste für die Darsteller vorläufig noch nicht erreichbar sind. Es mögen zwar hier und dort durch günstige Verhältnisse Ersparnisse von 25 Cents und mehr f. d. Tonne gemacht werden; diese dürften aber durch die im allgemeinen doch hinzuzuschlagende Anlagekapitalverzinsung wieder aufgehoben werden, und es dürfte daher auch der Preis von 6 \$ f. d. Tonne Gießereirohisen vorläufig als die niedrigste Preisgrenze ab Birmingham zu betrachten sein, bei dem jedoch kein Nutzen für die Unternehmer abfällt. Etwas niedriger dürfte sich der Roheisenpreis für Stahlrohisen stellen, namentlich wenn das Stahlwerk direct zum Hochofenwerk gelegt und das Roheisen noch flüssig an das erstere abgeliefert wird. Außer den Kosten für Anfertigung der Masseln werden die Kosten für den Verkauf des Eisens auf dem Marke wegfällen, und die Preise mögen sich auf 5,50 \$ bis 5,75 \$ f. d. Tonne flüssiges Rohisen herabdrücken lassen. Die thatsächlichen Marktpreise f. d. Tonne Roheisen loco Birmingham bewegten sich in letzter Zeit bei gedrücktem Markt zwischen 8 und 8,50 \$ für hochsilicirtes, silbergraues Rohisen mit 5 bis 5 1/2 % Silicium, 7,50 bis 8 \$ für Gießereirohisen mit 2 1/2 bis 3 % Silicium, 6 bis 6,50 \$ für Puddelrohisen mit 1 1/2 bis 1 3/4 % Silicium, 5,50 bis 6 \$ für weißes Eisen mit 1 bis 1 1/4 % Silicium. Es sei noch bemerkt, daß das Roheisen Alabamas durchschnittlich 0,4 bis 0,8 % Phosphor enthält.

Das in den Südstaaten für den basischen Martinofenbetrieb in Pittsburgh, Pa., u. s. w., hergestellte Roheisen enthält im Durchschnitt 0,42 % Silicium, 0,71 % Phosphor, 0,026 % Schwefel, und blieb der Gehalt dieser Elemente weit unter der ursprünglich zugelassenen Maximalgrenze 1 % Silicium, 1 % Phosphor, 0,05 % Schwefel.

Auf Grund der günstigen Resultate mit dem südlichen basischen Stahlrohisen im Norden und diesen billigen Herstellungspreisen ist zur Zeit die Errichtung eines großen basischen Martinstahlwerkes in Verbindung mit einem großen bestehenden Hochofenwerk in Birmingham, Ala., im Gange. Für dasselbe sind 10 drehbare Stahlföfen von je 70 bis 80 t Fassung, welche mit Maschinen gefüllt werden, vorgesehen. Sie sollen nach einem neuen Verfahren mit sehr hohen Roheisenchargen arbeiten und täglich etwa 1400 bis 1600 t Blöcke erzeugen können, welche sofort zu Knüppeln, Blech, Schienen oder Stabisen ausgewalzt werden sollen.

Die Herstellungskosten der Producte unter Zugrundelegung eines Roheisenpreises von 6 \$

f. d. Tonne, flüssig im Mischer abgeliefert, sind berechnet auf:

9 \$ f. d. Tonne	basische Martinblöcke,
11 " " "	4 Zoll starke Knüppel,
12 " " "	1 1/2 Zoll starke Knüppel oder Blechplatinen,
13 " " "	Eisenbahnschienen,
16 " " "	Kleineisen, z. B. Draht von 5 mm Durchmesser.

Die Eisenbahnfracht bis an Bord des Schiffes im nächsten Seehafen am mexikanischen Meeresbusen (Mobile, Ala.) beträgt für größere Posten 90 Cents bis 1 \$ und die Seefracht von dort bis England 2 bis 2 1/2 \$.*

Zur Erreichung der obigen niedrigen Herstellungskosten sind die besten arbeitssparenden Einrichtungen mit großer Erzeugung erforderlich und vorgesehen. Beispielsweise wird die Leistung des Drahtwalzwerks (Garrett mill) 270 bis 300 t Rundeisen von 5 mm Stärke in je 24 Stunden sein. Die Anzahl der zum Betrieb eines solchen Walzwerks nöthigen Leute wird Alles in Allem, Bedienung der Kessel, Maschinen, Öfen, und Tagelöhner mit eingerechnet, nicht über 100 Mann sein, und dessen gesammte Baukosten betragen nahe 250 000 \$.

Das Schienenwalzwerk ist für eine Leistung von 1200 t fertiger Schienen in 24 Stunden geplant und wird soviel als möglich automatische Betriebseinrichtungen haben. Schienenwalzwerke von ähnlicher Leistungsfähigkeit im Norden beschäftigen Alles in Allem, bis einschließlich Verladen, ungefähr einen Mann a. d. Tonne Erzeugnis.

Röhrengießereien. Infolge des billigen Gießereieisens haben sich im Staate Alabama 7 Röhrengießereien, jede für wenige bestimmte Dimensionen, etablirt, mit einer Leistungsfähigkeit von zusammen 725 t a. d. Tag. Dieselben sind gut angelegt und mit den denkbar besten Ein-

* Die Angaben über die Frachten gehen weit auseinander. Als Häfen zur überseeischen Ausfuhr von Alabama-Rohisen kommen die Häfen des Golfs von Mexico, also Pensacola (418 km von Birmingham entfernt), Mobile (442 km) und New Orleans (670 km) und die atlantischen Häfen Savannah (720 km) oder Brunswick in Betracht. Nach unserer Unterrichtung lagen Anfang 1896 die officiellen Tarife für Rohisen nach den mexicanischen Häfen zwischen 2 1/2 und 3 \$, während Kohlen von Birmingham nach Mobile und Pensacola zu 1 1/2 und sogar zu 1,10 \$ (etwa 1 Pfg. f. d. tkm) gefahren worden sind. Es wird jedoch bestimmt versichert, daß mit den Eisenbahnen Verträge für Versendung größerer Mengen Rohisens zu 1 \$ und sogar 0,90 \$ abgeschlossen worden sind.

Was die Seefrachten betrifft, so unterliegen dieselben bekanntlich großen Schwankungen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß einzelne Posten als Ballast zu einem Satz von nicht viel mehr als 1 \$ über den Ocean gehen, aber mit 2 bis 3 \$ wird man unter gewöhnlichen Umständen zu rechnen haben, bei starker Nachfrage nach Schiffsraum reicht aber auch dieser Satz nicht mehr aus. In der Unsicherheit der Seefrachten liegt stets ein unberechenbarer Factor in dem amerikanisch-europäischen Eisengeschäft.

richtungen für Massenfabrication versehen und bilden jetzt eine gewaltige Concurrenz für die Röhrengießereien in Pennsylvania auf dem heimischen Markte. Sie haben sich aber auch schon im Ausland den wettbewerbenden europäischen Gießereien fühlbar gemacht, z. B. in Japan, Südamerika und anderwärts. —

Allem nach haben die europäischen Eisenindustriellen in Zukunft mit dem amerikanischen Wettbewerb zu rechnen, und es wird ihnen nicht erspart bleiben, große Anstrengungen machen zu müssen, ihre Erzeugungskosten auf ein Minimum zu verringern, sei es auf dem Wege der Erz- und Kohलगewinnung und deren Herbeischaffung zu den Oefen, oder bei der Herstellung, Versendung und Verarbeitung des Roheisens selbst, z. B. billige Eisenbahnfrachten und namentlich billige Wasserwege zur Verbindung der vorhandenen Erz- und Kohlenlagerstätten, nebst mechanischen Be- und Entladevorrichtungen für die Erze, Koks, Zuschläge und Fabricate, große Hochöfen mit großem Windquantum, großem Winddruck, hoher Wind-

temperatur, mechanische Begichtung, mechanische Schlackenabfuhr, mechanische Gießvorrichtungen, mechanische Zerkleinerungs- und Verladevorrichtungen für die Masseln, möglichst automatisch arbeitende Converter- und Martinofenwerke, letztere mit mechanischen Füllvorrichtungen, Gießereien und Walzwerke, in denen mittels mechanischer Hilfsmittel große Massen mit relativ wenig Arbeitslöhnen hergestellt werden können. Das letztere Ziel würde durch eine gründlichere Specialisirung der einzelnen Werke auf bestimmte Erzeugnisse am meisten erleichtert werden, wozu voraussichtlich ein Uebereinkommen der verschiedenen Werke nothwendig sein würde. Die Frage, ob und inwieweit ein solches Uebereinkommen ausführbar ist, muß den deutschen Industriellen selbst überlassen bleiben; die vorstehende Arbeit sollte nur die Aufgabe erfüllen, wieder einmal auf den drohenden Wettbewerb der amerikanischen billigen Massenerzeugung hinzuweisen, ähnlich wie solches in der in Nr. 13, 1895, der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Arbeit in Bezug auf den amerikanischen Maschinenbau geschah.

Ueber die magnetischen Eigenschaften der neueren Eisensorten und den Steinmetzchen Coëfficienten der magnetischen Hysterisis.

Von Dr. A. Ebeling und Dr. Erich Schmidt.

(Mittheilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Abtheilung II.)

Gelegentlich der 4. Jahresversammlung des „Verbandes deutscher Elektrotechniker“ wurden über magnetische Materialien einige kurze Daten mitgetheilt, die bei den Arbeiten in der Reichsanstalt erhalten waren;* über diese soll hier ausführlicher berichtet werden.

Im 1. Theil soll hauptsächlich gezeigt werden, daß die Hüttenwerke bereits Stahlgufs von hoher magnetischer Güte herstellen.

Im 2. Theil sind Angaben über den sogenannten „Steinmetzchen Coëfficienten η der magnetischen Hysterisis“ gemacht; dieselben sind deshalb hinzugesetzt, weil in letzter Zeit häufiger die Angabe dieses Coëfficienten gewünscht wurde.

1. A. Gegossene Materialien.

Für die folgenden Resultate, welche mittels der Jochemethode** gewonnen wurden, sind nur

* A. Ebeling, „Elektrotechnische Zeitschrift“ 17, 535, 1896.

** Vergl. den Bericht über die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in der Zeit vom 1. März 1894 bis 1. April 1895. „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 15, 330, 1895.

Hierzu ferner Erläuterung I über magnetische Meßmethoden. Zum besseren Verständniß unserer Leser sind einzelne Erläuterungen der Arbeit angefügt. *Red.*

solche Materialien herangezogen, welche als gegossene bezeichnet waren.

Die Magnetisirbarkeit variirt für diese Eisensorten, wenn der Zustand sich der magnetischen Sättigung nähert, also etwa für eine Feldstärke $H = 100$ C. G. S., nur wenig. Für 45 Proben betrug der größte Unterschied der Induction etwa 8 % und unter Ausschluss einer Probe nur 4 %. Aus diesem Grunde kann man sich für eine vergleichende Beurtheilung der magnetischen Güte auf den Werth der Coërcitivkraft und des Energieumsatzes durch Hysterisis beschränken, wenn man zu hinreichend hohen Feldstärken geht.

Es fanden sich unter 45 gegossenen Proben

11 Stück oder 24 %	mit der Coërcitivkraft	1,5 bis 2,0
20 „ „ 44 „ „ „	„	2,1 „ 2,5
6 „ „ 13 „ „ „	„	2,6 „ 3,0
8 „ „ 18 „ „ „	„	3,1 „ 5,3

Tabelle I enthält einige weitere Daten für die besten Sorten der gegossenen Materialien; dabei sind zum Vergleich zwei Proben des besten weichen schwedischen Schmiedeisens unter Nr. 1 und 2 mitangegeben; ferner eine Stahlgufsprobe mittlerer Güte unter Nr. 16, und schließlich eine solche von verhältnißmäßig hoher Coërcitivkraft

unter Nr. 17. Es bedeutet darin in C. G. S. Einheiten: B_{max} die höchste beobachtete Induction B für die zugehörige Feldstärke H_{max} , B_{100} den Werth von B für $H = 100$, C die Coërcitivkraft, $E = \frac{1}{4\pi} \int BdH$ den Energieumsatz durch

Hysteresis $\eta = \frac{E}{B_{max}^{1.6}}$ den Steinmetz'schen Coëfficienten der magnetischen Hysteresis, μ_{max} den höchsten Werth der Permeabilität, beobachtet bei der Feldstärke $H \mu$.

Tabelle I.

Nr.	Material	B_{max}	H_{max}	B_{100}	C	E	η	μ_{max}	$H \mu$
1	Schwedisch. Schmiedeisen	17 990	134	17 400	0,8	6 300	0,0010	4 200	1,3
2		18 020	141	17 300	0,9	7 500	0,0012	3 700	1,3
3	Stahlguß	18 020	144	17 300	1,5	11 100	0,0017	2 550	2,3
4		18 030	139	17 500	1,7	13 600	0,0021	2 590	2,7
5		18 040	133	17 450	1,9	15 900	0,0025	1 860	2,9
6		18 000	123	17 500	2,1	18 900	0,0029	1 540	3,6
7	Geg. Siemens-Martinstahl	17 650	124	17 200	1,7	16 400	0,0026	1 900	2,9
8		18 030	140	17 350	1,8	14 500	0,0023	2 150	2,7
9		18 030	131	17 530	1,8	12 400	0,0019	2 390	2,8
10		17 660	130	17 140	1,9	17 500	0,0028	1 690	2,8
11		18 180	142	17 480	1,9	15 800	0,0024	2 080	2,7
12		17 920	131	17 430	2,0	13 500	0,0021	2 170	2,5
13	Flußeisenguß	17 650	121	17 280	1,5	12 900	0,0021	—	—
14		18 230	141	17 540	2,0	14 300	0,0023	2 100	3,3
15		17 760	121	17 400	2,1	16 500	0,0026	—	—
16	Stahlguß	17 960	141	17 260	2,5	20 000	0,0031	1 700	3,5
17		17 950	139	17 280	5,3	34 700	0,0034	900	8,3

Leider ist Näheres über die Herstellungsart der Materialien selten und schwer zu erfahren; es scheint jedoch, daß dieselbe für das Erreichen hoher magnetischer Güte nicht maßgebend ist. Das eingesandte Material war für die obigen Beobachtungen nur mechanisch bearbeitet worden.

So wie auch sonst bekannt ist, spricht sich in den Zahlen der Tabelle aus, daß ein magnetisches Material durch eine einzige Größe wie Hysteresis, Permeabilität, Coërcitivkraft u. s. w. nicht definiert wird, da zwei Materialien in einem dieser Werthe übereinstimmen können, ohne daß dies bei den anderen der Fall ist. Es sind ferner Versuche über die Gleichmäßigkeit der gegossenen Materialien und über den Einfluß, den das Ausglühen auf dieselben ausübt, angestellt worden.

Von 37 gegossenen Proben zeigten

22 Stück	Unterschiede in der elektrischen Leistungsfähigkeit	bis zu 1 %
8	"	"	von 1 bis 2 %
3	"	"	" 2 " 3 "
3	"	"	" 3 " 5 "
1	"	"	" 10 %.

Materialien, für welche die Differenzen in den Werthen der elektrischen Leistungsfähigkeit unterhalb 1 % liegen, erweisen sich auch stets als magnetisch recht homogen.

Die größten Unterschiede, die man bisher festgestellt hat, betragen für einen schmiedeisernen Stab 15 %, und dieser Stab war auch magnetisch sehr inhomogen.

a) Gleichmäßigkeit der gegossenen Materialien.

Wegen des Werthes, den ein magnetisch möglichst gleichmäßiges Eisen für die Technik besitzt, sind hierüber in der Reichsanstalt Untersuchungen gemacht worden, bei denen sich herausstellte, daß die neueren gegossenen Materialien am gleichmäßigsten seien.

In einfacher Weise läßt sich die magnetische Homogenität bezw. Inhomogenität mittels der elektrischen Leitungsfähigkeit prüfen, deren Aenderung längs eines Prüfstabes bestimmt wird. Ueber die Berechtigung dieser Untersuchungsmethode wurde bereits ein kurzer Aufsatz veröffentlicht;* inzwischen haben weitere Versuche die Uebereinstimmung zwischen elektrischer und magnetischer Gleichmäßigkeit in jeder Weise bestätigt.

b) Einfluß des Ausglühens.

Es ist bekannt, daß Eisen durch Ausglühen magnetisch weicher** wird. Inwiefern die Art des Ausglühens nicht unwesentlich ist, ja gegebenen

* A. Ebeling, „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 16, 37, 1896; Wied. Ann. 58, 342, 1896.

Hierzu Erläuterung II.

** Hierzu Erläuterung 111.

Falles von großem Einfluss sein kann, haben diesbezügliche Versuche der Reichsanstalt* gezeigt, welche gleichzeitig den besonderen Zweck verfolgten, festzustellen, ob magnetisch inhomogene Eisen- und Stahlstäbe durch Ausglühen homogen gemacht werden können.

Es ergab sich bei diesen Versuchen das wichtige Resultat, dafs einige der gegossenen

Eisensorten magnetisch eine derartige Güte oder Weichheit erreichten, dafs sie den besten geschmiedeten Sorten nur noch wenig nachstanden. Man sieht dies, wenn man die Daten der Tabelle II, in welcher die Resultate vor und nach dem Glühen für zwei Eisenproben verschiedenen Ursprungs angegeben sind, mit der Nr. 1 und 2 in Tabelle I vergleicht.

Tabelle II.

Material	Zustand	$B_{max.}$	$H_{max.}$	B_{100}	C	E	η
schwedischer Stahlgufs	ungeglüht	17 900	135	17 300	2,5	18 200	0,0029
	geglüht	18 080	126	17 600	1,0	9 750	0,0015
deutscher Stahlgufs	ungeglüht	17 780	130	17 240	2,3	21 000	0,0033
	geglüht	18 430	162	17 440	1,2	11 200	0,0017

Die Bezeichnungen entsprechen denen der Tabelle I. Andere Proben hatten sich freilich beim Ausglühen magnetisch nur wenig geändert.

Aus diesem Verhalten kann man jedoch deswegen keine Schlüsse ziehen, weil man über die Behandlung der Materialien vor der Einsendung nichts wufste.

B. Eisenbleche.

In Tabelle III sind für drei der besten zur Prüfung eingesandten Eisenblechproben die magnetischen Daten angegeben; die Bezeichnungen entsprechen auch hier denen der Tabelle I.

Tabelle III.

Nr.	Material	$B_{max.}$	$H_{max.}$	B_{100}	C	E	η	$\mu_{max.}$	$H\mu$
1	Eisenblech	18 080	133	17 450	1,5	11 800	0,0018	2130	2,3
2	"	18 140	133	17 530	1,7	12 300	0,0019	2780	2,3
3	"	17 390	133	16 800	1,8	12 500	0,0021	1980	3,1

Glühversuche sind mit Blechen nicht angestellt worden. Die magnetische Gleichmäfsigkeit der Bleche hängt jedenfalls sehr von der Art ab, wie die Bleche hergestellt, bzw. nach ihrer Herstellung ausgeglüht werden; Proben, die aus dem mittleren Theil eines Bleches und aus dem Rande herausgeschnitten waren, zeigten hisweilen recht beträchtliche Unterschiede ihrer magnetischen Eigenschaften.

2. Der Steinmetzsche „Coefficient η der magnetischen Hysteresis“.

Die Energiemenge E , welche beim Durchlaufen eines vollständigen magnetischen Kreisprocesses infolge von Hysteresis in Wärme umgesetzt wird, ergibt sich nach Steinmetz** aus der bereits oben angegebenen empirisch gewonnenen Gleichung

$$E = \eta B_{max.}^{1,5}$$

Hicrin ist $B_{max.}$ der Werth der jeweilig beobachteten maximalen Induction. Derselbe wäre eigentlich um den Betrag der zugehörigen höchsten Feldstärke zu vermindern. Von dieser Correction kann jedoch abgesehen werden, wie es auch in den folgenden Berechnungen geschehen ist, da im allgemeinen der Werth von H gegen B klein ist. Der Factor η soll nun nach Steinmetz für ein

und dasselbe Material unabhängig von dem gewählten Werthe $B_{max.}$ sein. Berechnet man jedoch aus den verschiedenen von Steinmetz für $B_{max.}$ und E beobachteten Werthen die zugehörigen η , so findet man zum Theil recht erhebliche Abweichungen. In Tabelle IV ist aus mehreren Versuchsreihen von Steinmetz* jedesmal der grösste und kleinste Werth von η eingesetzt. Zum Vergleich sind in der ersten Zeile die Werthe aus einer Ewingschen Beobachtungsreihe, welche auch von Steinmetz** benutzt ist, hinzugefügt. Der Unterschied der beiden Werthe von η ist in Procenten des Mittelwerthes ausgedrückt.

Tabelle IV.

Tabellennummer bei Steinmetz	η		Unterschied in % des Mittelwerthes
	Grösster Werth	Kleinster Werth	
Ewing	0,00219	0,00195	12 %
I ₁	0,00250	0,00229	9 "
II ₁	0,00244	0,00217	12 "
II ₁	0,00257	0,00234	9 "
II ₂	0,00258	0,00232	11 "
III ₁	0,00316	0,00256	21 "
III ₂	0,00354	0,00316	11 "
III ₁	0,00395	0,00348	13 "
III ₂	0,00423	0,00365	15 "

* A. Ebeling und Erich Schmidt, „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 16, 77, 1896; Wied. Ann. 58, 330, 1896.

** Chas. Steinmetz, „Elektrotechnische Zeitschrift“ 12, 62, 1891; 13, 43 bis 48, 55 bis 59, 1892.

* Chas. Steinmetz, „Elektrotechnische Zeitschrift“ 13, 45 bis 46, 1892.

** Chas. Steinmetz, „Elektrotechnische Zeitschrift“ 12, 63, 191.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Unterschiede bei Ewing 12 % erreichen und bei Steinmetz in einem Falle 20 % übersteigen. Diese Abweichungen sind indess in Wirklichkeit wahrscheinlich noch größer, da nach der eigenen Angabe von Steinmetz* „Werthe, welche bedeutend auferhalb der die anderen Werthe verbindenden Curve lagen, als evident unrichtig fortgelassen wurden, ohne es der Mühe werth zu halten, näher zu untersuchen, ob eine unrichtige Instrumentablesung oder ein Rechenfehler die Abweichung von der die anderen Werthe verbindenden Curve verursachte“.

Um festzustellen, ob diese Unterschiede in den Werthen von η auch bei möglichst genauen Bestimmungen sich ergeben, wurden 2 Stäbe im geschlossenen Volljoch** und 3 Ellipsoide nach der magnetometrischen Methode untersucht. Ein Ellipsoid und ein Stab bestanden aus weichem Stahl, die beiden übrigen Ellipsoide aus weichem Schmiedeisen und der zweite Stab aus Stahlgufs. Mit jedem Stab oder Ellipsoid wurden mehrere vollständige Kreisprocesse † ausgeführt, bei welchen bis zu verschiedenen Werthen der maximalen Induction aufgestiegen wurde. Die Ergebnisse der Versuche sind in den Tabellen V bis IX zusammengestellt, wo die Abweichungen ebenfalls in Procenten des Mittelwerthes angegeben sind.

Tabelle V.

Stab aus geglähtem Stahlgufs.

$B_{\max.}$	E	η
6 060	1040	0,00092
9 000	2170	0,00102
14 000	5150	0,00127
16 420	7940	0,00143
18 320	8690	0,00131

Größte Abweichung in den Werthen η etwa 43 %.

Tabelle VI.

Stab aus geglähtem Wolframstahl.

$B_{\max.}$	E	η
2 300	1 910	0,0080
3 670	4 370	0,0087
6 130	10 570	0,0092
9 200	20 610	0,0094
13 020	38 200	0,0100

Größte Abweichung in den Werthen η etwa 22 %.

Tabelle VII.

Ellipsoid aus weichem Schmiedeisen.

$B_{\max.}$	E	η
5 030	810	0,00097
8 380	1780	0,00094
14 840	4940	0,00105
17 270	6850	0,00114
18 770	8550	0,00124

Größte Abweichung in den Werthen η etwa 28 %.

* Chas. Steinmetz, „Elektrotechnische Zeitschrift“ 13, 44, 1892.

** Hierzu Erläuterung I über magnetische Messmethoden.

† Hierzu Erläuterung IV.

Tabelle VIII.

Ellipsoid aus geglähtem schwedischem Schmiedeisen.

$B_{\max.}$	E	η
4 790	1 300	0,00168
7 980	2 950	0,00169
11 050	5 500	0,00187
13 770	9 050	0,00216
18 300	16 650	0,00252
20 450	16 850	0,00214

Größte Abweichung in den Werthen η etwa 42 %.

Tabelle IX.

Ellipsoid aus geglähtem Wolframstahl.

$B_{\max.}$	E	η
4 210	8 700	0,0138
8 310	25 500	0,0137
10 760	38 350	0,0136
16 770	79 900	0,0139
18 510	90 000	0,0134

Größte Abweichung in den Werthen η etwa 3,6 %.

Aus den Versuchen ergibt sich, dass zwar bei dem nach der magnetometrischen Methode untersuchten Stahlellipsoid eine ziemlich gute Uebereinstimmung in den Werthen von η vorhanden ist,* dass dagegen bei weichem Schmiedeisen und Stahlgufs die Werthe von η untereinander noch größere Abweichungen zeigen als bei Steinmetz. Die größere Abweichung bei dem Stahlstab in Tabelle VI ist wohl dadurch zu erklären, dass derselbe eine verhältnismäßig geringe Coërcitivkraft besaß und daher sich dem weichen Eisen bereits näherte. Hiernach kann der „Coefficient η der magnetischen Hysterisis“ nicht immer als eine Constante des Materials angesehen werden. Derselbe ändert sich naturgemäßerweise nicht mehr, wenn man zu genügend hohen Werthen der Induction aufsteigt, da sich dann auch die Gestalt der hysteretischen Schleifen nicht mehr merklich ändert.**

Erläuterungen

zu vorstehendem Aufsatz, auf Wunsch der Redaction hinzugefügt von Dr. G. Heinke, München.

Erläuterung I über magnetische Messmethoden.

Als das nächste Ziel aller magnetischen Messungen kann man die Auffindung des Zusammenhanges der spec. magnetomotorischen Kraft H , als Ursache, mit der erzielten Wirkung in Gestalt der spec. magnetischen Induction B (ausgedrückt in Kraftlinien a. d. Quadratcentimeter) ansehen: für graphische Darstellung, also die Aufstellung der B - H -Curve der zu untersuchenden Eisenprobe. Um jedoch vergleichbare bezw. absolute Werthe zu bekommen, ist es unbedingt erforderlich, den

* Auch Steinmetz hat für Stahl nur Unterschiede in den Werthen von η bis zu 4 % gefunden. Vergl. „Elektrotechnische Zeitschrift“ 13, 55 bis 56, Tabelle VII bis IX, 1892.

** Hierzu Erläuterung V.

zu einem gemessenen Inductionswerth B der Eisenprobe gehörigen Werth H , welcher auf das Eisen allein entfällt, zu ermitteln. Nach früheren Betrachtungen (vergl. Hilfsvorstellungen bei magnetischen Erscheinungen, „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 8, zu Fig. 3) muß sich aber die gesammte vorhandene magnetomotorische Kraft M_0 (ausgedrückt in Ampèrewindungen) auf die einzelnen Theile des magnetischen Kreislaufes derart proportional mit den magnetischen Widerständen (im Modell durch die Spannkraft der Kautschukfäden dargestellt) vertheilen, daß bei Zusammensetzung des Kreislaufs aus zwei Materialien, meist Eisen und Luft, man setzen kann $M = M_0 - \delta$, wenn δ die auf den nicht aus Eisen bestehenden Kreislaufrest entfallende Theilkraft ist, während M den Nettowerth der auf das Eisen entfallenden magnetomotorischen Kraft darstellt. Zur Erlangung spezifischer, d. h. für die Einheit geltender Werthe ist noch durch die Länge l des Eisenweges zu dividiren, woraus folgt:

$$\frac{M}{l} = \frac{M_0}{l} - \frac{\delta}{l} \text{ oder } H = H_0 - \frac{\delta}{l}.$$

Mit Rücksicht auf diese erforderliche, für absolute Messungen die Hauptschwierigkeit bereitende Correction $\frac{\delta}{l}$, welche bei graphischer Darstellung durch Rückscheerung der direct erhaltenen Magnetisierungscurven (B - H_0 -Curven) erfolgt (vergl. Hilfsvorstellungen in Nr. 8), und gewöhnlich einer sogenannten entmagnetisirenden Kraft der Enden zugeschrieben wird, kann man die Meßmethoden in 3 Klassen theilen:

1. Ringmethoden mit speciell hierfür zusammenghängend hergestellten, ringförmigen Probestücken (massiv oder aus Blechringen aufgebaut);
2. Jochmethoden, als Ersatz für Ringmethoden bei geraden Probestücken;
3. Methoden mit unvollständigem Eisenkreislauf.

Sind bei 1 keine Schweifsstellen vorhanden, welche leicht eine Fugenwirkung haben können, so wird das Correctionsglied $\frac{\delta}{l}$ zu Null. Bei 2 sucht man das letztere so klein als irgend möglich zu machen, indem man den magnetischen Kreislauf durch einen sehr kleinen magnetischen Widerstand in Gestalt eines Volljochs von großem Querschnitt schließt, wie Fig. 1 zeigt, welche das von der Phys.-Techn. Reichsanstalt benutzte Joch darstellt.* Das Einspannen erfolgt mit Hilfe der aus der Figur erkennbaren Backen und Schrauben. Das verwendete Doppeljoch aus Stahlgufs hat eine Länge von 18 cm, einen Querschnitt von 2×24 qcm und einen inneren Luftraum von 10 cm Länge, 6 cm Höhe und 6 cm Breite zur Aufnahme der Magnetisierungsspule. Bei den Methoden nach 3,

wozu auch die sogleich zu erwähnende Magnetometermethode gehört, muß die Bestimmung von $\frac{\delta}{l}$ durch Rechnung aus den Dimensionen des geraden Prüfstückes erfolgen, indem man die zu dem Verhältniß m von Länge: Durchmesser (vergl. Hilfsvorstellungen) gehörigen „Entmagnetisierungs-factoren“ benutzt.

Zur Bestimmung des Werthes B in absoluten Einheiten (Kraftlinien a. d. Quadratcentimeter) werden, abgesehen von den nur vergleichenden

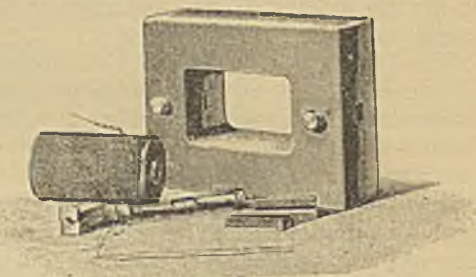


Fig. 1.

Meßmethoden, praktisch entweder die Schwingungsgalvanometer-Methode unter Zuhilfenahme der Wechselinduction, oder die Magnetometermethode — auf Grund des früher als Fernwirkung bezeichneten Ablenkungseinflusses der Enden (Pole) des Prüfstückes auf ein im Erdfeld befindliches und mit einem Spiegel verbundenes Magnetsystem — benutzt. Erstere Methode ist bei allen unter 1 bis 3 angeführten Methoden anwendbar und z. B. auch bei der Anordnung in Fig. 1 benutzt. Hier wird der auf Wechselinduction beruhende In-

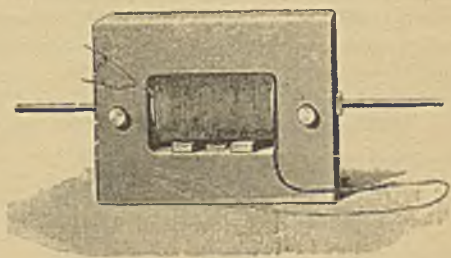


Fig. 2.

ductionsstofs (vergl. Elektrotechnische Briefe, „Stahl und Eisen“ 1892), welcher bei Umkehr des Stromes der Magnetisierungsspule in der in Fig. 2 sichtbaren, 1,5 cm langen und den Stab eng umschließenden Inductionsspule auftritt, durch die Wicklung eines Schwingungsgalvanometers geschickt und der Ausschlag beobachtet. Aus diesem Ausschlag, sowie den Stromkreis- und Galvanometerconstanten wird zunächst die Gesamtinduction und durch Division mit der Windungszahl der Spule die Kraftlinienzahl N in jedem Querschnitt des Prüfstabes ermittelt, woraus $B = \frac{N}{q}$ folgt, wenn q der Querschnitt des Prüfstabes.

* Aus „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1896, Heft 3.

Bei der Magnetometermethode wird vorausgesetzt, daß sich außer dem magnetischen Prüfstab und dem kleinen Magnetometermagnet keine einseitig angeordneten Eisenmassen in der Umgebung befinden. Alsdann muß bei geradem Prüfstück die Anordnung der von einem Ende (Pol) zum andern durch die ganze Umgebung übergehenden Kraftlinien, welche den Schluß des magnetischen Kreislaufes darstellen, nach allen Seiten symmetrisch erfolgen. Zwischen dem „Feld“ des Prüfstabes an irgend einem Punkt mit bekannter Polentfernung und der spec. Prüfstabinduction B , oder auch Magnetisirung $J = \frac{B}{4\pi}$ wird somit ein bestimmter, zahlenmäßiger Zusammenhang bestehen. Die mit Spiegel und Scala beobachtete Ablenkung der Magnetometernadel giebt nun den Zusammenhang zwischen dem bekannten Erdfeld (Horizontalintensität) und jenem zusätzlichen, um 90° versetzten Horizontalfeld des Prüfstabes, so daß sich auf diese Weise jenes gesuchte B ermitteln läßt.

II. Die Prüfung der elektrischen Leitungsfähigkeit der Eisenstäbe, welche auf magnetische Homogenität untersucht werden sollen, erfolgt nach Ebeling in der Weise, daß man einen constanten Strom i von etwa 1 Ampère durch den zu prüfenden Stab schickt. Nach dem Ohmschen Gesetz ($e = i \cdot r = \frac{i \cdot l \cdot \rho}{q}$) muß der längs des Stromweges auftretende elektrische Spannungsabfall e — oder was dasselbe ist: die zur Ueberwindung seines Widerstandes erforderliche E. M. K. — einmal proportional jener constanten Stromstärke i , ein zweites Mal proportional dem Ohmschen Widerstand r der betrachteten Wegstrecke sein; da aber $r = \frac{l \cdot \rho}{q}$, wenn l die Länge, q der Querschnitt und $\rho = \frac{1}{k}$ der spec., vom Material abhängige Leitungswiderstand, bzw. das reciproke k dessen Leitungsfähigkeit ist, so muß für constantes q und l eine Aenderung von ρ

bzw. $\frac{1}{k}$ längs des Stabes direct durch den Werth von e gemessen werden. Dieses e wird bestimmt, indem man zwei miteinander mechanisch fest verbundene, aber elektrisch isolirte, in constanten Abstand von 4 cm stehende und mit 0,5 kg belastete Messingschneiden an verschiedenen Stellen des Stabes aufsetzt und den Ausschlag α eines empfindlichen Galvanometers beobachtet, das nebst passendem Vorschaltwiderstand mit seinen Enden an jene Schneiden angeschlossen wird; der Ausschlag α ist nämlich jenem sehr schwachen Galvanometerstrom i_g , also auch jenem e proportional, indem wiederum nach Ohm: $e = i_g \cdot R_g = C \cdot \alpha \cdot R_g$, wenn R_g den Ohmschen Widerstand des ganzen Galvanometerstromkreises und C die Galvanometerconstante bedeutet.

III. Magnetisch „weicher“, was hier mit „besser“ zusammenfällt, nennt man ein Eisen, bei welchem die Coërcitivkraft (vergl. Hülfsvorstellungen in Nr. 8) und damit im Zusammenhang die innere magnetische Reibungsarbeit (Hysteresis) geringer ist als bei einem anderen Eisen, oder das mit anderen Worten äußeren Magnetisireinflüssen williger folgt als ein anderes.

IV. Ein vollständiger Kreisproceß entspricht dem einmaligen Durchlaufen der Hysteresisschleife (vergl. Hülfsvorstellungen in Nr. 8).

V. Diese dankenswerthe Nachprüfung der Formel von Steinmetz von seiten der Reichsanstalt würde durch ihre Ergebnisse nachweisen, daß jene Formel nur eine ziemlich bedingte Gültigkeit besitzt, obwohl Tabelle V bis VIII eine gewisse übereinstimmende Regelmäßigkeit des Verlaufes beim η Werthe abhängig von B erkennen lassen. Dieser Verlauf deutet darauf hin, daß man zur Vergleichung verschiedener, namentlich weicher Eisenmaterialien hinsichtlich η stets solche Versuchsbedingungen benutzen müßte, welche einen verhältnißmäßigen Sättigungsgrad der Materialien herbeiführen. In soweit dürfte jener Coëfficient auch einen praktischen Werth für bequeme Vergleichszahlen behalten.

Chemische und mikroskopische Untersuchung eines interessanten Hochofenerzeugnisses.*

Von Léon Franck in Esch an der Alzette.

(Zweite Mittheilung.**)

In Nummer 15, Jahrgang 16 dieser Zeitschrift wies ich in einem Artikel „Die Diamanten des Stahls“ auf die Untersuchung eines Hochofenproductes hin, das bei einer Reparatur am Gestelle

* Bei der Redaction eingegangen am 27. April 1897.
** Vergl. Léon Franck: „Die Diamanten des Stahls“, »Stahl und Eisen« 1896, Nr. 15, Seite 585.

und Herde des Ofens Nr. III der Gesellschaft Metz & Co. in Esch a. d. Alzette (Luxemburg) gefunden wurde. Ich habe nun dieses Product einer näheren chemischen sowie mikroskopischen Untersuchung unterzogen und lege hiermit den Fachgenossen meine Ergebnisse vor. Leider war mir die zu Gebote stehende Menge des Materials

eine so geringe, dafs ich gezwungen bin, eine noch weitere Untersuchung aufzugeben, obwohl noch manches dariu enthaltene Kryställchen sich der Bestimmung entzog.

Das vorliegende Material war von eisenfarbenem Aeußern, theilweise krystallisirt, theilweise amorph. Auf frischem Bruche ließen sich viele kupferfarbene glänzende Punkte unterscheiden, die der Kenner direct als Titanverbindungen bezeichnet.

Die Lupe enthüllt dem Auge gelbe Kryställchen, runden Graphit, die gewöhnlichen Eisenkrystalle und andere mehr. Das Ganze liefs sich mit dem Hammer zerkleinern, enthielt theilweise leichte Substanzen, theilweise solche, die jedem Stahle widerstanden.

Die qualitative Untersuchung auf trockenem Wege zeigte ein Vorhandensein von Cyanverbindungen, von Arsen und Schwefelmetallen, Phosphorverbindungen, Kohlenstoff, Siliciumverbindungen, Titan-, Eisen- und Manganverbindungen.

Mit kochendem Wasser behandelt ging etwas in Lösung über. In der wässerigen Lösung ergab die Analyse Vorhandensein von Kaliumferrocyanid und auch dem entsprechend Natriumsalze. Die Lösung färbte sich direct blau. Der in Wasser unlösliche Theil entwickelte mit verdünnter Salzsäure gekocht stark übelriechende Gase, in welchem Gasgemisch, Schwefel-, Arsen-, Phosphor-, Kohlenwasserstoff nachgewiesen wurden.

Es sei hier bemerkt, dafs die ganze Untersuchung des Productes mit allerlei Schwierigkeiten verbunden war, und dafs es Monate angestrenzter, exacter Arbeit bedurfte, ehe ich zu übereinstimmenden Resultaten gelangte.

In Lösung liefs sich Eisen und Mangan nachweisen. Es lagen somit Sulfide, Arsenide, Phosphide und Carbide des Eisens und des Mangans vor, die löslich in verdünnter Salzsäure sind. Ein näheres Bestimmen der verschiedenen Verbindungen war nicht möglich. Auch eine quantitative Analyse der verschiedenen Gase hätte nicht einmal zu annähernden Resultaten geführt. Der Rückstand wurde nun so oft mit kochendem Wasser behandelt, bis der Abflufs nicht mehr sauer reagirte, darauf etwas davon zu mikroskopischen Präparaten verwendet.

Die mikroskopischen Analysen wurden folgendermassen ausgeführt: Verschiedene Präparate wurden mikroskopirt und davon die auftretenden Bestandtheile notirt und aufgezeichnet. Vom gleichen Material nun wurde der Rest in concentrirter Salpetersäure längere Zeit gekocht, darauf so lange mit kochendem Wasser behandelt, bis die ablaufende Flüssigkeit keine saure Reaction mehr zeigte. Von diesem neuen Rückstande wurden wieder Präparate mikroskopisch untersucht, mit ersteren verglichen und so ermittelt, welche Bestandtheile, welche Körper sich gelöst hatten in concentrirter Salpetersäure. Die stark salpetersaure Lösung wurde eingedampft und dann chemisch nach

den möglicherweise vorkommenden Bestandtheilen qualitativ untersucht. Dann wurden die möglicherweise vorzukommenden Verbindungen mit reinen, chemisch dargestellten Präparaten mikroskopisch verglichen und so die Namen der vorkommenden Verbindungen aufgestellt. Es ist dies eine Vergleichsanalyse, welche, wenn man geübt ist, rasch fortschreitet. Der Rückstand wurde der Reihe nach mit concentrirter kochender Salpetersäure, kochender rauchender Salpetersäure, kochender Flusssäure, kochender concentrirter Schwefelsäure behandelt, und jedesmal genaue Vergleichsanalysen ausgeführt.

Um nicht allzu weitläufig zu werden, begnüge ich mich hier mit der Angabe der Resultate jeder mikroskopischen Analyse, mit einer näheren Beschreibung einiger interessanten gefundenen Körper und mit der Zusammenstellung der Resultate am Schlusse der Abhandlung. Bei jeder mikroskopischen Angabe nenne ich nur diejenigen Körper, welche sich bei der darauffolgenden Behandlungen gelöst haben.

I.

1. In kochender Salpetersäure haben sich gelöst:

- graue metallglänzende Krystallsplitter;
- graphitartige an Octaëder erinnernde Krystalle;
- hellgraue metallische Substanzen, welche in grosser Quantität zugegen waren;
- dunkelgraue Partien breitblättriger Structur;
- gestrickte Octaëder, welche viel auftraten;
- graugelbe Theilchen.

2. In der salpetersauren Lösung wurde qualitativ nachgewiesen:

- Eisen; b) Mangan; c) Phosphorsäure.

3. Beim Beginn der Auflösung entstanden kleine Flämmchen. Die Vergleichsanalyse ergab das Auftreten von:

- Phosphormangan und zwar des Struveschen* Phosphormangans, ein Gemenge von Mn_3P_2 und Mn_4P_2 . Auflösung unter Feuererscheinung;
- Kohlenstoffmangan und von Johns** Mangangraphit;
- Phosphoreisen in verschiedenen Variationen;
- Eisencarbid entsprechend der Formel FeC_4 ***;
- Eisencarbid entsprechend der Formel Fe_3C_2 ;
- Körper unbestimmbarer Natur;

Das Mikroskop zeigte jedoch das Auftreten eines neuen Körpers von hellgrüner bis blaugrüner Farbe von flockiger Structur, anscheinend „oxyde graphitique“.

* Struve, J. pr. 79, 321.

** Dammer, „Handb. der anorg. Chemie“ III, 274.

*** Fe_4 , Karsten, J. pr. 40, 229.

II.

Nach mehrmaligem Behandeln mit kochender Flußsäure haben sich gelöst:

- a) in großer Quantität zartfaserige seidenglänzende Nadelchen, von welchen einige schon etwas bei früheren Behandlungen angegriffen waren. Dieselben nahmen im polarisirten Lichte die Regenbogenfarben an. Die chemische Analyse ergab 99,6 % SiO_2 ;
- b) einige glashelle, durchsichtige farblose Kryställchen des hexagonalen Systems. Combinationen des Prismas mit Rhomboëdern. Achsenverhältniß 1 : 1,099;
- c) gleichkrystallisirte Körnchen, durchsichtig, jedoch von hellgelber Farbe. Kryställchen von grünlicher, brauner, blutrother, apfelgrüner Farbe;
- d) viele Kryställchen des hexagonalen Systems. Combinationen von Prismen und einer Pyramide. Achsenverhältniß 1 : 1,631. Meist Zwillings- und Drillingsbildungen;
- e) verschiedenartige Sandkörnchen, deren Bestimmung ich nicht weiterführte.

2. Die mikroskopische Vergleichsanalyse ergab das Vorhandensein von:

- a) Eisenamianth,* der häufig im Gestelle unserer Hochöfen gefunden wird; derselbe besteht aus reinem SiO_2 mit geringen Verunreinigungen;
- b) Quarzkryställchen mannigfaltigster Art;
- c) gefärbte Kryställchen;

hellgelbe Kryställchen sind identisch mit im Kohlenpulver erhitztem Amethyst (Amethyst wird beim Erhitzen in Kohlenpulver gelb); die anderen grünlichen, braunen, blutrothen Körnchen sind den farbigen Chalcedonarten täuschend ähnlich;

- d) Tridymitkryställchen in verschiedenen Modificationen;
- e) unbestimmten Sandkörnchen.

3. Das Product enthält daher die Kieselsäureverbindungen in gut krystallisirten Formen. Eisenamianth ist am meisten vertreten. Alle beschriebenen Formen haben sich auf trockenem Wege gebildet. Es hat hierbei der Hochofen das Arbeiten der Natur im kleinen nachgeahmt. Was sie uns in großen Krystallen vorlegt, bietet uns unser Hüttenproduct in mikroskopischen Kryställchen.

4. Die chemische Analyse der flußsauren Lösung ergab Vorhandensein von SiO_2 , Eisen Spuren, größere Spuren von Titan.

III.

Nach mehrmaligem Behandeln mit concentrirter kochender Schwefelsäure haben sich gelöst:

- a) leichte Kohle, wahrscheinlich herrührend aus der Zersetzung von Eisencarbureten;
- b) kastanienbraune, gestreifte Bruchstücke einer dünnen Kohle.

Nach dem Behandeln mit concentrirter kochender Schwefelsäure blieb noch ein ziemlich bedeutender Rückstand, der viel Graphit in verschiedener Form enthielt. Diese Graphitarten wurden nun einer näheren Prüfung unterworfen. Um alle Kohlenstoffarten näherer Untersuchung zu unterziehen, wurde eine neue Probe des Products folgendermaßen behandelt:

Etwa 25 g des Products wurden mit kochender Salzsäure behandelt, daraus bis zur neutralen Reaction ausgewaschen und dann öfters mit kochender Flußsäure digerirt zur Entfernung der SiO_2 -Verbindungen. Der Rückstand wurde bis zur neutralen Reaction ausgewaschen und im luftleeren Raume gänzlich getrocknet. Die Bestandtheile des trockenen Pulvers wurden nun nach ihrem specifischen Gewicht getrennt.

Als specifisch schwere Flüssigkeit wurde die Kleinsche angewandt, welche aus einer Lösung von boro-wolframsaurem Kadmiumsalsze besteht. Die Lösung wurde so verdünnt, daß sie ein spec. Gewicht von 2,50 besaß. Alle spec. schweren Körper sanken auf den Boden der Flüssigkeit, während diejenigen unter einem spec. Gewichte von 2,50 daraufschwammen. Durch verschiedentliches Verdünnen mit destillirtem Wasser konnte ich Kohlenstoffarten von verschiedenem spec. Gewichte isoliren. Es folgt eine kurze nähere Beschreibung derselben.

1. Sechseckige Graphittäfelchen,* die dem hexagonalen System angehören. Dieselben reflectiren sehr viel Licht. Die Täfelchen treten ineinander verwachsen auf. Das spec. Gewicht dieses Graphits beträgt 2,32. Die Analyse desselben ergab 99,87 % Kohlenstoff und 0,018 % Asche. Man kann denselben als chemisch rein bezeichnen. In meiner chemischen Praxis habe ich noch nie solch fein ausgebildete Graphittäfelchen gefunden.

Die Probe wurde nach der Methode von M. Berthelot mit rauchender Salpetersäure und chloresurem Kalium behandelt. Schon nach zweimaligem Angriff war dieselbe vollständig in ein gelbes Graphitoxyd umgewandelt.

2. Krystallgruppen von hexagonalem Charakter, verwachsen mit glänzenden unregelmäßigen Massen. Die Farbe derselben sticht ins Graue. Das spec. Gewicht beträgt 2,28. Die Analyse ergab 86 % Kohlenstoff, 1,40 % Asche, 0,18 bis 0,50 % Wasserstoff; auch Stickstoff konnte darin nachgewiesen werden.

Mit rauchender Salpetersäure und chloresurem Kalium behandelt, hinterblieb hellgrünes Graphitoxyd schon nach dem dritten Angriff.

* Dieser Graphit ist so glänzend und reflectirt so viel Licht, wie der Spiegel des Mikroskops, und erscheint auf den ersten Blick durchsichtig.

3. Ein Graphit von schöner schwarzer Farbe, in Form glänzender Kryställchen. Dessen spec. Gewicht beträgt 2,18. Nach der Analyse enthält derselbe 99,15 % Kohlenstoff und 0,19 % Asche; auch ist Wasserstoff darin enthalten. Erst bei der fünften Einwirkung des oxydierenden Gemisches hinterblieb ein grünlichgelbes Graphitoxyd.

4. Kleine Krystallgruppen von brillanten Kryställchen; häufig sind dieselben punktirt. Deren spec. Gewicht beträgt 2,11. Die Analyse ergab 99,04 % Kohlenstoff, 0,60 % Asche; Spuren von Wasserstoff. Nach dreimaligem Angriff des oxydierenden Gemisches hinterblieb ein hellgelbes, ziemlich gut krystallisiertes Graphitoxyd.

5. Ein schuppenförmiger Graphit von spec. Gewicht 2,10. Derselbe ergibt beim dritten Behandeln mit oxydierendem Gemisch ein blafgelbes Graphitoxyd.

6. Eine leichte Kohle, von spec. Gewicht 1,80, sowie Bruchstücke einer kastanienbraunen gestreiften Kohle, spec. Gewicht 1,55. Beide liefen sich sehr schwer in Graphitoxyd überführen.

Das Trennen der Kohlenarten nach dem spec. Gewicht nahm lange Zeit in Anspruch.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Kohlenarten geschah bei einer Vergrößerung von 180. Bei einer Vergrößerung von 1000 kann man noch kleine verwachsene Krystallgruppen unterscheiden, deren einzelne Glieder hexagonalen Charakter aufweisen. Dieselben sind von einem brillanten Schwarz und bilden häufig abgeschmolzene Kanten. Ihr spec. Gewicht schwankt zwischen 2,30 bis 2,40. Erst bei sechsmaligem Einwirken des oxydierenden Gemisches wurde ein unregelmäßiges, gelbes Graphitoxyd erhalten.

IV.

Der von der Kohle und dem Graphit getrennte Rückstand, welcher in der specifisch leichteren Flüssigkeit untersank, betrug noch etwa 6 g. Auch der nach III. mit Schwefelsäure behandelte Rückstand wurde nach dem spec. Gewicht von den Graphitarten getrennt und der specifisch schwere Rückstand zu den 6 g gegeben. Darauf wurde nun dieser Rückstand einer näheren Untersuchung unterzogen. Derselbe wurde öfters mit Wasser ausgewaschen bis zur vollständig neutralen Reaction. Als Hauptbestandtheil konnte man mit bloßem Auge kupferfarbene Würfel unterscheiden, ferner solche von stahlgrauer Farbe. Dieselben wurden mechanisch durch Schlämmen von dem übrigen Rückstand getrennt und dann unter dem Mikroskop von neuem gesondert. Auf diese Weise erhielt ich etwa 5 g von den reinen glänzenden, gelblich-kupferrothen Krystallen. Dieselben zeigten ein spec. Gewicht von 5,28. Einige derselben bildeten gut geformte Würfel. Die mikroskopisch kleinen sind alle gut ausgebildet. In starker Hitze sind sie unerschmelzbar. Siedende HNO_3 und H_2SO_4 lösen dieselben nicht auf. Die mikroskopische

Vergleichsanalyse ergab Cyanstickstoffitan.

Beim Glühen mit Wasserdampf liefert die Verbindung Blausäure NH_3 und H unter Hinterlassung von TiO_2 .

Der Verbindung kommt die Formel $\text{Ti}_{10}\text{C}_2\text{N}_8$. In einem Gemisch von HNO_3 und HFl löste sich dieselbe auf. Es hinterblieb bei der Lösung von 3 g dieses Cyanstickstoffitans in einem Gemisch von HNO_3 und HFl etwa 0,25 mg eines mikroskopisch feinen Pulvers. Dieser minime Rückstand wurde nun noch mit kochender Schwefelsäure längere Zeit behandelt, darauf mit Wasser ausgewaschen und getrocknet. Hierauf wurde der minime Rückstand sechsmal mit einem Gemisch von rauchender Salpetersäure und chloresurem Kalium* behandelt. Der Rückstand hinterblieb unangegriffen, er wurde mit Wasser gänzlich neutral gewaschen und mikroskopisch untersucht. Es heißt hierbei aufzupassen, um keine kleinen Bruchstücke zu verlieren, da dieselben gern auf Wasser schwimmen und leicht verschüttet werden könnten.

Das Mikroskop enthüllt dem Auge bei einer Vergrößerung von 500 schwarze und durchsichtige Bruchstücke. Die schwarzen Theilchen herrschen vor; sie sind von bräunlich schwarzer Farbe und sehen gewissen Carbonados täuschend ähnlich.

In der von R. Braun empfohlenen Flüssigkeit, Methylenjodid, die auch Friedel bei seinen Untersuchungen und Moissan bei seinen Diamantstudien anwandte, wurde das spec. Gewicht dieser Bruchstücke ermittelt; dasselbe schwankt zwischen 3,1 und 3,4.

Die mikroskopisch kleinen schwarzen Bruchstücke zeigen mitunter feine Vertiefungen. Einige der Bruchstücke weisen angeschmolzene Flächen auf und sind auch von dunklerem Schwarz.

Die durchsichtigen Bruchstücke sind meist die, welche auf dem Wasser schwammen; sie zeigen wenig Form und sind meist scharfe Splitter. Im Polarisator bleiben sie indifferent. Einige zeigen hellgelbe, andere blutrothe Farbe. Erst bei einer Vergrößerung von 1000 konnte man an denselben eine sehr gedrängte parallele Streifung erkennen.

Der minime Rückstand genügte nicht, Härte und Aschengehalt desselben zu bestimmen. Ich verarbeitete deshalb den Rest meines Materials, etwa 150 g, um möglichst viel des Cyanstickstoffitans zu isoliren und dessen Rückstand näher zu untersuchen. Es wurde das Material nur mit kochender Salzsäure behandelt und dann öfters bis zur neutralen Reaction mit kochendem Wasser digerirt. Dieses wurde nur deshalb ausgeführt, um etwaige in Salpetersäure, Schwefelsäure, Flußsäure löslichen Titanverbindungen als solche untersuchen zu können.

Das Aussuchen des Cyanstickstoffitans, welches meist unter der Lupe und dem Mikroskop

* Genau ausgeführt nach der Methode von Berthelot und Moissan.

geschah, ist als wahre Geduldsprobe zu bezeichnen und nahm eine Woche Zeit in Anspruch. Von den angewandten 150 g Material erhielt ich etwa 20 g Ausbeute an $Ti_{10}C_2N_8$. Nach dem Behandeln dieser 20 g mit einem Gemisch von HNO_3 und HF blieb ein kleiner Rückstand, der, mit einem oxydirenden Gemische behandelt, noch etwa 2,5 mg betrug. Dieser Rückstand wurde zur Bestimmung der Härte und zur Bestimmung der Asche benutzt.

Eine gänzlich polirte Fläche eines Rubins wurde unterm Mikroskop genau geprüft; darauf wurde etwas von dem kleinen Rückstand auf die Rubinfläche gebracht und mittels einer harten Holzspitze darauf hin und her gerieben. Nach einer nochmaligen mikroskopischen Prüfung der Rubinfläche konnte man leicht Ritze darauf erkennen. Die Härte des Pulvers war also größer als die des Rubins.

Um das Verbrennen des Rückstandes zu bewerkstelligen, wurden mittels des Mikroskops untersuchte Bruchstücke in ein tiefes, fein polirtes Platinschiffchen gebracht und im Sauerstoffstrome verbrannt. Dies geschah unter hellem Verglimmen. Die zurückbleibende Asche war sehr gering. Sie schmolz meist zu harten Kügelchen zusammen. Unter dem Mikroskop untersucht, konnte man Schmelzflächen erkennen, auch war krystallinische Structur deutlich bei einigen ausgeprägt.

Die Kügelchen ließen sich im Stahlmörser pulverisiren; deren Krystallpulver (dasselbe war sehr gering, denn durch die mannigfaltigen mechanischen Operationen gingen immer Spuren davon verloren) wurde nochmals unters Mikroskop gebracht bei einer Vergrößerung von 1000. Es zeigte sich als schwarze, braunrothe, gelbliche bis gelblichviolette Krystallsplitter. Einige der Aschenkügelchen wurden im Platinschiffchen mit kochender wässriger Flußsäure behandelt; sie lösten sich darin vollständig. Andere Säuren wirkten nicht darauf ein.

Die restirenden vier Aschenkügelchen wurden durch Schmelzen mit Kaliumbisulphat aufgeschlossen und die Schmelze in kaltem Wasser gelöst. Die Lösung blieb klar. Beim Kochen konnte man mit der Lupe die Ausscheidung eines flockigen Niederschlags beobachten, eines Titanoxydhydrats. Die Asche hatte demnach alle Eigenschaften des Rutil.

Es lagen folglich Bruchstücke eines krystallisirten Kohlenstoffs vor, die alle Eigenschaften des Diamanten besitzen und mehr oder weniger TiO_2 in verschiedenen Formen enthielten. Diesen bewirkten die verschiedenen Farbennüancen der Bruchstücke.

Schon zu Anfang von Nr. IV erwähnte ich Würfel von stahlgrauer Farbe. Es wurden nun diese aus der mit Salzsäure behandelten Probe ausgesucht und etwas näher studirt. Unterm Mikroskop zeigten sich kleine, opake, würfelförmige Krystallaggregate von stahlgrauer Farbe.

Einige waren heller, andere dunkler. Sie sind unlöslich in Salzsäure. Die chemische Analyse ergab Vorhandensein von Kohlenstoff und Titan, jedoch in verschiedenen Verhältnissen. Verschiedene Proben gaben verschiedene Resultate, wie:

I. 71,5 % Ti	16,84 % C.
II. 60,6 - -	35,65 - -
III. 70,8 - -	20,30 - -
IV. 50,0 - -	46,83 - -

In allen Proben konnten mehr oder weniger Stickstoff und Silicium qualitativ nachgewiesen werden. Es lagen demnach, wie aus den Analysen ersichtlich, Legirungen von Titan und Kohlenstoff vor, die alle die Fähigkeit haben, nach ähnlicher Form zu krystallisiren. Der Rückstand enthielt keine Bruchstücke von Diamant, sondern sehr harte Siliciumkohlenstoffverbindungen von verschiedenen Nüancen.

Das Vorhandensein dieser verschiedenen Titanverbindungen, der qualitative Nachweis von Titan in wässriger sowie in Salzsäurelösung des Hüttenproductes liefs darauf schließen, dafs auch Titanverbindungen zugegen sein mußten, die sich im Wasser lösten, und solche, die der Salzsäure nicht standhielten. Leider konnte ich diese nicht weiter verfolgen, da mein ganzes Material schon der Einwirkung der Salzsäure anheimgefallen war.

Die in Wasser löslichen Cyanverbindungen, welche in so großer Menge auftraten, das Vorhandensein von ziemlich großen Mengen von Cyanstickstoffitan veranlafsten mich, nach Stickstoffmetallen zu suchen.

Es konnten hier nur die in Betracht kommen, welche sich in kochendem Wasser und in kochender Salzsäure nicht lösten. Ich behandelte deshalb einen Theil des in Salzsäure ungelösten Rückstandes mit geschmolzenem KOH. Es entwickelte sich Ammoniak in ziemlicher Menge. Folglich waren Stickstoffmetalle vorhanden. Ich mußte jedoch von einer Trennung und Bestimmung dieser Nitride Abstand nehmen, denn ich wäre damit nie zu Ende gekommen.

V.

Es galt jetzt noch, die in Salzsäure, Schwefelsäure, Flußsäure und Salpetersäure unlöslichen Verbindungen zu trennen und zu untersuchen.

Alle noch vorhandenen Rückstände wurden zusammengethan, einer sechsmaligen Einwirkung von kochender Salpetersäure, einer sechsmaligen von kochender Schwefelsäure und einer dreimaligen Einwirkung eines Gemisches von kochender Flußsäure und Salpetersäure unterworfen. Der mit kochendem Wasser ausgewaschene Rückstand wurde nun mit dem oxydirenden Gemisch von Berthelot: Salpetersäure und chlorsaurem Kalium behandelt, mit Wasser ausgekocht und mikroskopisch untersucht. Im Rückstand konnte man zwei Arten von Krystallen und Bruchstücken scharf trennen: solche,

welche auf den polarisirten Lichtstrahl einwirkten, und solche welche nicht darauf einwirkten.

Es wurden beide Sorten unterm Mikroskop im polarisirten Lichte ausgelesen, eine Arbeit, die recht zeitraubend erscheint, jedoch nur einzig und allein eine richtige Trennung ermöglicht. Vorherrschend waren die Krystalle, welche auf den polarisirten Lichtstrahl einwirkten.

A. Untersuchung der Krystalle und Bruchstücke, welche auf den polarisirten Lichtstrahl einwirkten.

Ich konnte etwa 0,5 g von diesem Material isoliren. Einiges davon diente zur Bestimmung des spec. Gewichts, welches zwischen 3,13 und 3,22 schwankt. Ein anderer Theil diente zur Bestimmung nach der anfangs beschriebenen Methode. Dieselbe kommt der des Diamanten ziemlich gleich. Einiges diente zur mikroskopischen Analyse. Durchschnittlich waren tiefgrüne Exemplare vorherrschend; auch blaue und gelbe treten häufiger auf als farblose. Ganz farblose waren überhaupt nicht vorhanden. Sie treten auf in regulären Sechsecken von muscheligem Bruche. Bei einer Vergrößerung von 1000 konnte man bei einzelnen eine schwach angedeutete parallele Streifung beobachten, die der geübte Mikroskopiker wohl von der des Diamanten zu unterscheiden weifs.

Die Vergleichsanalyse ergab Siliciumcarbid. Das Material besitzt auch all die Eigenschaften, die das Siliciumcarbid charakterisiren. Quantitative Bestimmungen von dem vorhandenen Kohlenstoff und Silicium habe ich nicht ausgeführt, obwohl solche sicherlich interessante Resultate geliefert hätten. Die Menge meines Materials war zu gering, um solches zu versuchen. Jedoch wurde das Material zur qualitativen Analyse wie folgt behandelt: Mit der vierfachen Menge Natrium-Kaliumcarbonat gemischt, wurde dasselbe allmählich im Platintiegel zum vollen Schmelzen gebracht. Die Operation dauert etwa 6 Stunden. Dadurch ist das Carbid in Silical übergegangen. Die Schmelze wurde in Wasser gelöst, mit Salzsäure behandelt und durch Abdampfen nach der gewöhnlichen Weise die Kieselsäure abgeschieden. Im salzsauren Filtrat wurde Eisen und Titan nachgewiesen. Mit Bleichromat erhitzt, bildet das Material Kohlensäure. Es lag somit Siliciumcarbid vor, welches aller Wahrscheinlichkeit nach in verschiedenen höher und niedriger carburirten Modificationen auftrat.

B. Untersuchung der Krystalle und Bruchstücke, die nicht auf den polarisirten Lichtstrahl einwirkten.

Die untersuchten Krystalle und Bruchstücke, deren Gewicht etwa 20 mg betrug, zeigten alle Eigenschaften des Diamanten. Ich habe schon früher darüber in dieser Zeitschrift* berichtet. Die damals gebrachten Mikrophotographien

zeigen jedem Kenner auf den ersten Blick alles Charakteristische des Diamanten.

Ein größeres Exemplar als „den Stein Luxemburgs“ habe ich noch nicht gefunden. Dieser größte im Hochofen gefundene Diamant befindet sich im Privatbesitze von Professor Dr. A. Rossel.

Die 20 mg Diamant verbrannten im tiefen Platinschiffchen bei etwa 900° unter Bildung von Kohlensäure, welche ich nicht bestimmte. Wohl wurde aber nach dem Verbrennen das Platinschiffchen zurückgewogen, und ich ermittelte auf diese Weise einen Aschengehalt von 0,16 bis 0,17 %. Es unterliegt deshalb keinem Zweifel, dafs wir es hier mit wirklichen Diamanten zu thun hatten.

Hiermit ist der praktische Theil meiner 14 Monate dauernden Untersuchung beendet, obwohl noch manches Körnchen ununtersucht blieb.

VI.

Im Vorhergehenden schilderte ich den Gang meiner Untersuchungen und die Resultate in der Reihenfolge, wie ich sie erhielt. Bevor ich mich weiter über das untersuchte Hochofenproduct ausspreche, finde ich es für nöthig, die erhaltenen Resultate noch einmal geordnet zu bringen.

Das Material enthielt:

1. in Wasser lösliche Ferrocyanverbindungen im Krystallzustande;
2. verschiedenartige Sulphide, Phosphide und Arsenide;
3. verschiedenartige Carbide;
4. verschiedenartig krystallisirte SiO_2 -Verbindungen;
5. sieben verschiedenartige Graphite;
6. ein charakteristisches Cyanstickstofftitan, der interessanteste Körper des Hochofenproductes; dieses Cyanstickstofftitan enthielt unreine Diamanten, welche mit Rutil verunreinigt waren;
7. Kohlenstofftitan-Verbindungen verschiedenartiger Zusammensetzung;
8. Titanverbindungen, welche sich in Wasser und in Salzsäure lösten;
9. Stickstoffmetalle, welche unbestimmt blieben;
10. verschiedene Arten von Siliciumcarbid;
11. Diamant.

Das Hüttenproduct, dessen Analyse hier vorliegt, wurde, wie schon angedeutet, am Gestelle und Herde bei einer Reparatur des Ofens Nr. III der Gesellschaft Metz & Co. in Esch a. d. Alzette (Luxemburg) gefunden. Dasselbe besteht zum größten Theil aus Sublimationsproducten und ist auch als ein solches zu bezeichnen. Den Hauptbestandtheil desselben machen die Cyan- bezw. Stickstoffverbindungen aus. Ferner treten Kohlenstoff und Silicium ungefähr in gleicher Menge auf. Dann spielen die Verbindungen des Titans eine Hauptrolle.

* „Stahl und Eisen“: Die Diamanten des Stahls von Léon Franck, 1896, Nr. 15.

Es ist ein Product, welches sich wahrscheinlich häufig bilden mag, und es lagen auch schon ähnliche Producte verschiedener Formen vor. Titanhaltige Hochofenproducte sind durchaus keine Seltenheit.

Wollaston* erwähnte schon solche, hielt aber das darin enthaltene Cyanstickstoff Titan für metallisches Titan. Viele Untersuchungen über cyanstickstoffhaltige Hochofenproducte liegen vor.**

Scheerer*** fand Rutil gebildet in einem Hochofen.

Auch ist bekannt, dafs Graphit in den Hochofenproducten in verschiedenen Modificationen auftritt. Krystallisirte SiO_2 -Verbindungen sind auch schon in Hüttenproducten beobachtet worden.†

Bei all diesen früheren Untersuchungen wurde das Mikroskop jedoch nicht genug benutzt. Meine Resultate lassen mich folgern:

1. Das vorliegende Product ist ein Sublimationsproduct, es ist bei sehr hoher Temperatur entstanden und hat sich unter Druck allmählich abgesondert.
2. Kieselsäure läßt sich im Hochofen in allen Modificationen krystallinisch erhalten; blofs sind die Kryställchen mikroskopisch klein.
3. Kohlenstoff ist in allen drei Modificationen in gewissen Hochofenproducten vorhanden. Man findet darin Graphitarten, welche schwer vom schwarzen Diamanten zu unterscheiden sind. Zur Bildung von reinem krystallinischem

* Wollaston, Phil. Trans. 1823, 17, 400.

** Siehe unter Anderem: „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1858, Nr. 46.

*** B. H. Z. 1862, 28.

† Vauquelin, A. ch. 73, 102. — L. Gmelin, A. Rose, P. A. 108, 25.

Graphit hängt es sehr viel von der Bildungstemperatur, noch mehr aber von der Abkühlung ab.

4. Der Graphit meines Productes hat sich zum größten Theil aus Cyanverbindungen gebildet.
5. Kohlenstoff verbindet sich mit Titan in allen möglichen Verhältnissen zu krystallisirten Titancarbiden gleichen Charakters.
6. Cyanstickstoff Titan enthält öfters als Verunreinigung unreinen Diamant. Es kann Cyanstickstoff Titan wahrscheinlich mit Erfolg zu Flufsmittel des Diamanten benutzt werden. Diamant verdankt öfters seine Färbung Titanoxyden;
7. Silicium verbindet sich in allen Verhältnissen mit Kohlenstoff. Alle Siliciumcarbid wirken auf den polarisirten Lichtstrahl ein.
8. Diamanten treten in hellen Exemplaren in manchen Hüttenproducten auf. Sie können sich als Sublimationsproduct gebildet haben.
9. Stickstoffverbindungen, hauptsächlich Cyanverbindungen sind wesentliche Beförderer der Krystallisation des Kohlenstoffs sowie der Carbide.

Ich glaube hiermit genügend bewiesen zu haben, dafs unsere Hochofen uns Manches bieten, was wir anderswo nicht finden. Es heißt nur die Augen zu öffnen und bei der Untersuchung solcher Producte keine Zeit und Mühe zu scheuen. Durch meine Untersuchungen ist zur Lösung des Diamantproblems ein bedeutender Schritt weiter gethan und durch die erhaltenen Resultate sind der chemischen Geologie viele wichtigen Anhaltspunkte gegeben.

Esch a. d. Alz., den 25. April 1897.

Zuschriften an die Redaction.

Bertrand-Thiel-Process.

Oesterr. Oderberg, den 20. Mai 1897.

An die
Redaction der Zeitschrift „Stahl und Eisen“
Düsseldorf.

Aus dem stenographischen Protokoll der Hauptversammlung vom 25. April cr. auf Seite 417 ersehe ich, dafs durch ungenaues Stenogramm der Sinn dessen, was ich in Bezug auf die Temperaturerhöhung des Eisenbades gesagt habe, vollkommen entstellt ist, und bitte ich Sie, dies wie folgt zu berichtigen:

„Ich glaube, die bedeutende Temperaturerhöhung läßt sich doch wohl durch die Ver-

brennung von Silicium, Phosphor, Kohlenstoff u. s. w. erklären, denn durch die Verbrennung im Eisen selbst wird dem Eisen jedenfalls mehr Wärme zugeführt, als durch die Verbrennung von Gas über der Schlacke. Nach meiner Ansicht sind die Wärmeeinheiten, welche im Eisen selbst erzeugt werden, weit wirksamer als diejenigen, welche durch Verbrennung der Gase im Ofen erzeugt und erst durch die Schlacke auf das Eisenbad einwirken können.“

Indem ich im voraus bestens danke, zeichne
hochachtungsvoll

Klostermann.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

10. Mai 1897. Kl. 5, C 6363. Einrichtung zum Vortreiben von Tunnels, Stollen und dergl. in rolligem Gebirge. Léon Chagnaud, Paris.

Kl. 19, F 9333. Zweitheilige Eisenbahnschiene. J. Fink, Paderborn.

Kl. 24, H 17 915. Kohlenstaubfeuerung. Max Häußler, Berlin.

Kl. 49, P 8455. Maschine zur Herstellung von Klemmplatten. Georg Polack, Bochum.

13. Mai 1897. Kl. 31, E 5279. Arbeitstisch für Gulpfzereien. Eisenhüttenwerk Marienhütte bei Kotzenau Actiengesellschaft (vormals Schlittgen & Haase), Kotzenau.

17. Mai 1897. Kl. 10, M 13 277. Verkohlungsretorte für Holz und dergl. Robert Meyer, Breslau. Kl. 20, D 7792. Schlackenhaldeuwagen. Dingler, Karcher & Co., St. Johann a. d. Saar.

Kl. 40, R 9981. Verfahren zur Darstellung von Chrom und Mangan im elektrischen Schmelzofen. Dr. Walther Rathenau, Bitterfeld.

20. Mai 1897. Kl. 5, S 10 159. Als Drillbohrer ausgebildeter Tiefbohrer. Th. Suchland, Berlin.

Kl. 7, M 12 389. Walzwerk mit hydraulischer Einstellung der Walzen; Zus. z. Pat. 91 573. Fritz Menne, i. F. Menne & Co., Weidenau-Sieg.

Kl. 19, B 19 691. Schienenebefestigung für Einzelschwellen. Julius Bittner, Breslau.

Kl. 19, B 20 237. Schneefanggitter aus Runden. Peter Brandt, Ingolstadt.

Kl. 24, D 7811. Lufterhitzer. Robert Dralle, Glashütte Klein-Süntel, Post Hasperde b. Hameln.

Kl. 40, H 18 400. Röstreaktionsverfahren für Schwefelbleierz. Thomas Huntington und Ferdinand Heberlein, Pertusola b. Specia, Italien.

Kl. 40, M 13 776. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von reinem Kupfer. Graf Henri de Mayol de Lupe, Paris.

Kl. 49, H 17 899. T- und Winkeleisen-Schneidmaschine mit geneigt liegendem Untermesser. Hermann Hadam, Aalen, Württemberg.

Kl. 49, T 5243. Vorrichtung zum Bilden des schrägen Halses der Mannlöcher beim Pressen der Kesselböden. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.

24. Mai 1897. Kl. 5, H 18 506. Keilvorrichtung zur Hereingewinnung von Kohle oder Gestein. F. Heise, Gelsenkirchen.

Kl. 31, O 2607. Formpresse. S. Oppenheim & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 49, N 3913. Maschine zum Abbiegen von Blech. Svetozar Nevole, Wien.

Kl. 78, C 6365. Sprengstoff aus Ammoniumperchlorat und brennbaren Stoffen. Oscar Fredrik Carlson, Stockholm.

Kl. 78, R 10 487. Verfahren zur Herstellung stabiler Schiefs- und Sprengpulver. Stanislaus Johann von Romocki, Berlin.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

10. Mai 1897. Kl. 4, Nr. 73 857. Magnetisch zu öffnender Riegelverschluss für Grubenlampen, aus einem im Innern eines Hohlkörpers durch federnden,

nur mittels Magnet zurückziehbaren Hakenheil festgehalten entsprechend eingekerbten Riegelstift bestehend. Dr. J. Hundhausen, Hamn i. W.

17. Mai 1897. Kl. 20, Nr. 74 464. Bewegliche Doppelzungen an dreitheiligen Weichen. Hartgufwerk und Maschinfabrik (vormals K. H. Kühne & Co.) A.-G., Dresden-Lößtau.

Kl. 31, Nr. 74 251. Modellplatte und Formkasten tragende Wagen mit Stützböcken am Wagengestell und Bolzen zum Abheben des Formkastens. Heinrich Rieger, Aalen, Württemberg.

Kl. 49, Nr. 74 212. Vorrichtung zum Wickeln von Draht mit Druckscheibe und Vorschubmatrize. Wilhelm Prünke, Fröndenberg a. d. Ruhr.

Kl. 49, Nr. 74 428. Vorrichtung an Blechsheeren zum selbstthätigen Auseinanderhalten der Schnittflächen, bestehend aus einem in verticaler Ebene schwingenden Hebel, an welchem ein Stift oder eine andere seitliche Erhöhung angebracht ist. Chemnitzer Blechbearbeitungs-Maschinenfabrik Richard Wagner, Chemnitz.

Kl. 49, Nr. 74 507. Stempelvorrichtung zum Stempeln von dreikantigen Feilen mit drei gleichzeitig bewegten Stempeln. Gustav Arns, Remscheid, Schüttendelle.

Kl. 49, Nr. 74 508. Naben und achsloses Karrenrad, dessen Speichen, in der Achslinie zusammenlaufend, sich zu Laufzapfen vereinigen. Wilhelm Schramme, Kalbe a. d. Saale.

24. Mai 1897. Kl. 1, Nr. 74 636. Sieb- und Reinigungsmaschine aus auswechselbarer Siebtrommel mit Schneckengang und mehreren hintereinander liegenden Wäschern, gelagert auf einer Doppelwelle. H. Wieschebrink, Rheydt.

Kl. 4, Nr. 74 706. Glas für Bergwerkslampen mit nach oben kegelförmig, nach unten schalenförmiger Verengung im Innern. Louis Bay, Lüttich; Vertreter: R. Deifler, J. Maemecke und Fr. Deifler, Berlin.

Kl. 5, Nr. 74 966. Schieb- und lenkbare Schrämrädmachine, gekennzeichnet durch ein röhren- oder lutenartiges Gehäuse, in und an welchem die Antriebsvorrichtung der Schrämräder angebracht ist. Friedrich Sommer, Essen a. Ruhr.

Kl. 5, Nr. 74 982. Zündschnuranzünder aus das Schnurende einklemmender Dose und in deren Hohlraum mündendem Zündhütchen-Piston nebst federndem Schlagstück. Wilhelm Meinhardt, Westenfeld bei Wattenscheid.

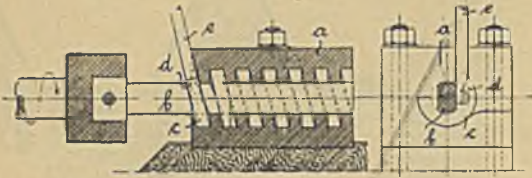
Deutsche Reichspatente.

Kl. 4, Nr. 90 903, vom 17. September 1895. Heinrich Freise in Hamme-Bochum. *Schutzkorb für Grubensicherheitslampen.*

Der Schutzkorb ist aus einem Drahtgeflecht hergestellt, dessen Drähte abwechselnd aus Eisen und einem leicht schmelzbaren Metall bestehen. Der Schmelzpunkt des letzteren liegt unterhalb des Entzündungspunktes der Grubengase, so daß beim Auftreten letzterer das infolge ihrer Verbrennung flüssig werdende Metall die Maschen des Geflechtes ausfüllt und mit den Eisendrähnen eine undurchlässige Metallkappe bildet, welche die Grubengase von der Leuchtflamme abschließt.

Kl. 49, Nr. 90863, vom 5. Oct. 1895. H. d'Hone in Duisburg. *Vorrichtung zum ovalen, schraubenförmigen Wickeln von unbegrenzt langen Drähten zwecks Erzeugung von Kettengliedern.*

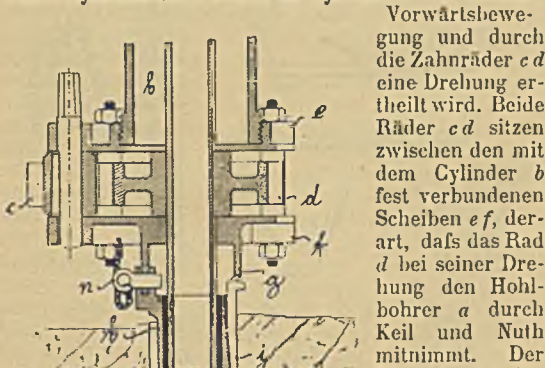
In einer feststehenden Mutter *a* dreht sich ein gegen Längsverschiebung gesicherter Dorn *b* von flachem Querschnitt, auf welchem ein loser Gewindengang *c* gleiten kann. Dieser wird bei der Drehung des Dornes *b* mitgenommen und dabei durch die



Mutter *a* hindurchgeschraubt. Wird nun in der gezeichneten Anfangsstellung des Gewindenganges *c* an dessen Haken *d* der Draht *e* mittelst seines gleichgestalteten Hakenendes angehakt, so wird der Draht *e* durch die Mutter *a* nachgezogen — und zwar auch dann, wenn der Gewindengang *c* am andern Ende der Mutter *a* ausgetreten ist. Auf diese Weise kann der unbegrenzt lange Draht in seiner ganzen Länge schraubenförmig gewickelt und nach seiner Zerschneidung zu Kettengliedern verarbeitet werden.

Kl. 5, Nr. 90631, vom 25. Juni 1896. Ugo Salvotti in Mailand. *Vorrichtung zum Befestigen von Gesteins-Drehbohrmaschinen.*

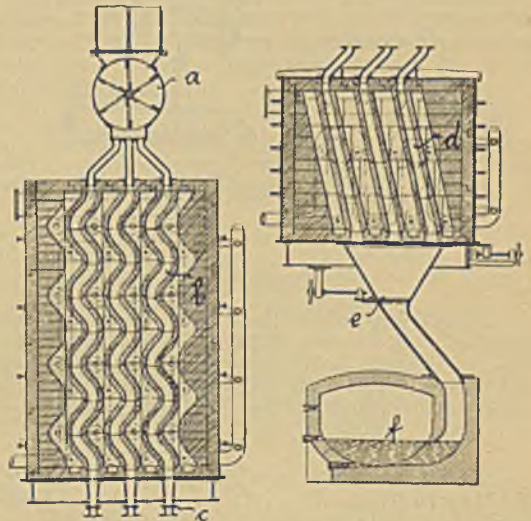
Die Maschine hat einen Hohlbohrer *a*, welchem durch hydraulischen Druck im Cylinder *b* eine achsiale



Vorwärtsbewegung und durch die Zahnräder *c, d* eine Drehung erteilt wird. Beide Räder *c, d* sitzen zwischen den mit dem Cylinder *b* fest verbundenen Scheiben *e, f*, derart, daß das Rad *d* bei seiner Drehung den Hohlbohrer *a* durch Keil und Nuth mitnimmt. Der Ring *g* der Scheibe *f* wird durch Vorstecker *n* an der Büchse *h* befestigt, welche durch Keile *i* in einem im Gebirge vorgebohrten Loche gehalten wird. Auf diese Weise werden die zum Halten der Maschine sonst üblichen Gerüste entbehrlich.

Kl. 18, Nr. 90961, vom 19. Aug. 1896. H. Anwyl Jones in Brooklyn. *Retortenofen zum Reduciren von Eisenerzen.*

Die Mischung von Eisenerz und Kohle fällt aus dem Mefstraum *a* in die von Feuer umspülten Zickzackkanäle *b* und von hier — nach Oeffnung der Schieber *c* — in die schrägen Kanäle *d*, um nach Oeffnung des



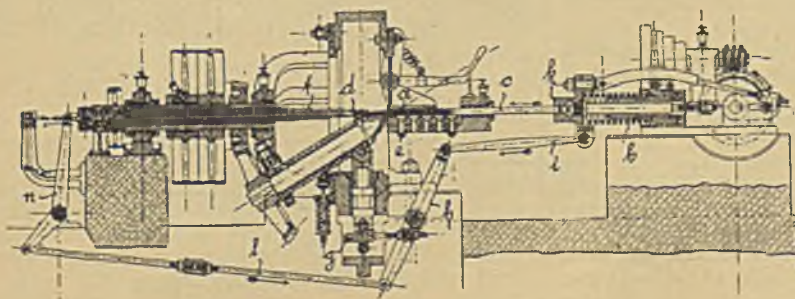
Schiebers *e* als reducirtes Eisen in den mit flüssigem Eisen gefüllten Herdofen *f* zu gelangen. Die Kanäle *b, d* mit den sie umgebenden Feuerkanälen sind aus dicht aufeinander gesetzten Formsteinen gebildet. In den Kanälen *b* erfolgt durch die überstürzende Bewegung eine innige Mischung von Erz und Kohle bei starker Erhitzung, während in den Kanälen *d* die Reduction des Eisenerzes bewirkt wird.

Kl. 49, Nr. 91535, vom 25. December 1895. Heinrich Wachwitz in Nürnberg. *Verfahren zum Plattiren von Aluminium mit anderen Metallen.*

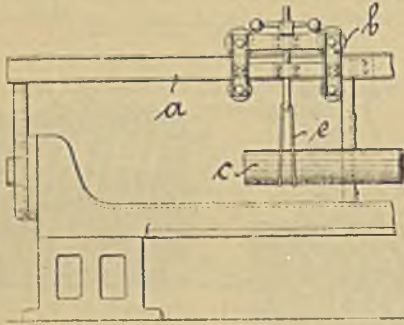
Dünnes (0,1 mm) Kupferblech wird auf etwa 10 mm dicke Aluminiumplatten gelegt, wonach das Ganze zwischen glühenden Platten erhitzt und zusammengedrückt wird. Es erfolgt dann das Auswalzen der plattirten Platte zu Blechen, welche wie Kupferbleche verarbeitet werden können.

Kl. 49, Nr. 90002, vom 27. September 1885. Paul Hesse in Düsseldorf. *Walzwerk zum Profiliren von runden Werkstücken in der Längsrichtung zwischen drei oder mehr Walzen.*

Das Werkstück *a* (für einen Gewehrlauf) wird von dem unter Federdruck *b* stehenden Stößler *c* durch die Führung *e* zwischen die Walzen *d* geschoben und von diesen nachgezogen bzw. durchgewalzt. Hierbei wird das linke Ende des Werkstückes *a* von dem sich drehenden und verschiebenden Rohr *f* geführt, während die Verstellung der Walzen *d* entsprechend dem Profil des Werkstückes durch Keile *g* erfolgt, welche durch Hebel *h* und Zugstangen *i* mit dem den Stößler *c* tragenden Kreuzkopf verbunden sind. Die gleiche Verbindung ist durch die Zugstangen *l* und den Hebel *n* mit dem Rohr *f* vorgesehen.

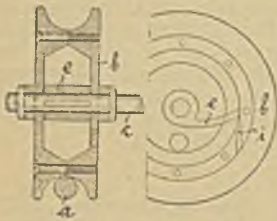


Kl. 49, Nr. 90982, vom 17. Mai 1896. Elmores German & Austro-Hungarian Metal Company Lim. und Paul Ernst Preschlin in London. *Einfache und doppelte Rohrziehbank mit Vorrichtung zum genauen Einstellen der zu ziehenden Rohre.*



Hinter der Rohrziehbank sind Schienen *a* angeordnet, auf welchen Katzen *b* laufen, an welchen das zu ziehende Rohr *c* mittelst Schrauben und Schleifen *e* derart aufgehängt ist, daß seine Achse genau in der Mittellinie des Ziehens liegt.

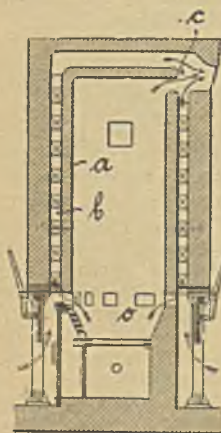
Kl. 20, Nr. 91264, vom 10. April 1896. Walther Müller in Grube Ilse, Niederlausitz. *Schmier- vorrichtung für Seilbahnen.*



Die auf dem Seil *a* laufende Rolle *b*, an deren Achse *c* das damit starr verbundene Fördergefäß hängt, ist hohl und mit Schmiergefüllt. Dieselbe wird beim Rollen des Rades *b* von einem auf der Achse *c* festen Flügel *e* durch Kanäle *i* in die Lafrinne gedrückt, von wo sie sich auf das Seil *a* vertheilt.

Kl. 18, Nr. 90879, vom 3. Mai 1893. F. Schotte in Berlin. *Verfahren zur Entschwefelung von Flußeisen* (vergl. die Patente Nr. 74819 und 80340 in „Stahl und Eisen“ 1894 S. 504 und 1895 S. 426).

Den Kohle-Kalk-Ziegeln wird pulverförmiges Mangan zugesetzt und auf diese Ziegel das entkohlte und entphosphorte Flußeisen gegossen. Hierbei bildet der Schwefel des Eisens mit dem Calcium und Mangan ein Doppelsulphid, welches als Schlacke abgezogen werden kann.

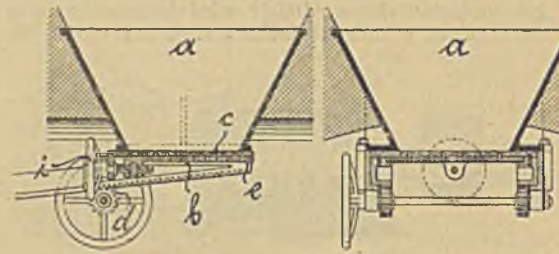


Kl. 24, Nr. 91188, vom 27. August 1896. Moritz Herwig in Dillenburg, Hessen-Nassau. *Generatorfeuerung.*

Der Generator hat einen doppelwandigen Schacht *a*, durch dessen Hohlraum *b* ein Theil der Gase der Unterwindfeuerung *o* und atmosphärische Luft streicht, welche letztere hierbei sich erwärmt und bei *c* mit dem Haupttheil der Kohlenoxydgase sich mischt, um diese vollständig zu verbrennen.

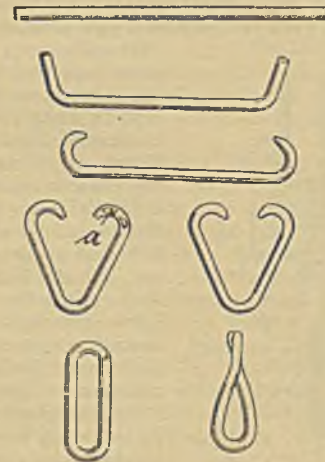
Kl. 1, Nr. 90924, vom 1. Sept. 1896. Fried. Krupp (Grusonwerk in Magdeburg-Buckau). *Verschluss für Kohlen-Entwässerungs-Vorrichtungen.*

Der Kohlensumpf *a* ist an seinem unteren Ende durch einen in schrägen Führungen gleitenden Schieber *b* verschlossen, so daß er bei seiner Bewegung nach links mittelst des Zahnstangengetriebes *d*



auch von der Schieberöffnung sich abhebt. Der Schieber *b* wird von zwei gelochten Platten *ce* gebildet, deren Oeffnungen mittelst des Handrades *i* übereinander gestellt oder gegeneinander versetzt werden können. In letzterer Stellung des ganz geschlossenen Schiebers *b* wird der Sumpf *a* mit Kohle gefüllt; dann entwässert man die Kohle durch Uebereinanderstellen der Oeffnungen der Platten *ce* mittelst des Schraubenhandrades *i*. Nach der Entwässerung zieht man den Schieber *b* ganz zurück, um den Sumpf *a* zu entleeren.

Kl. 49, Nr. 90807, vom 7. Jan. 1896. R. A. Breul in Bridgeport, Conn., V. St. A. *Maschine zur Herstellung von Ketten bezw. Kettengliedern aus Draht.*



Die Skizze zeigt die Biegungen, welche mit dem Draht vorgenommen werden. Nach der 4. Biegung des Drahtes erhalten seine Enden geprefste Vertiefungen *a* und Erhöhungen, die beim Zusammenbiegen aufeinander gelegt und dann unter hohem Druck — jedoch ohne Schweißung und Lötung — vereinigt werden. Zuletzt erfolgt das Schranken des fertigen Kettengliedes.

Kl. 49, Nr. 90979, vom 18. Oct. 1895. Ulmann & Co. in Zürich. *Verfahren zur Herstellung von Stahlspänen (zum Reinigen von Parkettböden).*

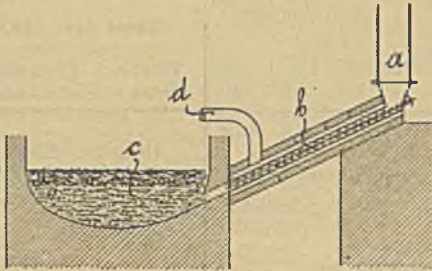
Das Verfahren besteht darin, daß eine Anzahl Stahlscheiben von einer der Spandicke entsprechenden Stärke auf den Dorn einer Drehbank gesteckt und gleichzeitig vom Umfange nach der Mitte hin abgedreht werden.

Kl. 40, Nr. 91124, vom 28. Mai 1896. Dr. Ch. A. Burghardt in Manchester und G. Rigg in Eccles. *Verfahren zur Reinigung ammoniakalischer Zinklaugen.*

Um die ammoniakalischen Zinklaugen behufs späterer Elektrolyse mit unlöslichen Anoden von Eisen zu reinigen, werden dieselben mit Zinnhydroxyd behandelt. Hierbei schlägt sich Eisen als Oxyd nieder. Von dem gleichfalls sich absetzenden Zinn- oxyd wird die klare Zinklauge abgesssen.

Kl. 18, Nr. 91282, vom 25. October 1895. Emil Servais in Luxemburg und Paul Gredt in Esch a. Alz. *Einrichtung zum Einführen von Eisenschwamm in ein Eisenbad.*

Das Gemisch von Eisenerz und festen oder flüssigen Kohlenwasserstoffen gelangt aus dem Trichter *a* in



die Röhre *b* mit Transportschnecke, welche letztere das Gemisch dem Eisenbade *c* zuführt. Auf diesem Wege wird das Eisenerz unter dem Einfluss der die Röhre *b* umspülenden Verbrennungsgase, welche bei *d* eingeführt werden, reducirt, so dass der gebildete Eisenschwamm, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen, dem Eisenbad *c* zugeführt wird. Die Kohlenwasserstoffe haben sich vorher verflüchtigt.

Kl. 49, Nr. 90811, vom 5. Juni 1896. Aug. Klein-sorgen in Quedlinburg. *Verfahren zur Herstellung doppelfernrohrartiger Säulen oder Masten.*

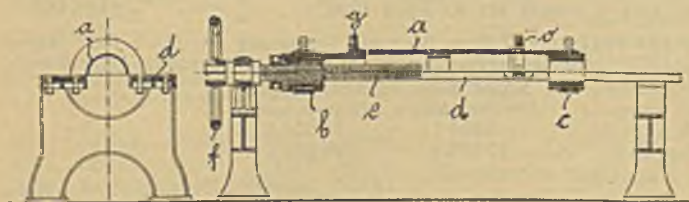


Ein rechteckiges Blech wird zu einem Rohr *a* zusammengerollt und letzteres in der Mitte soweit quer durchgeschnitten, dass die Blechwindungen an einer Stelle *b* noch zusammenhängen. Diese Stelle *b* wird dann um 180° umgebogen, so dass zwei nebeneinanderliegende, an der betreffenden Stelle aber noch zusammenhängende parallele Rohre entstehen.

Nummehr wird dieses Doppelrohr in einer Ziehbank in der Weise bearbeitet, dass das zusammengewickelte Blech von innen heraus nach außen gezogen wird, wobei ein ausgezogenes doppelfernrohrartiges Stück *c* entsteht, dessen beide Theile an den undurchgeschnittenen Stellen zusammenhängen.

Kl. 31, Nr. 91279, vom 12. September 1896. Gurd Nube in Offenbach a. M. *Formmaschine zum Formen von Röhren.*

Das halbe Rohrmodell *a* ruht in Lagern *b* *c*, die in Schlitzen des Tisches *d* gleiten können. Die Längsverschiebung des Modells *a* erfolgt durch Drehen der Schraube *e* mittels des Handrades *f*. In einer Nuth des Modells *a* sitzt das halbe Flantschmodell *g*, welches beim Längsverschieben von *a* auf *d* mitgenommen wird. Dagegen sitzt das Flantschmodell *o* auf *a* und *c*



derart, dass es sich mit *a* drehen muss, bei der Längsverschiebung von *a* aber auf *c* feststeht. Beim Formen wird zuerst die Entfernung der Flantschenmodelle *g* *o* durch Drehen der Schraube *e* und Verschieben des Modells *a* im Flantschmodell *o* genau eingestellt. Sodann wird der Formkasten über dem Modell gestampft. Hiernach dreht man *a* um 180° aus der Form heraus, wobei das Flantschmodell *o* von *a* mitgenommen wird, dagegen das Flantschmodell *g* in der Form zurückbleibt. Letzteres wird nach Abnahme des Formkastens aus der Form genommen und dann die zweite Formhälfte hergestellt.

Kl. 50, Nr. 90339, vom 10. Januar 1896. Jean Heinstein in Heidelberg. *Trommel-Kugelmühle mit mehreren Kammern.*



Die schräg gelagerte rotirende Trommel hat zwei Kammern *b* *c*, zwischen welchen ein Rost *d* angeordnet ist. In der ersten Kammer *b* ruht eine große Kugel, welche das Gut grobzerkleinert, bis die Stücke durch den Rost *d* gehen und in der Kammer *c* durch viele kleine Kugeln feinerkleinert werden.

Kl. 40, Nr. 91513, vom 28. Juni 1893. Dr. C. Hoepfner in Berlin. *Verfahren zur elektrolytischen Zinkgewinnung.*

Zinklaugen werden, gegebenen Falls nach vorheriger Reinigung, mit unlöslichen Anoden, welche von einer Chloridlösung umgeben sind, an Kathoden elektrolytirt, die auf einer oberhalb des Laugenspiegels befindlichen drehbaren Welle senkrecht angeordnet sind. Hierbei wird die Beseitigung der Wasserstoffbläschen erleichtert und gleichmäßiges Zink erhalten.

Kl. 20, Nr. 91298, vom 12. Januar 1896. Friedrich Böhle in Oberhausen. *Eine bei Entgleisungen sich selbstthätig lösende Seilklemme für Förderwagen.*

Am Förderwagen ist senkrecht eine Stange *a* befestigt, an deren Querhaupt *b* das Seil *c* zwischen den Bolzen *d* *d* mittelst des Armes *e* festgeklemmt wird. Mit letzterem ist ein Horn *f* verbunden, das hinter ein Horn *g* des am Querhaupt *b* drehbar befestigten und das Seil *c* mittels eines Bügels *h* umgreifenden Hebels *i* greift. Entgleist der Wagen, so dreht das Seil *c* den Hebel *i*, und dessen Horn *g* dreht das Horn *f* des Klemmarmes *e*, so dass das Seil *c* den Wagen loslässt.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.*

	Bezirke	Monat April 1897		
		Werke (Firmen)	Erzeugung Tonnen.	
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	16	28 112	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	25	46 054	
	Schlesien	10	30 743	
	Königreich Sachsen	—	—	
	Hannover und Braunschweig	1	420	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2 850	
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	9	32 644	
	Puddelroheisen Sa.	62	140 823	
	(im März 1897)	64	140 913)	
	(im April 1896)	64	143 825)	
Bessemer- Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	4	34 558	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	2 014	
	Schlesien	1	3 500	
	Hannover und Braunschweig	1	3 830	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 090	
		Bessemerroheisen Sa.	9	44 992
		(im März 1897)	10	47 463)
	(im April 1896)	8	44 259)	
Thomas- Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	12	111 067	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	1 708	
	Schlesien	3	15 267	
	Hannover und Braunschweig	1	17 551	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	4 010	
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	14	135 938	
		Thomasroheisen Sa.	34	285 541
	(im März 1897)	34	298 243)	
	(im April 1896)	35	257 113)	
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	41 100	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4	12 126	
	Schlesien	5	4 239	
	Hannover und Braunschweig	2	5 855	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 243	
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	6	23 424	
		Gießereiroheisen Sa.	30	88 987
	(im März 1897)	30	88 614)	
	(im April 1896)	28	77 804)	
Zusammenstellung:				
	Puddelroheisen und Spiegeleisen	62	140 823	
	Bessemerroheisen	9	44 992	
	Thomasroheisen	34	285 541	
	Gießereiroheisen	30	88 987	
	Erzeugung im April 1897	—	560 343	
	Erzeugung im März 1897	—	575 233	
	Erzeugung im April 1896	—	523 001	
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. April 1897	—	2 219 899	
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. April 1896	—	2 036 482	

Nach Mittheilung der Oestlichen Gruppe ist in den Ziffern über die Erzeugung für März 1897 seitens eines schlesischen Werks ein größerer Posten Thomaseisen versehentlich als Bessemerroheisen eingestellt worden. Die berichtigten Zahlen stellen sich nunmehr für Monat März wie folgt:

	Bessemerroheisen	Thomasroheisen
Bezirk Schlesien	3 454 t	17 346 t
Summa Deutsches Reich	47 463 t	298 243 t

Die Gesammtroheisenerzeugung für März bleibt unverändert.

* Wir machen darauf aufmerksam, dafs vom 1. Januar d. J. ab die Gruppierung der deutschen Roheisenstatistik eine Aenderung erfahren hat.

Die Redaction.

Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1896.

(Herausgegeben vom „Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein“.)

Es wurden gefördert bzw. erzeugt:

	1896	1895	1894
	Tonnen		
Steinkohlen	19586152	18063906	17195918
Brauneisenerze	460775	467161	551720
Thoneisensteine	1018	613	2472
Eisenerze als Nebenproducte aus Zink- und Bleierzgruben	7556	7920	5808
Schwefelkiese desgl.	3543	2316	2874
Galmei, Zinkblende	538852	540824	574335
Bleierzgruben	31096	31927	33898
Koksroh Eisen, Gufswaar.			
1. Schmelzung	615419	531677	*513803
Holzkohlenroh Eisen	609	562	719
Gufswaaren 2. Schmelz. in Eisen u. Stahl einschl. Röhrengufs (13817 t)	53123	{ 31519 10449	{ 27746 9536
Halbfabric. aus Schweifseisen zum Verkauf	16917	9641	9565
Desgl. aus Flußmetall zum Verkauf	97434	71641	58181
Fertigfabricate:			
Grob-, Feineisen, Grubenschienen	342707	301745	266140
Hauptbahnmaterial	43997	89432	41623
Grobbleche, bis einschl. 5 mm stark	52941	43898	30972
Feinbleche, weniger als 5 mm stark	39621	32756	30422
Schmiedestücke	1846	1425	712
Stahlfaçonngufs 2. Schm. Universaleisen	8351	6001	4318
Draht, Drahtwaaren, Röhren, Fittings	53644	45131	44428
Umgeschweifstes Eisen	153	138	223
Rohzink	98323	95430	92546
Cadmium	10,666	6,847	5,952
Silberhaltiges Blei bei der Rohzinkgewinnung	1,113	1230	690
Zinkweiß, Zinkgrau, Blei und Rückstände aus der Zinkweifsfabrication	1111	1454	1267
Zinkbleche	39488	35676	34518
Silberhaltiges Blei aus den Zinkwalzwerken	524	865	759
Zinkasche und sonstige Nebenproducte aus den Zinkwalzwerken	526	454	380
Blei aus den Bleihütten	20438	20017	19944
Glätte	2173	2049	2163
Silber	8,612	8,783	7,536
Stückkoks, Kleinkoks, Cinder	1188490	1113706	1062179
Theer, Ammoniakwasser bei der Koks Brennerei	80232	75847	59408
Schwefelsäure, 50 grad.	38772	26891	22396
Schweflige Säure	926	1144	1645

Nebenproducte bei dem Kokshochofenbetriebe:

	1896	1895	1894
	Tonnen		
Silberhaltiges Blei	718	1426	1660
Ofenbruch, Zinkschwamm	880	1155	787
Zinkstaub	6038	6582	8331
Getemperte Schlacke	94515	93351	97621
Bei der Kupferextractionsanstalt zu Königshütte:			
100 procentiges Cementkuper	980,300	908,800	911,900
Silber	0,597569	0,54541	0,487049
Gold kg	1,2926	1,2724	1,1162
Blei t	1,430	—	—

Der Gesamtwert der Production betrug:

Bei den Steinkohlen- und Erzgruben	116925067 <i>M.</i>
Bei der Eisen- und Stahlindustrie	121033358
Beim Blei-, Zink- und Silberhüttenbetrieb	48799933
Bei der Koks- und Cinderfabrication	13187725
Bei der Fabrication von Schwefel und schwefliger Säure	1104392
zusammen	301050475 <i>M.</i>

(1895 = 257169303, 1894 = 243669113 *M.*)

Steinkohlengruben. Die Zahl der in die Statistik einbezogenen Steinkohlengruben ist gegen die des Vorjahres unverändert geblieben. Die Kopfzahl der beschäftigten Arbeiter übersteigt die im Vorjahre um 2865; damit ist die Höchstzahl — 56 032 — bisher erreicht.

Der Vermehrung der Arbeiter entsprechend, hat sich auch die Zahl der Arbeitstage vergrößert, deren in 1896 bei einer Gesamtentlohnung in Höhe von 42692748 (39797711) *M.* 15 602 554 (14 662 903) gezählt wurden. Der durchschnittliche Verdienst eines erwachsenen Arbeiters, über und unter Tage durch einander, wird statistisch zu 805 *M.*, der eines Jungen zu 232,7 und der einer Frau zu 256,7 *M.* festgestellt.

Die auf den Arbeiterkopf entfallende durchschnittliche Förderleistung betrug 349,6 (339,8) t, die einer maschinellen Pferdekraft — Grubeupferd, deren 1997 (2003) unter Tage beschäftigt wurden, als volle Pferdekraft mit eingerechnet — 230,0 (213,6) t. Zur Förderung standen 199 (197) Maschinen mit 24 245 (25 014) HP unter Dampf.

Gefördert wurden insgesamt 19586 144 (18 069 937) t Kohlen verschiedener Körnung im Werthe von 102 170 633 *M.* = 5,216 *M.* f. d. Tonne, unter ihnen 21,0 (21,8) % Stücke, 26,1 (24,0) % Kleinkohlen und 14,0 (14,7) % Staub- und Gruskohlen. Erzielt wurde (ohne Selbstverbrauch) beim Verkaufe von insgesamt 18 104 140 (16 541 383) t 98 905 231 (90 470 988) *M.* und ein durchschnittlicher Tonnenpreis im Werthe von 5,466 (5,469) *M.*. In Procenten ausgedrückt betrug der reine Verkauf 92,02 (91,72), der Selbstverbrauch 7,98 (8,28) % des Gesamtabsatzes in Höhe von 19 674 331 (18 034 432) t. Der Absatz an Zink- und Bleihütten bezifferte sich mit 1 065 260 (997 030), an Eisen- und Stahlhütten 1 353 899 (1 244 457), an Koks- und Cinderbrennereien 1 752 121 (1 580 769) t; 13 246 277 (12 078 008) t umfaßte der reine Bahnversand und 4 613 035 (3 931 751) t wurden über die Grenze des Deutschen Reiches hinaus versendet. An der Versorgung Berlins mit Steinkohlen war Oberschlesien mit 57,12 (61,93) %, England mit 20,08 (16,15) % betheilig. In Bestand blieben am Jahreschlusse 119 570 t.

	* Puddel-eisen	Besse-einschl. Mar-tin-roheisen	Besse-mer-eisen	Thomas-eisen	Gieß-e-reis.	Spie-geleis.	Gufswaar. 1. Schmel-zung
	t	t	t	t	t	t	t
1896	349620	31092	182032	52665	—	9	
1895	326067	33863	132882	37905	960	—	
1894	332451	32207	106558	42110	477	—	

Im niederschlesischen Revier wurden gefördert 4 065 749 (3 877 139) t, abgesetzt 3 564 440 (3 366 490) t, brutto dafür erlöset 24 822 854 (23 576 085) *M*.

In den außerdeutschen Theilen des oberschlesischen Reviers wurden gefördert 9 222 378 (9 152 237) t.

Eisenerzgruben. Gegen das Vorjahr behandelt die Statistik 2 Förderungen mehr, im ganzen 47 (45), bei welchen 26 Dampfmaschinen mit zusammen 473 HP vorhanden und im ganzen 3119 (3142) arbeitende Personen beschäftigt waren und 1 263 918 *M* an Löhnen empfangen. Gefördert wurden 469 379 (475 694) t Eisenerze, darunter 1098 t Thoneisensteine, mit einem Werthe von 2 459 204 (2 453 973) *M*, Tonnenwerth 5,24 (5,16) *M*; eingeschlossen sind hierin aus Zink- und Bleierzgruben als Nebenproduct geförderte 7566 t Eisenerze, deren Werth an anderer Stelle zu 26 788 *M* angegeben wird.

Gegen das Jahr 1891, in welchem sich der durchschnittliche Tonnenwerth der Erze auf 4,87 *M* stellte und die Förderung in 654 537 t bestand, berechnet sich der Rückgang der Förderung zu 28,3 % und der ihres Gesamtwertes ungeachtet der Steigerung des Tonnenwerthes zu rund 23 %. Die durchschnittliche Jahresleistung pro Arbeiterkopf berechnet der Statistiker im Berichtsjahre mit 148,07 (148,88) t. Der am Jahresschlusse verbliebene Haldenbestand betrug 615 576 (605 818) t, deckt mithin bei gleichbleibendem Absatz, welcher 450 703 t Brauneisenerze und 1236 t Thoneisensteine, im ganzen 451 939 t umfaßte, reichlich den Bedarf an oberschlesischen Erzen auf 16 Monate. Der Rückgang des Absatzes erklärt sich genügend durch die stete Zunahme der Mitverwendung von fremden, nicht oberschlesischen Erzen und Schlacken, die statistisch 440 577 bezw. 129 611 t in 1896 betragend festgestellt wird.

Gegen das Vorjahr hat sich die Zahl der statistisch behandelten Zink- und Bleierzgruben um eine vermindert; man zählt im Berichtsjahre nur mehr 36, bei denen 192 (163) Dampfmaschinen mit 8042 (7377) HP vorhanden waren und 10 061 (10 039) arbeitende Personen und 176 (174) Grubenpferde beschäftigt wurden. An Jahreslöhnen wurden 5 588 191 (5 480 463) *M* statistisch registriert und eine kleine Steigerung der Lohnsätze der einzelnen Arbeiterkategorien festgestellt.

Die eingangs dieses summarisch genannte Förderung dieser Gruben zerlegt sich in 253 738 (263 260) t aufbereiteten, 9600 (9891) t unaufbereiteten Galmei, 275 514 (267 673) t Zinkblende, 3543 (2316) t Schwefelkies und 31 096 (31 927) t Bleierze. Die Menge der als Nebenproduct mit gewonnenen Eisenerze ist bereits weiter oben genannt.

Die Förderung der werthvolleren Erze ist fast in allen Sorten gegen die vorjährige zurückgegangen, gleichwohl ist ihr Gesamtwertth bedeutend gestiegen; er beträgt in 1896 12 322 018 gegen im Vorjahre 8 836 829 *M*. Die Durchschnittswerthe der Tonne belaufen sich auf 7,80 (5,35) *M* beim Galmei, 28,35 (17,08) *M* bei der Blende, 75,70 (70,57) *M* bei den Bleierzen und 9,38 (8,21) *M* bei den Schwefelkiesen.

Der Absatz betrug an Galmei 277 744 (292 961), an Blende 335 672 (298 387), an Bleierzen 31 255 (32 032) und an Schwefelkiesen 3943 (2195) t.

Nachdem die Koksanstalt der Königl. Hütte zu Gleiwitz hinzugetreten ist, waren im Berichtsjahre 14 Werke gegen 13 in 1895 statistisch zu behandeln, bei denen zusammen 13 verschiedene Ofensysteme vorhanden waren.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter stieg von 3361 auf 3680 und der von denselben aus Verdienen gebrachte Lohn von 2 057 549 auf 2 346 575 *M*.

Erzeugt wurden 1 007 987 (945 042) t Stückkoks, 89 462 (84 448) t Kleinkoks, 91 041 (84 221) t Cinder und 80 232 (75 890) t Nebenproducte.

Der Steinkohlenverbrauch ist statistisch angegeben mit 1 743 390 (1 619 078) t und der Werth der Erzeugung an Koks und Cinder mit 11 190 053 (10 409 388), an Nebenproducten mit 1 997 672 (2 514 768), zusammen mit 13 187 725 (12 924 156) *M*. Das Ausbringen läßt sich nicht berechnen, weil der Kohlenverbrauch der 2 Cinderbrennereien nicht von denen der Koksanstalten getrennt angegeben ist.

Zu den zwei in 1895 vorhandenen Schwefelsäurefabriken sind zwei neue im Berichtsjahre gekommen — Lazyhütte, Guidottohütte — mit 34 Röstöfen und 6 Kammern mit 21 400 cbm Rauminhalt; letztere summiren nunmehr 76 (42), 19 (13) und 78 000 (56 600) — außerdem waren 117 (117) Kilns vorhanden.

Thätig waren bei der Schwefelsäurefabrication 658 (554) Arbeiter, deren Gesamtlohn zu 533 706 (434 807) *M* angegeben wird.

An Rohmaterial sind 104 177 (84 857) t Blende, 33 t Salpeter und 260 t Salpetersäure verbraucht worden und als Product haben sich außer den eingangs dieses verzeichneten Säuresorten und Mengen 80 324 (65 168) t abgeröstete Blende ergeben. Der Werth der Erzeugung, welche ausverkauft wurde, belief sich auf 1 067 348 (778 700) *M*.

Schweflige Säure wird nur noch bei Silesiahütte 5 (Lipine) fabricirt, wobei 123 (131) Personen mit 100 824 (103 243) *M* Lohn beschäftigt waren. Verbraucht werden 25 597 (42 689) t rohe Blende und productirt 926 (1144), abgesetzt 859 (1255) t schweflige Säure. Der Werth der Erzeugung beziffert sich mit 37 044 (48 915) *M*. An abgerösteter Blende wurden gewonnen 20 478 t.

Nachdem im Berichtsjahre das Hochofenwerk der Königl. Hütte zu Gleiwitz nach vollendetem Umbau den Betrieb wieder aufgenommen hat, waren 11 (10) Hochofenwerke statistisch zu behandeln; von den 37 vorhandenen Hochofen standen 28 (25) während 1361¹/₂ Wochen im Feuer und lieferten 615 419 t Roheisen und Gußwaaren i. Schmelzung gegen 531 677 t dergleichen im Jahre vorher, die höchste Erzeugung, welche jemals bei Oberschlesiens Hochofen fiel. Roheisenfall per Ofen und Woche 452,13 (441,01) t. Motorenausrüstung 126 (143) Dampfmaschinen mit 12 636 (14 536) HP, 1 (1) Wasserkraft von 5 (5) HP, Belegschaft 3659 (3836) Arbeiter, unter ihnen 661 (599) Frauen, Lohn der einzelnen drei Arbeiterkategorien 843,12 (807,91), 373,25 (329,51) und 317,81 (332,40) *M*. Verbrauch an Erzen 1 000 487 (966 781) t, an Bruchsteinen 7825 (4531) t, an Schlacken und Sinter 347 379 (274 059) t, an Kalk- und Dolomitzuschlag 370 884 (375 542) t, an Steinkohlen und Schmelzkoks 795 348 (714 587) t. Der relative Schmelz-Brennmaterialverbrauch 1,292 (1,344) ist seit 1891, wo er noch 1,620 betrug, stetig geringer geworden.

Die Steigerung des Erzverbrauchs entfällt ausschließlich auf ausländische Erze (408 664 t), von denen 25,4 % mehr als im Vorjahre durchgesetzt wurden. Der Verbrauch an Schlacken und Sinter ist um 26,8 % (73 320 t) gestiegen, der an Zuschlägen um 1,2 % (4658 t) gefallen; Kohlen und Koks wurden um 11,3 % (80 761 t) mehr vergichtet, als in 1895. Zu secundären Zwecken wurden 65 608 t Steinkohlen verbrannt.

Die Roheisenerzeugung stellt ein Mehr von 15,7 % (83 736 t) gegen die im Jahre vorher. Die Sorten finden sich eingangs dieses angeben. Die Erzeugung an Puddel- und Martinroheisen hat gegen das Vorjahr eine Steigerung um 23 553 t erfahren, beträgt 56,81 % von der Gesamterzeugung, immerhin um 4,52 % im gleichen Verhältniß weniger als in 1895.

Die Erzeugung an Thomasroheisen stieg um 49 151 t, die an Gießereiroheisen und Hochofenguß um 14 769 t, an Bessemerroheisen erlitt sie einzu

Rückgang in Höhe von 2771 t. Spiegeleisen wurde im Berichtsjahr in Oberschlesien nicht erzeugt.

An wertvolleren Nebenerzeugnissen hatte der Hochofenbetrieb einen empfindlichen Ausfall zu verzeichnen — augenscheinlich infolge der verstärkten Verhüttung ausländischer Erze —; an silberhaltigem Hochofenblei wurde nicht die Hälfte der Ausbeute in 1895, 718 (1426) t, erreicht, an Ofenbruch und Zinkschwamm wurden 880 (1155) t und an Zinkschwamm 6038 (6582) t gewonnen.

Der Gesamtwert der Erzeugung (Roheisen und Nebenerzeugnisse) ist gegen den des Vorjahres um 5 272 565 *M* (19,5 %) gestiegen, der Durchschnittswert einer Tonne Roheisen um 4,0 % = 2,01 *M* auf 51,81 (49,80) *M*.

Der Absatz an Roheisen im Inlande und zum Selbstverbrauch belief sich auf 623 585 (545 688) t, der nach Oesterreich auf 2765 (16 059) t und der nach Rußland auf 820 (1876) t; im Bestand blieben 10 647 (22 429) t.

Von den beiden vorhandenen Holzkohlenhochöfen — Bruschk und Wiesko — war nur der letztere während 27½ Wochen im Betrieb. Production 609 t.

Der Gesamtabsatz an Roheisen belief sich auf 666 (563) t, der Geldwerth der Production betrug 62 500 (57 700) *M*, der Werth der Tonne Roheisen demnach 102,6 (102,7) *M*; der Verkaufspreis stand auf 104 bis 108 *M* für graues und 100 *M* für weißes Roheisen und ist unverändert der vorjährige.

Eisengießereien. Trotz einigen Wechsels ist die Anzahl der statistisch behandelten Eisengießereien gegen die des Vorjahrs unverändert geblieben; hinzugekommen ist die Röhrengießerei der Donnersmarkhütte, in Wegfall die Jacobshütte. Sämmtliche 25 Etablissements besaßen bzw. betrieben 58 bzw. 44 Cupolöfen, 14 bzw. 11 Flammöfen, 11 bzw. 5 Martinöfen; im Jahre vorher stellten sich diese Zahlen in gleicher Reihenfolge wie folgt: 56 bzw. 39, 17 bzw. 13 und 6 bzw. 4. Es fanden 6450, 265 und 1720 Schmelzen in den verschiedenen Ofenkategorien statt, bei denen insgesamt 2373 Arbeiter Beschäftigung fanden und dafür mit 1 782 675 *M* entlohnt wurden. Bemerkenswert, daß die Lohnsätze durchgehends und zum Theil erhebliche Steigerungen erfahren haben. An Motoren waren vorhanden 29 (33) Dampfmaschinen mit 640 (735) HP und 6 (6) Gefälle mit 121 (131) HP; bei 6 Werken lieferte der zugehörige Hochofenbetrieb den nöthigen Gebläsewind.

An Schmelzmaterialien wurden verbraucht: an Roheisen, Alt- und Brucheisen 53 436 (45 530) t, an Stahl, Schmiedeseisen und Abfällen 2951 (2675) t; an Schmelzbrennmaterialien: 16 477 (13 536) t Koks und Steinkohlen; an Dampfkohlen und zu sekundären Zwecken 20 762 (20 098) t Steinkohlen, Holzkohlen und Koks.

Erzeugt wurden damit:

Eisengufswaren aus Cupolöfen . . .	48 517 (38 174) t
„ „ „ Flammöfen . . .	1 198 (1 049) t
Stahlgufs aus Cupolöfen	431 (325) t
„ „ „ Martinöfen	2 977 (2 415) t
Insgesamt	53 123 (41 963) t

darunter Röhren 13 817 (10 449) t.

Der Absatz an Fremde und an die eigenen Werke bezifferte sich mit 51 897 (40 425) t und der Geldwerth der Erzeugung mit 7 091 458 (5 693 492) *M*.

Walzwerksbetrieb für Eisen und Stahl. Die Betriebsausrüstung der wie im Vorjahre statistisch behandelten 19 Werke bestand in: 332 (319) Dampfmaschinen mit 16 144 (14 153) HP und 3 (3) Gefällen mit 115 (130) HP bei der Schweißseisenherzeugung sowie 79 (75) Dampfmaschinen mit 14 262 (14 163) HP, von denen 32 (31) mit 3646 (3634) HP zur Herstellung

der Halbfabricate dienten, bei der Flußmetallerzeugung.

An Oefen und maschinellen Apparaten waren vorhanden bei der Schweißseisenherzeugung: 265 (258) Puddelöfen, 138 (138) Schweißöfen, 41 (44) Glühöfen, 4 (4) Rollöfen, 15 (?) Warmöfen, 13 (20) sonstige Oefen, 56 (56) Dampfhammer und 8 (6) Pressen.

Der Flußseisenherzeugung standen zur Verfügung: 7 (7) Cupolöfen, 2 (2) Gufsstahlöfen, 1 (1) Roheisenmischer, 2 (2) Bessemerbirnen, 4 (4) Thomasbirnen, 18 (17) basische Martinöfen, 1 (1) sauer gestellter Martinofen, 42 (45) Schweißflammöfen, 19 (18) Glühöfen, 7 (7) Blechglühöfen, 6 (?) Warmöfen, 2 (2) Dolomithrennöfen, 1 (1) Spiegeleisenofen, 16 (16) Dampfhammer und 3 (?) Pressen.

Zur Benutzung seitens beiderlei Raffinirwerke fanden sich an Walzenstraßen: 12 (12) für Rohschienen, 20 (20) für Grobeisen, 27 (25) für Feineisen, 6 (6) für Grobbleche, 12 (14) für Feinbleche, 1 (1) für Schienen, 1 (1) für Schienen und Grobeisen, 2 (2) für Bandagen, 1 (1) Universaleisen, 1 (?) Blockwalzwerk und 1 (1) Kaltwalzwerk.

Die Zahl der beschäftigten Arbeiter war 16 189 (14 319), ihr Gesamtlohn belief sich auf 12 441 008 (10 873 832) *M*, der Durchschnittslohn eines erwachsenen Arbeiters auf 801,4 (789,9), der einer Frau auf 287,8 (308,2) und der eines Jungen auf 339,0 (341,5) *M*.

An Roheisen wurden verbraucht 576 497 (500 980) t, an Materialeisen u. s. w. 306 578 (262 753) t, an Eisenerzen 2 425 (2222) t und daraus mit 1 092 711 (978 399) t Brennmaterialien 114 351 (81 288) t Halbfabricate zum Verkauf und 489 988 (425 649) t Fertigfabricate erzeugt. Die Erzeugung an Hauptbaumaterial hat gegen die des Vorjahres um 4565 t = 11,6 % zugenommen, die speciell an Schienen um 5500 t. An Grobblechen wurden 9043 t = 20,6 % und an Feinblechen 6865 t = 21,0 % mehr erzeugt als im Jahre vorher.

Die Erzeugung von Flußmetall-Halbfabricaten überhaupt hat gegen das Vorjahr um 20,2 % zugenommen; an Martinblöcken wurden 26 923 und an Thomasblöcken 36 214 t mehr, an Bessemerblöcken dagegen 2308 t weniger erzeugt.

Auf die Fertigfabricate allein bezogen, berechnet sich ein relativer Verbrauch an Roh- und Materialeisen in Höhe von 1,807 (1,797), an Brennmaterialien von 2,230 (2,99) t.

Der Absatz an Halb- und Fertigfabricaten wird statistisch festgelegt zu 111 310 (81 323) bzw. 482 322 (433 354) t, der verbliebene Bestand an Fertigfabricaten zu 22 797 (15 656) t.

Der Geldwerth der Erzeugung betrug für die Halbfabricate zum Verkauf 9 243 677 (6 563 324), für die Fertigfabricate 60 611 915 (48 824 718) zusammen 69 855 592 (55 388 042), im Durchschnitt f. d. Tonne 116,26 (109,26) *M*.

Die Erzeugung des Frischhüttenbetriebs bestand in 153 (138) t Stab- und Schereisen, der Absatz in 152 (129) t, in Bestand blieben 25 (24) t. Der Geldwerth der Erzeugung betrug 21 534 (19 191) *M*. Der Betrieb ging wie seit Jahren in Carlshütte und Vossowska mit den früheren Einrichtungen um und beschäftigte 10 Arbeiter während 46 Wochen, in denen die an Löhnen 4421 *M* ins Verdienen brachten und 212 t Eisen und Stahl bei 125 t Holz- und 84 t Stückkohlen umarbeiteten.

Herstellung von Draht, Drahtwaren, Ketten und Sprungfedern ging in den Werken der Oberschlesischen Eisenindustrie-Gesellschaft Unterwerk, Oberwerk, Ornontowitz, die von gezogenen Röhren im gräf. Henkelschen Röhrenwalzwerk Bethlen-Falvahütte (Schwientochlowitz), im Huldshinskyschen Röhrenwalzwerk zu Gleiwitz und in dem der Vereinigten Königs- und Laurahütte zu Laurahütte un. Sämmtliche Werke verfügten über 285 (373) Schmiede-

feuer und Oefen, sowie über 6 (6) Hämmer, 8 (7) Walzenstrecken, 2 (2) Rohrzüge, 1110 (1099) Drahtzüge, Nägelmaschinen u. s. w. und benutzten 41 (41) Dampfmaschinen mit 3959 (3469) HP, wobei 2911 (2601) arbeitende Personen Beschäftigung und eine Entlohnung in Höhe von 2241723 (1938920) *M.* fanden.

Der Materialverbrauch der genannten vier Werke wird als 58245 (49422) t Eisen- und Stahlwalzdraht und Walzeisen, 83217 (78362) t Steinkohlen, 1990 (1700) t Koks und 100 (50) t Cinder betragend angegeben; die Erzeugung soll in 53644 (45131) t Fabricaten, der Absatz in 53322 (47449) t derselben bestanden haben. Der Geldwerth der Erzeugung wird vom Statistiker unter theilweiser Schätzung zu 11678677 (8699914) *M.* und der Durchschnittswerth f. d. Tonne zu 218 (193) *M.* festgestellt.

Zinkhüttenbetrieb führten 23 (23) Werke, unter ihnen 1 (1) Blenderöstanstalt. Die bei denselben vorhandenen 128 (124) gewöhnliche und 404 (396) Siemens-Gasöfen räumten 4085 (4300) bezw. 14606 (14356) Muffeln und verbrauchten deren im Berichtsjahre 174512 (169218) Stück, von denen im Jahresdurchschnitt jede derselben 563 (564) kg Rohzink lieferte.

Man beschäftigte auf sämtlichen Werken 7673 (7543) Arbeiter, darunter 1671 (1661) Frauen, und zahlte ihnen zusammen 5357095 (5166061) *M.* Löhne im Laufe des Jahres, Mann, Jungen und Frau durchschnittlich 829,53 (811,32), 249,04 (269,80) bezw. 309,61 (310,70) *M.*

Der Verbrauch an mineralischen und sonstigen Schmelzmaterialien belief sich auf 272847 (272920) t Galmei, 237620 (226439) t Zinkblende, 1761 (1795) Ofenbruch und Zinkschwamm und 8423 (7749) Zinkasche u. s. w., an Brennmaterialien wurden verbraucht 1065063 (1027913) t Kohlen und Cinder, an feuerfestem Thon 26675 (28245) t.

Aus diesem Verbräuche fielen als Erzeugung 98323 (95430) t Rohzink, 10666 (6847) t Cadmium und 1113 (1230) t Blei, die einen Gesamtwert von 29782274 (26053877) *M.*, und einen durchschnittlichen Tonnenwert von 299,49 (269,56) *M.* hatten. Der Marktwert der Tonne Rohzink, gewöhnliche Sorte, betrug in den vier Vierteln des Jahres 270 (250), 310 (260), 310 (270) bezw. 320 (270) *M.*

Der Bestand am Jahresschlusse wird zu 4500 t Rohzink, 449 kg Cadmium und 203 t Blei angegeben, im Jahre vorher bestand er aus 7348 t, 1585 kg und 277 t.

Wie seit Jahren erzeugte Zinkweifs nur die Fabrik zu Antonienhütte. Im Bestand blieben 176 t.

Wie im Jahre vorher wurden Zinkbleche von 5 Werken erwälzt, welche mit 12 Schmelzöfen, 5 Warmöfen, 8 einfachen und 12 Doppelstrecken, 14 Grob-, 5 Kreis- und 2 Packetscheeren, 20 Dampfmaschinen mit 1848 HP und einer Gesamtwasserkraft von 320 HP arbeiteten. Sie beschäftigten zusammen 741 (685) arbeitende Personen, denen sie an Löhnen 555328 (527631) *M.* an Löhnen zahlten und deren Einzelverdienst zu 825,93 (875,71), 365,87 (388,15) bezw. 327,70 (314,22) *M.* angegeben wird.

Die Erzeugung betrug unter Verarbeitung von 40738 (36883) t Rohzink 39488 (35676) t Zinkbleche, 524 (865) t Blei und 526 (454) t Zinkasche und andere Nebenerzeugnisse, bei einem Kohlenverbräuche von 33782 (31673) t.

Der Geldwerth der Gesamterzeugung belief sich auf 12819051 (10089938) *M.* und nach den Erzeugnissen vertheilt auf 12631852 (9866196) *M.* für die Bleche, 107979 (164367) *M.* für das Blei und 79220 (59386) *M.* für die Nebenerzeugnisse. Der durchschnittliche Tonnenpreis für Bleche berechnet sich auf 319,89 (276,55) *M.*

Die Königliche Friedrichshütte und die Walter-Cronekhütte besitzen für ihre Blei- und Silberhüttenbetriebe 9 (8) Schachtschmelzöfen, 13 (14) Flammöfen, 9 (9) Röstöfen, 4 (4) Treib-, 2 (2) Silberfeinbrennöfen und 21 (21) Entsilberungskessel, daneben 18 Dampfmaschinen mit 353 HP. Sie beschäftigten zusammen 610 (597) arbeitende Personen, denen 415582 (419064) *M.* an Löhnen gezahlt wurden. Es wurden 31501 (33430) t Bleierze durchgesetzt, 1804 (2464) t Hochofen- und Zinkblei entsilbert bezw. raffiniert und dabei eine Erzeugung erzielt von 20438 (20017) t Blei, 2173 (2049) t Glätte und 8642 (8883) kg Silber, deren Gesamtwert 5885116 (5274366) *M.* betragen hat. An Kohlen und Koks wurden 32076 (28375) t verbraucht.

Der durchschnittliche Tonnenwert von Blei und Glätte stellte sich auf 225,78 (204,38) *M.*, der Wert des Kilogramm Silber auf 91,81 (87,04) *M.*

An Beständen blieben am Jahresschlusse 118 (532) t Blei, 181 (138) t Glätte und 161 (0) kg Silber.

Die Oberschlesische Montanindustrie beschäftigte im ganzen während des Berichtsjahres 109830 (103245) arbeitende Personen und entlohnte sie mit 79529347 (73153723) *M.*

Dr. Leo.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Düsseldorf.

Am Samstag den 8. Mai hatten sich, einer freundlichen Einladung der Firma Fr. & E. Woker folgend, gegen 50 Mitglieder und Gäste der Eisenhütte Düsseldorf mit ihren Damen zur Besichtigung der von der genannten Firma unter Mitwirkung des hiesigen Architekten- und Ingenieurvereins ins Leben gerufenen

Sonder-Anstellung für Heiz- und Lüftungsanlagen

in den damit verbundenen Räumen der Rheinisch-westfälischen Baufachausstellung eingefunden. Unter sachkundiger Führung des Hrn. Emil Woker wurden die einzelnen Abtheilungen beider Ausstellungen in Augenschein genommen.

Hr. Ingenieur C. Schott-Köln machte alsdann folgende Mittheilungen über die Bedeutung der

rheinischen Braunkohlenindustrie.

M. H.! Gestatten Sie mir, Ihnen kurz eine Einführung in die Verhältnisse des rheinischen Braunkohlenbergbaues zu geben, dessen Hauptproduct, die Briketts, Sie hier ausgestellt finden, und welche Ihnen trotz der beinahe unmittelbaren Nachbarschaft doch mehr oder weniger fremd sein dürften. Das Gebiet des abbaufähigen Vorkommens der Braunkohle erstreckt sich in der Tertiärformation wesentlich auf dem Rücken des sogenannten Vorgebirges aus der Gegend von Liblar, Brühl über Hermülheim, Frechen, Mödrath bis jenseits Horrem. Die mittlere Längenerstreckung beträgt 24 km, die mittlere Breite 5 km, die be-

deckte Fläche demnach rund 120,0 qkm. Bei einer durchschnittlichen Ueberdeckung von 10 bis 15 m Abraum schwankt die Mächtigkeit zwischen 15 und 40 m, im Mittel ist sie etwa 30, so dafs nach einer Schätzung von Geh. Bergrath Heusler-Bonn die anstehende Menge von Braunkohle etwa 3600 Mill. Tonnen beträgt. Vom technisch-volkswirtschaftlichen Standpunkte aus ist es nun sehr interessant zu sehen, wie eine so grofse Menge von billigst zu gewinnendem Brennmaterial und zwar im einfachsten Tagebau, ohne jedwede Fördermaschine und Wasserhaltung, mit blofser Menschenkraft und einfachsten Geräthen, so lange unausgebeutet hat liegen bleiben können. Welch grofsen Werth hätte die Braunkohle für die ihr benachbarten Bezirke vor Erbauung der Eisenbahnen, bei den damaligen Preisen der Steinkohle, gehabt! Es zeigt sich hier aber auch wieder die öfter gemachte Erfahrung, dafs ein Land eine gewisse Höhe der gewerblichen Entwicklung erreicht haben mufs, bevor man beginnt, allen seinen Bodenschätzen aufs genaueste nachzuspüren. So ist denn die eigentliche Entwicklung des Rheinischen Braunkohlenbergbaues in die Zeit des vollen Wettbewerbes der benachbarten grofsen Steinkohlenbezirke gefallen und hat gegen diese einen harten Kampf zu bestehen. Zur Zeit werden in etwa 20 Betrieben, einschliesslich der auf einem Inselvorkommen bei Herzogenrath bauenden Grube, rund 2 Mill. Tonnen Rohbraunkohle jährlich gefördert. Da dies durchweg im Tagebau geschieht, so ist der Preis bei der grofsen Mächtigkeit des Vorkommens ein billiger, in gröfseren Bezügen wird der Doppellader Rohbraunkohle unter 20 \mathcal{M} zu haben sein. Angesichts einer Verdampfungsfähigkeit von $\frac{1}{3}$ gegenüber mittlerer Steinkohle kann ein Verbraucher, wenn er sich unmittelbar neben die Steinkohle legt, seine Energie also zu einem Preise erstellen, als wenn er Steinkohle zu einem Preise von 55 bis 60 \mathcal{M} den Doppellader franco bezöge, d. h., es ist nirgendwo in Deutschland motorische und gleichzeitig Heizkraft billiger zu beschaffen als dort, ein Punkt, der noch bei weitem nicht genügend beachtet wird. Natürlich ist der Umkreis, in welchem dies möglich ist, ein verhältnismäfsig kleiner, bei etwas über 10 \mathcal{M} Fracht kostet der Doppellader franco 30 \mathcal{M} , mal 3 macht 90 \mathcal{M} , die Braunkohle stellt sich also gleich einer mittleren Steinkohle zu 90 \mathcal{M} franco, was heute am Niederrhein nur durch Anlage bei der Kohlengrube selbst zu haben ist. Bei etwas über 15 \mathcal{M} Fracht stellt sich die Braunkohle auf 35 \mathcal{M} , mal 3 macht 105 \mathcal{M} , hier kommt also dann bald der Grenzrayon, für welchen, besonders in der Richtung auf die Steinkohlenbezirke zu, der Gebrauch der letzteren billiger wird. Immerhin ist aber in einem Umkreise von etwa 50 km, von den Enden des Braunkohlenvorkommens ab, die Rohkohle mit Vortheil zu verwenden, um so mehr als sie, richtige Rosteinrichtungen vorausgesetzt, auf das Quadratmeter Kesselfläche dieselbe Verdampfung wie Steinkohle ergibt, nicht schlackt, und bei Anwendung von Schüttelröstern eine billigere Bedienung der Kessel ermöglicht, als bei Steinkohle.

Die bedeutende Erschwerung, welche der grofse Einflufs der Fracht der Verwendung der Rohbraunkohle entgegengesetzt, hat denn auch dazu geführt, ein höherwerthiges Product aus derselben herzustellen, das Brikett. Die feine Rohkohle wird getrocknet, erwärmt und mit etwa 200 Atm. Druck geprefst, wobei das eigene Bitumen der Braunkohle das Bindemittel abgibt, ein Zusatz also nicht nöthig ist. Auf diese Weise erreicht man das von 8 der gröfseren Brikettfabriken hier ausgestellte Product, welches in seinem Heizwerthe a. d. Kilogramm von mittlerer Steinkohle nicht allzuweit abheilt. Sie sehen denn auch, dafs die grofse Lanzsche Locomobile, welche die motorische Kraft dieser Ausstellung abgibt, anstandslos mit denselben geheizt wird. Zur Verwendung

für gewerbliche Feuerungszwecke werden die Briketts dicker hergestellt, als sie hier vorliegen, die Pressen können dann in der Zeiteinheit mehr leisten und das Product wird billiger. Derartige Industriebriketts stellen sich franco Düsseldorf zwischen 90 und 100 \mathcal{M} für den Doppellader, je nach den Umständen, können also im Wettbewerb mit der Steinkohle noch recht wohl verwendet werden. Es kommt ihnen dabei der Vorzug der rauchfreien Verbrennung zu statten, ein Punkt, der trotz aller möglichen Systeme zur rauchfreien Steinkohlenfeuerung eine ganz wesentliche Rolle, namentlich inmitten der grofsen Städte, spielt und mehr, als es geschieht, beachtet werden sollte. Ausserdem das Nichtschlacken auf dem Rost, die angenehme Bedienung des Feuers und die leichte Controle der verbrauchten Mengen.

Weitaus die gröfste Bedeutung haben die Briketts aber für den Hausbrand bekommen und sich da ganz entfernte Absatzgebiete, so z. B. in Holland, der Schweiz u. s. w. errungen. Es beruht das auf der angenehmen reinlichen Bedienung des Feuers, dem sparsamen Brennen bei einiger Aufmerksamkeit und der leichten Controle des Verbrauchs. Nicht zum wenigsten aber auch auf dem bequemen Einkauf nach Stückzahl im kleinen, welche gerade dem unider bemittelten Theile der Bevölkerung, der nicht grofse Stämmen auf einmal ausgeben kann, das Heizen mit Braunkohlenbriketts so werthvoll macht. Kann man doch in Köln ans Haus geliefert 1000 Stück Briketts schon zu 3,60 \mathcal{M} , 100 Stück zu 40 Pfg. kaufen. Nur mufs dabei dem Bestreben der zweiten Hand ein Riegel vorgeschoben werden, dafs diese sich nicht kleinere Briketts machen läfst, von denen sie die 1000 oder die 100 Stück natürlich billiger verkaufen kann. Es haben sich die Werke denn auch dahin geeinigt, dafs der Doppellader Briketts nur 33 000 Stück enthalten soll, so dafs also auch der kleinste Käufer, wenn er nur nachzählt, weifs was er bekommt. Welchen Umfang die Heizung mit Briketts angenommen hat, beweist die Thatsache, dafs der Brennmaterialverbrauch von Berlin in den Jahren 1892/95 auf $\pm 1\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen Steinkohlen stehen geblieben ist, bis das gewerblich so gute Jahr 1896 dann eine Zunahme um stark 200 000 t brachte. Während dieser Zeit hat aber der Verbrauch an Briketts ganz stetig zugenommen, insgesamt um mehrere 100 000 t, auf $\mathbf{875\,000\ t}$ in Berlin und den Vororten im Jahre 1896. Die Rheinische Briketterzeugung hat, abgesehen von 2 älteren Werken, erst seit der Mitte der 80er Jahre ihren eigentlichen Aufschwung genommen, ist also noch ganz jungen Datums. Im Jahre 1896 wurden rund 500 000 t erzeugt und zur Zeit sind auf 14 Werken etwa 70 Pressen im Betrieb und Bau, mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von rund 600 000 t. Welch beträchtliche Leistung dies ist, zeigt der Umstand, dafs der grofs-mitteldeutsche Braunkohlenbezirk Halle-Magdeburg mit einer Rohkohlenförderung von über 20 Mill. Tonnen kaum über 3 Mill. Tonnen Briketts herstellt! Ein Punkt, auf den ich noch ganz besonders aufmerksam machen möchte, ist das sehr vortheilhafte Heizen mit Briketts in passenden Dauerbrandöfen, d. h. in Regulir-, Füll- oder irischen Öfen mit Schüttelrost; vom Standpunkte wirklichen Comforts die einzig richtige Art der Ofenheizung. Die Eigenschaft der Briketts, bei schwacher Luftzufuhr langsam weiter zu glimmen, macht sie für eine solche Art der Feuerung ganz besonders geeignet, wozu noch der Vortheil kommt, dafs keine Schlackenbildung eintritt, der Rost stets frei bleibt, es braucht nur die feine hellgelbe Asche in demselben Mafse durchgeschüttelt zu werden, als Kohle nachbrennen soll. Wenn man bedenkt, dafs der Doppellader normale Hausbrandbriketts = 33 000 Stück sich im Augenblick auf etwa 100 \mathcal{M} franco Düsseldorf stellt, so läfst sich leicht ermessen, um wieviel billiger sich solch eine Heizung

gegen die augenblicklich in Mode befindliche Anthracit-Nufskohlenheizung im „Amerikaner“ stellt. Aber auch da, wo der Amerikaner-Ofen einmal vorhanden ist, läßt sich mit Braunkohlenbriketts ohne weiteres im Dauerbrand heizen, wie Sie sich an einem in der Ausstellung in solchem stehenden Amerikaner-Ofen des Königl. Württemb. Hüttenwerks Wasseralfingen überzeugen können.“ —

Nach der gruppenweisen Besichtigung der Ausstellung, auf welche wir in einem besonderen Artikel zurückkommen werden, vereinigten sich die Theilnehmer in dem Ausstellungsrestaurant zu einem gemeinsamen Abendessen.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Sitzung am 13. April, welche unter dem Vorsitz des Hrn. Wirklichen Geheimen Oberbaurath Streckert stattfand, sprach Hr. Geheimer Oberbaurath Dr. Zimmermann

über den Einfluss, den die Geschwindigkeit einer über eine Brücke rollenden Last auf die Biegung und die Spannungen in dem Brückenträger ausübt.

Um welche Fragen es sich hierbei handelt, das läßt sich am leichtesten allgemein verständlich machen durch Bezugnahme auf eine verwandte, wohl schon manchem Schlittschuhläufer begegnete Frage: Empfiehlt es sich, über eine nur dünn zugefrorene Oeffnung der Eisdecke möglichst langsam, oder möglichst schnell hinwegzugleiten? Für beide Mafsregeln lassen sich ganz vernünftig erscheinende Gründe anführen. Der mit dem schnellen Gleiten verbundene Schwung greift die Eisdecke stärker an, als langsames und ruhiges Gleiten; andererseits wird bei schnellem Lauf der gegenüberliegende feste Rand des Eises schneller erreicht, möglicherweise so schnell, dafs zum Einbrechen gar keine Zeit mehr bleibt. Der Vortragende hat diese verwickelte Aufgabe (in ihrer Anwendung auf Brücken) in eine streng mathematische Form gebracht. Es ist ihm unter gewissen einfachen Voraussetzungen gelungen, eine strenge Lösung zu finden, die in einer besonderen, unter dem Titel „Die Schwingungen eines Trägers mit bewegter Last“ bei W. Ernst & Sohn in Berlin erschienenen Abhandlung ausführlich dargelegt ist und vom Vortragenden näher erläutert wurde. Mit Hilfe von Bildern der bei verschiedenen Geschwindigkeiten von dem bewegten Körper durchlaufenen Bahnen, von denen der Vortragende einige Proben ausgestellt hatte, können die an sich nicht einfachen Ergebnisse selbst dem Laien verständlich gemacht werden. Um nun wenigstens einen ungefähren Begriff davon zu geben, kehren wir zu dem Eislauf zurück. Die Antwort auf die obige Frage lautet dann dahin, dafs die Biegung der Eisdecke mit zunehmender Geschwindigkeit des Darübergleitens im Anfange der Bahn vermindert, gegen das Ende hin aber vermehrt wird. Bei Eisenbahnbrücken und den jetzt üblichen Fahrgeschwindigkeiten beträgt übrigens die grösste, aus diesem Umstande entspringende Spannungszunahme nur etwa 15 %.

Hr. Regierungs- und Baurath Bathmann machte sodann Mittheilungen über neuere Eisenbahnanlagen im Norden Berlins.

Hr. Geheimer Baurath Housselle führte zum Schluss noch ein Modell einer Weichenstellvorrichtung nach dem System Vanneste vor, welches ihm von der Sociéte Anonyme pour l'Exploitation des Brevets Vanneste in Brüssel mit der Bitte um Mittheilung an den Verein zugegangen war. Der Hebel ist ein solcher mit einfacher Wirkung, d. h., sich selbst überlassen, bringt er die Weiche selbstthätig in ihre normale Stellung und hält sie darin fest.

Unter dem Vorsitz des Wirkl. Geh. Oberbaurath Streckert hielt in der Versammlung am 11. Mai d. J. auf Wunsch einiger Mitglieder Prof. Dr. Jordan aus Hannover einen Vortrag

über den geodätischen Theil der Eisenbahnvorarbeiten,

insbesondere im Anschluss an die Landesaufnahme, unter Vorführung von Karten und Plänen solcher bei den Uebungsmessungen der technischen Hochschule in Hannover, theilweise im Anschluss an staatliche Eisenbahntwürfe, entstandenen Arbeiten. Die Gesamtanordnung und Ausführung solcher Eisenbahnvorarbeiten ist so sehr abhängig von der Art und der Verfügbarkeit der geodätischen und geographischen Grundlagen des Landes, in welchem gebaut werden soll, dafs dadurch der ganze Charakter der Sache bestimmt wird. Als eins der Länder, welche in dieser Beziehung sehr gut ausgestattet sind, ist z. B. Württemberg zu nennen, welches nicht nur topographische Karten, trigonometrische Coordinaten und Höhen u. s. w., sondern vom ganzen Lande auch gedruckte Flurkarten in dem großen Mafsstab 1:2500, im ganzen 15000 Blätter vorrätig hält und dem trassirenden Ingenieur zur Verfügung stellt. Ähnliches wird vom Vortragenden auch für Preussen empfohlen und es wird auf die Nothwendigkeit amtlich zu druckender Verzeichnisse von Coordinaten und trigonometrischen Höhen, ähnlich wie die längst eingeführten Verzeichnisse nivellitischer Höhen, hingewiesen. Nachdem noch Tachymetrie, Compaßbandzüge und barometrische Höhen behandelt sind, wird die Hoffnung ausgesprochen, es möchte das Centraldirectorium der Vermessungen im Preussischen Staate im Sinne der gemachten Vorschläge Anordnungen treffen.

Reg.-Baumeister Frankel machte sodann Mittheilungen

über Fahrgeschwindigkeitsversuche auf der Stadtbahn.

Um die wirkliche Fahrgeschwindigkeit der Stadt- und Ringbahnzüge in jedem Augenblick der Fahrt zwischen zwei Stationen zu ermitteln, hat die Maschineninspection I der Königl. Eisenbahndirection Berlin sich eine außerordentlich einfache und sinnreiche Einrichtung construirt. In ein Abtheil eines bestimmten Stadtbahnwagens wurde ein gewöhnlicher „Morseschreiber“, d. h. ein Telegraphenapparat, wie ihn jede Station besitzt, gestellt, durch einige Elemente mit Strom versehen und mit einem Unterbrechungscontact, der auf der Wagenachse befestigt war, in leitende Verbindung gebracht. Letzterer war so eingerichtet, dafs bei jeder halben Umdrehung der Wagenachse eine Unterbrechung des elektrischen Stromes eintreten mußte. Die so erhaltenen Morsestreifen, auf welchen sich jede Achsumdrehung durch „Strich“ und „Lücke“ abzeichnet, geben ein mathematisch getreues Bild der Bewegung des Zuges. Die Ergebnisse waren in Schaurcurven einmal für eine gewöhnliche fahrplanmäßige Fahrt und ein zweites Mal für eine angestrengte Fahrt, bei welcher die Locomotive aufs äußerste ausgenutzt wurde, übersichtlich dargestellt. Daran knüpften sich lehrreiche Erörterungen über die eigenartigen Bedingungen für die Aufstellung von Fahrplänen auf Strecken mit so kurzen Stationsentfernungen, wie sie Stadtbahnen aufzuweisen pflegen. Die Leistungsfähigkeit der neueren Stadtbahnlocomotiven in Bezug auf flottes Anfahren stellt sich hiernach als recht beachtenswerth heraus. Im Anschluss an die Mittheilungen entspann sich eine lebhafte Erörterung.

American Institute of Mining Engineers.

Das Institute beabsichtigt, seine nächste Versammlung in der zweiten Hälfte des Juli 1897 in dem Lake Superior District abzuhalten. Man will auf einem Dampfer von Buffalo aus die gemeinsame Reise beginnen, die bedeutenderen Erzhäfen anlaufen, unterwegs Meetings abhalten und die Eisenerzvorkommen von Mesabi und Vermilion, sowie auch die Kupfergruben von Houghton besuchen, unter Umständen auch noch einen Ausflug nach den Black Hills in Dakotah unternehmen. Die letztere Tour dauert 10 Tage, ebenso lange die Reise bis Houghton.

Iron and Steel Institute.

(28. Jahresversammlung am 11. und 12. Mai 1897 in London.)

Die diesjährige Frühjahrsversammlung wurde durch einen Empfangsabend eingeleitet, welchen der ausscheidende Vorsitzende, Sir David Dale, und dessen Gattin den Mitgliedern in den Räumen der Königl. Vereinigung von Wasserfarbenmalern in Picadilly gastlich bereitet hatten; über 600 Gäste folgten der lebenswürdigen Einladung.

Die Verhandlungen wurden durch einen Bericht des Vorstandes eingeleitet. Die Zahl der Mitglieder ist im verflossenen Geschäftsjahr durch den Zuwachs von 80 neuen Mitgliedern auf 1475 einschliesslich 7 Ehrenmitgliedern und 2 lebenslänglichen Mitgliedern gestiegen. Der Bericht zeigt, dass das Institut in einer gesunden und fortgesetzten Entwicklung sich befindet. Der Bericht des Schatzmeisters weist einen Fehlbetrag von rund 6000 *M* auf, der dadurch entstanden ist, dass der Dampfer Ormuz, auf welchem der Ausflug nach Bilbao im Herbst v. J. vor sich ging, nicht in der Weise besetzt wurde, wie dies angenommen worden war. Ferner wurde ein Vorstandsbeschluss mitgeteilt, zufolge welchem ein General-Inhaltsverzeichnis sämtlicher Veröffentlichungen des Instituts von Anbeginn an demnächst hergestellt werden soll. Auch nimmt der Bericht Bezug auf den internationalen Verband für Materialprüfungen in der Technik, zu welchem das Institut auch 100 *M* Jahresbeitrag leistet. Zur Errichtung eines Laboratoriums für Vereinheitlichung der chemischen Prüfungsmethoden bemerkt der Bericht, dass von den 36 000 *M*, welche zur Einrichtung und Unterhaltung des unter der Leitung von Baron Jüpptner von Johnsdorf zu errichtenden Laboratoriums erforderlich sind, eine Summe von 6500 *M* auf Großbritannien entfallen sollte; der Vorstand des „Iron and Steel Institute“ hat sich indessen dahin entschieden, dass es nicht Sache des Instituts sein könne, diese Mittel aufzubringen, sondern dass dies den einzelnen Werken anheimfalle.

Die öffentliche Meinung in England scheint dahin zu gehen, dass es zweckdienlicher sei, wenn der geforderte Betrag, der an sich als bescheiden bezeichnet wird, im Lande bliebe zur Errichtung eines eignen Laboratoriums, das in freundschaftlicher Weise gleichzeitig mit dem in der Schweiz zu errichtenden internationalen Laboratorium alsdann zu arbeiten hätte.

Darauf führte Sir David Dale den neuen Vorsitzenden, Mr. Edward Pritchard Martin, Generaldirector der Dowlais Iron Company in Cardiff, auf den Platz des Vorsitzenden, welchen er für die nächsten 2 Jahre einzunehmen hat. Mr. Martin begann sein Amt damit, dass er die Bessemer-Denk Münze an Sir Frederik Abel, den ehemaligen Vorsitzenden des Institute, in Anerkennung seiner Verdienste um die Förderung des Eisenhüttenwesens

überreichte. Der Vorgang vollzog sich in kürzerer Weise, als sonst üblich, weil Sir Henry Bessemer infolge der rauhen Witterung verhindert war, persönlich teilzunehmen. Die Wahl wird in England verschieden beurtheilt, da theilweise die Ansicht vorherrscht, dass die Verdienste Abels, die mehr auf dem Gebiete des Militärwesens, insbesondere der Explosivstoffe liegen, zwar unbestreitbar seien, dass sie sich aber nicht auf das eigentliche Gebiet erstrecken, für welches Bessemer die Denkmünze gestiftet hat. Alsdann verlas der Vorsitzende seine übliche

Eröffnungsrede.

Vortragender wies eingangs darauf hin, dass er sein Leben lang mit einem der ältesten eisenerzeugenden Districte Englands eng verbunden gewesen sei; er sei gewissermaßen auf klassischem Boden des englischen Eisenhüttenwesens aufgewachsen. Einer der wichtigsten Factoren in der Eisendarstellung ist heute, wie ehemals, der Brennstoff; im Jahre 1791 bedurfte man zur Darstellung einer Tonne Roheisen 8,05 tons Kohle, bei einer Wochenleistung von 20 tons f. d. Hochöfen; im Jahre 1821 war die verbrauchte Kohlenmenge auf 4 tons, im Jahre 1831 auf 3 tons gesunken, während die durchschnittlichen Wochenleistungen eines Ofens auf 62 bezw. 78 tons gestiegen waren. Im Jahre 1845 fielen bei den 18 Hochöfen, welche damals in Dowlais in Betrieb waren, durchschnittlich je 101 tons Roheisen wöchentlich, im Jahre 1859 war diese Zahl 137 tons, 1870: 174 tons und 1877: 260 tons, wobei der Kohlenverbrauch für die Tonne Roheisen betrug: 1859 2½ t, 1870 2 t und 1877 fast ebensoviel. 20 Jahre später, also im Jahre 1896, war die beste Leistung der Hochöfen bis auf 1600 tons in der Woche gestiegen bei einem Koksverbrauch von 950 kg f. d. Tonne Roheisen, entsprechend rund 1½ t Kohle. Redner wies darauf hin, dass diese Fortschritte auf verschiedene Ursachen, namentlich aber auf die grossen Aenderungen zurückzuführen sind, welche hinsichtlich der verwendeten Rohstoffe eingetreten sind. Die localen Eisenerze wurden seltener, und es kamen daher Erze aus Llantrisant, dem Forest of Dean, Lancashire und Cumberland; später wurde das Erz aus Northamptonshire, Cornwall, Devonshire und Irland bezogen. Die Einführung des Bessemerstahls brachte eine starke Nachfrage nach phosphorfreien Erzen mit sich, so dass man für den Bezug von Erzen hauptsächlich auf Cumberland, Lancashire und Bilbao beschränkt wurde. Die welschen Eisenerzgruben, ebenso wie diejenigen in Cornwallis und Devon stellten bald ihre Betriebe ein und in neuester Zeit auch Dowlais, ebenso wie andere englische Eisenwerke, die vollständig in Abhängigkeit von Spanien für Eisenbezug geriethen. Mit dieser Aenderung im Erzbezug für die Erblasung von Roheisen zur Stahlerzeugung an Stelle von solchem zur Herstellung von Schweiß Eisen ging gleichzeitig die Verdrängung der Rohkohle durch Koks vor sich. Ein Vergleich der Leistungen aus älterer Zeit mit denjenigen von heute giebt einen Begriff von den ungeheuren Fortschritten, welche inzwischen gemacht worden sind. Nur Wenige indessen vermögen sich gleichzeitig eine Vorstellung über die Kosten zu machen, welche diese Aenderungen mit sich gebracht haben, und über die Verluste, welche die neuen Erfindungen den Eisenfabrikanten verursacht haben. Die Erfindungen von Bessemer und Siemens, so segensreich sie für die Welt waren, können kaum mit ungemischter Freude von den älteren Eisenhüttenleuten angesehen werden, die ihr Kapital in Eisenwerken angelegt hatten, deren Werth heute auf den des alten Mauerwerks zurückgegangen ist. Die Dowlais-Iron-Company war — im Jahre 1856 — eine der ersten, welche eine Lizenz zur Erzeugung von Bessemerstahl nahm; auf ihrem Werke wurde die erste Bessemerstahlschiene gewalzt. Die kürzlich vor-

genommene Analyse einer dieser im Jahre 1856 hergestellten Schienen zeigt folgende Zusammensetzung derselben:

Kohlenstoff . . .	0,080	Arsen	Spur
Silicium	Spur	Mangan	do.
Schwefel	0,162	Eisen	99,33
Phosphor	0,428		

„Sir Henry Bessemer selbst hat mir mitgetheilt,“ fährt Redner fort, „dafs das Roheisen, aus welchem damals die Blöcke erzeugt wurden, graues Blaenavon-Eisen war, und dafs die Umwandlung in Stahl ohne Zusatz von Spiegeleisen oder Ferromangan vor sich ging; die Birne war mit feuerfesten Steinen von Stourbridge ausgesetzt. Die Schienen wurden durch Edward Williams aus zwei Blöcken von 10 Zoll im Geviert gewalzt, die in dem Versuchswerk in Baxterhouse, London, hergestellt waren. Als Menelaus, Williams und Edward Riley ihre erfolgreichen Versuche in Dowlais unmittelbar nach Bessemers Vortrag in Cheltenham anstellten, war das von ihnen verwendete Roheisen höchstwahrscheinlich weisses Gießereieisen, welches aus einer Gattung von Walliser, Cumberland und Forest-of-Dean-Erzen erzeugt, von geringerem Phosphor- und Schwefelgehalt als das gewöhnliche Roheisen war. Als Bessemer nach Dowlais kam, um die Versuche fortzusetzen, lag zufällig ein passendes Raffinirwerk gegenüber dem Hochofen, welches Schlackenroheisen machte, und durch einen eigenartigen und höchst unglücklichen Zufall verwendete Bessemer das Eisen gerade von diesem Ofen zu seinen Versuchen; ihr Ergebnifs war daher sehr enttäuschend und man nahm damals an, dafs solche Unregelmäßigkeiten dem Verfahren erblich anhaften. Durch Zufall kam ich vor einiger Zeit in den Besitz eines dieser Bessemerblöcke, welche in Dowlais von diesen ersten Versuchen aufbewahrt wurden; die Analyse ergab:

Kohlenstoff	0,06	Schwefel	0,276
Mangan	0,00	Phosphor	1,930
Silicium	0,01	Arsen	0,010

Dieselbe erklärt ohne weiteres die Ursache des Mißlingens; aber damals wufste man noch nicht, dafs die Anwesenheit von Schwefel und Phosphor in solchen Mengen der Erzeugung von Bessemerstahl hinderlich sei; auch erklärte sich dadurch, warum die Dowlais Iron Company, obgleich sie als eine der ersten die Lizenz aufnahm, erst im Jahre 1864 Stahlschienen walzte. Es verdient hierbei aber hervorgehoben zu werden, dafs die Eisenschienen, welche damals in Dowlais in großen Mengen gewalzt wurden, erst im Jahre 1882 von der Bildfläche verschwanden und dafs der Ersatz von Bessemer- und Siemens-Stahl zur Erzeugung von Schienen, Blechen und Stäben an Stelle von Schweifeseisen die Zahl der Puddelöfen in Dowlais von 255 auf 15 eingeschränkt hat.*

Als die Gesellschaft vor kurzem den Beschluß fafste, die Dowlais-Werke zu erweitern, bestimmte man gleichzeitig, dafs die eigenen Erzgruben stillgesetzt und die neuen Werke bei Cardiff gebaut werden sollten. Hierdurch verringerte man die Eisenbahnfrachten erheblich, weil alles Eisenerz zu Wasser ankommt, und ein großer Theil des Fertigfabricats ebenfalls zu Wasser versandt wird. Bei der Errichtung der neuen Anlage hat man besonderes Augenmerk auf Verringerung der Arbeitslöhne durch entsprechende maschinelle Einrichtungen gerichtet, und obgleich die Löhne dort an sich im allgemeinen höher als im nördlichen Theil des Districts sind, so stellten sich bei einem Vergleich doch die Kosten der Arbeitslöhne für die Tonne Roheisen im Verhältnis zu dem anderen District recht günstig. Bei dem Dowlais-Cardiff-Eisenwerk kann das Eisenerz in den Docks entladen, durch den Hochofen getrieben und in Roheisen verwandelt, letzteres durch den Siemens-Procefs in Stahl

verwandelt und dieser zu Stahlblechen ausgewalzt werden in 48 Stunden!

Während Redner in Blaenavon war, erfolgte die Erfindung von Thomas und Gilchrist in den Jahren 1877/78, eine Erfindung, durch welche Eisen- und Stahlwerke, die früher auf phosphorfreie, meistens aus weiter Entfernung herbeizuführende Erze angewiesen waren, in die unmittelbare Nähe billiger, zur Stahlerzeugung geeigneter Erze gebracht wurden; namentlich war dies der Fall in Cleveland, ferner zum Theil in Northampton, Lincoln, Stafford, Lancashire und ebenso in Nordwales, so lange die vorhandene Puddelschlacke andauerte. Der einzige Nachtheil beim Herdofen ist die geringere Leistung, ein Nachtheil, der aber durch Einrichtungen von Kupelwieser, Pernot und Anderen zu beseitigen versucht worden ist.

Redner theilt alsdann die bereits in dieser Zeitschrift veröffentlichten Angaben über die Erzeugung der beiden letzten Jahre an Roheisen und Flußeisen in Großbritannien mit und giebt alsdann folgende Uebersicht über die Ausfuhr in derselben Zeit:

	Eisen u. Stahl	Roheisen	Handels-eisen und Stahl	Draht*	Bleche u. Platten**	Weißblech
1895	2 880 360	880 433	145 291	42 896	343 916	371 978
1896	3 608 882	1 076 753	180 974	57 270	421 640	271 226
	+ 728 472	+ 196 320	+ 34 680	+ 14 374	+ 77 724	- 100 752

Während Redner seine Landsleute zu der letzten Statistik beglückwünscht, macht er den festländischen Mitbewerbern ein Compliment über den großen Fortschritt, den sie in der Erzeugung von Eisen und Stahl machen. „Während eines Besuchs, den ich kürzlich Westfalen und den Werken an der deutsch-französischen Grenze abstellte, machte der Unternehmungsgeist und die Größe des angewendeten Kapitals, um die Werke auf einen hohen Stand der Leistungsfähigkeit zu bringen, einen tiefen Eindruck auf mich. Krupp baut gänzlich neue Werke auf großer und vollständiger Grundlage am Rhein, und die Wendel & Co. haben kürzlich in Hayngen umfangreiche und bedeutende Werke errichtet, welche nicht nach dem amerikanischen oder englischen System gebaut sind, als welches ich die Erreichung einer möglichst großen Leistung auf jedem Werke bezeichnen möchte, sondern es sind die Einrichtungen so getroffen, dafs sich die Werke leicht und billig den verschiedenen Anforderungen des Marktes anpassen können, so dafs sie mit verhältnißmäßig geringem Zeit- und Geldaufwand in der Lage sind, sich von einem Fabricat zu einer anderen Gattung zuwenden; so z. B. von der Fabrication von schweren Trägern in einem Walzwerk zu Schwellen, Schienen oder Winkeln, wobei dieselben Arbeitercolonnen in den verschiedenen Walzwerken verwendet werden, um die verschiedene Arbeit zu leisten. Ich möchte nun nicht einen Augenblick den Lärm unterstützen, welcher die öffentliche Meinung in England hinsichtlich unserer industriellen Stellung und Aussichten ergriffen hat. Ohne Zweifel war im Jahre 1851 unsere Lage einzig und wir erfreuten uns damals eines weit größeren Verhältnißantheils an der Industrie der Welt, als dies heute der Fall ist, aber die Tage, wo ein Land sich ein Monopol für irgend eine Fabrication sichern kann, sind vorbei.“

Der wunderbare Fortschritt, welchen die amerikanische Eisenindustrie zeigt, seitdem Sir Lowthian Bell vor dem Institut im Jahre 1880 hierüber Bericht erstattete, ist ein weiteres Zeichen für die beharrlichen Fortschritte in allen Zweigen

* Ausschließlich Telegraphendraht.

** Weißblech.

des Eisenhüttenwesens und es sollte derselbe uns Alle zu bedeutenden Anstrengungen anspornen, um unsere Werke in die bestmögliche Lage zu versetzen.

Redner geht dann zur Beschreibung der Duquesne-Hochöfen der Carnegie-Gesellschaft über; * „in England“, so fährt er fort, „schaut man bei Verwendung von 48- bis 50 % igen Erzen mit Genugthuung auf eine Wochenherzeugung von 1600 tons, aber dieselbe läßt gegenüber den neuesten amerikanischen Ergebnissen erheblich zu wünschen übrig; diese letzteren sollen noch gesteigert werden, da man bei dem Einbau von 20 Düsen auf eine Tagesherzeugung von 1000 tons rechnet. Das Bessemerstahlwerk in Duquesne ist entsprechend riesengroß, da es 500 000 tons Roheisen im Jahr verarbeitet und 1500 tons Knüppel in 24 Stunden auswalzen kann. Die Leistungen der Schienen-, Draht- und Blechwalzwerke sind ebenfalls staunenswerth; in den Edgar Thomson-Werken der Carnegie Co. sind bis zu 2000 tons Schienen in 24 Stunden gewalzt worden; auf der Illinois Steel Co. hat das Schienenwalzwerk 1025 tons Schienen in 12 Stunden und an 38 000 tons im Monat geliefert. In den Joliet-Werken der Illinois-Stahlwerke sind auf einer Garrett-Drahtwalzenstraße zu Beginn dieses Jahres 3273 tons Walzdraht Nr. 5 in einer Woche hergestellt worden; seitdem ist die enorme Leistung von 728 tons in 24 Stunden erreicht worden. Nach Angaben, welche dem Vortragenden zugegangen sind, ist man jetzt in den Vereinigten Staaten in der Lage, Draht aus dem Knüppel einschl. aller Kosten zu einem Preise herzustellen, der nur 16 *M* höher ist als der Knüppelpreis; auf Arbeitslöhne entfallen dabei 6 *M*.

Nichts hat mehr zu dem großen Wechsel in dem gegenseitigen Verhältniß der Werke und Märkte beigetragen als die Herabsetzung der Frachten; als schlagendes Beispiel hierfür können die Erzfrachten von Bilbao angeführt werden, welche anfangs 16 oder sogar 18 sh bis zu den Häfen des Bristolkanals ausmachten und jetzt nicht mehr als 4 bis 4 $\frac{1}{4}$ sh betragen. Diese Ermäßigung ist es auch, welche den billigen und in Masse vorkommenden phosphorhaltigen Erzen das Uebergewicht verliehen hat. Was den Erzbezug anbetrifft, so haben sich für die Herstellung von Hämatitroheisen gewisse Schwierigkeiten kürzlich geltend gemacht. Obgleich die Einfuhr im vorigen Jahr gegen 1895 um eine Million Tonnen gestiegen war, so herrschte doch noch Knappheit an Erzen vor. Trotzdem aber ist die heimische Förderung nicht merklich gestiegen, und die Schwierigkeit genügenden Erzbezuges aus Spanien, den Mittelmeerländern und Skandinavien wird nicht allein in England, sondern auch in Belgien und Deutschland empfunden. Ueber die Nachhaltigkeit der Eisenerze von guter Beschaffenheit in Spanien kann kein Zweifel sein, indessen werden sie wegen höherer Bahnfracht bis zur Seeküste theurer werden; der Mittelbezirk an der deutsch-französischen Grenze scheint nicht die ihm gebührende Aufmerksamkeit der britischen und amerikanischen Hüttenleute auf sich gezogen zu haben, aber seine große Bedeutung muß anerkannt werden, wenn man bedenkt, daß derselbe allein über 10 Millionen Tonnen Erz im Jahre, d. h. nahezu die doppelte Menge des Cleveland Erzdistricts, liefert; die Vortheile der Werke, welche diese Erze billig beziehen können, spielen daher eine entsprechende Rolle im internationalen Wettbewerb. Was die Vereinigten Staaten anlangt, so ist es schwierig, den Werth der Aufdeckung der Mesabi-Erzvorkommen zu überschätzen; das offenegelegte Erz daselbst hat bereits 300 Millionen Tonnen erreicht und scheint das Vorkommen thatsächlich unerschöpflich zu sein. Die Kosten dieses Erzes betragen loco Cleveland am Eriesee 8,35 *M* f. d. ton, davon 6,30 *M* für Transport.

Koksbereitung und Gewinnung der Nebenproducte. Abram Darbys Erfindung, die Kohle in Meilern zu verkoken, welche er im Jahre 1735 eingeführt hat, ist in Blaenavon noch in Anwendung zur Erzeugung von kalt erblasenem Roheisen. Zur Verbesserung der Qualität und Verbilligung der Verfahren sind Oefen verschiedener Art seither eingeführt worden, und hat man namentlich auf dem Continent der Darstellung von Koks aus Mischungen mit Fettkohlen und der Gewinnung von Nebenproducten seine Aufmerksamkeit zugewendet und durch die letztere etwa 2 *M* Ersparniß f. d. Tonne erzielt. In Schottland gewinnt man große Mengen von schwefelsaurem Ammoniak aus den Gasen der Hochöfen, und durch die Bemühungen Dr. Monds auch aus den Generatorgasen. In den Vereinigten Staaten entfällt mehr als die Hälfte der gesammten Kokerzeugung auf den Connellsviller Bezirk, woselbst der Koks am billigsten in der Welt ist, da er nicht mehr als 4 *M* f. d. Tonne loco Waggon am Koksofen kostet, dabei ist seine Beschaffenheit ausgezeichnet. In Schottland und Belgien hat man die Hochofengase zum directen Betrieb von Maschinen benutzt; in Seraing legt man gegenwärtig noch zwei weitere neue Maschinen von je 150 HP an. Zieht man die Gewinnung aller dieser Nebenerzeugnisse in Betracht, so gewinnt es fast den Anschein, als ob das Roheisen ein Nebenerzeugniß wird und als zukünftige Hauptaufgabe der Eisenhüttenleute die Erzeugung von Kraft und Licht zu bezeichnen ist.

Nach dem Gelingen der Entphosphorung ist noch die Entschwefelung des Roheisens als zu lösende Aufgabe geblieben. Saniter und Andere haben zwar nach dieser Richtung erfolgreich gearbeitet, sind aber nur für besondere Fälle in Anwendung gekommen. Gegenwärtig ist das billigste und einfachste Mittel der Roheisenmischer, in welchem durch Zusatz von 1 $\frac{1}{2}$ % Mangan der Schwefelgehalt sehr erheblich herabgemindert wird; auch giebt die Mischung von so großen Mengen, wie 100 bis 150 t, ein weit regelmäßigeres Material, als aus den Mischungen des Roheisens aus verschiedenen Hochöfen in einer 10-t-Pfanne erhalten werden kann, außerdem wird der Abfall erheblich vermindert.

In dem Bau der hydraulischen Pressen ist großer Fortschritt zu verzeichnen; in der Presse wird das Material in der bestmöglichen Weise durchgearbeitet. In Dowlais hatten wir kürzlich eine sehr unangenehme Erinnerung daran, wie es im Innern von großen Eisenblöcken aussen kann; die Welle einer Fördermaschine, welche 8,23 m Länge zwischen den Lagern und 533 mm Durchmesser hatte, brach nach 18-jährigem Betrieb, eine Prüfung des Innern ergab, daß die Packete, aus welchen sie hergestellt war, im Innern niemals zusammengeschweifst waren, weil entweder die gegebene Hitze nicht richtig oder der Schmiedehammer zu leicht gewesen ist. Der Vortheil der hydraulischen Presse liegt auch darin, daß sie geräuschlos arbeitet. Eine der größten Pressen wurde von Tannet, Walker & Co. vor etwa 12 Jahren auf dem Werk von John Brown & Co. in Sheffield errichtet, dieselbe ist für 5000 tons Druck und mißt 5,5 m zwischen den Säulenmitteln. Bei Krupp sah ich zwei ähnliche Pressen von 5000 t und eine von 2000 t; * Stahlblöcke von 70 t können daselbst mit der größten Leichtigkeit bearbeitet werden, die Pumpmaschinen verfügen über etwa 1000 HP. Die guten Erfahrungen, die man mit den hydraulischen Pressen gemacht hat, legen die Frage nahe, ob man sie nicht an Stelle von Blockwalzwerken zum Blocken von Halbzeug zweckmäßig benutzen soll.**

* In Dillingen ist mittlerweile eine Presse von 12000 t aufgestellt.

** Es ist dieser Vorschlag von Buch eingehend bearbeitet. „Stahl und Eisen“ 1895 Nr. 24, S. 1143.

In der Weißblechindustrie sind so viele Leute beschäftigt und wird so viel Eisen und Stahl verbraucht, daß die englischen Eisenwerke in manchen Zeiten der Noth nur mit dieser Hilfe die Beschäftigung aufrecht erhalten und Gewinn erzielen konnten. Diese Industrie ist ausschließlich auf Südwaies (490 Werke) und Staffordshire beschränkt.

Die Ausfuhr von Weißblechen stellte sich in den letzten 10 Jahren wie folgt:

	Tonnen		Tonnen
1887 . . .	359 162	1892 . . .	401 776
1888 . . .	397 623	1893 . . .	385 249
1889 . . .	437 540	1894 . . .	359 591
1890 . . .	428 516	1895 . . .	371 978
1891 . . .	455 553	1896 . . .	271 226

In den letzten Jahren hat die Weißblechindustrie und zwar hauptsächlich diejenige von Südwaies durch den amerikanischen Wettbewerb erheblich gelitten; man hofft aber, daß der anderweite steigende Bedarf den Verlust wieder ausgleichen wird.

Belufts Vergrößerung des Absatzes von Flußeisen sind, so meint Redner weiter, große Anstrengungen gemacht worden, um neue Gebiete zu erschließen, es sei aber in England wenig im Verhältnis zu den Ver. Staaten geschehen, wo man, namentlich in Chicago und New York, durch den Bau der Riesenhäuser aus Eisengerippen ein neues Feld gefunden habe; in das neue Haus von John Jacob Astor seien 10 000 tons, in den 30stöckigen Park Row Building 9000 tons Stahl gegangen. Auch im Bergwerksbetriebe finde das Eisen zur Abstützung steigende Verwendung.

Was Arbeiterlöhne und Lohnkosten betreffe, so müsse man zwischen beiden wohl unterscheiden. Die Löhne können hoch und die auf dem Fertigfabriat ruhenden Lohnkosten niedrig sein und umgekehrt; in der Regel seien die Löhne dort hoch, wo die maschinellen Einrichtungen am vollkommensten sind, und in den Districten, wo man zu deren Anlage kein Kapital habe, niedrig. Am meisten mache sich durch Verbesserung der Einrichtungen die Verbilligung in den Stahlwerken fühlbar; so erfordere die Herstellung einer Blechplatte von 750 bis 800 kg Gewicht aus einer Bramme nach der alten Methode erhebliche Lohnkosten, während jetzt eine Stahlplatte von 3 bis 4 t Gewicht bei geeigneter Einrichtung mit Leichtigkeit hergestellt werden könne; man stehe jetzt in dieser Fabrication auf dem Standpunkte, daß es billiger sei, große Platten zu machen und diese zu zerschneiden, als die kleinen Platten für sich zu walzen.

Eisenbahnfrachten. In Europa sei man gewohnt, die Wege, welche die Erze von Spanien und dem Mittelmeer nach den Hüttenplätzen zurückzulegen haben, als große Entfernungen zu bezeichnen, während man in den Ver. Staaten, dank der billigen Frachten zu Wasser und auf der Eisenbahn, der gegentheiligen Anschauung huldige und man dort in der Ueberwindung erheblich größerer Entfernungen keine Schwierigkeiten finde. Ohne Zweifel spiele die Hauptrolle bei den bewundernswerthen Erfolgen der Amerikaner im Wettbewerb mit Europa der billige Transport zu Wasser und Lande, freilich in Verbindung mit den natürlichen Vortheilen. Auf einigen amerikanischen Eisenbahnen vollziehe sich der Erztransport zu einem Satz von $\frac{1}{8}$ Penny f. d. ton-Meile (etwa 0,85 Pfg. f. d. Tonnenkilometer); möglicherweise sei die Ermäßigung der Rohmaterialienpreise ebenso sehr der Aufmerksamkeit, welche man auf Verbilligung der Transportkosten verwende, als der Billigkeit der Erzförderung und Koksbereitung zuzuschreiben. Wollte man in England ebenso billige Frachten einführen, wie sie in Amerika und sogar in Belgien und Deutschland*

* Die Irrthümlichkeit dieser Anschauung, soweit sie Deutschland betrifft, hat die Redaction bereits bei vielen Gelegenheiten dargelegt. Red.

üblich sind, so würde kein Land existiren, wo die Rohmaterialien sich in ebenso billiger Weise zusammenbringen lassen würden, wie in Großbritannien. Ob die britischen Eisenbahngesellschaften sich dem amerikanischen Frachtsatz für Massengüter anpassen wollen, ist die Lebensfrage für die englische Eisenindustrie. Wenn die englische Bevölkerung im Lande keine lohnende Beschäftigung finden kann, so wird sie sowohl wie das Kapital aus dem Lande getrieben. Europa hat bereits den Wettbewerb der Ver. Staaten in Canada, Japan und China empfindlich gefühlt, und wir werden nicht umhin können, die Anschauungen, welche wir bisher über den amerikanischen Wettbewerb gehabt haben, wesentlich ändern zu müssen. Die 177 000 Meilen Eisenbahnen, welche jetzt in den Ver. Staaten in Betrieb sind, werden ebenso wie die 21 000 Meilen des Ver. Königreichs fast ausschließlich durch Privatverwaltung geleitet; man kann sicher sein, daß die gegenwärtigen niedrigen Frachten der Ver. Staaten erst nach gründlicher Erwägung ihrer Rentabilität eingeführt worden sind, ohne Rücksicht auf die Entwicklung des Bergbaues des in dieser Hinsicht hochbegünstigten Landes.

Von Price Williams ist die nachstehende für 1895 geltende Uebersicht über die Einnahmen und Ausgaben im Mineralienverkehr der hauptsächlichsten Eisenbahnen Großbritanniens zusammengestellt:

	Einnahmen		Ausgaben		Netto-Einnahm.	
	per ton per mile in pence	Tonnenkil. in Pfg.	per ton per mile in pence	Tonnenkil. in Pfg.	per ton per mile in pence	Tonnenkil. in Pfg.
Great Western . . .	0,4257	2,09	0,2073	1,02	0,2184	1,07
Great Northern . . .	0,2967	1,45	0,1669	0,82	0,1298	0,64
North British . . .	0,4423	2,17	0,2086	1,02	0,2337	1,15
Taff Vale . . .	0,4100	2,01	0,2090	1,02	0,2010	0,99
London and N.W. . .	0,4210	2,06	0,2578	1,26	0,1632	0,79
North Eastern . . .	0,5567	2,73	0,3271	1,60	0,2295	1,13

Auf der London und North-Western Railway, welche mit Ausnahme der North-Eastern den größten Mineralverkehr in England hat, sind die heutigen durchschnittlichen Selbstkosten für die Tonnenmeile im Mineralverkehr genau $\frac{1}{8}$ penny (1,04 Pfg. a. d. Tonnenkilometer), d. h. sie müssen auf weitere Entfernungen erheblich geringer sein. Wenn man diese Zahl und außerdem die verschiedenen, in den Ver. Staaten bereits eingeführten Verbilligungseinrichtungen in der Behandlung der Materialien berücksichtigt, so ist ohne weiteres klar, daß man bei Einführung größerer Wagenladungen die Tarife in England auch bis nahe der Höhe der amerikanischen Sätze ermäßigen könnte. Wollte man dies versäumen, so werde es den Eisenindustriellen Englands unmöglich sein, die an sich großen Vorzüge ihrer Lage auszunutzen.

Namentlich sollten auch die englischen Eisenbahnen auf Erhöhung des Ladegewichts und dadurch relative Verminderung des tothen Gewichts hinarbeiten. Die Taff Vale-Eisenbahn begann ihren Kohlenverkehr mit 5-t-Wagen und erhöhte das Ladegewicht auf 6, 7, 8 und jetzt 10 tons; es wäre ganz unmöglich, den heutigen Ansprüchen der Docks in Südwaies mit dem anfänglichen Ladegewicht zu genügen. Einige Eisenbahnen sind neuerdings, infolge des auf sie ausgeübten Drucks, dazu übergegangen, 12- und 15-tons-Wagen anzuschaffen, sehr zu ihrem und ihrer Verfrachter Vortheil. Wenn man aber weiterginge und 25- oder 40-tons-Wagen anschaffte, so würde dies von weitgehenden vortheilhaften Einfluß auf die Ermäßigung der Selbstkosten sein. In dieser Hinsicht sind die Erfahrungen, welche Eddy in Neu Südwaies gemacht hat, durchschlagend, er hat dort unrentable

in rentable Strecken verwandelt. Auf der New York Central Railway sind im Jahre 1895 die Selbstkosten des zur Hälfte aus Erz- und Kohlentransport bestehenden Frachtverkehrs auf $\frac{1}{3}$ penny per ton per mile (1,7 Pfg. f. d. Tonnenkilometer) ermäßigt worden, ein weiterer Beweis für den stellenweise erzielten Erfolg.

Zur Beschaffung größerer Güterwagen würde man außerdem viel Eisen gebrauchen, zu dessen Verbilligung die Eisenhüttenleute Alles gethan hätten, was in ihrer Kraft gelegen habe; es sei nunmehr an den Eisenbahnen, auch ihrerseits mitzuhelfen.

Arbeiter-Fragen. Sir David Dale hat vor zwei Jahren bereits auf die wachsenden Schwierigkeiten im Verkehr mit den Arbeitern hingewiesen. Nichts verdiene größere Aufmerksamkeit als die Verhütung von Ausständen in Streitigkeiten. Im Kohlenbergbau in Südwest Wales besteht bereits seit 21 Jahren eine Verständigung über eine Gleitscala, durch welche das Verhältniß mit mehr als 100 000 Bergarbeitern geregelt wird; trotzdem haben wir aber sehr unruhige und sorgenvolle Zeiten durchgemacht. Wenn die beiden streitigen Parteien unfähig sind oder nicht den guten Willen haben sich zu verständigen, so habe ich kein Zutrauen in die Vermittlung durch einen Dritten; trotzdem muß aber jeder Weg friedlicher Verständigung, welche die Anwendung roher Gewalt verdrängt, überall wärmste Unterstützung finden. Redner weist auf die großen, zum Theil unersetzbaren Verluste hin, welche Ausstände im Gefolge haben, und schließt sich der Meinung Dales an, welcher seine Präsidential-Ansprache mit den Worten beendete: „Kapital und Arbeit müssen Alles unterlassen, was das gemeinsame Zusammenarbeiten behindern könnte; nur durch das letztere kann das allgemeine Wohlbefinden gesichert werden.“ (Fortsetzung folgt.)

Centralverband deutscher Industrieller.

Unter dem Vorsitz des Reichsraths Hafslers-Augsburg fand am 25. Mai d. J. zu Berlin eine Sitzung des Ausschusses des Centralverbandes deutscher Industrieller statt, in der zunächst der Geschäftsführer Landtagsabgeordneter Bueck über die geschäftliche Thätigkeit seit dem 3. Februar d. J. berichtete. Aus dem Geschäftsberichte ist unter anderem hervorzuheben, daß der Centralverband Schritte gethan hat, um den Veredlungsverkehr in wollenen Möbelstoffen, der sich zwischen Dänemark und Schweden einerseits und Deutschland andererseits entwickelt hat und die deutsche Industrie besonders in Chemnitz, Gera, Greiz erheblich schädigt, einzuschränken. Weiter hat der Centralverband in einer Reihe von Fällen Veranlassung gehabt, in zollpolitischen Streitigkeiten, die sich aus der russischen Zollpraxis ergeben haben, für die deutschen Interessen einzutreten. Die Angelegenheit, betreffend die Gründung einer Centralstelle für die Vorbereitung künftiger Handelsverträge, soll nach Abschluß einiger schwebenden Vorarbeiten in Gemeinschaft mit dem Deutschen Handelstage und anderen beteiligten Vereinigungen weiter verfolgt werden. Nach einer Erörterung dieser Frage durch mehrere Mitglieder des Ausschusses berichtete der Geschäftsführer Landtagsabgeordneter Bueck über den

Gewerbe - Unfall - Versicherungsgesetzentwurf

und die Beschlüsse der Reichstags-Commission zu diesem Entwurf. Redner sprach sich u. a. gegen die von der Commission vorgenommene Erweiterung der Versicherungspflicht der Betriebsbeamten von 2000 auf 3000 \mathcal{M} . Jahresverdienst, sowie gegen die Herabsetzung der 13wöchentlichen Wartezeit und jede Aenderung der hierauf bezüglichen Bestimmungen des geltenden Gesetzes aus, indem er nachwies, daß die Be-

lastung der Industrie durch die Unfallversicherung weit über die frühere Haftpflicht der Unternehmer hinausgeht, da auch für die durch die Arbeiter selbst verschuldeten Unfälle Entschädigung gewährt wird.

Die Herabsetzung der Wartezeit auf vier Wochen in Deutschland würde die Zahl der Unfälle mit vorübergehender Erwerbsunfähigkeit auf das Siebenfache steigern und die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle überhaupt verdoppeln. Auf das Jahr 1895 berechnet, würden die gewerblichen Berufsgenossenschaften (einschließlich der Versicherungsanstalten) statt 34 800 Unfälle 76 000 und davon statt 7400 leichtere Unfälle 48 000 zu behandeln haben. Aus diesen Zahlen sei die drückende Arbeitslast und die allergrößte Erschwerung der ehrenamtlichen Thätigkeit der Berufsgenossenschaften ersichtlich, da den 22 000 Krankenkassen nur 64 Berufsgenossenschaften mit 358 Sectionsvorständen gegenüberstehen. Auch das Reichsversicherungsamt habe sich gegen die Verkürzung der Wartezeit ausgesprochen. Ferner wurde vom Bericht-erstatler eine sehr eingehende Kritik an dem Beschlusse der Reichstags-Commission geübt, durch den die Schiedsgerichte der Berufsgenossenschaften aufgehoben und nach örtlichen Bezirken Schiedsgerichte zur Entscheidung von Streitigkeiten über Entschädigungen auf Grund der Reichsgesetze über Unfall- und Invalidenversicherung errichtet werden sollen. Redner sprach sich grundsätzlich gegen die Vereinigung der Unfallversicherung mit der Invaliditäts- und Altersversicherung aus und für die Beibehaltung der bisherigen berufsgenossenschaftlichen Schiedsgerichte, da durch dieselben allein eine gleichmäßige Rechtsprechung geleistet werden könnte.

In Anknüpfung an das Referat des Hrn. Bueck äußerte sich Geh. Finanzrath Jencke (Essen) insbesondere über die Frage der Herabsetzung der Wartezeit, die anderweitige Einrichtung und Ausdehnung der Zuständigkeit der Schiedsgerichte und die Einschränkung des Berufsrechts. Er nahm Stellung gegen die Bestrebungen auf Herabsetzung der Wartezeit, sprach die Befürchtung aus, daß die Neugestaltung der Schiedsgerichte, wie sie geplant ist, vielfach zu einer falschen Rechtsprechung führen würde, und äußerte sich gegen jede Einschränkung des Berufsrechts. Schließlich schlug er namens des Directoriums vor, eine Commission zu ernennen, die auf Grundlage einer eingehenden Berathung eine später der Regierung vorzulegende Denkschrift auszuarbeiten haben würde. Nachdem noch die Landtagsabgeordneten Commerzienrath Möller, Dr. Böttlinger, Herr Menck (Altona) und Director Grund (Breslau) sich wesentlich in gleichem Sinne wie Hr. Jencke geäußert hatten, beauftragte der Ausschuss das Directorium, eine solche Commission zu ernennen.

Ueber den Gesetzentwurf, betreffend die

Abänderung der Gewerbeordnung (Organisation des Handwerks)

berichtete gleichfalls der Geschäftsführer, indem er zunächst auf die Beschlüsse zurückgriff, die in der am 30. September 1896 abgehaltenen Sitzung des Ausschusses zu dem preussischerseits dem Bundesrath vorgelegten gleichartigen Gesetzentwurf gefaßt worden waren. Unter Hinweis auf die bei dieser Berathung geäußerten Bedenken wurde seitens des Centralverbandes an den Bundesrath die Bitte gerichtet, den preussischen Entwurf abzulehnen. In der That ist seitens des Bundesraths die Ablehnung dieser Vorlage erfolgt und ein neuer Gesetzentwurf ausgearbeitet, der dem Reichstag unterbreitet ist. Redner schilderte im einzelnen die Abweichungen, welche der neue Entwurf von dem preussischen Entwurf aufweist, und skizzierte alsdann die Abänderungen, die die mit der Vorberathung des Entwurfs betraute Reichstagscommission vorgenommen hat. Die Commission hat

sich für die Einführung der obligatorischen Zwangsinnungen ausgesprochen, indem in besonderen Fällen die Anordnung zur Errichtung einer Zwangsinnung auch ohne und gegen die Zustimmung der Mehrtheit der theilhaftigen Handwerker erfolgen kann; sie hat ferner die Gesellenausschüsse bei den Handwerkerkammern wieder eingeführt und ihnen eine weitgehende Zuständigkeit gegeben.

Auf Vorschlag des Berichterstatters gelangte ein Beschlufsantrag zur Annahme, demzufolge der Centralverband auf dem grundsätzlichen Standpunkt verharrt, den er in seiner Ausschusssitzung vom 30. September 1896 eingenommen hat, da die namentlich vorgesehenen sogenannten „facultativen Zwangsinnungen“, wenn auch vielleicht in etwas abgeschwächter Form, dieselben Nachtheile bringen würden, wie die obligatorischen Zwangsinnungen des früheren preussischen Entwurfs. Der Centralverband legt nochmals Verwahrung ein gegen die schädigenden Uebergriffe in das Interessengebiet des Großgewerbes, die sich besonders ergeben aus den Bestimmungen des Gesetzesentwurfs, betreffend das Lehrlingswesen und die Ueberwachung der Betriebe durch die Organe der Kleingewerbetreibenden. Die gesetzliche Organisation und Mitwirkung der Gesellen (Gehülfen) bei den Vertretungskörperschaften des Handwerks erachtet der Centralverband von wirtschafts- und socialpolitischen Gesichtspunkten aus nach wie vor für in hohem Maße bedenklich und daher für einen Fehler.

Schließlich berichtet Landtagsabgeordneter Commerzienrath Theodor Möller (Brackwede) über die Verfügung des preussischen Handelsministers vom 25. März d. J.,* betreffend die Vorprüfung der Vorlagen zur Genehmigung von Dampfkesseln. Er befürwortete die Annahme nachfolgenden Beschlufsantrags: „Der Centralverband deutscher Industrieller spricht sein Bedauern darüber aus, daß die Anweisung vom 15. und die Verfügung vom 25. März 1897, betreffend die Vorprüfung der Vorlagen zur Genehmigung der Anlagen von Dampfkesseln, erlassen worden sind, ohne sachverständiges Urtheil aus den Kreisen der Betroffenen darüber vorher einzuholen, und spricht die Bitte an das königlich preussische Ministerium für Handel und Gewerbe aus, in eine thunlichst baldige Revision beider Schriftstücke auf Grund sachverständigen Beiraths eintreten zu wollen, sowie weiterhin die Erwartung, daß alsbald eine aufklärende Verfügung dahin erlassen wird, daß die neuen Bestimmungen auf bestehende, im Bau oder in Construction befindliche Anlagen keine Anwendung zu finden brauchen.“ Dieser Antrag wurde angenommen, nachdem noch Generaldirector Meier (Friedenshütte) sich in energischer Weise gegen die verblüffende Art der Gesetzgebung gewandt hatte; sie habe geradezu einen deprimirenden Eindruck auf ihn hervorgerufen.

Oesterr. Ingenieur- und Architektenverein.**

Einer Einladung des Gewerkes Victor von Neuman entsprechend, unternahmen etwa 40 Mitglieder der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner am 8. April d. J. einen Ausflug nach Marktl und Schrambach, zur Besichtigung der dort eingeführten

Kohlenstaubfeuerung an Glühöfen und zur Heizung von Dampfkesseln.

Das Hüttenwerk der Firma Fried. v. Neuman in Marktl erzeugt nur Halbfabricate, und zwar eines-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ letzte Ausgabe, S. 422.

** Nach einem der Redaction freundlichst zur Verfügung gestellten Sonderabdruck aus der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“.

theils Zaggel für die Wagenachsenfabrication und andertheils Platinen für die Feinblechfabrication derselben Firma; die Einrichtung des Hüttenwerkes besteht der Hauptsache nach aus einem Luppenhammer, einer Walzenstraße, welche gleichzeitig als Luppen- und als Platinenstrecke dient, aus 2 Schrottofen (Schnellpudelföfen) und 3 Schweißöfen. Alle 5 Öfen sind mit Schwarzkopfscher Kohlenstaubfeuerung ausgerüstet, und sind hiervon immer mindestens 3 Öfen (1 Schrottofen und 2 Schweißöfen) in Betrieb.

In den Schrottofen werden Chargen von 165 kg eingesetzt (Bröckleisen und Drehspäne gemischt) und zu Luppen ausgehämert; in der 12stündigen Schicht werden 20 bis 24 Chargen gemacht.

Aus den Schweißöfen werden einestheils die Luppen zu Zaggeln, andertheils Alteisenpackete und Flußeisenblöcke zu Platinen ausgewalzt. Luppen und Flußeisenblöcke erhalten nur eine, Alteisenpackete immer zwei Schweißhitzen; die Schweißöfen machen in der 12stündigen Schicht 9 bis 10 einhitzige oder 5 bis 6 zweihitzige Chargen, also 10 bis 12 Hitzen.

Das Gewicht einer Charge beträgt beim Einsatz von Alteisenpacketen 500 bis 600 kg, beim Einsatz von Luppen oder Flußeisenblöcken 700 bis 800 kg; der Schweißabbrand beträgt bei der Verarbeitung von Alteisenpacketen mit 2 Schweißhitzen 11 bis 14%, bei Flußeisenblöcken $3\frac{1}{2}$ bis 4%; der Verbrauch an Kohlenstaub schwankt f. d. Ofen und Schicht zwischen 1100 und 1250 kg und beträgt im Durchschnitt, einschließl. der Anheizkohle, rund 1200 kg.

Bei Verarbeitung von Flußeisenblöcken, einhitzig auf Platinen, beträgt der Kohlenverbrauch auf 100 kg Einsatz 16 bis 20 kg, auf 100 kg fertige Platinen 20 bis 24 kg.

Die Firma Fried. von Neuman hat im Frühjahr 1895 mit der Einführung der Kohlenstaubfeuerung begonnen* und war nach Ueberwindung der Kinderkrankheiten mit den erzielten Resultaten so zufrieden, daß sie in rascher Aufeinanderfolge alle 5 Öfen umgebaut hat, so daß im ganzen Jahre 1896 nur mehr Kohlenstaubfeuerungen im Betriebe waren, und so nach alle angegebenen Ziffern auf einem Jahresdurchschnitt beruhen.

Auf dem festlich geschmückten Hüttenhof waren die Detailzeichnungen der Kohlenstaubfeuerungsapparate, eine große Anzahl zum Theil ausgeführter, zum Theil in Ausführung begriffener Projecte über die Ausrüstung von Öfen und Dampfkessel verschiedenster Systeme mit der Schwarzkopfschen Kohlenstaubfeuerung, und ein completer Feuerungsapparat zur Besichtigung und Erklärung bereit gestellt. Der Feuerungsapparat macht einen einfachen und betriebs-sicheren Eindruck und läßt es als durchaus glaubwürdig erscheinen, daß er niemals zu Betriebsstörungen Anlaß giebt. Der Abnutzung unterliegen nur die Schlagnase des Rüttelblechs und die Bürstenwelle. Erstere muß alle 6 bis 8 Wochen ausgewechselt werden; sie besteht aus einem kleinen vierkantigen Stück Eisen mit Gewindeansatz, ist also in wenigen Minuten herausgeschraubt und durch eine neue ersetzt. Die Bürstenwelle läuft in Stahlslagern mit Ringschmierung, besteht aus einem Stück Rundstahl und muß alle 6 bis 8 Monate ausgewechselt werden. Die Bürste selbst unterliegt gar keiner Abnutzung; wenn durch das Hineinkommen von Fremdkörpern in den Feuerungsapparat einzelne Drahtborsten verbogen oder gebrochen werden, so lassen sich neue Stahldrahtborsten leicht einziehen.

Ueberaus merkwürdig war der Anblick der 5 Kamine vom Hüttenhofe aus; nur der aus der Hütte dringende Lärm ließ erkennen, daß sie im Betriebe sei; die Kamine ragten förmlich gespenstig tod in die Luft; erst nach längerem, genauem Beobachten konnte man

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1896 S. 688.

bei 3 von den 5 Kaminen durch das Zittern der heißen Luft über derselben feststellen, daß sie im Betrieb seien.

Nachdem das Herausarbeiten je einer Charge aus allen 3 Öfen beobachtet und dabei die tadellose Schweißhitze festgestellt worden war, wurde das Anheizen eines Ofens und das Auswechseln eines Feuerungsapparats bei einem in Betrieb befindlichen Ofen erklärt.

Der Reserveschweißofen war zum Anheizen vorgefertigt; im Entzündungsraum desselben wurde auf einem kleinen Hilfsrost, der nach vollendetem Anheizen leicht und rasch herausgezogen werden kann, ein Holzfeuer entzündet und nach etwa 5 Minuten der Feuerungsapparat in Gang gesetzt. Der Kohlenstaub entzündete sich sofort an dem Holzfeuer und nach Verlauf von 1 Stunde war der ganze Ofen bereits in Rothgluth. Das Anheizen der Öfen macht also gar keine Schwierigkeit, geht rascher als bei Rostfeuerung vor sich und wird in 3–4 Stunden leicht Schweißhitze erzielt.

Die Apparate sind nach Schablone gearbeitet, so daß jeder Bestandtheil zu jedem Apparat paßt, und daß für alle 5 Öfen nur ein Reserveapparat vorhanden zu sein braucht. Das Auswechseln eines gefüllten, in vollem Betriebe befindlichen Apparates wurde durch zwei Arbeiter in nicht ganz 8 Minuten vollführt, so daß der Ofengang durch diese Auswechslung gar keine Störung erlitt.

Das Hüttenwerk in Markt verfeuert nur Steinkohle aus dem benachbarten Schrambacher Steinkohlenbergbaue und erfolgt die Herstellung des Kohlenstaubes auf dem Hüttenwerke selbst.

Um die Anwendbarkeit der Kohlenstaubfeuerung für alle Kohlenarten zu zeigen, waren 15 verschiedene Brennmaterialien sowohl im rohen, als auch im gemahleneu Zustande in größeren Mengen vorbereitet, und wurde die Mehrzahl dieser Sorten auch thatsächlich verfeuert.

Sägespäne, Torf, Erdwachsrückstände, 4 Sorten böhmischer und steirischer Braunkohle, böhmische Steinkohle, Schrambacher und Ostrauer Steinkohle, 2 Sorten oberschlesischer Steinkohle, Anthracit, Koks und Holzkohle waren zu Feuerungsversuchen in Bereitschaft gestellt. Die ersten 3 Sorten eignen sich natürlich nur zur Kesselfeuerung oder für Wärmöfen, in denen keine hohe Temperatur erfordert wird; Torf wurde im Schrottofen verfeuert und eine schöne Hellrothgluth erzielt.

Ein Schweißofen wurde dann mit verschiedenen Sorten Braunkohle, der andere Schweißofen mit Anthracit und Holzkohlenstaub weiter betrieben; der Wechsel von einem Brennstoff auf dem andern vollzog sich ohne merklichen Uebergang; eine Drehung an der Stellschraube, eine kleine Verschiebung an der Luftregulirklappe und die Feueung war auf den neuen Brennstoff eingestellt und arbeitete ruhig weiter.

Die Bedienung der Feueung beschränkt sich eigentlich auf das Nachfüllen von Kohlenstaub, es giebt kein Schüren und kein Rostputzen. die Arbeiter haben von der Hitze nicht zu leiden, sind also in der Arbeit wesentlich entlastet, und so mußte man den Eindruck gewinnen, daß die Leute das Einstellen der Feueung mit voller Sicherheit beherrschen, daß die Feueung also über das Versuchsstadium längst hinaus ist, und daß man da eine bereits erprobte Sache in glattem, sicherem Betriebe vor sich habe.

In einem Nebengebäude des Hüttenwerkes befindet sich ein mit Kohlenstaubfeueung ausgerüsteter Versuchsofen kleinster Dimension, welcher Schmiedezwecken dient und der mit Essenzug oder Gebläseluft arbeiten kann. In demselben werden die Feueungsversuche und Studien mit allen Brennmaterialsorten

vorgenommen; sein Betrieb kann mit einem Brennstoffaufwande von 5 bis 10 kg in der Stunde aufrecht erhalten werden.

Die Herstellung des Kohlenstaubes erfolgt auf einer kleinen Schlagmühle (Patent Hopf), welche nunmehr schon über 2 Jahre Tag und Nacht in Betrieb ist und welche, ursprünglich für eine Stundenleistung von 250 kg Kohlenstaub gebaut, nahezu das Doppelte, nämlich 450 bis 500 kg in der Stunde liefern muß. Die Mühle wurde auseinander genommen und an derselben die der Abnutzung unterliegenden Theile — Schlagnasen und Rostsiebe — und das leichte Auswechseln dieser Theile gezeigt. Die Bedienung der Mühle ist eine überaus einfache, besteht in dem Aufwerfen der Rohkohle und in dem Wegheben der gefüllten Säcke und wird von einem besseren Tagelöhner besorgt: es wird durchaus mit offenem Lichte hantirt, eine Explosionsgefahr besteht also absolut nicht, trotz Vermahlung von Kohle aus einer Schlagweitergrube.

Die Gesamtkosten der Vermahlung stellen sich bei dieser kleinen Mühle auf etwa 6 kr für 100 kg. Die Mühle muß die 3 Öfen des Hüttenwerkes und einen Stahlglühofen in einem benachbarten Werke bedienen und außerdem Kohlenstaub für den Verkauf an Gießereien liefern: sie ist also angestrengt beschäftigt, und können weitere Kohlenstaubfeuerungen erst in Betrieb gesetzt werden, wenn im Hüttenwerke oder bei dem benachbarten Schrambacher Steinkohlenbergbaue eine größere Mahlanlage aufgestellt sein wird, was schon in allernächster Zeit geschehen soll.

Die Verbrennungskammer in den Schweißöfen ist mit Chamotte-Ziegeln von Extra-Qualität ausgekleidet, welche dem intensiven Angriff der Flugasche und der hohen Temperatur sehr gut Widerstand leisten. Dieses feuerfeste Material, welches von den Thon- und Chamottewerken C. v. Popp in Hollenburg (Nieder-Oesterreich) bezogen wurde, wird in 2 Sorten (Schweißofen-Qualität und Extra-Qualität) geliefert. Die letztbezeichnete Qualität gehört zu den besten feuerfesten Producten. Die k. k. keramische Versuchsanstalt in Wien (Stubenring) hat den Schmelzpunkt eines guten Dinasziegels bei Seger-Kegel 32 (etwa 1770°) und den des Chamotteziegels von Extra-Qualität bei Seger-Kegel 34 (etwa 1810°) gefunden, während mit Kegel 36 (1850°), dem Schmelzpunkt des reinen Thonschiefers, die pyrometrische Scala endet.

Von dem Geseheneu in hohem Grade befriedigt, verließen die Gäste gegen 1 Uhr die Hütte, um in dem nahen Gasthause einen Imbiss zu nehmen.

Ein langer Wagenzug brachte nach aufgehobenem Mahle die Gesellschaft über Lilienfeld zu dem Kohlenbergbau nach Schrambach zur Besichtigung der Kohlenstaubfeueung bei der Dampfkesselheizung. Zum Zwecke der Vorführung einer Kohlenstaubfeueung bei einem Dampfkesselbetriebe war ein kleiner Reservekessel vorübergehend angeheizt worden. Es ist dies ein Steinmüller-Röhrenkessel von 32 qm Heizfläche und 8 Atm. Betriebsdruck. Der Kessel hat behufs Gewinnung der erforderlichen Verbrennungskammer einen kleinen Vorbau erhalten, der Antrieb des Apparates erfolgt durch eine kleine oscillirende Dampfmaschine und konnte in diesem Kesselbetriebe beobachtet werden, daß der Feuerungsapparat ebenso ruhig und bedienungslos läuft wie bei den Öfen, und daß auch hier dem Kamin nicht das leichteste Rauchwölchlein entsteht.

Im Jahre 1895, als in der Hütte in Markt erst ein Schweißofen mit Kohlenstaubfeueung ausgerüstet war, ist derselbe Kessel durch 6 Monate mit dieser Feueung in Betrieb gestanden, und hat sich der Apparat trotz größter Anstrengung vollkommen bewährt.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel in Preussen.*

Infolge der Einsprache, welche die beteiligten Kreise einmüthig gegen den wie ein Blitz aus heiterem Himmel gekommenen Erlaß vom 25. März d. J. gerichtet haben, hat der Handelsminister nunmehr mittels Erlasses vom 18. Mai bestimmt, daß die Vorschrift des Erlasses vom 25. März unter 3, Absatz 4 bezüglich des Kesselmauerwerks erst vom 1. Januar 1898 in Geltung treten und die Vorschriften unter 3, Absatz 4 auf solche eingemauerten Dampfkessel keine Anwendung finden, die nicht mit äußeren seitlichen, befahrbaren Feuerzügen versehen sind, daß ferner den Verstärkungsringen der Mannlöcher auch Umhörtelungen und geeignete Versteifungen gleich zu achten sind. Im übrigen sei zu bemerken, daß bestehende Anlagen, deren Einzelkessel nicht durch Zwischenräume voneinander getrennt sind, durch die Vorschriften unter 3, Absatz 4 auch dann nicht getroffen werden sollen, wenn neue Kessel an Stelle alter eingewechselt werden oder die Anlage und Bauart des vorhandenen Dampfkesselgebäudes bei Vergrößerung der Kesselzahl die Anordnung der Zwischenräume unthunlich erscheinen lasse. In Bezug auf die Erhöhung der Beanspruchung wird im gleichen Erlaß vom 18. Mai angeordnet, daß der Erlaß vom 25. März auch hinsichtlich der Beanspruchung des Materials der Dampfkessel und der Flammrohre erst mit dem 1. Januar 1898 in Kraft treten soll.

Wenngleich die Hinausschiebung der auffallend kurz bemessenen Frist zwischen Erlaß der Verfügung und ihrem Inkrafttreten und die Abänderungen anzuerkennen sind, so wird die Industrie sich damit nicht begnügen.

Wir beklagen wiederholt, daß hier neue einschneidende Bestimmungen getroffen sind, ohne daß der Industrie vorher Gelegenheit gegeben worden ist, sich über deren Werth zu äußern. Wenn in Zeiten von Nothständen schnell Maßregeln zu deren Beseitigung getroffen werden, so ist dies selbstverständlich, aber im vorliegenden Fall waren nach übereinstimmendem Urtheil aller Sachverständigen keinerlei Umstände vorhanden, welche den Erlaß rechtfertigen könnten. Derselbe wird vielmehr überall als der Ausfluß einer unverständlichen, durch nichts gerechtfertigten Laune der Herren vom „grünen Tisch“ angesehen, und ist man der Ansicht, daß eine nochmalige Prüfung der Bestimmungen durch sachverständige Kreise und entsprechende Aenderung nothwendig ist.

Neuauswalzen alter Stahlschienen.**

Unter der Firma Mc Kenna Steel Rail Renewing Company hat sich in den Ver. Staaten eine Gesellschaft gebildet, welche in Joliet (Ill.) eine Walzwerksanlage baut, um dort alte und verschlissene Eisenbahnschienen wieder auf ihre ursprüngliche Form zu bringen. Der Erfinder will herausgefunden haben, daß der tatsächliche Verschleiß der Stahlschienen, d. h. die Materialmenge, welche sich von den Schienen ablöst, außerordentlich gering sei und daß der Grund, welcher zur Auswechslung der Schienen nöthige, mehr in Deformation des Profils, namentlich an den Schienenenden, liege. An Stoff fehle es daher nicht, um das ursprüngliche Profil bis auf eine geringe Abweichung wieder herzustellen, es gelte nur, das Profil umzuformen. Auf Grund von Versuchen baut die Gesell-

schaft angeblich z. Zt. ein Tandem-Walzwerk mit zwei Duo-Gerüsten, von denen jedes an eine besondere Zugmaschine gekuppelt ist. Das vordere Gerüst, das die sog. Formwalzen enthält, soll 3 Stiche bekommen, von denen jeder eine bestimmte Form der verschlissenen Schienen aufzunehmen bestimmt ist; dann wird die Schiene über Rollen ins zweite Gerüst, die Fertigwalzen enthaltend, gesteckt, hier in einem Stich vollendet und dann nach den Heißsägen und Richtmaschinen geschafft. Mit 2 Wärmöfen will die Gesellschaft, welche am 1. Juni ihren Betrieb zu eröffnen beabsichtigt und große Aufträge haben soll, 400 t Fertigschienen in 24 Stunden „erneuern“.

Die Tornawada Iron and Steel Company

besitzt auf ihrer neuen Hochofenanlage die größte Gebläsemaschine der Welt. Sie ist von Julian Kennedy in Pittsburg entworfen und von den Lake Erie Engineering Works in Buffalo erbaut worden. Die Maschine ist über 12,2 m hoch und wiegt 385 tons; leider sind in unserer Quelle (Iron and Steel Trades Journal 1897, S. 367) die übrigen Abmessungen derselben nicht angegeben. Die neue Hochofenanlage umfaßt zwei Oefen. Ofen A hat eine Höhe von 23,18 m, 5,18 m Durchmesser in der Rast und ist mit drei Kennedy-Cowper-Winderhitzern von 21,35 m Höhe und 5,5 m Durchmesser ausgerüstet. Ofen B besitzt 24,4 m Höhe und 5,5 m Weite und ist mit drei 24,4 m hohen und 5,5 m weiten Winderhitzern derselben Bauart versehen. Beide Oefen erzeugen mit Koks Gießereiroheisen aus Erzen vom Oberen See. Die Leistungsfähigkeit der Oefen schwankt zwischen 450 bis 500 tons Gießereiroheisen bzw. 500 bis 600 tons Bessemerroheisen im Tag. Die Inbetriebsetzung des Ofens B ist erst kürzlich erfolgt und zwar durch Mc Kinley, den Präsidenten der Vereinigten Staaten, dessen Haus zu diesem Zweck durch eine elektrische Leitung mit dem Ofen in Verbindung gesetzt worden war.

Blechschweißerei.

Eine hervorragende Leistung auf diesem Gebiete ist ein von der Kesselschmiede A. Leinveber & Co. in Gleiwitz vor kurzem hergestellter Dampfkessel von 10 m Länge und 2 m Durchmesser, welcher durchweg geschweißt ist. Sein Gewicht ist 11 t. Er ist zum Eindampfen von Salzsoole unter hohem Druck bestimmt.

Thermometer für sehr tiefe Temperaturen.

Zur Messung sehr niedriger Temperaturen bedient man sich nach F. Kohlrausch jetzt mit bestem Erfolg elektrischer Methoden. Sollte es aus irgend einem Grunde erwünscht sein, ein Flüssigkeitsthermometer zu besitzen, das bis zur Temperatur der siedenden Luft (-190°) hinab brauchbar ist, so wählt man als thermometrische Substanz ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen, das man Petroläther nennt. Diese Flüssigkeit zeigt eine auffallende Gesamtcontraction bei der Abkühlung. Das Volumen beträgt bei -188° nur $\frac{1}{3}$ von demjenigen bei 0° und $\frac{3}{4}$ von demjenigen bei $+30^{\circ}$.

(Wiedem. Ann.* 1897, 463, durch Elektr. Zeitschr. 1897 S. 266.)

Druckfehlerberichtigung.

Auf Seite 395, Zeile 19 von oben, soll es 20 % statt 50 % heißen, und auf Seite 413, Zeile 25 von oben, ist 0,007 P statt 0,07 P zu lesen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ Nr. 10, Seite 422.

** Näheres in Cassier's Magazine, Mai 1897, S. 21.

Industrielle Rundschau.

Eisenwerk Carlshütte.

Der Verlauf des Betriebsjahres 1896 ist für das Werk ein regelmäßiger gewesen und war es möglich, den Umsatz wiederum gegen das Vorjahr um etwa 30 % zu erhöhen. Mit dem Steigen der Preise für Rohmaterialien haben wir auch die Verkaufspreise für unsere Fabricate, insbesondere für Gufswaaren erhöhen können, jedoch ist diese Preiserhöhung erst in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres zur Geltung gekommen. Der Betriebsgewinn pro 1896 beträgt 176 365,56 *M* gegen 78 635,64 *M* im Jahre vorher. Der Verlust beträgt nach vorgenommenen reichlichen Abschreibungen und Dotirung des Delcredereconto mit 8500 *M* immer noch 51 222,99 *M*, so daß sich mit Hinzurechnung der früheren Fehlbeträge die Unterbilanz auf 350 775,62 *M* erhöht. Der Abgang beim Gebäudeconto von 35 500 *M* betrifft ein in Alfeld verkauftes Grundstück. Die Zugänge in Höhe von 61 502,44 *M* betreffen nur Neu-Anschaffungen, während alle Reparaturen aus dem Betrieb gedeckt sind.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft.

Dem in der ordentlichen Generalversammlung vom 10. Mai 1897 erstatteten Geschäfts- und Betriebsbericht für das Geschäftsjahr 1896 entnehmen wir das Folgende:

Die besseren Absatzverhältnisse haben auch während des Jahres 1896 angehalten. Der gesteigerte Absatz ermöglichte eine Erhöhung der Erzeugung sowohl beim Bergbau und bei den Hochöfen, als auch bei den meisten Erzeugnissen der Raffinirwerke. Eine nennenswerthe Erhöhung der Verkaufspreise konnte jedoch nicht erzielt werden. Bei der außerordentlichen Steigerung, welche die Erzeugung in Deutschland erfahren hat, macht sich dort naturgemäß das Streben geltend, für einen Theil dieser Erzeugung — wenn auch zu niedrigeren Preisen — in Oesterreich Absatz zu finden, und die Abwehr dieser Einfuhr war nur durch entsprechende Preisanstellungen der österreichischen Eisenproducenten zu ermöglichen. Eine Steigerung zeigte sich bei Braunkohlen, Roherzen, Rösterzen, Roheisen, Gufswaaren, Martin- und Bessemer-Blöcken, Gufsstahlkönigen, Puddelleisen-Masseln, Puddelstahl-Masseln, Grobstreckeisen, Mittel- und Feinstreckeisen, Feiblechen, Eisenbahnschienen, Grubenschienen und Schwellen, Radreifen, diversen Stahlwaaren, Zeugwaaren, Schmiedestücken, Draht, Blattfedern, Werkstätten- und Kesselschmiedearbeiten. Dagegen ist eine Verminderung eingetreten bei Frischeisen und Stahl, Grobblechen, Drahtstiften, Spiralfedern, Messern und Sägen.

Zum Verkaufe wurden gebracht:

	1896 gegen 1895		mehr	weniger
	Mtr.-Ctr.	Mtr.-Ctr.		
Braunkohlen . . .	3802206	4038839	—	236633
Eisenerze	1660408	1438175	229233	—
Roheisen	832891	829733	3158	—
Halb- und Ganz- fabricate a. Eisen und Stahl	1340690	1149031	191659	—
Gufswaare	14207	17898	—	3691
Constructionswerk- stätten-Artikel . .	116636	93065	23571	—
Diverse	150017	132896	17121	—

Die Facturensumme für die verkauften Producte beläuft sich auf 24 858 686,60 fl. und weist gegenüber jener des Jahres 1895 von 22 621 957,67 fl. eine Zunahme aus von 2 236 728,93 fl.

Der Grundbesitz, welcher Ende 1895 12 383 Hektar betragen hat, verminderte sich durch Abverkauf und Tausch um 430 Hektar und beträgt Ende 1896 11 953 Hektar. Für den verkauften Grundbesitz wurde ein Erlös von 94 051,82 fl. erzielt, welcher zur Herabminderung der Hypothekarschulden verwendet worden ist. Die Zahl der Freischürfe auf Kohlen, Eisensteine und Manganerze, welche Ende 1896 699 beträgt, hat sich gegen Ende 1895 um 28 vermindert. Der Bau der neuen Walzwerksanlage in Donawitz wurde programmgemäß vollendet und der Betrieb derselben konnte in den ersten Monaten des Jahres 1897 anstandslos aufgenommen werden. Hinsichtlich der einzelnen Posten der Vermögensbilanz ist Folgendes zu bemerken:

Bei der Post I „Immobilien“ und bei der Post II „Mobilien“ erscheinen der Bergbaubesitz, der Grundbesitz, die Wohn- und Wirthschaftsgebäude, die Werksgebäude und Einrichtungen, die Maschinen und Utensilien — trotz der durch Neu-Investitionen eingetretenen Wertherhöhung — infolge des Abverkaufes einiger Grundcomplexe, namentlich aber infolge der vorgenommenen ordentlichen und außerordentlichen Abschreibungen, um den Betrag von 516 772,41 fl. vermindert. Die Post „Vorräthe“ hat eine Verminderung von 460 161,60 fl. erfahren. Die Passiv-Posten II bis V haben sich im Jahre 1896 um 661 429,24 fl. reducirt. Im „Gewinn- und Verlustconto“ ist der Gewinn des Forstwesens, des Berg- und Hüttenwesens und die Einnahme aus Effectenzinsen um 389 596,90 fl. größer als im Vorjahre. Gleichzeitig haben sich die Passivzinsen vermindert, während die Einkommen- und Erwerbssteuern, sowie die Abschreibungen eine Erhöhung erfahren haben. Die Summe der Ausgabe-posten erscheint im ganzen nur um 4628,71 fl. erhöht. Nach Ausscheidung des Gewinnvortrages vom Jahre 1895 ergibt sich ein Bruttogewinn von 4 482 653,60 fl. und ist das Gesamtergebnis um 384 968,10 fl. günstiger als im Vorjahre. Der nach Abzug der Zinsen, Generalunkosten, Steuern und Abschreibungen — letztere in der Höhe von 786 392,34 fl. — verbleibende Gewinnsaldo beträgt 2 013 309,83 fl. Hierzu kommt der Gewinnvortrag vom Jahre 1895 mit 148 439,97 fl., daher die Generalversammlung über die Verwendung einer Summe von 2 161 749,80 fl. zu beschließen hat.

Abgesehen von unabweislichen Erweiterungen und neuen Einrichtungen bei einzelnen Werken, sind die Röstanlagen am Erzberge durch Vermehrung der Röstöfen auf eine größere Leistungsfähigkeit zu bringen, um allen Anforderungen sowohl für den eigenen Bedarf als auch für den Verkauf entsprechen zu können. Ein größeres Bauerforderniß tritt aber durch die Nothwendigkeit der Erbauung eines Kokshochofens ein. Ob derselbe in Donawitz oder in Hießlau errichtet werden soll, hängt noch von dem Ergebnisse einiger im Zuge befindlichen Vorstudien ab.

Der Verwaltungsrath hat schon in seinen früheren Berichten darauf hingewiesen, daß, wenn die Contrahirung neuer Schulden vermieden werden soll, die Mittel für neue Investitionen — insoweit hierfür nicht die ordentlichen Abschreibungen zur Verfügung stehen —, sowie die Mittel für die Tilgungsquoten der Hypothekar- und Prioritätsschulden nur den Erträgen entnommen werden können.

Die Erzeugung der Hochöfen ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Hochofenbetrieb 1896.

Werk	Roheisen				Rösterze
	weiß	halbirt	grau	Zusammen	
Erzeugung in Meter-Contnern					
Donawitz . . .	686823	1343	—	688166	1084817
Eisenerz . . .	82160	150	—	82310	157432
Heft	—	—	153114	153114	214855
Hießlau	479894	2200	—	482094	425689
Lölling	51826	15689	54975	122490	252592
Mariazell . . .	2236	1752	27051	31039	—
Prävali	—	—	102112	102112	—
Schwechat . . .	249062	13532	103625	366219	—
Vordernberg . .	254433	2841	—	257274	390129
Zeltweg	—	—	235496	235496	—
Summe	1806434	37507	676373	2520314	2525514
Gegenüber d. Vorjahre mit	1665607	33147	700281	2399035	2186138
mehr um	140827	4360	—	121279	339376
weniger um . . .	—	—	23008	—	—

Darunter waren 741466 Mtr.-Ctr. oder 29,1 % der Gesammt'erzeugung reines Holzkohlenroheisen. — Unter dem Weisseisen befanden sich 22312 Mtr.-Ctr. Spiegeleisen. Von 23 betriebsfähigen Hochöfen waren 17 in Betrieb. — In Zeltweg, Lölling, Hießlau und Eisenerz feierte je ein Hochofen, in Mariazell deren zwei. — In Prävali kam der Hochofenbetrieb im November zum Stillstand. — Der Hochofen in Donawitz, der im November in sein sechstes Betriebsjahr kam, hatte gegenüber dem Vorjahre eine Mehr'erzeugung von 115480 Mtr.-Ctr. — Die durchschnittliche Tages'erzeugung von 1880 Mtr.-Ctr. überstieg in den letzten Wochen regelmäßig die Höhe von 2100 Mtr.-Ctr. Die Erzeugung an Schlackenziegeln in Schwechat betrug 1494350 Stück.

In den Bessemer- und Martinhütten waren in Benutzung: 2 Bessemer-Converter in Heft, 2 in Prävali, 2 in Zeltweg, zusammen 6 Bessemer-Converter; 8 Martinöfen in Donawitz, 4 in Neuberg, 1 in Eibiswald, 1 in Zeltweg, zusammen 14 Martinöfen.

Erzeugt wurden 1. Bessemerstahl und Flußeisen: in Heft 138883, in Prävali 92792, in Zeltweg 218252 = 449927 Mtr.-Ctr.; 2. Martinflußeisen und Stahl:

in Donawitz 572525, in Eibiswald 32330, in Neuberg 139134, in Zeltweg 20808 = 764797 Mtr.-Ctr., zusammen 1214724 Mtr.-Ctr., gegenüber dem Vorjahre mit 1063831 Mtr.-Ctr., mehr um 150893 Mtr.-Ctr. Der lebhaft'e Begeh'r nach Martinflußeisen führte in Donawitz nach Inbetrieb'setzung des Ofens VII zum Bau von zwei weiteren basischen Oefen VIII und IX, w'elch letzterer jedoch noch nicht fertiggestellt werden konnte. Der im Vorjahre in Betrieb gebrachte kleine basische Ofen in Zeltweg entsprach seinem Zwecke vorzüglich und ermöglichte es, namentlich die Erzeugung von Eisenbahn-Scheibenrädern aus basischem Martin-Flußeisenguß in größerem Umfange zu betreiben.

Die Erzeugung der Tiegel-Gußstahlöfen in Eibiswald betrug 15167 Mtr.-Ctr., gegenüber dem Vorjahre mit 15404 Mtr.-Ctr., um 237 Mtr.-Ctr. weniger. Die Erzeugung an rohen Gußwaaren aus Gußroheisen, Flußeisen, Flußstahl und Metall betrug 123476 Mtr.-Ctr., gegenüber dem Vorjahre mit 112176 Mtr.-Ctr.

Bei den gesellschaftlichen Bergbauen, Hüttenwerken und Maschinenfabriken, dann in den Forsten haben durchschnittlich 15732 Personen Beschäftigung gefunden, und zwar bei dem Betriebe der

	Männer	Weiber	Jungen	Zus.
Kohlenbergbaue	4060	216	39	4315
Eisensteinbergbaue	1814	16	214	2044
Eisenwerke und Fabriken	8752	140	254	9146
Forste	132	45	—	227
Zusammen	14808	417	507	15732

Die Bruderladen und Versorgungsvereine haben am Jahresschlusse ein Vermögen von 3169680,05 fl. ausgewiesen, also gegen das Jahr 1895 mit 2852732,77 fl., mehr um 316947,28 fl.

Die Generalversammlung beschloß, von dem Gewinnsaldo mit 2161749,80 fl. zur Zahlung einer 3 % igen Dividende 900000 fl. zu verwenden, sodin den Coupon vom 1. Juli 1897 mit 3 fl. einzulösen und von dem nach Ausscheidung eines 5 % igen Ertragnisses erzielten Ueberschusse von 513309,83 fl. 10 % als Tantieme des Verwaltungsrathes mit 51330,98 fl., 5 % als Tantieme der Direction mit 25665,49 fl. auszuscheiden, dem Reservefonds 100000 fl. zu überweisen, ferner dem Fonds für Pensions- und Bruderladezwecke einen Betrag von 50000 fl., weiters für Abschreibungen einen Betrag von 870000 fl. = 1996996,47 fl. zu widmen und den Rest von 164753,33 fl. auf neue Rechnung vorzutragen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

- Gink, H., Betriebsdirector der Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte, Zwickau i. Sachsen, Bahnhofstraße 1.
- Grau, B., Hüttdirector des Gräfl. Guido Henckel Donnersmarckschen Koks- und Eisenwerks Kraft in Kratzwieck bei Stettin.
- Hanst, W. A., Industrieller, Wien IV, I, Frankenberggasse 9, I. Stock.
- Lempe, Otto, Ingenieur der Bethlen-Falvahütte, Schwientochlowitz, O.-S.

Neue Mitglieder:

- Bremer, Ewald, Ingenieur, Mariupol, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußland.

- Kühnemann, R., Vorstandsmitglied der Rheinisch-westfälischen Kalkwerke, Dornap.
- Varenkamp, Carl, Rechtsanwalt, Vorstand der Bank für Bergbau und Industrie, Düsseldorf.
- Wandesleben, Hermann, in Firma Gebrüder Wandesleben, Hüttenbesitzer zu Stromberger Neuhütte, Hunsrück.

Mitgliederverzeichniss für 1897.

Wegen des demnächst stattfindenden Neudrucks des Mitglieder-Verzeichnisses des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir sofort mitzuth'eilen.

Der Geschäftsführer: E. Schrödter.