

P. 770/02/II

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 13.

1. Juli 1902.

22. Jahrgang.

Eisenindustrie und Schiffbau in Deutschland.*

Schiffbau und Eisenindustrie sind in enge Wechselbeziehungen zu einander getreten, seitdem letztere gelernt hat, Eisen wohlfeil in passender Form und solcher Beschaffenheit herzustellen, daß dem Schiffbauer ein Baustoff zur Verfügung steht, der bei gleichem Querschnitt das Zehn- und Mehrfache der Belastung zuläßt, die Holz erträgt, und dadurch Trag- und Ladefähigkeit der Schiffe und ihre Lebensdauer erheblich erhöht worden sind. Nur durch den Siegeslauf des Eisens in der neueren Entwicklung des Schiffbaues ist der Bau eines heutigen Begriffen entsprechenden Schiffes ermöglicht worden, dadurch aber auch eine leistungsfähige Eisenindustrie die Vorbedingung für den Schiffbau geworden. Diese enge Beziehung zwischen beiden Industrien in Verbindung mit dem Umstande, daß die diesmalige Tagung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in einem Mittelpunkt der Eisenerzeugung stattfindet, sind der Anlaß zur Wahl meines Vortragsthemas gewesen. Ich schlage vor, seine Erledigung in der Weise vorzunehmen, daß wir zuerst allgemein die Entwicklung der Eisenindustrie und des Schiffbaus in Deutschland betrachten, dann über das Verhältniß zwischen diesen beiden Industrien in den hauptsächlich hierbei in Betracht kommenden Ländern unserer Erde einen Vergleich anstellen und schließlic zur Besprechung der besonderen Verhältnisse übergehen, welche hinsichtlich der geschichtlichen Entstehung, der Menge, der Be-

schaffenheit, und Technologie bei den einzelnen Fabricaten in Frage kommen.

Die Eisenindustrie unseres Vaterlandes war zur Blüthezeit der Hansaschiffahrt hoch entwickelt; an zahlreichen Plätzen erklang der Hammer des Osemundschmiedes, dem die vielfach zu Tage tretenden Lagerstätten Eisenerz, die Wälder Holzkohlen, und die von den Bergen rinnenden Wasser die erforderliche Kraft boten; besonders hervor thaten sich der Harz, Thüringen und das Siegerland, die Eifel- und die Saargegend. Durch die Schrecknisse des 30 jährigen Krieges und der dann folgenden Verwicklungen mit dem Auslande wurde die Einwohnerschaft Deutschlands stark vermindert, der blühende Wohlstand des Mittelalters zerstört und die gewerbliche Thätigkeit zu Grunde gerichtet. Der Anfang des vorigen Jahrhunderts blickte auf ein politisch zerrissenes Deutschland, dessen verarmter Bevölkerung es unmöglich war, an den Fortschritten und Umwälzungen, die die Cultur unseres Erdtheils jenem Zeitraum zu verdanken hat, entsprechenden Antheil zu nehmen. Durch diese für unser Vaterland unglücklichen Verhältnisse kam es, daß das vor ähnlichem Mißgeschick bewahrt gebliebene Ausland, insbesondere das durch seine insulare Lage geschützte Großbritannien, einen gewaltigen Vorsprung vor Deutschland erreichen konnte, und daß die Entwicklung des Eisenhüttenwesens, ebenso wie diejenige des Steinkohlenbergbaus und der Koksbereitung, des Eisenbahnbaus und der Dampfschiffahrt bei uns wesentlich langsamer vor sich ging als dort. Weun gleich schon zum Schluß des 18. Jahrhunderts die Erblasung von Roheisen mittels Koks bei Hoch-

* Auszug aus einem vor der Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft am 2. Juni 1902 in Düsseldorf von E. Schrödter gehaltenen Vortrage.

öfen der Gutehoffnungshütte, Friedrich Wilhelmshütte in Gleiwitz u. a. a. O. zum erstenmal versucht worden war, so kam man doch erst um die Mitte des Jahrhunderts dazu, diese Versuche im Ruhrkohlengebiet zu wiederholen. Die Ergebnisse waren dann so erfolgreich, daß im Jahre 1861 allein im rheinisch-westfälischen Revier bereits 44 Hochöfen im Betriebe waren, deren Errichtung auch dadurch Unterstützung erfuhr, daß im Jahre 1844 ein mäßiger Roheisenzoll eingeführt worden war. Gleichzeitig entstanden auch in der Nähe der Ruhrzechen in rascher Folge eine große Anzahl kleinerer Walz- und Puddelwerke mit Dampftrieb. Als Namen bahnbrechender Pioniere können die eines Friedrich und Alfred Krupp, eines Friedrich Harkort, eines Jacobi, Haniel und Huysen hier nicht unerwähnt bleiben.

Mit dem Aufschwung, den in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Eisenindustrie an der Ruhr nahm, entwickelte sich zugleich auch die Eisenfabrication an der Saar und in dem zum Zollvereinsgebiet gehörigen Luxemburg; in dem zwischen beiden liegenden Lothringen wurden zum Schlusse des Jahrhunderts neben den vereinzelt alten, aber an sich schon bedeutenden Werken, zahlreiche neue Werke gebaut, so daß der Schwerpunkt der deutschen Eisenindustrie sichtlich auf der Wanderung nach dem Westen begriffen ist. Die oberschlesische Eisenindustrie ist im wesentlichen auf dem dortigen mächtigen Kohlenvorkommen basirt; obwohl sie mit der Beschaffung von geeigneten Erzen zu kämpfen hat, hat sie doch ihren Antheil an der Gesammtzeugung bis heute zu wahren gewußt. Die geographische Vertheilung der Kohlenförderung und der Eisenerzgewinnung in Deutschland bringt es mit sich, daß die Lage unserer Eisenindustrie dadurch sich ungünstig gestaltet, daß große Entfernungen zu überwinden sind, um Brennstoff und Eisenerze am Hüttenplatz zu vereinigen, sowie ferner, daß nicht minder große Entfernungen zu überwinden sind, um die fertigen Hüttenfabricate an die Seeküste zu bringen.

Die politische Einigung Deutschlands, welche im Jahre 1866 ihren Anfang nahm und im Jahre 1871 durch Bildung eines einigen Deutschen Reichs ihre Krönung fand, begünstigte den allgemeinen Aufschwung der gewerblichen Thätigkeit; die deutsche Eisenindustrie nahm hieran lebhaften Antheil und in ihrem Vorwärtstreben wurde sie, nachdem sie durch vorübergehende Abschaffung des Schutzzolls stark gelitten hatte, besonders durch den Umstand unterstützt, daß es Ende der 70er Jahre gelang, auch aus phosphorhaltigen Erzen, deren Verwendung bis dahin nur in geringem Umfang möglich war, ein vorzügliches Fluß Eisen herzustellen. So kam es, daß die deutsche Roheisen-Erzeugung zum Schlusse des Jahrhunderts an dritter Stelle unter den Ländern der Erde stand. In Bezug auf die Erzeugung von

Fluß Eisen hat Deutschland schon vor mehreren Jahren die zweite Stelle erklimmt; nur von den Vereinigten Staaten von Nordamerika wird es heute in dieser Hinsicht übertroffen.

Was die Zukunft unseres Eisengewerbes anlangt, so können bekanntermassen die Kohlen-schätze Oberschlesiens als schier unerschöpflich angesehen werden. Im Ruhrbecken wird die mit den heutigen Mitteln gewinnbare Kohlenmenge bis zu einer Teufe von 1000 m auf 30 Milliarden Tonnen geschätzt, während das deutsche Minettevorkommen auf etwa 3000 Millionen Tonnen berechnet wird; außerdem sind in unseren Jura- und Kreideformationen noch manche abbauwerthe Erze vorhanden, so daß wir der weiteren Entwicklung der deutschen Eisenindustrie mit einer gewissen Ruhe entgegensehen können.

Für den Schiffbau lagen die allgemeinen Verhältnisse ähnlich wie für die Eisenindustrie. Vielleicht waren sie für ersteren noch ungünstiger als für letztere; denn zu einem blühenden Schiffbau ist unerläßliche Vorbedingung eine entwickelte Seeschiffahrt des eigenen Landes. Erst als nach der wiedergewonnenen Einheit des Deutschen Reichs eine deutsche Flagge an allen Masten emporgestiegen war, hatte die deutsche Schiffahrt das Sicherheitsgefühl einer festen Stütze in Krieg und Frieden wieder gefunden, das in den trostlosen Zeiten nach den Tagen der alten Hansa abhanden gekommen war. Die Entwicklung des deutschen Schiffbaues wurde in der Herbstsitzung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in ausführlicher Weise durch Professor von Halle in seinem Vortrag: „Die volkswirtschaftliche Entwicklung des Schiffbaues“ geschildert; sie erübrigt sich daher in diesem Falle für mich.

Bezeichnend für die späte Entwicklung des Schiffbaues ist auch die Geschichte der Schiffsklassification, von der bekanntlich Befrachtung und Versicherung der Schiffe abhängig sind. Während die Anfänge einer Klassification in England in das 17. Jahrhundert zurückreichen* und schon im Jahre 1760 von den Assecurateuren das Register of Shipping und im Jahre 1799 das New-Register Book of Shipping gegründet wurde, zwei Organisationen, welche sich im Jahre 1834 zu Lloyds Register (gewöhnlich englischer Lloyd genannt) vereinigten, nachdem bereits vier Jahre vor letztgenanntem Jahre als internationales Register das Bureau Veritas gegründet worden war, fand die Gründung des „Germanischen Lloyd“ erst im Jahre 1867 in Rostock statt. Während ferner die erste Ausgabe von Lloyd-Bauvorschriften für eiserne Schiffe das Datum vom 10. Februar 1854 trägt und Bureau Veritas eben solche im Jahre 1858 herausgab, trat der Germanische Lloyd hiermit erst im Jahre 1877 hervor. Daß die Gründung des letzteren sich

* Das Schiffsklassificationswesen von Director Ulrich.

bewährt und er mittlerweile nicht ohne Erfolg in die Reihe der älteren Concurrenz eingetreten ist, beweist folgende, den Registern der betreffenden Gesellschaften entnommene Zusammenstellung über den Geschäftsumfang derselben in den letzten zwölf Jahren:

Lloyds Register	7092 Dampfer v. 13 024 089 Br. Reg. T.	
	1930 Segelsch. „	2 485 321 „ „
Zusammen	9022 Schiffe „	15 509 410 „ „
Bureau Veritas	1674 Dampfer „	2 300 641 „ „
	3973 Segelsch. „	1 868 348 „ „
Zusammen	5647 Schiffe „	4 168 989 „ „
German. Lloyd	1086 Dampfer „	2 095 616 „ „
	1051 Segelsch. „	328 496 „ „
Zusammen	2137 Schiffe „	2 424 112 „ „

Zu den allgemeinen Gründen, aus welchen es für den deutschen Schiffbau außerordentlich schwierig war, dem großen, vom britischen Schiffbau gewonnenen Vorsprung nachzukommen, gesellten sich die besonderen Verhältnisse, die einmal in England selbst, das andere Mal in Deutschland zu suchen sind. In Deutschland liegen die Eisenindustrie betreibenden Bezirke weit entfernt von der Seeküste; zwischen den Schiffswerften und den Eisenhütten waren nur geringe Beziehungen vorhanden, deren Pflege durch die großen Entfernungen erschwert wurde. Im Vereinigten Königreich konnte sich der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts beginnende Uebergang vom Holz zum Eisen in vorzüglicher Weise aus dem Grunde vollziehen, daß das Land damals schon die an Zahl und Tragfähigkeit der Schiffe alle anderen Länder thurmbhoch überragende mächtige Handelsflotte besaß, sowie, daß Eisenerzeugung und Maschinenbau in glücklicher Verbindung dicht neben den Werften zu Hause sind, und daher Technik und Arbeiterschaft in enger Vereinigung und auf Grund langjähriger Erfahrungen das neue Material einführen und zweckgemäß verwenden konnten. In der Natur der Herstellung von Walzproducten für den Schiffbau, die ihrer Art nach eine Massenproduction sein muß, und in dem Umstande, daß man in England nach dem Zoll-Maßstabe die Profile herstellte und arbeitete, während bei uns in Deutschland das Normalprofilbuch nach dem Metermaß eingerichtet und dieses sonst auch gang und gäbe war, lagen weitere Schwierigkeiten, welche sich der Einführung deutschen Materials entgegenstellten. Aus diesen Gründen ist es erklärlich, daß der deutsche Schiffbau, nachdem die deutsche Rhederei wiederum zu frischer Initiative erwacht war, nicht nur in den britischen Schiffbauern seine Lehrmeister erblickte, sondern auch zuerst auf das ihm durch directen Dampferverkehr verhältnißmäßig leicht zugängliche britische Schiffbaumaterial stützte und erst später dazu übergang, von deutschen Eisenhütten Material zu beziehen. Auch heute liegen die Verhältnisse

für die Eisenfabrication bei uns immer noch schwierig, nicht nur weil es auch heute noch gilt, die großen Entfernungen zu überwinden, sondern weil auch heute der Gesamtbedarf des deutschen Schiffbaues an Eisenmaterial im Verhältniß zu unserer Eisenerzeugung ganz wesentlich geringer ist, als dies in England der Fall ist.

Um einen Vergleich dieser Wechselbeziehungen zwischen Schiffbau und Eisenindustrie in den beiden genannten Ländern sowie auch Frankreich und den Vereinigten Staaten zu ermöglichen, habe ich die Schaubilder (Abbildung 1 bis 4) hergestellt, in welchen die Roheisen- bzw. Flußeisen-Productionen der verschiedenen Länder mit den im Schiffbau hergestellten Tonnagen direct verglichen sind. Ein Blick auf die Bilder lehrt uns mehr, als in dickleibigen Bänden niederzuschreiben ist. Wir sehen, daß bis zum Ende des Jahrhunderts Deutschland in der Roheisenerzeugung Großbritanniens nahezu eingeholt und es in der Stahlproduction sogar schon überflügelt hat, der deutsche Schiffbau dagegen, so sehr er in der Technik fortgeschritten ist und unübertroffene Recordleistungen in einzelnen Schiffen erzielt hat, doch in quantitativer Hinsicht bei weitem nicht in entsprechender Weise sich entwickelt hat und heute noch nicht ein Siebentel des englischen Schiffbaues erreicht, so daß einem Bericht über den deutschen Schiffbau, den ich in der „Iron and Coal Trades Review“ vom 20. December v. J. fand, nicht unrecht zu geben ist, wenn es dort heißt, daß er neben dem Schiffbau Großbritanniens einen kümmerlichen Anblick* gewähre; denn thatsächlich übersteigt Deutschlands gesammter Schiffbau nicht die Production der Werfte eines der Flüsse an der nordöstlichen Küste des Inselreichs. Während im Absatz der englischen Eisenindustrie das Rückgrat durch den Bedarf des Schiffbaues gebildet wird, hat die deutsche Eisenindustrie auch heute auf verhältnißmäßig nur geringe Mengen aus dem eigenen Schiffbau zu rechnen.

Indem ich nunmehr zur historischen Entwicklung der Herstellung von Schiffbaumaterial auf den deutschen Hütten übergehe, habe ich zu bemerken, daß ich in der Literatur vergeblich nach Nachweisen hierüber gesucht habe, daß ich hierbei vielmehr ausschließlich auf private Informationen angewiesen war.**

Wenngleich unsere deutschen Eisenhütten schon in den 60er und 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts an sich in der Lage waren, Material für den Schiffbau herzustellen, so erfolgten damals doch noch keine Lieferungen für Schiffbauzwecke, wenigstens keine nennenswerthen. Die wenigen

* a very poor show.

** Diese Lücke ist mittlerweile durch das soeben erschienene treffliche Werk: „Die Schiffbauindustrie in Deutschland und im Auslande“ von Marine-Oberbaurath Tjard Schwarz und Prof. E. von Halle in erfreulicher Weise ausgefüllt worden.

thatsächlichen Lieferungen waren hauptsächlich für Schiffe bestimmt, welche für den Rhein in Betracht kamen und auf der Werft der Gutehoffnungshütte am Ausflus der Ruhr und bei Coblenz gebaut wurden; Lieferungen für Seeschiffe kamen zuerst überhaupt nicht in Betracht. Die Ursache lag nicht allein darin, daß zwischen den in den dreißiger bis fünfziger Jahren in Stettin, Rostock, Danzig und Elbing entstandenen Schiffswerften einerseits und den Eisenhütten andererseits wegen der mangelhaften Verkehrswege Be-

1872 zum Chef der Admiralität berufen, dem deutschen Schiff- und Maschinenbau sowie auch dem Kohlenbergbau neue Bahnen eröffnete und den Satz aufstellte, daß zu einem deutschen Schiff auch deutsches, d. h. in Deutschland hergestelltes Material gehöre. —

Entwicklung der Blechfabrication. Was die Schiffsbleche betrifft, so wurden die eisernen Schiffe früher aus einem Eisen hergestellt, das nach heutigen Begriffen als ein solches von sehr geringer Qualität anzusehen ist und das fast aus-

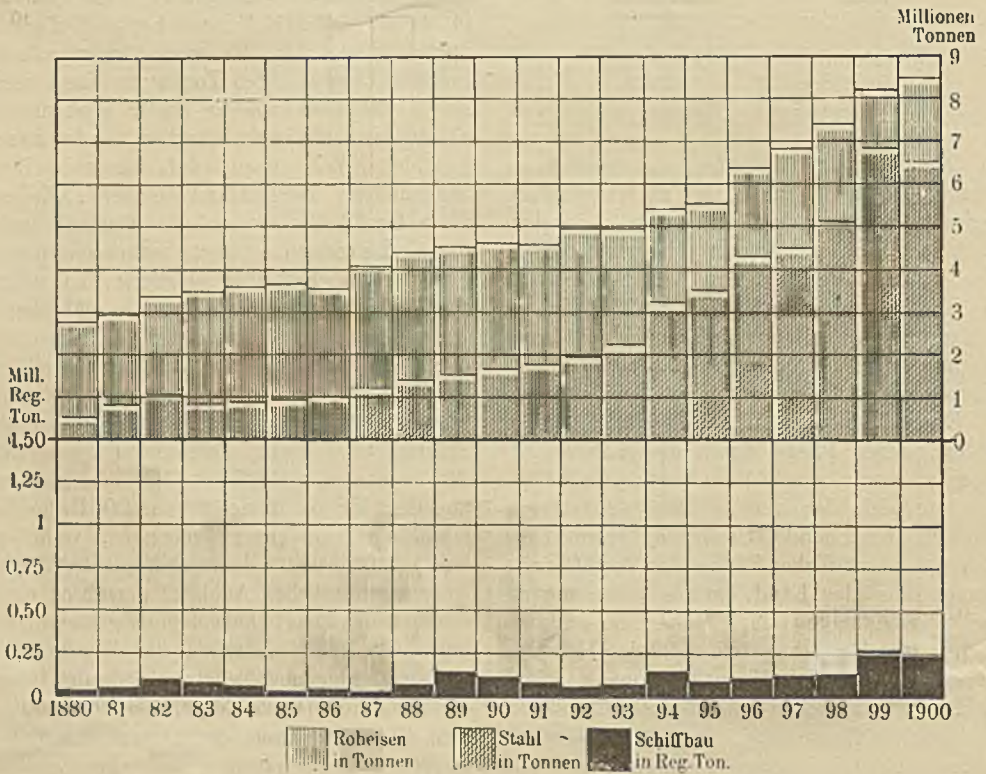


Abbildung 1.

Deutschlands Roheisen- und Stahlproduction und Eisen- und Stahlschiffbau.

ziehungen nicht bestanden, sondern auch darin, daß damals auch die paar Schiffe, die in Deutschland gebaut wurden, wesentlich nur nach den Vorschriften des englischen Lloyd gebaut wurden, und die Schiffbauer daher gezwungen waren, nur Eisen englischen Ursprungs zu verwenden, weil dieses vorgeschrieben war; der Wasserweg bot dazu verhältnismäßig bequeme Transportmöglichkeit.*

Wandel in diese Verhältnisse gebracht zu haben, ist das Verdienst des Generals und Staatsministers Albr. von Stosch, welcher, im Jahre

* Diese Verhältnisse sind bereits in einem im Jahre 1883 von Director H. Jacobi in Sterkrade vor dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ gehaltenen Vortrag eingehend erörtert worden. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1884, Seite 386.

schließlich in England unter günstigen Productionsbedingungen hergestellt wurde; es war sehr billig und genügte, abgesehen davon, daß die Sprödigkeit sich unangenehm fühlbar machte, immerhin seinen Anforderungen, wenn nur die Dicke ausreichend groß genommen wurde. Mit jener Qualität erfolgreich in Wettbewerb zu treten, war den deutschen Hütten nicht möglich; auch standen sie bezüglich der Massenfabrication hinter jenen Werken weit zurück. Jedoch machten sie ihre bessere Waare schon in den Jahren 1880 bis 1886 in derartigen Mengen, daß sie sich außerhalb Deutschlands dafür Abnehmer suchen mußten. Als dann aber die Flusseisenfabrication anfang, die Schweisseisenfabrication zu verdrängen, lieferten einzelne Werke in den Jahren 1884 bis 1889 ihre Flusseisenbleche sogar nach England.

Den Franzosen ist das Verdienst zuzusprechen, den Stahl — denn es handelt sich in der ersten Zeit um ein hartes Material — zum Schiffbau in größerem Umfang Anfang der 70er Jahre eingeführt zu haben, nachdem Martin mit Hilfe des Siemens-Gasofens die Erzeugung von Flußmetall auf dem offenen Herd gelungen war. Die Annalen der Institution of Naval Architects und des Iron and Steel Institute sind Zeugen der

Erst nachdem in Deutschland der basische Proceß und zwar sowohl in der Birne wie im offenen Herd eingeführt war, trat ein Umschwung ein, und immer schneller und schneller eroberte sich das Flußeisenblech den Markt und drängte schon in den Jahren 1894 bis 1898 das Schweißeisen-Schiffsblech fast ganz zurück, bis dieses schliesslich in der heutigen Zeit so gut wie verschwunden ist. Bahnbrechend ging vor, nach



Abbildung 2.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlproduction und Eisen- und Stahlschiffbau.

heftigen Kämpfe, welche es gekostet hat, bis das Flußeisen (Mild steel) sich Bahn gebrochen hatte; in England und Deutschland kam dieses Material erst Anfang der 80er Jahre für den Schiffbau allgemeiner in Aufnahme, nachdem der englische Lloyd im Jahre 1878 das Flußeisen (zumeist weicher Stahl) zum Bau von Schiffen bez. Schiffskesseln zugelassen hatte, und zwar mit einer Materialstärkenreduction von 20 % für den Schiffskörper und 25 % für Kesselbleche gegenüber Schweißeisen.

Von deutschen Werften, namentlich für den Kriegsschiffbau, wurde das im offenen Herd mit saurer Zustellung hergestellte Material im Anfang der 80er Jahre zumeist von Stahlwerken bei Glasgow und von steierischen Hütten bezogen; alsdann nahm Krupp die Herstellung erfolgreich auf.

meiner Unterrichtung, der Hörder Verein, welcher um die Mitte der 80er Jahre sich mit großer Energie auf die Herstellung von Schiffbaumaterialien warf und in kurzer Zeit in der Lage war, nicht nur alle Schiffsbleche, sondern auch alle Profile und Winkelstahle zu liefern; thatsächlich lieferte er auch das gesammte Material für eine erhebliche Anzahl großer Schiffe ohne Beihülfe anderer Werke.

Das Leistungsvermögen der deutschen Blechfabrication vergrößerte sich vom Jahre 1880 durch Umbau der alten und Errichtung von neuen Walzwerken mächtig. Nach einer für vorliegenden Zweck eigens eingezogenen Statistik, zu welcher 25 Grobblechwalzwerke* Angaben lieferten, ist

* Außerdem sind in Deutschland noch etwa 35 Feinblechwalzwerke vorhanden, welche ausschliesslich Feinblech, d. h. Blech unter 5 mm Dicke liefern.

deren Produktionsfähigkeit von rund 107 000 t im Jahre 1880 auf rund 831 000 t im Jahre 1901 gestiegen, Zahlen, welche in deutlichster Weise für die rasche Entwicklung der Werke sprechen. Hauptsächlich ist dies der Fall in den letzten 12 Jahren; denn während sich die Produktionsfähigkeit der deutschen Werke von 1880 bis 1890 fast nur verdoppelt hat, hat sich dieselbe von 1890 bis heute vervierfacht, nämlich von 240 000 t

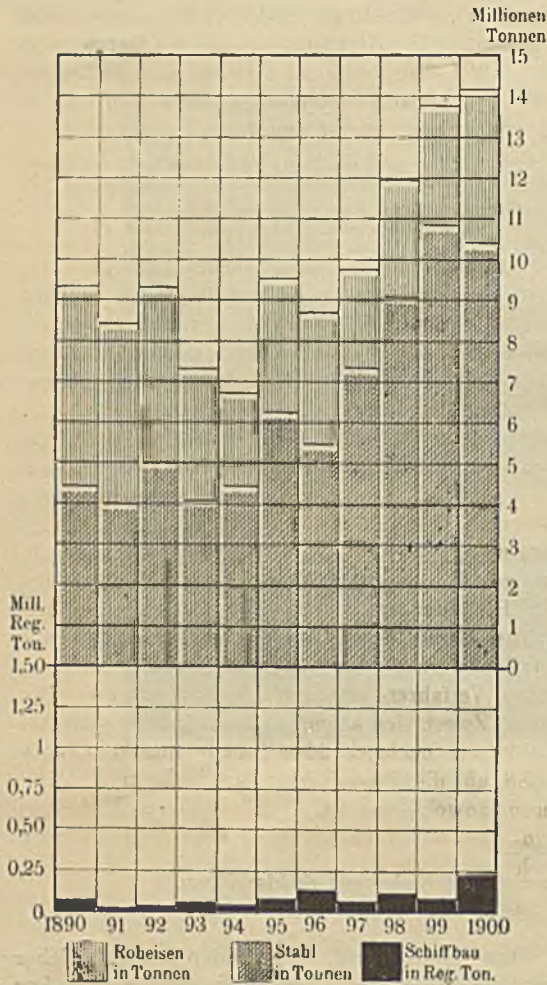


Abbildung 3.

Der Vereinigten Staaten Roheisen- und Stahlproduction und Eisen- und Stahlschiffbau.

im Jahre 1890 auf 831 000 t im Jahre 1901. Heute ist die Produktionsfähigkeit deutscher Werke achtmal größer als vor 22 Jahren.

Mit der Erhöhung der Production und der Qualität, auf die ich später zurückkomme, ging ferner, besonders in den letzten Jahren, die Erhöhung der Dimensionen Hand in Hand. Die Werke sind in bereitwilligster Weise den Wünschen der Kesselbauer und Schiffbauer entgegengekommen, und eines nach dem andern hat sich Walzen-

straßen angeschafft, mittels welchen es möglich ist, im Nothfall auch Dimensionen herzustellen, welche man früher nicht für ausführbar gehalten hätte. Aus der obengenannten Statistik ist in dieser Hinsicht anzuführen, daß im Jahre 1880 — also vor 22 Jahren — nur ein einzelnes Werk bis 2800 mm breite Bleche liefern konnte, während andere Werke sie nur bis 1900 resp. 2300 mm breit ausführen konnten. Jedoch nicht lange darauf, nämlich 1885, konnten schon Bleche bis 3300 mm Breite auf den Markt gebracht werden. Nach weiteren Vergrößerungen, die in den 90er Jahren da und dort vorgenommen wurden, werden heute runde Scheiben bis 4 m Durchmesser geliefert gegen 2,8 m im Jahre 1880.

Rechtwinklige 5 mm-Bleche wurden hergestellt 1880 bis 1 m breit und bis 10 m lang, heute

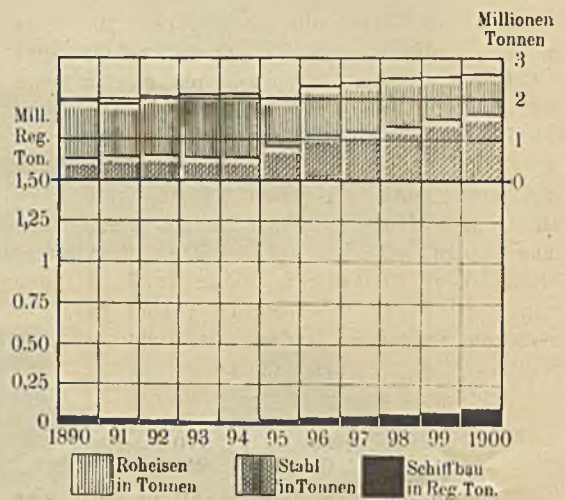


Abbildung 4.

Frankreichs Roheisen- und Stahlproduction und Eisen- und Stahlschiffbau.

bis 15 m lang; 1880 bis 1,75 m breit und bis 3,1 m lang, heute bis 2,75 m breit,

6 bis 9 mm dick 1880 1 m breit und bis 10,5 m lang, heute bis 20 m lang; 1880 bis 2,8 m breit und bis 3,4 m lang, heute bis 2,9 m breit und bis 10 m lang,

10 bis 13 mm dick 1880 1 m breit und bis 13 m lang, heute bis 20 m lang; 1880 bis 2,8 m breit und 3,5 m lang, heute bis 3,2 m breit und 15 m lang und bis 3,4 m breit und 12 m lang,

über 13 mm dick 1880 1 m breit und bis 13 m lang, heute bis 20 m lang; 1880 bis 2,8 m breit und bis 3,5 m lang, heute bis 3,3 m breit und 20 m lang und 3,75 m breit, 15 bis 40 mm dick, je nach Dicke 9 bis 18 m lang.

Man ersieht hieraus, daß auch deutsche Werke heute Schiffsbleche bis 20 m lang und Schiffskesselbleche bis 18 m lang bei 3,6 m Breite und 40 mm Dicke liefern können. Auf Wunsch der Be-

steller verstehen sich die Werke auch zu noch größeren Dimensionen als vorstehend angegeben. Die kolossale Entwicklung in der Leistungsfähigkeit bezüglich der Dimensionen läßt sich auch daraus ermessen, daß einzelne deutsche Werke für Schiffs- bzw. Kesselbleche ein Blockgewicht bis zu 30 t auswalzen können. —

Nach den Angaben derselben 25 Blechwalzwerke betrug gleichzeitig die effective Gesamtlieferung an Blechen aller Art in Deutschland vor 22 Jahren, d. h.:

Im Jahre		
1880	etwa	76 000 t,
1887	„	150 000 t, also das Doppelte,
1893	das „	Dreifache = 220 000 t,
1895	„	Vierfache = 300 000 t,
1897	„	Fünffache = 380 000 t,

und heute, d. h. 1901, über das Siebenfache = 550 000 t.

Von der Gesamtlieferung aller 25 Werke in dem Zeitraum von 22 Jahren, welche etwa 5 400 000 t betrug, wurden im ganzen etwa 1 230 000 t Schiffs- und Schiffskesselbleche oder durchschnittlich 23 % geliefert.

Die Schiffsblech-Lieferungen für deutsche und außerdeutsche Werften nahmen von 1880 an bis zum Jahre 1897 an Umfang stetig aber langsam zu, nämlich von 17 400 t des Jahres 1880 bis zu 60 000 t im Jahre 1897, dagegen zeigen die Jahre 1898 bis 1901 eine ganz bedeutende Steigerung, indem die Lieferungen an Schiffsblechen betragen haben

im Jahre 1898	120 000 t,
„ 1899	140 000 t,
„ 1900	170 000 t,
„ 1901	210 000 t.

Es stellt dies vom Jahre 1880 bis 1901 eine 12fache Vermehrung vor.

Im Vergleich zu der Gesamtlieferung an Blechen aller Art schwankt der Prozentsatz an Schiffsblech-Lieferungen zwischen 14 % des Jahres 1893 und 40 % im Jahre 1901. Es ist vielleicht noch von Interesse zu erwähnen, daß sich die vorgenannten 1 230 000 t Schiffsbleche theilen in

gewöhnl. Schiffsbleche	etwa 1 144 000 t oder 93 %
und Schiffskesselbleche	„ 86 000 t „ 7 %

Bei einer Auseinanderhaltung der Schiffs- und Schiffskesselbleche in solche aus Schweifseisen und aus Flußeisen ergibt sich, daß von den gewöhnlichen Schiffsblechen etwa 12 % aus Schweifseisen und etwa 88 % aus Flußeisen und daß ferner von den Schiffskesselblechen etwa 22 % aus Schweifseisen und etwa 78 % aus Flußeisen hergestellt wurden.

Auf die Gesamtlieferung von Blechen aller Art bezogen stellte sich das Verhältniß in den 22 Jahren wie folgt:

etwa 2,4 %	Schweifseisen-Schiffsbleche,
19 „	Flußeisen-Schiffsbleche,
0,3 „	Schweifseisen-Schiffskesselbleche,
1,3 „	Flußeisen-Schiffskesselbleche,

zusammen genannte 23 %.

Die vorstehend mitgetheilten Zahlen rühren, wie erwähnt, aus Angaben der 25 Grobblechwalzwerke her; sie schliessen alle Lieferungen einschl. der kaiserlichen Werfte und der Flussschiffwerfte in sich ein. Die Angaben sind m. M. nach stellenweise zu hoch infolge des Umstandes, daß mit den Schiffswerften vielfach Landkessel- oder anderer Eisenbau verbunden ist und in den Angaben die für diese und jene bestimmten Lieferungen zusammengeworfen sind. Es wird diese Vermuthung bestätigt durch eine vom Verein deutscher Schiffswerften für die Jahre 1899 und 1901 über Schiffbaumaterial angestellten Erhebungen, nach welchen von 22 Werften an Schiffsblechen bezogen wurden

	aus dem Inland	%	aus dem Ausland	%	zusammen
	t		t		t
im Jahr 1899	70 271	73,2	25 674	26,8	95 945
„ 1901	99 165	88,7	11 302	11,3	110 467

Diese letzteren Ziffern bestätigen den allgemeinen Verlauf der Entwicklung, wie er sich aus den Angaben der Walzwerke ergab; insbesondere geht in erfreulicher Weise die Zunahme der Beziehungen zwischen ihnen und unseren Schiffswerften hervor.

Insgesamt ergibt ein Rückblick, daß das deutsche Hüttenwesen sowohl in Bezug auf Leistungsfähigkeit als auf Leistung eine grofsartige Entwicklung erfahren hat.

Entwicklung der Formeisen-Fabrication. In noch kräftigerer Weise als die Entwicklung der Blechfabrication ging diejenige der Formeisen-Herstellung vor sich, nachdem die Erkenntnifs der vorzüglichen Eigenschaften des im basischen Verfahren erzeugten Materials gerade für diesen Zweck sich allgemein Bahn gebrochen hatte.

In der nachstehenden Tabelle sind vom Jahre 1888 ab die Productionen an Stab- und Profileisen sowohl aus Schweifs- wie aus Flußeisen und der Bauprofile mit 80 mm Steghöhe und mehr zusammengestellt:

Handels-, Fein-, Bau- und Profileisen.*

	I. aus Schweifs- eisen	II. aus Flußeisen	III. Normal-Profile über 80 mm Steghöhe**
	t	t	t
1888	1 036 266	191 581	rd. 352 000
1889	1 108 735	280 611	400 000
1890	1 097 429	307 910	393 000
1891	972 965	361 660	372 000
1892	887 289	515 173	416 000
1893	807 894	694 647	499 000
1894	820 679	875 001	561 000
1895	789 804	1 020 700	652 000
1896	887 651	1 332 491	811 000
1897	793 588	1 554 995	864 000
1898	829 877	1 858 370	973 000
1899	902 926	2 132 112	1 100 000
1900	748 739	2 013 070	991 000

* Nach der Reichsstatistik; die Ziffern für Schweifseisen dürften zu hoch sein, vermuthlich weil bei manchen Werken eine Trennung in den Angaben nicht stattfindet.

** Nach einer privaten Statistik.

Wir zählen gegenwärtig 21 Stahlwerke, welche mit schweren Trägerstraßen ausgerüstet sind, zumeist auch einen vollständigen Walzenpark besitzen; mit welchem sie die Profile des deutschen Normalprofilbuchs* für Bauzwecke bis 550 mm Höhe herzustellen vermögen.

Ueber den Antheil, welchen die Schiffswerften an der Erzeugung von Formeisen bei uns gehabt haben, liegt irgend ein ziffermäßiger Nachweis bis zum Jahre 1897 m. W. nicht vor, und ich vermag nur das eine festzustellen, daß derselbe absolut und erst recht relativ zu der sonstigen großen Production äußerst gering war.

Wenn wir den Anfängen der Herstellung von Profileisen für Schiffseisen nachforschen, so ist zunächst festzustellen, daß kleinere Formeisen wie Winkel- und Fenstereisen auf den deutschen Walzwerken fast ebenso zeitig wie auf den belgischen, französischen und englischen hergestellt wurden. Die ersten Doppel-T-Eisen wurden im Jahre 1858 auf dem Werke der A.-G. Phönix in Eschweiler gewalzt, 1859 folgte das Werk in Rothe Erde bei Aachen und dann die belgischen und französischen Werke. Die Burbacherhütte, welche im Jahre 1859 in Betrieb genommen worden war, war zunächst nur für Schienen eingerichtet, nahm unter Flamm und später Julius Buch im Jahr 1860 auch die Fabrication von Doppel-T- und Γ -Eisen auf, nicht aber solche von Winkeleisen. Die Steinhauserhütte bei Witten, erst unter Richard Peters, dann unter Fritz Asthöwer, folgte bald nach und stellte nicht nur Form-, sondern auch Winkeleisen, zunächst nur für Eisenbahnzwecke, her; letzterer nahm in den Jahren 1867 bis 1870 die Formeisen-Fabrication auch für die preussische Marine als erster in Deutschland auf; es handelte sich damals um ungleichschenkelige Winkelspannten von verschiedenen Schenkellängen, nämlich 3×9 " und $\frac{3}{8}$ " Stegdicke, in Längen bis zu 60 Fufs, ebenso E- und T-Eisen und Bulbeisen bis 11" Höhe.

Etwas später nahmen die Eisenwerke an der Saar unter Führung von Julius Buch und Siegfried Blau diese Fabrication auf. Die Schwierigkeiten, die sich dort darboten, waren um so größer, als die zur Verfügung stehenden Rohstoffe stark phosphorhaltig waren; dort handelte es sich um ähnliche Typen.

„Welche Schwierigkeiten technischer Natur“, schreibt mir u. a. Herr Blau, „dabei zu überwinden waren, mag daraus erhellen, daß die Bulbeisen von 200, 230 und 305 mm auf den Butterley-Works in Yorkshire ursprünglich durch sehr geschicktes Zusammenschweißen, der Länge nach, eines einfachen T-Eisens mit einem Bulbeisen hergestellt worden sind. Diese Schweifs-

arbeit wurde in der That mit großem Geschick ausgeführt und auf diese Weise Stäbe bis 15 m Länge hergestellt. Später ging man zum directen Walzen dieser schwierigen Profile über; ich habe sehr viel Noth damit gehabt, mit meinen damaligen schwachen Walzwerken die geforderten Längen bis 15 m tadellos herzustellen.

Der größte Werth wurde gelegt auf äußerliche Schönheit des Fabricats und ganz besonders auf leichte Schweifsbarkeit desselben. Alle genannten Profile wurden als Decksbalken für die Kriegsschiffe verwendet und zu dem Zwecke an beiden Enden der Länge nach um 1 bis 2 m im Stege aufgespalten, so daß der halbe Steg und der Bulb in Rothglühhitze stark nach abwärts gekrümmt und mitunter mit einem starken Winkeleisen verschweißt werden konnte. Die derartig behandelten Deckbalken wurden dann direct mit den Schiffsspannten vernietet. Ich habe mit der Schweifsbarkeit meines Fabricats nie Anstand gehabt, wohl aber wurden mir im Anfang bedeutende Schwierigkeiten gemacht wegen des äußeren Aussehens meiner Fabricate, bezw. wegen ihres abweichenden Aussehens von den Butterley-Balken.“

Später nahmen nun auch Friedrich Wilhelmshütte in Troisdorf, Phönix in Eschweiler, Rothe Erde bei Aachen und andere Werke die Fabrication von Schiffbaumaterial auf.

Aber auch lange Zeit nachdem das Schweisseisen für Profilstäbe zu Bauzwecken durch das Flußeisen ersetzt worden war, konnten die deutschen Hüttenwerke bei den Lieferungen für den Schiffbau keinen festen Fuß fassen. Die Gründe dafür sind mannigfacher Art. Sicher lag es in den schon oben geschilderten eigenartigen Verhältnissen der aufblühenden deutschen Schiffbauindustrie, die sich erst die Erfahrungen der damals wesentlich weiter fortgeschrittenen englischen Schiffbauindustrie sammeln mußte, daß unsere deutschen Schiffbauer anfänglich einem Material den Vorzug gaben, das sich bereits bewährt hatte, und es kann ihnen nicht verdacht werden, daß sie nur unter größter Vorsicht mit Bezügen deutschen Stahlmaterials voringen.

Ein weiterer Grund der Bevorzugung englischer Materiallieferungen von seiten der deutschen Werften bestand darin, daß die deutschen Walzwerke die zum Schiffbau erforderlichen Profile nicht besaßen, welche die englischen Werke im Laufe der Jahre nach und nach längst beschafft hatten. Die Schwierigkeit bei uns lag darin, daß die deutschen Walzwerke sich begreiflicherweise nicht dazu entschließen konnten, die englischen Profile, welche nach Zollmaßen eingetheilt waren, zur Verwendung für Schiffbauzwecke zu adoptiren, nachdem sie inzwischen mit den eingeführten deutschen Normalprofilen für Bauzwecke die besten Erfahrungen gemacht hatten und ihr Bestreben nunmehr darauf richteten,

* Herausgegeben von den Geh.-Räthen Professor Intze und Heinzerling und Director Kintzle-Rothe Erde bei Aachen.

auch für den Schiffbau deutsche Normalprofile einzuführen. Dazu trat als ein weiterer Uebelstand die Art der Abgabe der Offerten für angefragtes Schiffbaumaterial von seiten der deutschen Werke. Die deutschen Werften konnten sich beim Einkauf englischen Stahlmaterials einfach an Händler wenden, welche die Lieferung des gesammten für den Schiffsrumpf nöthigen Walzstahles zu Durchschnittspreisen zu übernehmen pflegen und sich dafür durch laufende Abschlüsse bei verschiedenen Walzwerken decken, so daß sie in der Lage sind, die einlaufenden Specificationen auf die Walzwerke entsprechend deren Walzprogramm zu vertheilen. Es ist hierbei zu berücksichtigen, daß die englischen Stahl- und Walzwerke wenigstens 20 bis 25 % der gesammten britischen Stahlproduction in Schiffbaumaterial absetzen können, eine so gewaltige Menge, daß sich für deren Vertrieb im Laufe der Jahre viele leistungsfähige Händler gefunden haben, welche sich mit dem An- und Verkauf von Schiffbaumaterial speciell befassen; dagegen bot sich in Deutschland hierzu keine Gelegenheit, da die von den deutschen Werften gebrauchten Quantitäten der einzelnen Profile minimal waren und insgesamt kaum 2 % der deutschen Stahlproduction absorbirten, ein so geringes Quantum, daß weder ein Händler sich fand, noch die Werke riskiren konnten, sich speciell darauf zu verlegen und den kostspieligen Walzenpark anzuschaffen. Die Werften mußten also ihre Anfragen an die einzelnen Werke richten und konnten dann immer nur Anerbietungen für Bruchstücke ihres Bedarfs erhalten. Diese Anerbietungen mußten sie sich zusammenstellen, vielfach auch noch Aenderungen in den Profilen zugeben, und solche, die sie überhaupt in Deutschland nicht beschaffen konnten, wieder in England kaufen, wobei sie Gefahr liefen, für diesen Theilbedarf nur zu höheren Preisen bedient zu werden. Daß diese lückenhafte Art der Offerten und die daraus entstehenden Umständlichkeiten für die Geschäftsführung der Schiffswerften, ganz besonders in eiligen Fällen, sehr zeitraubend und störend waren, muß ohne weiteres zugegeben werden.

Zu alledem trat noch der schwer ins Gewicht fallende Nachtheil der höheren Preise durch Frachten.

In Erkenntniß dieser verschiedenen Umstände, welche der Verwendung deutscher Profilstäbe im Schiffbau entgegenstanden, war das Hauptbestreben der Hüttenleute darauf gerichtet, die für den Schiffbau geeigneten Normalprofile festzustellen und einzuführen. Schon in dem im Jahre 1883 vom Verband deutscher Architekten und Ingenieure, dem Verein deutscher Ingenieure und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute neu bearbeiteten Normalprofilbuch für Walzeisen hatten die Profile auch für den Schiffbau Aufnahme gefunden. An den diesbezüglichen Berathungen hatten Vertreter der Kaiserlichen Marine und solche von den Privat-

werften und den Klassificationsgesellschaften theilgenommen. Auch wurde in einem Erlaß der Kaiserlichen Admiralität vom 27. März 1883 an die Commission gesagt, daß die Admiralität mit dem Entwurf der Winkel- und Bulbprofile, welche alle Anforderungen des Kriegs- und Handelsschiffbaues erfüllten, einverstanden sei und die Commission alles Erforderliche veranlassen möge, da es dringend erwünscht sei, daß die betreffenden Walzwerke endlich in den Stand gesetzt würden, die erforderlichen Einrichtungen treffen zu können. Die Bemühungen der Werke, nach diesem scheinbaren Erfolg vor der Beschaffung der erforderlichen Walzen durch Umfragen bei den Kaiserlichen und bei den Privat-Werften bestimmte Zusagen zu erhalten, daß die neu einzuführenden Profile auch thatsächlich beim Schiffbau Verwendung finden würden, scheiterten an den unbestimmt gehaltenen Antworten der Schiffswerfte. Trotzdem entschloß sich ein Werk zu einem Versuch und beschaffte die Walzen für drei Bulbprofile, jedoch mit dem betrübenden Ergebniss, daß auf keines der drei neu eingeführten Profile auch nur eine einzige Bestellung erfolgte.

So ruhte die Angelegenheit bis März 1890, als auf weitere Anregung der Werke, unterstützt vom Verband deutscher Schiffswerften und der Klassifications-Gesellschaften neue Vorschläge für Schiffsnormprofile durch den Vertreter des Germanischen Lloyd unterbreitet wurden. Aber auch hierbei ist es nur bei den Vorschlägen geblieben, und alle Bemühungen der Werke, zu einem endgültigen Ergebniss zu gelangen, waren vergeblich.

Eine Wandlung in diesen für unsere Hütten recht mißlichen Verhältnissen trat erst ein, nachdem die Blechwalzwerke durch gemeinsame Uebernahme der Lieferungen das Vorbild gegeben hatten und nachdem ferner dankenswerthe Ermäßigungen der Frachtsätze für Schiffbaumaterial eingetreten waren, nunmehr die Werke, welche auf Lieferung von Profilstäben reflectirten, zusammengetreten waren und über die Grundsätze zu gemeinsamer Lieferung sich geeinigt hatten, aber auch last not least endlich im Januar 1898 der letzte Schritt dadurch geschehen war, daß die zum Schiffbau geeigneten Profile festgestellt wurden.

In den gemeinsamen Berathungen zu Berlin im Januar, Februar und März 1898, an welchen sich die Vertreter der Kaiserlichen Marine, der Privatwerften und der Stahlwerke beteiligten, wurden die nachstehenden Profile durchberathen und endgültig eingeführt:

gleichschenkelige Winkel	20	Profile
ungleichschenkelige Winkel	44	"
Flachbulbs	10	"
Winkelbulbs	8	"
T-Bulbs	9	"
U-Profile für Deckbalken	8	"
" " Spanten	7	"
Winkellaschenprofile	7	"
Z-Profile	6	"

Halbrundprofile	15	Profile
Hespenprofile	9	"
Reelingprofile	3	"
Jackstagprofile	1	"
Schornsteinprofile	5	"
Luckeneisen	4	"

Die Werke gingen mit grossem Eifer an die Beschaffung der Walzen für die betreffenden Profile, so das die neueingeführten Profile zum Bau von den im Juni und Juli desselben Jahres in Auftrag gegebenen 4 Post- und 1 Schnell dampfern, 2 Linienschiffen und 2 Lloyddampfern bereits Verwendung gefunden haben. Dies ist aber nur durch Vereinigung der Werke möglich gewesen, da die einzelnen Werke nur durch diese Einrichtung in die Lage versetzt waren, sich in die Arbeit zu theilen, um die Lieferungen für die gleichzeitig in Auftrag gegebenen Schiffe rechtzeitig ausführen zu können.

Sämmtliche Profile sind inzwischen mit wenigen Ausnahmen, die untergeordneter Art und in den Specifications bisher nicht enthalten waren, in Walzen eingedreht; auch haben sich die Lieferungen in erfreulicher Weise erhöht, wie dies aus der folgenden, mir von den Hütten gelieferten Statistik hervorgeht, nach welcher an Profilstäben geliefert wurden:

vom 1. Juli 1897 bis 30. Juni 1898 =	15 055 t
" 1. " 1898 " 30. " 1899 =	22 922 t
" 1. " 1899 " 30. " 1900 =	30 870 t
" 1. " 1900 " 31. Dec. 1901 =	22 238 t

Dafs auch das deutsche Material im Verhältnifs zum ausländischen in steigender Menge auf unseren Werften Eingang fand, lehrt uns weiter die vom Verein deutscher Schiffswerften in gleicher Weise wie für Schiffsbleche auch für Profilstäbe aufgestellte Statistik:

Danach bezogen 22 Werften des Vereins

Im Jahre	aus dem Inland		aus dem Ausland		zus.
	t	%	t	%	
1899 . . .	35 042	75,7	11 246	24,3	46 288
1901 . . .	52 449,5	92,7	4 116,5	7,3	56 566

Eine vom geschäftsführenden Vorsitzenden der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Herrn Geheimrath Busley, freundlicher Weise bei den deutschen Werften veranstaltete Rundfrage hat fast übereinstimmend ergeben, das man mit den Lieferungen sowohl hinsichtlich der Walzung, wie der Beschaffenheit des Materials durchaus zufrieden ist, und das die deutschen Werke auf dem besten Wege sind, die deutschen Schiffswerften in ihrem Bestreben, unsern Schiffbau zu fördern, nachdrücklich zu unterstützen. (Schluss folgt.)

Ueber einen Gehalt des Eisens an Calcium und Magnesium.

Von A. Ledebur.

(Nachdruck verboten.)

Seitdem Gay-Lussac und Thenard vergeblich versucht hatten, calciumhaltiges Eisen darzustellen,* nahm man gewöhnlich an, das die beiden Metalle sich nicht legirten. Auch dem Magnesium sprach man die Eigenschaft ab, in das Eisen überzugehen. Allerdings konnten die Versuche jener Forscher nicht entscheidend sein, denn nur die Oxyde der Metalle wurden mit Eisen und Kohle zusammenschmolzen, ohne das man versucht hätte, auch die reinen Metalle zu legiren, deren Erzeugung damals noch nicht gelungen oder doch mit grossen Schwierigkeiten verknüpft war. In der That wollen verschiedene spätere Chemiker Calcium und Magnesium im gewerblich dargestellten Eisen gefunden haben, und sogar der Altmeister Fresenius hat eine Roheisenanalyse mit einem Gehalte an diesen Körpern veröffentlicht, giebt auch in seinem Handbuche der quantitativen Analyse an, wie man sie bestimmen könne. Zweifelsüchtige Eisenhüttenleute aber nahmen an, das der in jenen

Fällen gefundene Calcium- oder Magnesiumgehalt ganz anderen Quellen entstamme, und ich selbst habe einige Male Gelegenheit gehabt, den Nachweis von der Berechtigung solcher Zweifel zu liefern.

Es ist in der That nicht ganz leicht, zu vermeiden, das bei Eisenuntersuchungen kleine Mengen Calcium oder Magnesium aus anderen Quellen in die Lösungen gelangen. Alle gewöhnlichen Filtrirpapiere enthalten nach meinen Beobachtungen Kalkerde und Magnesia, und zwar oft in beträchtlicher Menge. Auch die käuflichen „mit Salzsäure und Fluorwasserstoffsäure behandelten“ Filter sind nicht ganz frei davon, und der Fehler wiegt um so schwerer, da man zur Auffindung kleiner Mengen der Metalle mit grosser Einwage arbeiten und zum Abfiltriren des gebildeten, sehr umfänglichen Eisenniederschlags ein Filter von bedeutenden Abmessungen verwenden mufs. Nicht nur saure, sondern auch ammoniakalische Flüssigkeiten lösen von dem Erdengehalte der Filter auf. Will man also in dieser Beziehung sicher gehen, so mufs man die zu benutzenden Filter zunächst mit heifser verdünnter Salzsäure, dann mit destillirtem Wasser

* Gay-Lussac et Thenard, Recherches physico-chimiques. Paris 1811. Band 1, Seite 107.

so lange ausziehen, bis auch eine reichliche Menge der durchlaufenden Flüssigkeit beim Eindampfen keinen Rückstand mehr hinterläßt. Im übrigen läßt sich die mit Benutzung großer Filter verknüpfte Gefahr ganz umgehen, wenn man aus der Lösung des zu untersuchenden Eisens das Eisen und Mangan in einem Kolben von 3 oder 4 l Inhalt mit Marke durch Ammoniak und Schwefelammonium ausfällt, bis zur Marke verdünnt, das Ganze gut mischt, den Kolben verkorkt und einige Tage der Ruhe überläßt, um alsdann die über dem Niederschlage stehende klare Flüssigkeit mit einem Heber abzuziehen und zu messen. Gehen hierbei kleine Mengen des Niederschlages zufällig mit über, so lassen sich diese später unter Anwendung eines ganz kleinen, mit Salzsäure und Wasser ausgezogenen Filters entfernen, nachdem man die abgeheberte Flüssigkeit mit Salzsäure angesäuert, eingedampft, die Ammoniaksalze verjagt, den Rückstand in Salzsäure gelöst und die abzuscheidenden Metalle abermals durch Ammoniak und Schwefelammonium gefällt hat. In dieser Weise sind mehrere der hierunter besprochenen Untersuchungen ausgeführt worden. Die kleine, aus dem Umstande entspringende Unrichtigkeit, daß die im Meßkolben zurückbleibende Flüssigkeit den ganzen Niederschlag enthält, das Verhältniß der abgeheberten und dann gemessenen Lösung zu der Gesamtmenge der vorhandenen Lösung also nicht ganz richtig ist, spielt in diesem Falle keine Rolle, wo es sich nur um Ermittlung kleiner Mengen Calciums oder Magnesiums handeln kann und die zuverlässige qualitative Bestimmung noch wichtiger ist als die genaue quantitative.

Auch die zu benutzenden Reagentien sind nicht immer frei von Calcium oder Magnesium. Ein befreundeter Chemiker theilte mir mit, daß er bei Nickelanalysen wiederholt einen Magnesiumgehalt gefunden habe, ohne daß dem Nickel dieses Metall zugesetzt worden wäre, bis er schließlich entdeckte, daß seine Ammoniakflüssigkeit magnesiahaltig war.

Porzellan- und Glasgefäße können gleichfalls kleine Mengen der in Rede stehenden Metalle an die darin erhitzten Lösungen abgeben. Wo es möglich ist, sollte man deshalb zum Eindampfen Platinschalen verwenden oder sich wenigstens durch einen Vorversuch überzeugen, ob und welche Bestandtheile bei der Benutzung von Porzellan-schalen in Lösung gehen.

Veranlassung zu den hierunter beschriebenen Versuchen gab eine Veröffentlichung von W. Gray im „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1901 II Seite 144 („Stahl und Eisen“ 1901 Seite 1072), nach welcher dieser in dem im elektrischen Ofen erzeugten Siliciumeisen regelmäßig Calcium und Magnesium gefunden hatte und zwar Calcium mitunter in recht erheblicher Menge (neben 68,6 v. H. Silicium, 14,4 v. H.

Calcium). Diese Beobachtung widersprach so sehr den bisherigen Anschauungen über das Verhalten des Calciums und Magnesiums zum Eisen, daß eine erneute Ermittlung wünschenswerth erschien.

Die chemischen Untersuchungen wurden im Eisenhütten-Laboratorium der Freiburger Bergakademie theils von Hrn. Ingenieur Mangold, theils von mir selbst unter Berücksichtigung der oben erwähnten Vorsichtsmaßregeln ausgeführt.

Zunächst war die Frage zu beantworten: Vermag geschmolzenes Eisen überhaupt Calcium oder Magnesium aufzunehmen, wenn es mit diesen Metallen in Berührung kommt?

Die ersten Versuche wurden in dem Riesaer Martinwerke der Actiengesellschaft Lauchhammer ausgeführt. Als Zusatz benutzte man in Rücksicht auf die Kostspieligkeit des reinen Calciums Calciumcarbid CaC_2 , im reinen Zustande aus 62,5 v. H. Calcium und 37,5 v. H. Kohlenstoff bestehend, und statt des reinen Magnesiums, welches nicht sofort zu beschaffen war, verwendete man, da es sich mehr um einen vorläufigen als um einen entscheidenden Versuch handelte, die aus Aluminium und Magnesium bestehende, Magnalium genannte Legirung.

Auf den Boden eines vorgewärmten Schmelztiegels brachte man 1,5 kg Calciumcarbid, und aus der Gießpfanne, welche das aus dem Martinofen kommende Metall aufgenommen hatte, goß man 40 kg Flußeisen mit 0,10 v. H. Kohlenstoff und 0,46 v. H. Mangan darüber. Das flüssige Metall wurde gut umgerührt, der bedeckte Tiegel noch 10 Min. lang im Koksfeuer erhitzt, worauf man das Metall nochmals umrührte und in eine Gufsform entleerte. Der Abguß enthielt keine Spur Calcium; der Kohlenstoffgehalt betrug 0,13 v. H.

Bei einem zweiten Versuche brachte man 0,5 kg Magnalium in den Tiegel, goß 60 kg Martinmetall aus der Gießpfanne darüber und entleerte den Tiegel, nachdem er einige Minuten gestanden hatte, in zwei Gufsformen. Die Abgüsse waren matt, narbig; die Untersuchung ergab einen Aluminiumgehalt, welcher jedoch quantitativ nicht bestimmt wurde, während Magnesium nicht nachgewiesen werden konnte.

Bei diesen Versuchen war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß durch einen etwaigen Sauerstoffgehalt des Martineisens das Calcium und Magnesium verbrannt worden sei. Man beschloß demnach, auch Tiegelstahl den Versuchen zu unterwerfen. Als Zusatz zur Prüfung des Verhaltens des Calciums diente wieder Calciumcarbid, während an Stelle des früher verwendeten Magnaliums dieses Mal reines Magnesium dem Stahle zugesetzt wurde. Die Schmelzversuche wurden unter der von Hrn. Director Galli gütigst übernommenen Leitung in der Annener Gufsstahlfabrik ausgeführt.

Bei dem Versuche mit Calciumcarbid bestand der Einsatz aus 20 kg schwedischen Hufnägeln, 0,3 kg Spiegeleisen, 1 kg Calciumcarbid. Das Carbid wurde zwischen das Eisen in die Mitte des Tiegels gebracht. Nach dem in gewöhnlicher Weise ausgeführten Schmelzen erwies sich der Tiegel in der Schlackenzone so stark angegriffen, daß der obere Theil sich vollständig abheben liefs. Der fertige Stahl wurde zu einem Blocke ausgegossen, welcher sich als gut schmiedbar erwies. Die chemische Untersuchung ergab:

Kohlenstoff	1,04 v. H.
Silicium	0,50 "
Schwefel	0,05 "
Phosphor	0,03 "
Mangan	0,69 "
Kupfer	0,06 "
Calcium	Null

Nimmt man an, daß die Hufnägel 0,1 v. H., das Spiegeleisen 5,0 v. H. Kohlenstoff enthalten haben, so ergibt sich eine Anreicherung des Kohlenstoffgehaltes von ungefähr 0,9 v. H. Durch das zugesetzte 1 kg Calciumcarbid mit etwa 35 v. H. Kohlenstoff waren dem Einsatze von 20,3 kg Eisen annähernd 1,7 v. H. seines Eigengewichts Kohlenstoff zugeführt. Es ist nicht zu bezweifeln, daß jene erhebliche Anreicherung des Kohlenstoffgehaltes im Stahl wenigstens zum großen Theile durch das zugesetzte Carbid veranlaßt worden ist, wenn auch die erwähnte Beschädigung der Tiegelwände, wodurch deren Graphitgehalt freigelegt und der Einwirkung des flüssigen Stahls preisgegeben wurde, gleichfalls zur Anreicherung des Kohlenstoffgehaltes beigetragen haben mag.

Bei einem zweiten Versuche wurde der Einsatz aus 20 kg schwedischen Hufnägeln mit 0,3 kg Spiegeleisen zunächst gargeschmolzen, worauf man 0,2 kg metallischen Magnesiums zusetzte. Um das Verbrennen des Magnesiums zu verhüten, wurde es in das gabelartig gespaltene Ende einer Eisenstange geklemmt und mit dieser in das flüssige Metall eingetaucht. Durch Verflüchtigung des Magnesiums trat ein heftiges Kochen ein, so daß ein Theil des Tiegelinhalts herausgeschleudert wurde; alsdann gofs man den Tiegel aus. Auch in diesem Falle erwies sich die Probe als gut schmiedbar. Die chemische Untersuchung ergab:

Kohlenstoff	0,32 v. H.
Silicium	0,35 "
Schwefel	0,04 "
Phosphor	0,03 "
Mangan	0,63 "
Kupfer	0,05 "
Magnesium	0,002 "

Ein Vergleich der Zusammensetzung mit derjenigen des mit Calciumcarbid behandelten Stahls zeigt insbesondere einen großen Unterschied im Kohlenstoffgehalte; die bei dem letzten Ver-

suche stattgehabte Anreicherung entspricht durchaus nur der üblichen Anreicherung beim Schmelzen kohlenstoffarmen Stahls in Graphittiegeln.

Beide Versuche im Vereine mit den in Riesa erlangten Ergebnissen lassen schliessen, daß flüssiges schmiedbares Eisen nicht befähigt ist, von Calcium oder Magnesium mehr als unerhebliche Spuren aufzunehmen. Ob nicht der in der letzten Probe gefundene sehr geringe Magnesiumgehalt doch noch anderen Quellen entstammte oder der Probe einfach mechanisch beigemischt gewesen war, blieb zweifelhaft.

Grays Ergebnisse legten nun die Frage nahe, ob vielleicht ein hoher Siliciumgehalt das Eisen befähige, Calcium oder Magnesium aufzunehmen. Zwei Proben im Hochofen dargestellten Siliciumeisens, deren eine 16,31 v. H. und deren andere 11,17 v. H. Silicium enthielt, erwiesen sich als gänzlich frei von beiden Metallen. Um jedoch dem Siliciumeisen eine noch günstigere Gelegenheit als im Hochofen zur Aufnahme von Calcium zu geben, beschloß man, calciumfreies Siliciumeisen im Tiegel mit Calciumcarbid zu schmelzen. Der Versuch wurde wiederum durch Herrn Director Galli in der Annener Gufstahlfabrik ausgeführt. Man schmolz 10 kg Siliciumeisen mit 1 kg Calciumcarbid in derselben Weise wie bei den früheren Versuchen. Die chemische Untersuchung ergab:

	Vor	Nach
	dem Schmelzen	
Silicium	11,17	10,38
Kohlenstoff	2,38	2,94
Calcium	Null	Null

Auch hier hatte demnach eine ziemlich erhebliche Anreicherung des ohnehin verhältnismäßig hohen Kohlenstoffgehaltes stattgefunden, ohne daß Calcium aufgenommen worden war.

Im Hochofen findet mithin auch bei Darstellung reichen Siliciumeisens keine Aufnahme von Calcium oder Magnesium statt, und das im Hochofen erzeugte Siliciumeisen ist auch nicht befähigt, Calcium aus dessen Carbid aufzunehmen, obschon es einen Theil des Kohlenstoffgehaltes des Carbids sich anzueignen vermag.

Von dem Versuche, Siliciumeisen mit Magnesium zu schmelzen, glaubte man absehen zu dürfen, da auch der von Gray im Siliciumeisen gefundene Magnesiumgehalt stets erheblich niedriger war als der Calciumgehalt.

Die von Gray untersuchten Proben waren jedoch, wie erwähnt, sämmtlich im elektrischen Ofen erzeugt. Es blieb demnach die Frage offen, ob vielleicht diese Darstellungsweise allein es sei, welche die Reduction und Aufnahme von Calcium und Magnesium ermögliche. Um Aufschluß hierüber zu gewinnen, wurden zwei Proben solchen Siliciumeisens untersucht, wobei sich folgende Zusammensetzung ergab:

	Nr. 1	Nr. 2
Silicium . . .	28,95	33,14
Kohlenstoff . .	nicht best.	0,29
Phosphor . . .	" 0,16"	0,05
Calcium . . .	0,16	0,59
Magnesium . .	0,06	0,03

Grays Ermittlungen finden demnach volle Bestätigung, und es zeigt sich auch hier wie bei den meisten der von ihm untersuchten Proben, daß das an Silicium reichere Eisen auch die gröfsere Menge Calcium enthält.

Der Widerspruch, daß das geschmolzene Siliciumeisen aus Calciumcarbid kein Calcium aufnimmt und dennoch calciumhaltig sein kann,

wenn es im elektrischen Ofen erzeugt wurde, kann seine Erklärung finden, wenn man annimmt, daß im elektrischen Ofen Kieselcalcium (Calciumsilicid) gebildet werde, welches im siliciumreichen Eisen löslich ist. Calciumsilicid ist schon mehrfach im elektrischen Ofen dargestellt worden (einiges Nähere hierüber in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft 1902, S. 1106); nach Moissan und Dilthey zerfällt es im geschmolzenen Eisen unter Bildung von Eisen-silicid und Carbosilicid, aber es ist wohl denkbar, daß es auch unzersetzt gelöst werde, wenn das Eisen bereits reich an Silicium ist.

Amerikanische Siemens-Martin-Anlagen.

Von Hermann Illies, Oberingenieur.

(Hierzu Tafel XIV. — Schluss von Seite 650.)

Martinanlage der Duquesne Steel Works der Carnegie Steel Co. Kurz nach Fertigstellung der zuletzt beschriebenen Anlage wurde mit dem Bau eines Martinwerkes auf den Duquesne-Werken der Carnegie Steel Co. begonnen und die Anlage (Tafel XIV) im Herbst 1900 in Betrieb gesetzt. Sie besteht aus zwölf 50-t-Oefen, die in einer Reihe liegen, und ähnelt in den Einzelheiten der Homestead-Anlage, nur mit dem Unterschied, daß die Chargirsohle 2,75 m höher liegt als die Hüttensohle. Das Gebäude hat eine Länge von 251,5 m und eine Breite von 39 m.

In den Abbildungen 7 und 8 ist der Grundriß und Schnitt eines Ofens mit Generatoren gezeigt. Der Ofen, dessen Herd 8,1 m lang und 4,17 m breit ist, ruht auf einem massiven Fundament und ist aus einer Schicht feuerfester Steine, einer darauf liegenden Schicht Chrom- und einer dritten Schicht Magnesitziegel aufgebaut. Hierauf folgt loser Magnesit, welcher eingebrannt wird. Der Ofen hat drei wassergekühlte gulfseiserne Chargirthüren und zwei kleinere Thüren für Reparaturen an der Hinterseite, zwei grofse und zwei kleine Thüren an der Vorderseite sowie ein Abstich. Jede Thür wird durch eine hydraulische Vorrichtung, die oberhalb der Thür auf Längsträgern sitzt, geöffnet. Für die Schlacke ist vor jedem Ofen eine kleine Grube vorgesehen.

Eine etwas ältere Anlage ist die der Pennsylvania Steel Co. in Steelton, Pa. (Abbildungen 9 und 10), doch ist dieselbe im Jahre 1900 umgebaut und der Neuzeit entsprechend eingerichtet worden. Es sind sechs 50-t-Kippöfen in zwei Reihen angeordnet, die auf Hütten-

sohle liegen. Zwischen den Ofenreihen befindet sich eine gemeinschaftliche Grube. Zur Bedienung der Oefen dient ein 50 t elektrisch-hydraulischer Giefspannenkrahnen (Abbildung 11), der ein gleichmäfsiges Heben der Last gewährleistet und im Kolben geführt ist. Ein 50-P.S.-Motor treibt beim Lastheben die Pumpe, wodurch der Kolben unmittelbar hochgedrückt wird. Das gebrauchte Wasser fließt in ein Bassin zurück, so daß nur der Verlust, der durch Undichtigkeiten entsteht, ersetzt werden muß. Die Laufkatzen- und Bühnenbewegungen werden durch Motoren bewerkstelligt. Nach Aussagen des Directors hat sich diese Anordnung sehr bewährt, auch arbeiten die Kippöfen zur vollsten Zufriedenheit.

Die Eintrittskanäle sind in eiserne Kästen eingeschlossen, die nach Bedarf leicht ausgewechselt werden können. Der Abschluß zwischen diesen Kästen und dem eigentlichen Herd ist nicht so dicht herzustellen, als daß nicht beträchtliche Wärmeverluste durch Einsaugen von kalter Luft stattfinden. Der Ofen ruht auf zwei Rollenkränzen und wird durch eine hydraulische Vorrichtung gekippt. Es wird etwa 80 % flüssiges Eisen vom Hochofen als auch Schrott eingesetzt und, um ersteres einzusetzen, wird der Ofen um 30° gedreht. Der Schrott wird in quadratischen Blechkästen A mit einem hydraulischen Drehkrahnen B an die Thüröffnung und durch Kippen in den Ofen gebracht.

Die Giefsgrube, in welche die Blockformen auf Wagen hineingeschoben werden, liegt seitlich von den Oefen.

Martinanlage der Pencoyd Iron Works (Tafel XIV). Das Gebäude ist 185 m lang

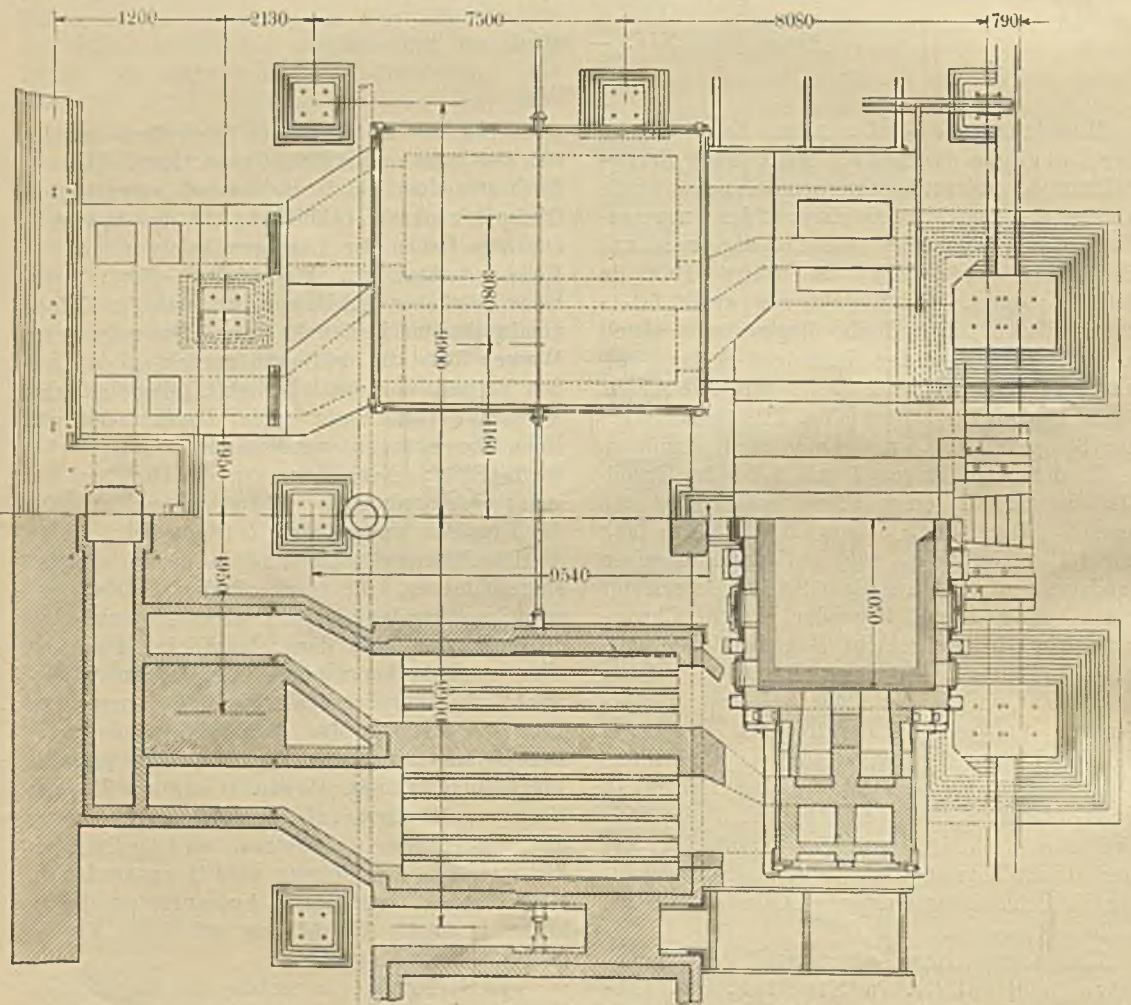
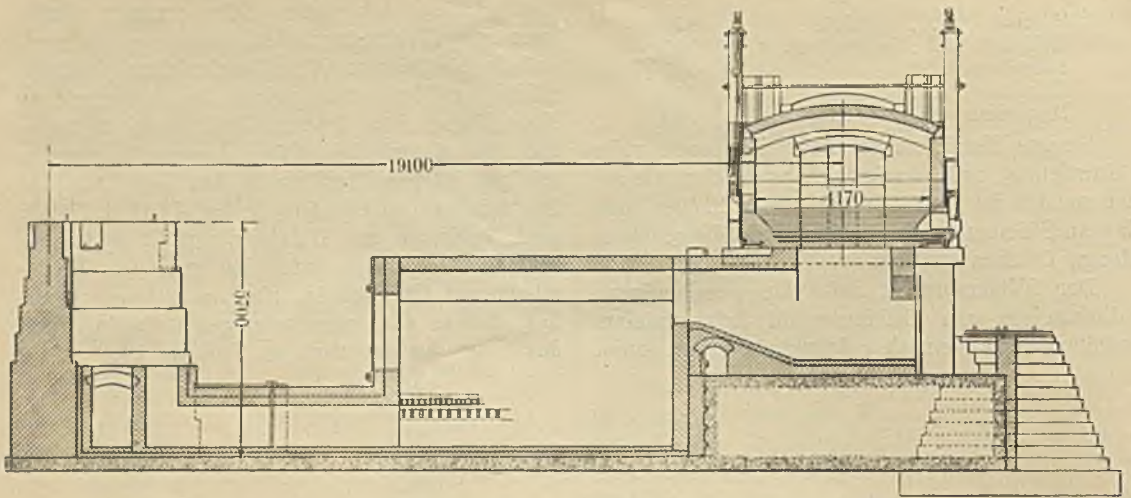


Abbildung 7 und 8. 50 t-Martinofen und Regenerator der Duquesne Steel Works in Oliver, Pa.

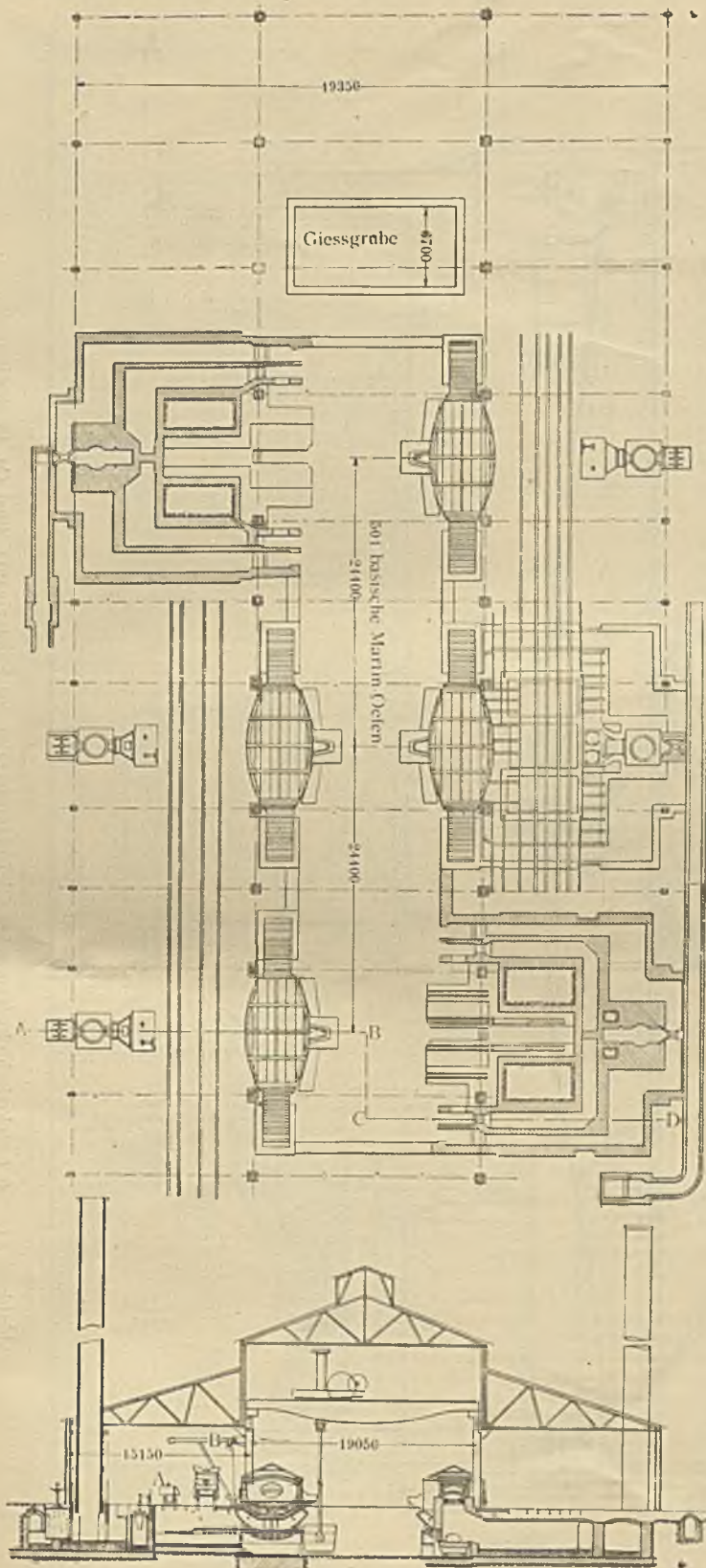


Abbildung 9 und 10.

Martinanlage der Pennsylvania Steel Co. in Steelton, Pa.

und hat 30,5 m Spannweite. Es sind neun 30-t-Oefen in einer Reihe angeordnet, sowie ein 75-t-Talbot-Ofen, der 1899 in Betrieb gesetzt wurde. Jeder Ofen hat eine Gießgrube und hydraulischen Gießspfangenkrahn *A*. Beschickt werden die Oefen mit Wellmanschen Maschinen *D*. Im Jahre 1898 wurden noch elektrische Laufkräne eingebaut und zwar hinter den Oefen ein 25-t-Krahn *B*, vor denselben ein 40-t-Krahn *C*; ersterer dient für Reparaturen, letzterer zum Gießen der Blöcke auf Wagen, zum Auswechseln der Gießspfangen sowie Ausheben der Blöcke aus den Gruben.

Die Oefen ließen frei auf Trägern, 3,5 m über Hüttensohle. Diese Anordnung ist mit Rücksicht auf das vorhandene Terrain gewählt worden, welches hinter dem Werk ziemlich steil in die Höhe steigt, so daß die Gas-Generatoren, die parallel mit der Martinhütte liegen, schon auf Bühnensohle stehen. Der 75-t-Talbot-Ofen (Abbildungen 12 und 13) ist 12,2 m lang und etwa 4,25 m breit; er ruht auf zwei Gleitbahnen und wird durch zwei Cylinder gekippt. Das Mauerwerk ist vollkommen in einen Blechmantel eingehüllt, der durch Γ -Träger und \square -Eisen versteift ist. Der Ofen hat auf der Beschickungsseite drei Thüren, welche durch hydraulische Cylinder geöffnet werden. Die mittlere Thür hat eine Rinne zum Abstich der Schlacke. Die Ansatzköpfe der Kanäle bilden ein vollkommenes Gehäuse, welches auf Rädern ruht und durch hydraulische Kolben fest an den Herdkörper angedrückt, beim Kippen abgerückt wird. Zwecks Reparatur wird der ganze Kasten abgehoben und durch einen anderen ersetzt. Ueber den Betrieb

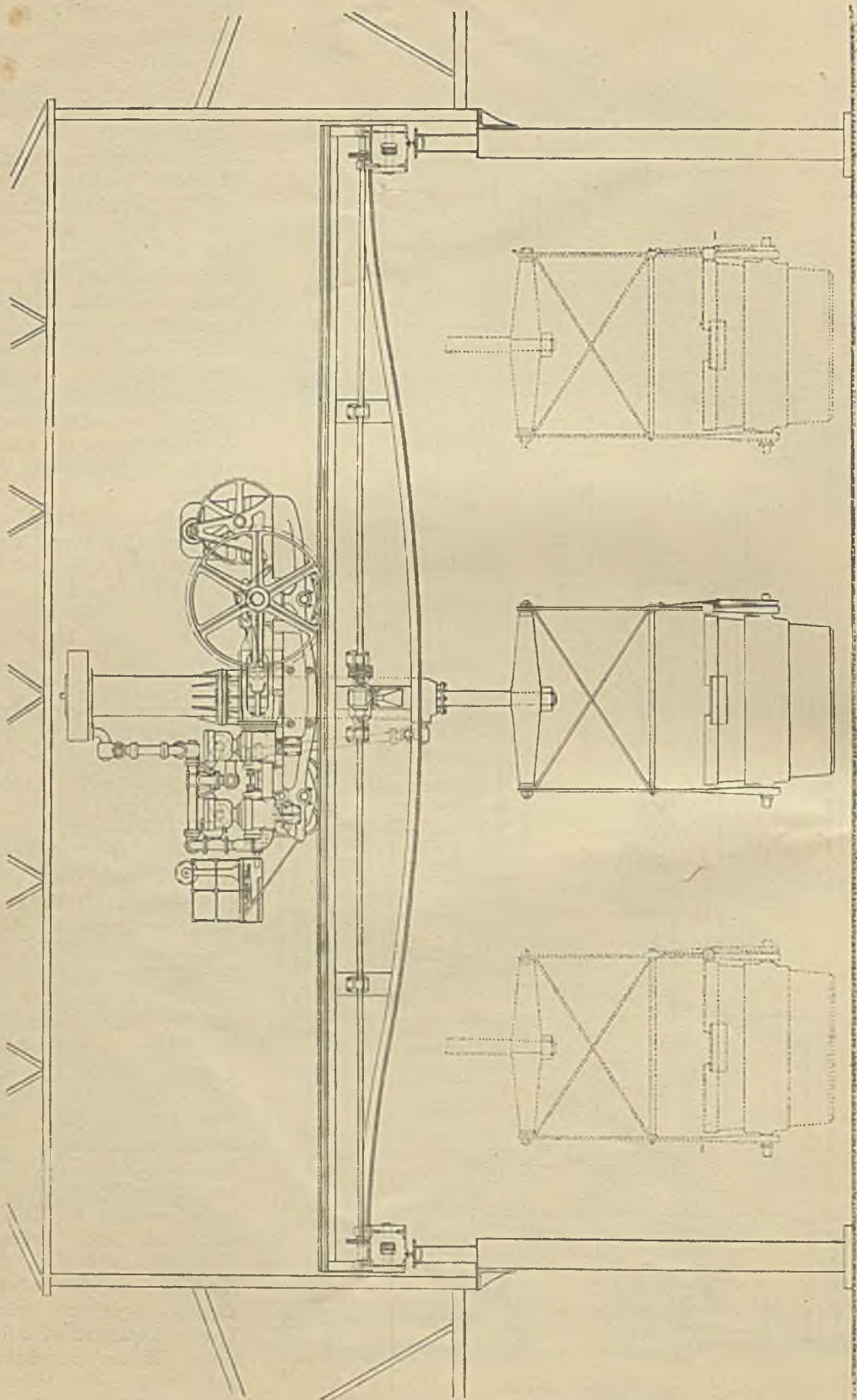


Abbildung 11. 50 t elektrisch-hydraulischer Gießspannkran der Pennsylvania Steel Co. in Steelton, Pa.

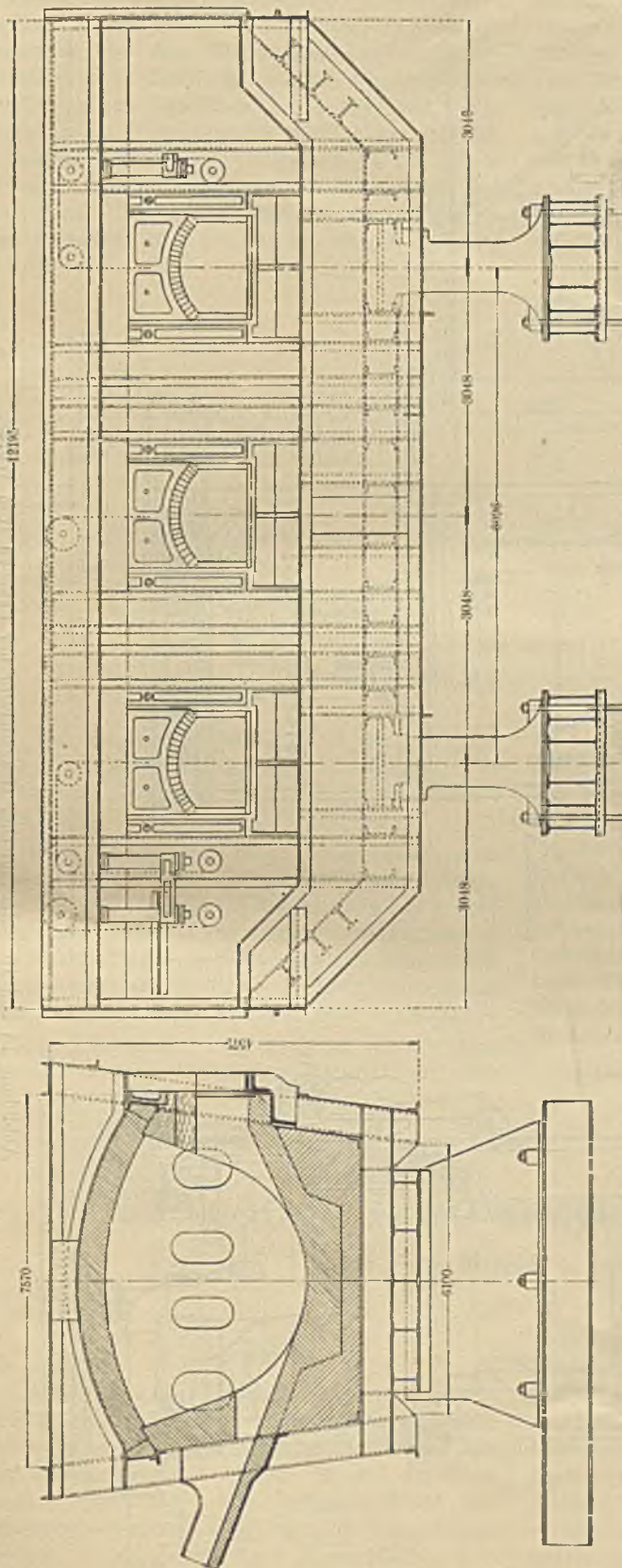


Abbildung 12 und 13. 75 t Talbot-Kippen der Pencoyd Iron Works.

des Ofens ist in „Stahl und Eisen“ * schon berichtet worden.

Für diesen Ofen sind drei mechanische Gas-Generatoren mit rotierendem Untertheil gebaut worden (Abbildungen 14 und 15). Dasselbe wird, auf einem Radkranz laufend, von einem elektrischen Motor angetrieben und macht in 10 bis 15 Minuten eine Umdrehung. Die Kohle wird in den Trichter *A* eingefüllt und durch Öffnen des Ventils *B* in den Generator gelassen. Die Gebläseluft tritt bei *C* ein, während die Asche unten in ein Wasserbad *D*, welches zugleich als Abschluss dient, fällt, um von hier aus weggeschafft zu werden.

Das überflüssige Wasser geht durch das Rohr *E* in den unteren Wasserverschluss *F*. Der Stocher *G* wird von einem 15-P.S.-Motor *H* angetrieben und macht in der Minute einen Hub. Durch die Thüren *I* kann die Verbrennung beobachtet, eventuell auch nachgestocht werden. Diese Generatoren haben sich sehr gut bewährt.

Die im Jahre 1899 neu gegründete Sharon Steel Co. in Sharon, Pa., errichtete eine Hochofenanlage in Verbindung mit einem Martinwerk, einem Vorblock- und einem Knüppelwalzwerk. Später wurde noch ein Drahtwalzwerk mit Drahtnägelfabrik sowie ein Blechwalzwerk hinzugefügt. Es ist dieses die neueste Hüttenanlage Amerikas und bei ihr sind die auf anderen Werken gemachten Erfahrungen praktisch verwerthet worden, um so mehr als der Oberingenieur sowohl bei der Carnegie als auch bei der Ohio Steel Co. in derselben Stellung thätig war.

Das Martinwerk (Tafel XIV) wurde der mustergültigen Anlage der Homestead Steel Works nachgebildet. Es besteht aus acht 50-t-Ofen, die in einem Gebäude von 183,8 m Länge und 37,5 m Breite untergebracht sind. Die Beschickungsplattform liegt jedoch über Hüttensohle und ist auch keine Schlackenrube vorgesehen. In diesem speciellen Falle halte ich die gewählte Anordnung für

* 1900 Nr. 5 Seite 263.

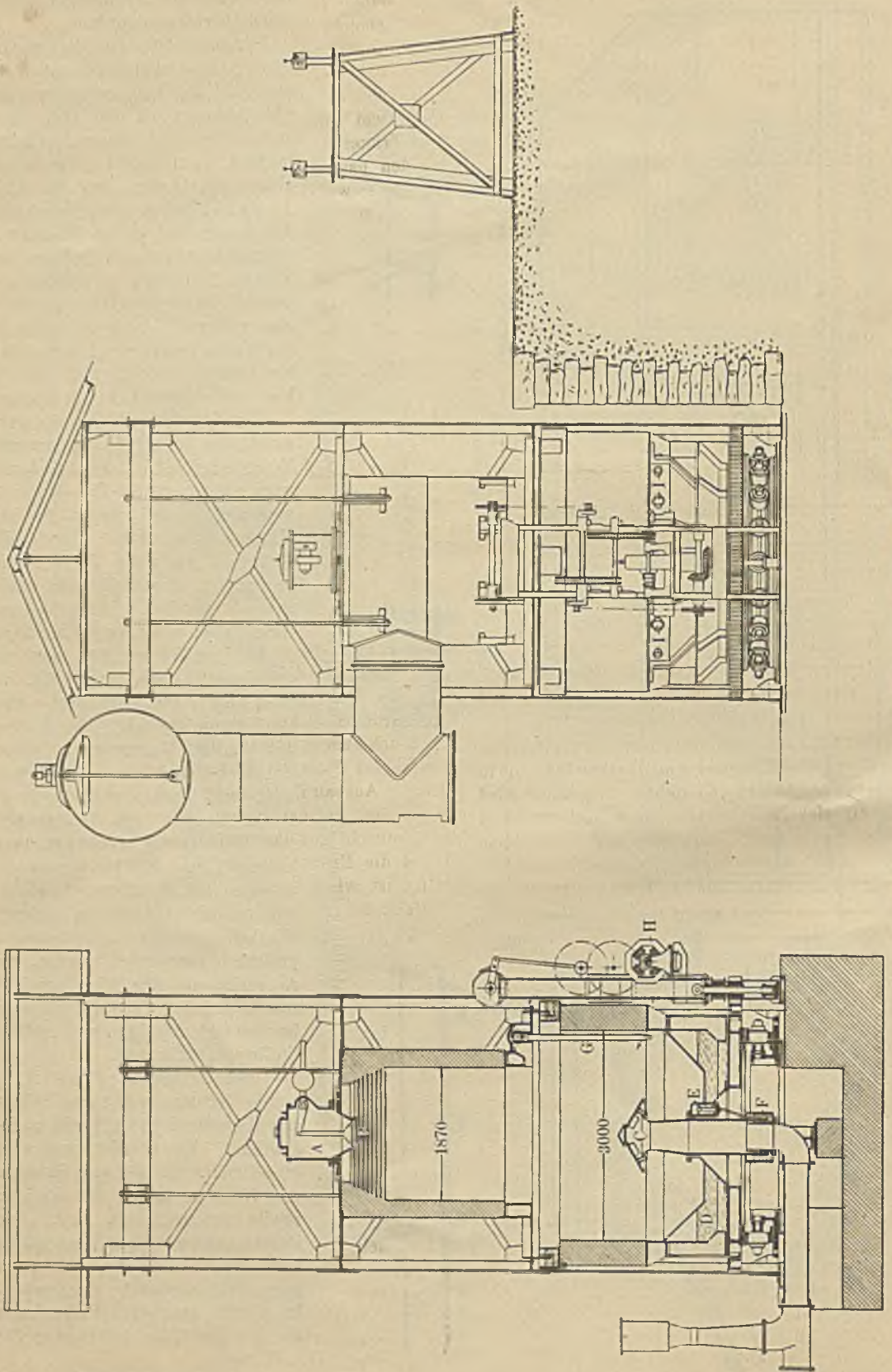


Abbildung 14 und 15. Mechanischer Gasgenerator der Pencoyd Iron Works.

unrichtig, da das Materialzuführungsgeleise hochgeführt ist und hierdurch der Transport des Rohmaterials von dem überdachten Lagerplatz erschwert ist. Beschickt werden die Oefen mit Wellmanschen Maschinen *A*. Hinter den Oefen läuft ein 4 t elektrischer Laufkranh *B*, vor denselben ein 75-t-Gießpfannenkrahn *C* in derselben Ausführung wie in Homestead und Duquesne. Die Oefen sind hier im Gegensatz zu Homestead frei auf eiserne Säulen gestellt,

die Leute vor Wind und Wetter zu schützen. Das Gebäude (Abbildung 17) ist 304 m lang und 18,28 m breit; es enthält 4 Geleise, von denen zwei für das einkommende Material bestimmt sind, sowie einige 5 t elektrische Ladekräne und zwei schwere Scheeren, um die Schienen- und Träger-Abfälle auf die für die Beschickungsmulden passende Länge zu schneiden.

Eine weitere moderne Anlage ist die der Alabama Steel & Shipbuilding Co.,

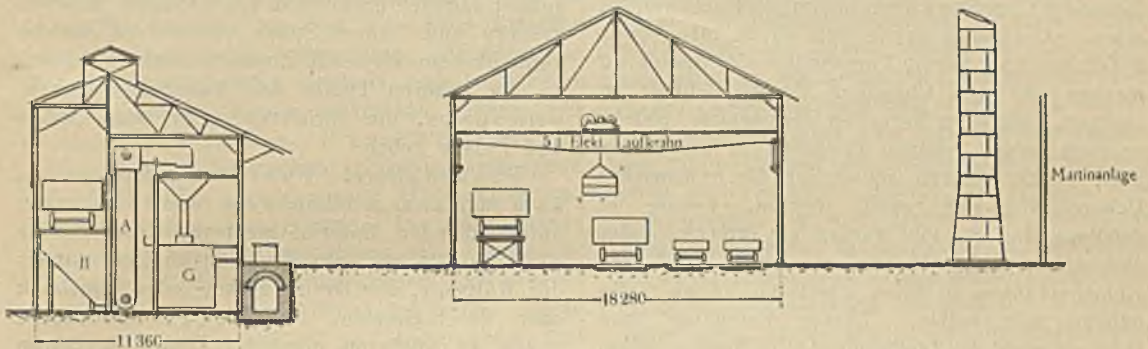


Abbildung 16 und 17.

Generatorhaus und Vorrathsraum zur Martinanlage der Sharon Steel Co. in Sharon, Pa.

um sie leichter zugänglich zu machen und eine gleichmäßige Temperatur zu erzielen. Vor jedem Ofen befindet sich ein 5 t hydraulischer Drehkranh.

Jeder Ofen hat eine Batterie von 4 Gasgeneratoren *G* von 4 m Höhe und 3 m Durchmesser, die in dem Gebäude (Abbild. 16) stehen. Die Kohle wird durch ein elektrisch angetriebenes Becherwerk *A* den Kohlenrumpfen *B* entnommen und automatisch den Generatoren zugeführt. Die Jahreserzeugung dieser Anlage wird auf 350 000 t geschätzt.

Der Rohmaterial-Lagerplatz ist, wie erwähnt, überdacht, um sowohl das Material, als auch

Enslay Pa. Dieselbe ist in „Stahl und Eisen“* schon ausführlich beschrieben worden. Ich füge nur der Vollständigkeit halber auf Tafel XIV den Grundriss und Schnitt derselben bei.

Auch andere Werke, wie die Illinois Steel Co., Bethlehem Steel Co., Midvale Steel Co. u. s. w., sind im Ausbau ihrer Martinanlagen nicht zurückgeblieben, da der Beweis erbracht worden ist, daß mittels gut durchgeführter maschineller Anlagen die Production des Martinmetalles ebenso billig ist wie die des in der Birne hergestellten Flusseisens.

* 1899 Heft 11 Seite 536.

Beiträge zu der Analyse des Eisens.

Von Felix Bischoff in Duisburg.

I. Allgemeines.

Mangelhafte Uebereinstimmung bei den Eisenanalysen. Es ist eine allgemein bekannte und allseits beklagte Thatsache, daß nur ausnahmsweise Analysen ein und desselben Eisens, — worunter hier Roheisen, Stahl und Schmiedeeisen aller Art zu verstehen ist —, wenn sie von zwei verschiedenen Laboratorien herühren, so ausreichende Uebereinstimmung in

ihren Resultaten zeigen, wie es das thatsächliche Bedürfnis verlangt. Die Abweichungen sind in der Regel so groß, daß, wenn Käufe und Verkäufe nach der Analyse unter Feststellung von Maximal- oder Minimalgehalten an einzelnen Bestandtheilen abgeschlossen werden, nichts Anderes übrig bleibt, als von vornherein zu vereinbaren, welches Laboratorium streitigen Falles die maßgebende Analyse auszuführen hat. Man ist allgemein der Ansicht, daß die Ursache

der großen Abweichungen nicht sowohl in mangelhafter Arbeit seitens der ausführenden Chemiker, als in der oft verschiedenen Art des Analysirens zu suchen sei, denn auch dann, wenn Chemiker allerersten Ranges, von anerkannter Befähigung die Analysen ausführen, wird keine genügende Uebereinstimmung erzielt.

Zur Beseitigung oder Abschwächung der mangelhaften Uebereinstimmung ist zunächst vorgeschlagen worden, bestimmte anerkannt gute Methoden festzustellen, welche von den ausführenden Chemikern übereinstimmend anzuwenden seien. Abgesehen davon, daß es an sich etwas Mißliches hat, solche Vorschriften überhaupt zu machen und dem Chemiker die Möglichkeit zu nehmen, diejenigen Methoden anzuwenden, welche er nach seinem eigenen Ermessen für die besten hält, würde dadurch schwerlich die gewünschte Uebereinstimmung erzielt werden. Ferner ist der Vorschlag gemacht worden, ein internationales chemisches Laboratorium zu errichten, dessen Entscheidungen in allen streitigen Fällen maßgebend sein sollen. Dieser Vorschlag fand indessen nicht die Zustimmung aller Interessenten. Der einzige Weg, zu dem angestrebten Ziele zu gelangen, kann nur noch darin bestehen, genau nach den Ursachen zu forschen, wodurch — abweichend von anderen chemischen Analysen — bei der Eisenanalyse so große Differenzen entstehen, und sich genau anzusehen, was zu deren Vermeidung thatsächlich nothwendig ist, also mit einem Worte: Das Uebel bei der Wurzel zu fassen. Wenn in dieser Richtung gleichzeitig viele Kräfte vorwärts streben, dürfte es auch sicherlich am raschesten und in der am besten allseitig befriedigenden Weise gelingen, zu übereinstimmenden und zuverlässigen Eisenanalysen zu gelangen.

Ungleichmäßige Zusammensetzung des Eisens. Das Eisenmaterial ist bekanntlich nicht homogen; die Ungleichmäßigkeiten rühren zum Theil aus dem verwendeten ungleichmäßigen Rohmaterial her und das ist hauptsächlich bei Schweisseisen und Schweisstahl aller Art der Fall. Diese Materialien sind nicht geschmolzen, sondern aus verschiedenen Stäben zusammengeschweisft, und selbst öfters wiederholtes Gerben oder Raffiniren kann die beabsichtigte Ausgleichung der Verschiedenheiten nur in sehr beschränktem Maße bewirken. Aber auch geschmolzenes Metall behält stets etwas von der Ungleichmäßigkeit der verwendeten Rohstoffe zurück. Namentlich sind die kurz vor oder bei dem Abstiche oder Ausgießen gemachten Zusätze, hauptsächlich Ferromangan, nicht gleichmäßig durch das Metall vertheilt. Eine andere Art von Ungleichheit in der Vertheilung verschiedener Bestandtheile beruht darauf, daß bei dem Erkalten durch die Krystallisationskraft minder Strengflüssiges später erstarrt, als das Streng-

flüssige. Infolgedessen hat die Oberfläche eines Blockes stets eine von dem Kern abweichende Zusammensetzung. Außerdem wissen wir aus den mikroskopischen Untersuchungen, daß jedes Eisenmaterial bis in die kleinsten Theilchen hinein aus einer Grundmasse besteht, in der davon verschiedene Einlagerungen vorhanden sind. Diese Verschiedenheiten machen sich auch geltend bei der Probenahme, namentlich wenn sie durch Ausbohren erfolgt. Nur zähes Material giebt beim Bohren ziemlich gleichmäßige Bohrspäne; dagegen erhält man bei manchem Material gröbere und feinere Späne und Pulver, welche keine übereinstimmende Zusammensetzung haben, da die zäheren Theile des Materials vorzugsweise grobe, die spröderen mehr feine Späne und Pulver geben.

Probenahme. Gute Durchschnittsproben kann man zwar erhalten, wenn man von dem zu untersuchenden Material mehrere Stäbe, Blöcke oder Masseln an verschiedenen Stellen mittels der Kaltsäge, der Dreh-, Hobel- oder Stofsbank quer durchschneidet und die gut gemengten Späne zu Analysen abgiebt. Dieses Verfahren ist aber wegen Entwerthung vielen Materials etwas kostspielig. Man begnügt sich daher in der Regel mit dem Anbohren an verschiedenen Stellen. Dabei ist Folgendes zu beobachten: Man nehme von vornherein eine so große Menge Probenmaterial ab, daß man mit voller Sicherheit für alle davon zu fertigenden Analysen ausreicht, denn wenn man zum zweitenmale Probe nehmen muß, fällt dieselbe nicht ganz übereinstimmend mit der zuerst genommenen aus.

Bei der Vertheilung der Einzelproben an die verschiedenen Laboratorien müssen die relativen Mengen von groben und feinen Spänen und Pulver dieselben bleiben. Die feinen Späne drängen beim Schütten auf einen Haufen nach unten, während die groben vorzugsweise oben hin kommen. Man breitet am zweckmäßigsten die ganze, gut gemengte Probe auf einem Bogen Papier gleichmäßig aus, theilt die bedeckte Fläche in so viele kleine Felder, als Proben auszugeben und auch für unvorhergesehene Fälle zurückzubehalten sind. Auf diese Weise kann man auch bei Bohrspänen gleichmäßige Proben erhalten.

Das Laboratorium. An das Laboratorium, in welchem Eisenanalysen ausgeführt werden, sind zwar im wesentlichen dieselben allgemeinen Anforderungen zu stellen, wie an andere analytische Laboratorien. Wie aber bereits zur Genüge aus den obigen Erörterungen hervorgeht, sind die hier auszuführenden Analysen derart, daß auf die möglichst vollständige Erfüllung dieser Anforderungen alle Sorgfalt verwendet werden muß. Vor allem muß ein solches Laboratorium frei von denjenigen Uebständen sein, welche den richtigen und zu-

verlässigen Ausfall der Analysen zeitweise oder ständig beeinträchtigen oder unmöglich machen.

Lage des Laboratoriums. In erster Linie ist reine Luft, die frei von Staub, Rauch und schädlichen Gasen ist, in den Arbeitsräumen erforderlich und darnach muß von vornherein der Bauplatz ausgewählt werden. Dieser darf also nicht an Straßen, an freien Plätzen oder Fabrikhöfen gelegen sein, überhaupt nicht, wo der Wind Staub aufwirbeln kann, ferner nicht da, wo Rauch oder chemische Dünste hinziehen. In der Regel ist daher die Süd- oder Westseite vom Hüttenwerke, wo hier zu Lande meistens der Wind herkommt, vorzuziehen. Als geeignete Umgebung sind hohe Gebäude und bepflanzter Boden (Gärten, Rasen, Ackerland, Bäume und Sträucher) anzusehen. Beispielsweise befindet sich mein Laboratorium ringsum freiliegend innerhalb eines geschlossenen Häuserviereckes, ganz umgeben von Gärten. Die allernächste Umgebung besteht aus Rasen mit Gesträuch-Gruppen, die Wege sind mit grobem Kies bedeckt und rund herum sind Bäume gepflanzt. Diese Lage hat sich im Laufe der Jahre ganz vorzüglich bewährt; es ist in der nächsten Umgebung absolut nichts von Staub zu bemerken. Zum Anpflanzen rund um das Laboratorium herum eignet sich keine Baumart besser als die Platane; sie ist in bereits verhältnismäßig großen Exemplaren noch gut verpflanzbar, wächst namentlich in der Jugend sehr rasch und ist völlig frei von Ungeziefer. Schon nach wenigen Jahren leistet sie im Sommer, wenn die Staubealamität besonders fühlbar ist, vorzügliche Dienste. Wenn es eben angängig ist, verlege man die Arbeitsräume nicht in das Erdgeschoss, sondern in ein oberes Stockwerk, weil dieses immer viel freier von Staub ist.

Feuerungen im Laboratorium. Höchste unangenehme Stauberzeuger in den Laboratorien selbst sind mit aschehaltigem Brennmaterial betriebene Feuerungen. Häufig hilft die unmittelbare Nähe des Hüttenwerkes darüber hinweg, wenn man Abdampf für die Heizung, zur Erwärmung der Wasserbäder u. s. w. und gespannten Dampf für den Betrieb des Wasserdestillationsapparates zur Verfügung hat. Wird die Herstellung des destillierten Wassers in einem Vacuumapparate bewirkt, so ist Abdampf allein ausreichend. Wenn man diesen aber entbehren muß, verlege man alle Feuerungseinrichtungen in einen besonderen Raum an der Nord- oder Ostseite des Erdgeschosses. Dieser Raum darf gar nicht durch Thüren oder andere Oeffnungen mit dem übrigen Laboratorium in Verbindung stehen; der Zutritt hat lediglich von außen her stattzufinden. Der Wasserdestillationsapparat ist dann so aufzustellen, daß er in diesem Raume selbst gefeuert, jedoch das destillierte Wasser mittels eines durch die Wand gehenden Rohres

in einen benachbarten staubfreien Raum übergeführt wird.

Ventilation. Mindestens ebenso wichtig, vielleicht noch viel wichtiger als die Fernhaltung von Staub, ist die sofortige Beseitigung der im Laboratorium durch die Analysen selbst entwickelten Dämpfe und Dünste. Sie wirken zunächst lähmend auf die Arbeitsleistung der Laboranten. Man glaube ja nicht, daß dieselben in einem Dunstnebel, der die Augen, die Respirationsorgane reizt und das körperliche Wohlbefinden beeinträchtigt, sowohl qualitativ wie quantitativ dasselbe leisten, als wenn sie in guter, reiner Luft ihre Arbeit verrichten. Man kann sich zwar an die dichtesten Laboratoriumsdünste derart gewöhnen, daß man kaum noch dagegen empfindlich ist, aber eine derartige Abstumpfung der Sinne vermag die vorgerügten Uebelstände nicht zu beseitigen. Hierzu kommt nun noch, daß gerade die von Hause aus reinlichsten Leute nicht gerne in so schlechter Atmosphäre verweilen und andere Arbeit der in einem dunsterfüllten Laboratorium vorziehen. Man wird daher sehr häufig gerade auf die geeignetsten Persönlichkeiten als Laboranten verzichten müssen. An den Analysen selbst richten die Laboratoriumsdünste in der Stille und unbemerkt viel mehr Unheil an, als man sich gewöhnlich vorstellt. An der einen Stelle wirken sie lösend, an anderen Stellen ausfällend, oxydierend u. s. w., und das alles da, wo es keineswegs erwünscht ist. Auf den Filtern befindliche feuchte Niederschläge sind für solche kleine Reactionen besonders empfindlich. Nach den Erfahrungen, die ich in meinem früheren mangelhaft ventilirten Laboratorium und nach dessen Verlassen in dem jetzigen gut ventilirten machte, halte ich die Laboratoriendünste, wenn auch keineswegs für die einzige, so doch für eine ganz wesentliche Ursache der Nichtübereinstimmung aus verschiedenen Laboratorien hervorgehender Analysen. Ein flüchtiger Blick in gar manches Laboratorium mit dichter Dunstatmosphäre genügt, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der dort angefertigten Eisenanalysen zu bezweifeln.

Das beste Mittel für die ständige wirksame Abführung der Laboratoriumsdünste besteht darin, daß man von außen her nach all denjenigen Stellen, wo Dunstentwicklung stattfindet, ein Netz aus Thonröhren zum Absaugen hinführt. Sämmtliche Verzweigungen dieses Rohrnetzes müssen von der Absaugestelle an stets etwas Gefälle in der Richtung nach außen behalten, so daß die durch Condensation entstehenden Flüssigkeiten, ohne Störungen zu verursachen, abfließen. In allen zu entlüftenden Räumen muß mindestens je eine Absauge-Rohrmündung sowohl am Boden wie auch an der Decke angebracht sein, da die Dünste theilweise specifisch schwerer, theilweise leichter als die Luft sind.

Dieses Rohrnetz ist außen entweder mit einem gut ziehenden Schornstein oder einem Ventilator in Verbindung zu bringen. Unterwegs bringt man ein Syphon zum Abfluß der Condensationsflüssigkeiten an. Falls das Absaugen mittels eines Ventilators geschieht, muß dieser zum Schutze gegen saure Dünste innen und außen mit Asphaltlack angestrichen sein und in einseitig angeordneten Lagern laufen. Diese Art der Entlüftung kann wesentlich unterstützt werden durch zeitweises oder ständiges Öffnen der Fenster, namentlich der Oberlichter. Hierfür ist rundherum freie Lage sehr günstig, da man hierbei überall, wo erwünscht, Durchzug schaffen kann. In der That kann man bei einiger Aufmerksamkeit durch die angegebenen Einrichtungen leicht dahin gelangen, daß in den Arbeitsräumen keine Spur von Dünsten, Gasen oder Gerüchen wahrzunehmen ist, mit alleiniger Ausnahme der Schwefelwasserstoffkammer und des Raumes, in dem sich die zum Abdampfen bestimmten Glasschränke befinden. Aber auch in diesen Räumen ist der Uebelstand auf ein ganz geringes Maß beschränkt. Die Nachbarschaft wird durch keinerlei Dünste und Gerüche (Schwefelwasserstoff) belästigt, so daß Beschwerden der Adjacenten vollständig ausgeschlossen sind. Hierzu ist indessen erforderlich, daß auch die aus dem Laboratorium abgehenden Flüssigkeiten von Geruch befreit werden, indem man die abführende Rohrleitung an ihrem vorderen Ende mit der Absaugevorrichtung in Verbindung bringt, sie auf eine Erstreckung von 50 bis 60 m so weit macht, daß Raum für Luftzug vorhanden ist, und daß man am Ende dieser 50 bis 60 m eine Verbindung mit der atmosphärischen Luft herstellt. Bei bereits vorhandenen, dem Staubandrang ausgesetzten Laboratorien, sowie in den Fällen, wo für ein neu zu erbauendes Laboratorium keine staubfreie Lage zu Gebote steht, kann die Fernhaltung von Staub und die Entfernung der Laboratoriumsdünste durch Zuführung (Einblasen) reiner Luft bewirkt werden. Letztere wird entweder von staubfreier Stelle aus angesogen, oder mittels großer Luftfilter, die aus porösen Stoffen bestehen, hergestellt. Zur Abführung der verdorbenen Laboratoriumsluft dient dann eine gleiche Rohrleitung, nebst Schornstein oder Ventilator, wie bei dem Absaugen allein.

Vertheilung der Arbeitsräume. Die Vertheilung der Arbeitsräume im Obergeschosse des Laboratoriumgebäudes kann in ähnlicher Weise, wie in meinem Laboratorium (Abbildung 1) geschehen. Die Räume des Vorstehers liegen an der vor Wind und Staub am besten geschützten Seite, da hier sämtliche Niederschläge, die zum Schlußverwiegen gelangen, vorbereitet und verwogen werden. Der Laboratoriumsvorsteher muß für seinen speciellen Gebrauch mindestens zwei, besser drei Räume

haben, nämlich den Hauptraum I für die Ausführung vorgenannter Arbeiten, einen zweiten II, worin sich Schreibtisch, Waagen, Bücherschränke und dergl. befinden. Erwünscht ist ein dritter, besonderer Raum III, worin Waschbecken (zugleich als Ausguß und zum Spülen dienend) sowie Garderobeschrank untergebracht sind. Anschließend an diese Räume folgt der Hauptarbeitsraum IV mit einer dem Umfange des Laboratoriums entsprechenden Zahl von Arbeitstischen. In diesem Räume dürfen unter keinen Umständen Abdampfungen und solche Operationen vorgenommen werden, die Dünste, Gase und Gerüche erzeugen; für diese Zwecke dient der an-

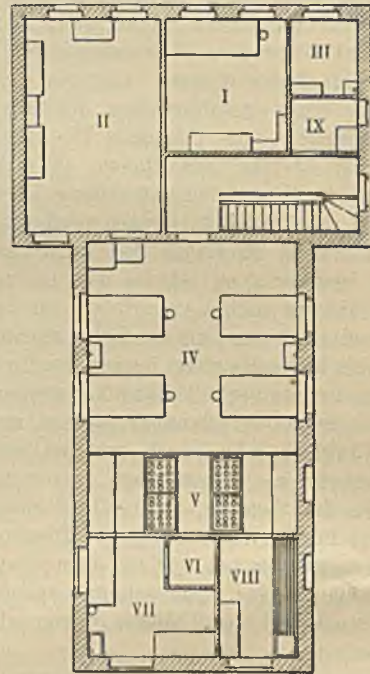


Abbildung 1.

Vertheilung der Arbeitsräume im Obergeschosse des Laboratoriumgebäudes.

schließende Abdampfraum V mit den gläsernen Arbeits- und Abdampfschränken, deren mindestens je zwei in ausreichender Größe vorhanden sein müssen, um die einzelnen Operationen so vertheilen zu können, daß die verschiedenartigen Dünste voneinander getrennt bleiben. Die Ventilation durch Absaugen muß in dem Abdampfraum besonders kräftig, dagegen in dem Hauptraum minder stark sein, damit stets die Luft aus dem Arbeitsraum in den Abdampfraum dringt, aber nicht umgekehrt Dünste aus dem letzteren in den ersteren. Es folgt nunmehr ein kurzer Gang VI, an den sich an der einen Seite die Schwefelwasserstoffkammer VII, an der anderen die Spülküche VIII anschließt. Der als Zwischenraum dienende kurze Gang ist un-

bedingt nothwendig, um Abdampfraum, Schwefelwasserstoffkammer und Spülküche so von einander zu trennen, daß keine Dünste aus dem einen in den anderen Raum gelangen können. Sämmtliche Thüren zwischen den verschiedenen Räumen sind mit guten automatischen Thürschließern zu versehen. Im Schwefelwasserstoffraum sind zwei Glasschränke erforderlich, der eine zum Einleiten des Schwefelwasserstoffs, der andere zur Vornahme von Filtrationen und anderen Arbeiten. Die Glasschränke im Abdampfraum und in der Schwefelwasserstoffkammer müssen sämmtlich mit den früher erwähnten Thonrohrmündungen zum Absaugen der Dünste versehen sein. Die in den Abdampfschränken befindlichen Wasserbäder fertigt man am besten aus Gußeisen (sogen. säurefestem Guß) und lackirt sie von innen und außen mit Asphaltlack, den man im Lackirofen erhärten läßt. Der Anstrich wird etwa monatlich mit gewöhnlichem Asphaltlack erneuert. Solche Wasserbäder werden von Säuren nicht im geringsten angegriffen und sind ganz unverwüsthlich; sie können Tag und Nacht ohne jede Beaufsichtigung gleichmäßig weiter arbeiten, sofern sie hierzu genügend Wasser fassen, oder besser mit automatischer Nachfüllung versehen sind. Das Wasser wird durch Abdampf, welcher in einem schmiedeisernen Schlangenrohre durchgeleitet wird, erhitzt und zwar erhält sich die Temperatur regelmäßig auf 86 bis 90°. Jedes Wasserbad hat zum Einsetzen von Schalen, je nach deren Größe, 10 bis 15 Oeffnungen; die nicht benutzten Oeffnungen werden mit einem lackirten Deckel geschlossen gehalten. Die gläsernen Arbeitsschränke sind mit der nöthigen Zahl Bunsenbrenner versehen, um Abdampfungen mit nachfolgendem Glühen vorzunehmen. Sie sind so herzustellen, daß Feuergefahr durch die Bunsenbrenner vollständig ausgeschlossen ist, damit die Flammen auch brennen können, wenn Niemand im Laboratorium anwesend ist. Endlich ist noch ein besonderer Raum IX für die Schwefelbestimmungen nothwendig. In diesem dürfen keinerlei schwefelhaltige Dünste vorhanden sein, also auch keine Gastammen (Bunsenbrenner) brennen. Dieser Raum liegt in meinem Laboratorium neben den Räumen des Laboratoriumvorstehers, hat jedoch keinen Zugang dorthin, sondern vom Flur her. Er ist mit Schüttelapparat versehen, um das Auflösen der Proben zu erleichtern.

Fußbodenbelag. Der beste Fußbodenbelag für das Laboratorium ist Asphalt oder Asphaltbeton. Dieser ist leicht von Schmutz, der zu Staubbildung Veranlassung giebt, zu reinigen; er wird weder von Säuren noch Alkalien oder anderen Chemicalien angegriffen und läßt solche nicht in untere Stockwerke durchsickern. Selbstverständlich gehört dazu als Unterlage eine Zwischendecke aus I-Eisen und Beton.

Beleuchtung und Heizung. Für Beleuchtung und Heizung ist Leuchtgas auszuschließen, da seine Verwendung wegen der schwefelhaltigen Verbrennungsproducte auf das wirklich nothwendige Maß beschränkt werden muß. Elektrische Beleuchtung ist die allein richtige, und diese steht ja jetzt wohl in allen Hüttenwerken zur Verfügung. Als Heizung sind nur Dampf- oder Warmwasserheizung zu empfehlen.

Räume im Erdgeschoss. Im Erdgeschoss des Laboratoriumgebäudes befindet sich zunächst der Heizraum, wofür solcher nicht entbehrlich ist, sodann Räume für den Destillationsapparat oder für das abfließende destillierte Wasser, ferner für Säureballons, für andere Chemicalien, die in größeren Mengen gebraucht werden, für feuergefährliche oder sonst gefährliche Chemicalien, z. B. Alkohol, Aether, Brom u. a., für Garderobe der Gehülfen u. s. w. Das Erdgeschoss ist mit dem oberen Geschos durch einen kleinen Aufzug zu verbinden, der ausreicht, um Säureballons u. dgl. befördern zu können. Sehr erwünscht ist das Vorhandensein eines kleinen Motors (elektrischer Motor oder Pelton-Wassermotor) zum Treiben von Reibmaschinen, Rührwerken, Schüttelapparaten und für dergleichen leichtere Arbeiten.

Verschiedene Arten von Eisenanalysen. Die vorkommenden Eisenanalysen theilen sich je nach der erforderlichen Genauigkeit und dem derselben entsprechenden Zeitaufwande in drei Arten, nämlich genaue Analysen, Massenanalysen und Schnellanalysen. Manche Bestimmungsmethoden eignen sich zu zwei oder zu allen dreien dieser Analysenarten, was ein großer Vorzug derselben vor anderen Methoden ist.

Die genauen Analysen dienen zunächst zur nothwendigen Controle der im Laboratorium ständig angewendeten Massen- und Schnellanalysen. Man muß sich stets darüber Rechenschaft geben können, ob diese tauglich sind, mit welcher Genauigkeit man zu arbeiten pflegt und welche Abkürzungen und Vereinfachungen auf Kosten der Genauigkeit zulässig sind. Hierher gehört auch die Auswahl der bei einigen der vorgenannten Analysen zur Verwendung gelangenden Normalstähle, wie man sich solcher hauptsächlich bei der Eggertzschen Kohlenstoffprobe bedient. Der in Frage kommende Bestandtheil, z. B. bei der Eggertzschen Kohlenstoffprobe der Kohlenstoff, muß in dem Normalstahl durch die genaue Analyse zuverlässig richtig ermittelt werden. Ferner sind die genauen Analysen unentbehrlich für hüttenmännische Studienzwecke, wenn es gilt, sich über vorkommende Erscheinungen beim Betriebe Aufschluß zu verschaffen. Endlich kommen sie auch in Betracht bei dem Handel mit Eisenproducten, wo bestimmte Maximal- oder Minimalgehalte an schädlichen, bezw. nützlichen Bestandtheilen ausbedungen sind oder werden sollen, sowie überhaupt, wenn Eisenproducte nach Analyse

gehandelt werden und wenn daraus später streitige Fälle entstehen.

Die Massenanalysen umfassen gröfsere Zahlen zugleich vorzunehmender Bestimmungen derselben Art. Sie dienen in erster Linie zur ständigen Controle des technischen Betriebes und zur Sortirung der im Betrieb erhaltenen Producte mit Bezug auf ihre Verwendbarkeit zu verschiedenen Zwecken. Sie dürfen nicht so lange Zeit in Anspruch nehmen wie die genauen Analysen, erfordern aber auch nur denjenigen Grad von Genauigkeit, der für die Praxis nothwendig ist. Die Thätigkeit der ausführenden Laboranten dürfen sie nicht zu viel in Anspruch nehmen, damit deren Leistungsfähigkeit für die Fertigstellung recht vieler Analysen eine möglichst grofse sein kann. Die Massenanalysen machen den weitaus gröfsten und wichtigsten Theil der Thätigkeit im Laboratorium aus.

Unter Schnellanalysen sind solche zu verstehen, die in ganz kurzer Zeit, die sich häufig nur nach Minuten bemifst, längstens aber nach wenigen Stunden, beendet sein müssen. Vor allem gehören hierher Bestimmungen, die an fast fertig geschmolzenem Material gemacht werden, um vor dem Ausgiefsen noch Aenderungen in der chemischen Zusammensetzung vornehmen zu können. Ferner sind solche häufig erforderlich, um bei sofort zu beginnender Fabrication aus dem vorhandenen das richtige Material auswählen zu können. Endlich vollzieht sich der Handel mit Fabricaten und Rohmaterialien häufig sehr rasch, sogar telegraphisch, mit ganz kurzer Entschleifsungszeit, welche bei der Analyse eingehalten werden mufs.

Das Personal des Hüttenlaboratoriums. Das Personal im Hüttenlaboratorium besteht zunächst aus einem Chemiker als Vorsteher, dem bei sehr grofsen Laboratorien ein Assistent beigegeben ist. Ersterer mufs der anorganischen Chemie vollständig mächtig sein und Uebung und Gewandtheit in der raschen und sicheren Ausführung der vorkommenden Analysen besitzen. Das übrige Personal besteht nur aus Leuten des Arbeiterstandes, meist jugendlichen Arbeitern. Man wählt dazu am besten junge, reinliche, ordnungsliebende und geschickte Leute, die bereits in Geschäften, wo mit Glas umgegangen wird, gearbeitet haben. Diese Leute verstehen natürlich nichts von Chemie und haben nur das auszuführen, wozu sie vom Laboratoriumsvorsteher mechanisch angelernt sind. Die Methoden, die für die einzelnen Bestimmungen gewählt werden können, müssen für das vorgenannte Personal anstandslos ausführbar sein und dürfen keine aufsergewöhnliche Geschicklichkeit seitens der Gehülfen erfordern. Desgleichen mufs auch Alles mit möglichst einfachen Mitteln durchführbar sein. Complicirte Apparate mit leicht zerbrechlichen und nicht sofort ersetzbaren Theilen sind

aus dem Hüttenlaboratorium möglichst auszuschließen. In der Regel dienen sie nach sehr kurzem Gebrauche nur noch als Decorationsstücke für die Wände des Laboratoriums. Inso weit aber zerbrechliche Apparate wirklich nicht entbehrlich sind, hat nur der Laboratoriumsvorsteher sich derselben zu bedienen und es mufs stets für reichlichen Vorrath an Reservetheilen rechtzeitig gesorgt werden, damit im Falle von Schadhafwerden keine Stockungen im Laboratoriumsbetrieb eintreten.

Besondere Einwage für jeden Bestandtheil. Ein gutes Verfahren zur Abkürzung des Zeitaufwandes bei mehr oder minder vollständigen Analysen und zur Erzielung grofser Genauigkeit besteht darin, dafs in der Regel zu jedem zu bestimmenden Bestandtheile eine besondere Einwage genommen und nur ausnahmsweise aus derselben Einwage zwei oder mehr Bestandtheile ermittelt werden. Zunächst hat dieses den grofsen Vortheil, dafs nach Mafsgabe der vorhandenen Arbeitskräfte eine möglichst grofse Anzahl von Bestandtheilen ein und desselben Probematerials gleichzeitig bestimmt werden kann. Die mit dieser Arbeitsweise verknüpfte Arbeitstheilung führt zu viel gröfserer Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit der Laboratoriumsgehülfen. Man kann für jeden einzelnen Bestandtheil, ohne Rücksicht auf einen anderen Bestandtheil, diejenige Methode auswählen, welche die beste ist und am raschesten zu Ziele führt. Die Gesamtzahl der vorzunehmenden Operationen wird allerdings vermehrt. Für jeden einzelnen Bestandtheil aber wird sie vermindert und mit der Verminderung der Operationen vermindern sich selbstverständlich auch die Fehlerquellen. Ein einmal eingeschlichener Fehler kann immer nur einen einzigen zu ermittelnden Bestandtheil berühren. Durch die Controlanalysen erfährt man bald, wo und von wem Fehler gemacht werden. Man ist vielleicht geneigt zu glauben, dafs durch dieses Verfahren bedeutende Mehrarbeit erwüchse; das ist aber nach meinen Erfahrungen schon nach kurzer Zeit durchaus nicht mehr der Fall, man leistet im Gegentheil mit demselben Personal mehr als sonst. Unerheblich dürfte es sein, dafs mehr Probespäne und Chemicalien verbraucht werden.

Arbeitsleistung und Kosten. In dem zu meiner Werkzeuggußstahlfabrik gehörigen Laboratorium werden, da es sich nur um Materialien allerhöchster Qualität handelt, lediglich genaue Analysen ausgeführt, und die einzigen nicht genauen Analysen, deren ich benöthige, die Eggertzschen Kohlenstoffproben, werden nicht im eigentlichen Laboratorium, sondern in besonderen Räumen in der Fabrik von jugendlichen Arbeitern ausgeführt. Im Jahre 1901 stellte sich die durchschnittliche Leistung pro Mann und Tag auf 5,39 genaue Bestimmungen. Das Jahr 1901 war aber ein geschäftlich stilles Jahr

und infolgedessen war auch das Laboratorium zeitweise mit Arbeit wenig belastet. Der lebhafteste Monat war der November, in welchem die Arbeitsleistung pro Mann und Tag sich auf 7,49 genaue Bestimmungen stellte. Sämmtliche Kosten einschliesslich Verzinsung und Amortisation der Anlage stellten sich im Jahre 1901 durchschnittlich für jede genaue Bestimmung auf 2,70 *M.*

Vollständige Stahlanalysen erfordern bei drei Arbeitskräften und Bestimmung von C P S Si Mn Cu Cr W Ni As Al Ti sechs Tage und es können sechs solcher Analysen in derselben Zeit und mit denselben Arbeitskräften gleichzeitig fertiggestellt werden. Handelt es sich aber um einfache Kohlenstoffstahle, um Roheisen oder Stabeisen, in welchen nur C P S Si Mn Cu As zu bestimmen sind, so erhöht sich vorstehende Zahl auf zehn. Stellt man zwei oder drei Arbeitskräfte mehr an solche Analysen, so verkürzt sich die Zeitdauer um reichlich zwei Tage. Es mufs im Laboratorium als Regel gelten, dafs einmal angefangene Bestimmungen möglichst selten wegen anderer, dringenderer Bestimmungen unterbrochen und zurückgestellt werden. Darunter leidet die Arbeitsleistung und die Genauigkeit. Analysen, die lange im Laboratorium sich herumtreiben, sind zu vielen äufseren Einflüssen ausgesetzt, die die Genauigkeit stark beeinträchtigen. Je rascher eine Analyse, unbeschadet sorgfältiger Ausführung, beendet wird, desto genauer und zuverlässiger pflegt sie zu sein und desto weniger können Verwechslungen vorkommen.

Die Waagen. Die im Bureau raume des Laboratoriumsvorstehers unterzubringenden Waagen sind nicht auf Tische, Schränke u. s. w. zu stellen, sondern auf eine oder mehrere Marmorplatten, die unabhängig vom Fußboden auf eisernen, in der Wand befestigten Consolen ruhen. Alle Erschütterungen, die von aufsen her kommen oder im Laboratorium selbst, namentlich durch Gehen über den Fußboden entstehen, werden so am wenigsten auf die Waagen übertragen.

Es müssen mindestens drei Waagen vorhanden sein. Die beste derselben dient zur Answage der Niederschläge u. s. w., welche das Schlufsergebnis für die Berechnung des Resultates liefern. Das größte in Frage kommende Gewicht hat der zur Kohlenstoffbestimmung dienende gefüllte Kali-Apparat mit etwa 80 g, sehr selten über 85 g. Es wird also eine Waage von 100 g Tragfähigkeit mit 0,05 mg Empfindlichkeit bei voller Belastung erfordert. Statt dessen kann auch eine Waage von 200 g Tragfähigkeit mit 0,1 mg Empfindlichkeit bei voller Belastung dienen. Erstere Waage dürfte vorzuziehen sein. Für eine gute Waage mufs man etwa 400 *M.* anlegen. Die zweite Waage dient zur Einwage der zu untersuchenden Substanz und zu verschiedenen anderen feineren Abwägungen. Als solche ist eine abgängig gewordene Waage erster

Güte verwendbar. Ist eine solche nicht disponibel, so beschaffe man eine Waage von 200 g Tragfähigkeit mit 0,1 mg Empfindlichkeit bei voller Belastung, im Werthe von etwa 200 bis 250 *M.* Eine dritte Waage, nach Art mittelgroßer Apothekerwaagen, dient zu gröberer Abwägungen, namentlich solchen von mehr als 200 g bis zu mehreren Kilogramm.

Die Einwage. Ebenso wie bei der Probenvertheilung mufs bei der Einwage darauf geachtet werden, dafs grobe und feine Späne und Pulver möglichst in demselben Verhältnifs auf die Waage gelangen, wie sie in der erhaltenen Probe vorhanden sind. Um über die Gröfse der zu machenden Einwage einen richtigen Ueberblick zu haben, wolle man sich vergegenwärtigen, dafs der Hauptbestandtheil der Substanz, das Eisen selbst, gar nicht mit zur Bestimmung gelangt und auch nicht bei der Zusammenstellung einer vollständigen Analyse mit aufgeführt wird. Das Eisen selbst läuft somit nur als hinderlicher Ballast durch alle einzelnen Bestimmungen. Als Beispiel möge ein sehr gutes Flußeisen dienen, welches in Oberhausen in einem basisch zugestellten Martinofen erzeugt wurde. Dasselbe enthält folgende zu bestimmenden Bestandtheile:

C . . .	0,298 %
P . . .	0,061 "
S . . .	0,045 "
Si . . .	0,009 "
Mn . . .	0,834 "
Cu . . .	0,111 "
As . . .	0,014 "
Zusammen . . .	1,372 %

zu bestimmende Bestandtheile. Hätte man diese Bestandtheile unter Ausschluss des Eisens zu einer Substanz vereinigt, so würden zweifelsohne die meisten Chemiker eine Einwage von mindestens etwa 1 g machen und das würde bei Einwägung der Stahlspäne einer Einwage von etwa 73 g entsprechen. Nun kann man aber füglich so hohe Einwägen doch nicht machen, aber es ist ersichtlich, dafs man bei Eisenanalysen zu immerhin großen Einwägen sich bequemen mufs, um genügend nutzbare Einwägen zu erhalten. Allerdings ist eine wirklich gute Waage vollständig ausreichend, um auch bei kleineren Einwägen die zur Berechnung der Analyse dienenden Niederschläge genau genug abzuwägen.

Aber alle Ungenauigkeiten, welche aus nicht ganz zu vermeidenden Fehlerquellen herrühren, wirken auf die nur in winzigen Mengen vorhandenen Bestandtheile in zu großem Verhältnifs ein, als dafs eine wirklich genaue Analyse zustande kommen könnte.

Als am meisten vorkommende Fehlerquellen sind hervorzuheben: Ungenügendes Auswaschen der Niederschläge. Durchgehen und Uebersteigen fein vertheilter Niederschläge bei dem Filtriren und Auswaschen. Festhaften mancher Niederschläge an den Glaswänden. Spritzen bei dem

Eindampfen. Hartnäckiges Zurückhalten von Alkalien in den Niederschlägen und Filtern. Ungenügendes Glühen mancher Niederschläge, die durch das Glühen Gewichtsveränderungen erleiden. Hygroskopische Eigenschaft zu verwiegender Niederschläge. Verstäuben bei dem Veraschen der Filter. Verschiedene Temperatur bei der Leerwage von Tiegeln, Kali-Apparaten u. s. w. und bei der Auswage mit dem zu bestimmenden Bestandtheile. Hineingerathen von Fremdkörpern (Staub), Einflüsse der Laboratoriums-Atmosphäre und verschiedene andere. Hierzu kommen noch die Fehlerquellen, welche einzelnen Bestimmungsmethoden anhaften, z. B. nicht vollständiges Zerstören der sogenannten organischen Substanz bei der Phosphorausfällung nach der Molybdänmethode. Mitausfallen kleiner Mengen Mangan bei dessen Trennung von Eisenoxyd durch Ausfällen des letzteren als basisches Salz und dergleichen mehr.

Bei den meisten der vorstehenden und anderen Fehlerquellen fallen die sich ergebenden Ungenauigkeiten bei der zehnfachen Einwage nicht viel größer aus, als bei der einfachen. Man kann durchschnittlich rechnen, daß sie bei der einfachen halb so viel betragen, als bei der zehnfachen. Relativ sind sie demnach bei der ersteren fünfmal so groß als bei der letzteren, und in dem Verhältnisse stehen auch die Differenzen bei dem Endresultate der Analyse gegen den wirklich richtigen Gehalt, z. B. wenn ein Material 0,40 % an einem Bestandtheil enthält und man bei der zehnfachen Einwage 0,39 % findet, so wird man sehr häufig bei der einfachen Einwage nur 0,35 % finden. Findet ein anderer Chemiker dagegen ebensoviel zu viel, so stehen bei zehnfachen Einwagen 0,39 und 0,41 %, bei einfachen Einwagen aber 35 und 45 % einander gegenüber.

Gewichte für Einzelbestimmungen. Da die bei der Eisenanalyse vorkommenden Bestimmungen sich häufig wiederholen, kann man, sofern für jeden Bestandtheil eine besondere Portion abgewogen wird, die Einwage so einrichten, daß das Ausrechnen des Endresultats fast vollständig in Wegfall kommt. Um aus dem auf der Waage befindlichen Niederschlage das Gewicht des darin enthaltenen und zu bestimmenden Bestandtheiles zu ermitteln, muß man bekanntlich das gefundene Gewicht des Niederschlages mit einer Bruchzahl multipliciren. Würde man nun das Hundertfache dieser Bruchzahl in Grammen als Einwage nehmen, so würde das gefundene Gewicht der vorerwähnten Verbindung zugleich den Procentbetrag des gesuchten Bestandtheiles anzeigen. Da dieses aber fast stets Einwagen ergeben würde, die wegen ihrer Größe praktisch nicht gut durchführbar sind, so nimmt man einen durch Division mit einer einfachen Zahl sich ergebenden Theil von oben angeführter Einwage. Man hat dann nur bei der Schluß-

rechnung mit dieser Theilzahl zu multipliciren. Die Zahlen, welche bei gewöhnlicher Verfahrungsweise als Multiplicatoren für die verwogenen Niederschläge dienen, sind in den analytischen Lehrbüchern enthalten, so z. B. in „Fresenius' quantitativer Analyse“, 6. Auflage, 2. Band, S. 840 u. f. Als Beispiel möge hier Phosphor dienen, der als pyrophosphorsaure Magnesia zur Verwiegung gelangt. Der von Fresenius auf Seite 848 angegebene Multiplicator ist 0,27928, das Hundertfache also 27,928. Die Hälfte hiervon, 13,964 g,

kann als passende Einwage für eine genaue Phosphorbestimmung angesehen werden. In analoger Weise wird bei den übrigen Elementen verfahren. Ich habe nun Aluminiumgewichte in der Schwere der verschiedenen Einwagen anfertigen lassen, auf welchen vermerkt sind: das zu bestimmende Element, die zur Abwiegung gelangende Verbindung desselben und die Zahl, womit das in Grammen gefundene Gewicht der Verbindung zu multipliciren ist, um das endgültige Resultat zu erhalten. Das erwähnte Gewicht für die Bestimmung von Phosphor ist in natürlicher Größe aus der Skizze (Abbildung 2) ersichtlich.

Die am meisten in Gebrauch stehenden Gewichte sind folgende:

Bezeichnung der Gewichte				Einwage
Element	Multiplicator	zu bestimmen als		Gramm
Al	5	Al ₂	O ₃	10,679
As	5	Mg ₂	As ₂ O ₇	9,677
C	5	C	O ₂	5,454
Cr	20	Cr ₂	O ₃	3,431
Cu	10	Cu ₂	S	7,985
Mn	20	Mn ₃	O ₄	3,603
Mo	10	Mo	S ₃	4,999
Ni	5	Ni	O	7,866
P	2	Mg ₂	P ₂ O ₇	13,964
S	2	Ba	SO ₄	6,867
Si	10	Si	O ₂	4,667
Ti	10	Ti	O ₂	6,116
W	20	WO ₃		3,965

Für gewöhnliche Betriebsanalysen kann man, da weniger Genauigkeit ausreichend ist, leichtere Gewichte anwenden, etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ so schwer als die vorstehende, wobei dann selbstverständlich die Multiplicatorzahl entsprechend zu ändern ist. Zur Vermeidung von Verwechslungen empfiehlt es sich, den Gewichten des einen Gewichtssatzes eine viereckige, denen des andern eine runde Basis zu geben. Derartige Aluminiumgewichte habe ich seit acht Jahren in ständigem Gebrauche und man kann an ihnen mit der besten Waage

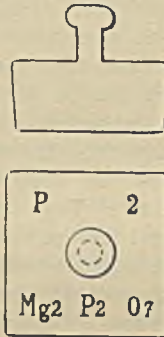


Abbildung 2.

Gewicht
für die Bestimmung
von Phosphor.

keine nennenswerthe Gewichtsveränderung constatiren. Selbstverständlich wird ein solcher Gewichtssatz in einem Etui aufgehoben, wie das bei Messing- und Platingewichten üblich ist. Diese Aluminiumgewichte ersparen dem Vorsteher des Laboratoriums außerordentlich viel Zeit und Mühe, sowie vielleicht auch sonst kaum vermeidliche Irrthümer bei der Ausrechnung der Schlussergebnisse.

Genauigkeit der Analysen. Der Grad der Genauigkeit der Analysen richtet sich, vorausgesetzt, daß die im Vorhergehenden besprochenen Vorbedingungen alle gut erfüllt sind, zunächst nach den Anforderungen, die man nach Maßgabe des thatsächlichen Bedürfnisses an das Laboratorium stellt. Man wird bei Producten, die nach Analyse gehandelt werden, ganz andere Anforderungen stellen, als bei eigenen Betriebsanalysen, bei denen nur das technische Bedürfnis in Frage kommt. Ob beispielsweise bei gewöhnlichem Flußstahl oder auch bei feinem Werkzeugstahl der Mangengehalt um 10 % seines Betrages schwankt, macht nicht so viel aus, als wenn bei Spiegeleisen oder Ferromangan, sofern sie nach Analyse gehandelt werden, Differenzen von 1 % des gefundenen Gehaltes vorkommen. Da nun möglichst genaue Analysen erheblich mehr Sorgfalt und Zeit, sowie die geschicktesten und geübtesten Arbeitskräfte erfordern, wird man die höchsten Anforderungen nur da stellen, wo das wirklich nothwendig ist.

Unter Zugrundelegung der im Laufe der Zeit gemachten Erfahrungen habe ich eine Tabelle aufgestellt über diejenigen Abweichungen, welche als Maximalbeträge für meine genauen Betriebsanalysen zulässig sind und nicht überschritten werden dürfen. Diesen höchstzulässigen Abweichungen sind auch die Einwägen in den früher angegebenen Beträgen angepaßt, jedoch so, daß die gestellten Anforderungen nicht nur leicht eingehalten werden können, sondern daß die Einwägen auch für die genauesten Bestimmungen bei größerer Sorgfalt vollkommen ausreichend sind. Damit die höchstzulässigen Abweichungen nur äußerst selten erreicht werden, ist es nothwendig, daß durchschnittlich mit viel größerer Genauigkeit gearbeitet werde, als direct vorgeschrieben; thatsächlich geschieht das auch, da die Laboranten sich von selbst dazu gezwungen sehen.

In der Tabelle sind drei verschiedene Grade von Genauigkeit aufgeführt. Den höchsten erfordert Kohlenstoff, den zweiten die allgemein oder fast allgemein für schädlich gehaltenen Bestandtheile, den dritten die dem Stahle zugesetzten Metalle. Bei Gehalten über 1 % an einem Bestandtheil genügt als Abweichungsgrenze ein bestimmter Procentsatz des ermittelten Betrages; bei geringeren Gehalten

ist ein solcher aber nicht einhaltbar, sondern es sind da andere erfahrungsmäßig zulässige Grenzen, wie die nachstehende Tabelle solche angiebt, gezogen.

Höchstzulässige Abweichungen bei genauen Betriebs-Analysen.

Bei gefundenem Gehalt in Procent		Höchstzulässige Abweichungen		
über	bis	C	As Cu P S und Si	Al Cr Mn Mo Ni u. W
0,000	— 0,008	0,002	0,001	0,002
0,008	— 0,015		0,002	0,003
0,015	— 0,025		0,002	0,003
0,025	— 0,050	0,003	0,003	0,004
0,050	— 0,075	0,003	0,004	0,006
0,075	— 0,100	0,004	0,004	0,006
0,100	— 0,125	0,004	0,005	0,007
0,125	— 0,150	0,005	0,006	0,007
0,150	— 0,175	0,005	0,006	0,008
0,175	— 0,200	0,006	0,007	0,009
0,200	— 0,250	0,007	0,008	0,011
0,250	— 0,300	0,008	0,009	0,013
0,300	— 0,350	0,009	0,010	0,015
0,350	— 0,400	0,010	0,012	0,017
0,400	— 0,450	0,011	0,014	0,019
0,450	— 0,500	0,012	0,016	0,021
0,500	— 0,600	0,013	0,019	0,025
0,600	— 0,700	0,015	0,022	0,029
0,700	— 0,800	0,017	0,025	0,033
0,800	— 0,900	0,019	0,028	0,037
0,900	— 1,000	0,020	0,030	0,040
bei mehr als 1,000		2 %	3 %	4 %

des gefundenen Gehaltes.

Controlbestimmungen. Für Analysen von allergrößter Genauigkeit ist es nicht zweckmäßig, die erste Analyse und die Controlbestimmung nach derselben Methode zu machen, wie das bei contradictorischen Analysen geschieht, da dann leicht ein und derselbe Fehler beide Male gemacht werden kann. Wenn zwei verschiedene gute Methoden zu Gebote stehen, ist es unbedingt besser, das eine Mal die eine, das andere Mal die andere anzuwenden, namentlich dann, wenn beide Bestimmungen in demselben Laboratorium, und vielleicht auch noch von denselben Laboranten gemacht werden müssen. Bei allen Controlbestimmungen dürfen die Laboranten einschließlic des Laboratoriumsvorstehers überhaupt nicht wissen, daß sie eine als Controle dienende Bestimmung unter Händen haben, denn sonst ist keine Selbstcontrole möglich. Wenn jedoch beide Analysen von zwei verschiedenen Laboratorien ausgehen, so wird allerdings meistens die Uebereinstimmung nicht vollständig ebenso genau ausfallen, aber die Abweichungen müssen und können doch stets so geringe sein, daß der aus beiden Analysen gezogene Durchschnitt von der Wirklichkeit nur äußerst wenig abweicht, und in streitigen Fällen endgültig ausschlaggebend sein kann. (Schluß folgt.)

Rheinisch-Westfälische Industrie-Ausstellung.

VIII. Dr. C. Otto & Comp. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

Die Firma Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Dahlhausen a. d. Ruhr stellt im eigenen Pavillon Nr. 74, der dem Hauptportale der bergbaulichen Sammelausstellung gegenüberliegt, vier vollständige Koksöfen in natürlicher Größe mit voller Armatur aus, sodann eine Reihe Productions- und Analysen-Tabellen und eine große Anzahl Photographien verschiedener von der Firma ausgeführter Kokereianlagen mit Gewinnung der Nebenproducte. Der Ausstellung ist eine große Anzahl der verschiedensten feuerfesten Steine für industrielle Zwecke angefügt, welche darthun, wie mannigfaltige und complicirte Formen aus dem spröden Material der Fabrication für feuerfeste Steine hergestellt werden können. Ebenso ergeben die in dem Pavillon ausgestellten Erzeugnisse aus den Kokereigasen ein Bild über deren Mannigfaltigkeit.

Geschichtlich interessant sind die drei Originalpläne der ersten Flammkoksöfen und der ersten Destillationskoksöfen, welche die Firma 1876 bzw. 1881 und 1883 ausführte und welche den Ausgang bilden für die epochemachende Thätigkeit der Firma auf dem Gebiete des Koks-ofenbaues. Die Industrie der Destillationskokerei, wie die Gewinnung der Nebenerzeugnisse Theer, Ammoniak u. s. w. aus den Kokereigasen kurz genannt werden kann, verdankt den großen Aufschwung, den sie seit ihrem 20jährigen Bestehen in Deutschland genommen hat, in erster Linie der Thatkraft und zielbewußten Arbeit des Gründers der Firma Dr. Carl Otto (gest. 1897) und seiner Nachfolger. Wenn auch gleichzeitig andere tüchtige Kräfte in dem Fache gleichen Zielen zustrebten, so bleiben doch alle Ausführungen anderer Systeme ihrer Zahl nach gegenüber denen der Firma Dr. C. Otto & Comp. verschwindend kleine, denn von den in Deutschland erbauten gesammten Koksöfen hat letztere ungefähr $\frac{3}{4}$ bis $\frac{4}{5}$ erbaut und in Betrieb gesetzt.

Die Zahl der von der Firma selbst erbauten Oefen beträgt bis Ende 1901:

	Stück	
an Flammöfen	7893	
an Regeneratoröfen und		
anderen Constructionen	2568	4275 Stück Koksöfen
an Unterbrenneröfen	1707	mit Gewinnung der Nebenproducte

zusammen also 12 168 Oefen, während die Anzahl der nach den Patenten und Zeichnungen der Firma überhaupt erbauten Oefen 7893 und 7536, also zusammen 15 429 Oefen beträgt.

Die Firma Dr. C. Otto & Comp. besitzt eine Reihe deutscher und ausländischer Patente und ist darunter das bemerkenswerthe das Patent Nr. 88200, dessen Gegenstand in Interessentenkreisen unter dem Namen „Unterfeuerungsöfen“ allgemein bekannt und auch in dieser Zeitschrift schon häufig beschrieben worden ist. Diese Oefen weisen im allgemeinen für Ofen und Jahr Leistungen von 1500 bis 1750 t Koks auf, je nach der gefüllten Kohle, und zeichnen sich durch hohe Haltbarkeit und Dauer, sichere und vollkommene Regulirung des Betriebes und hohes Ausbringen an Nebenerzeugnissen aus. An Dampf wird durch die Abhitze dieser Koksöfen bis zu 1,15 kg für je 1 kg eingefüllte trockene Kohle erzeugt und bei gut geleiteten Anlagen werden etwa 11 bis 17 % der gereinigten Gase zur freien Verwendung für andere Zwecke als die Koksöfenheizung gewonnen.

Die Firma hat auf einem Theil der von ihr selbst betriebenen 16 Anlagen Gaskraftmaschinen zur Verwendung überschüssiger Gase seit Jahren in dauerndem Betriebe, ebenso vielfach das Gas den verschiedensten Beleuchtungs-, Koch- und Heizzwecken dienstbar gemacht. Die überschüssigen Gase finden an anderen Stellen zum Betriebe von Gebläsemaschinen für Hochöfen, zum Pumpen- und Compressorbetriebe im Bergwesen und zum Trocknen bei Gießereien mehrfach Verwendung. Die hohe Leuchtkraft (etwa 12 bis 14 Kerzen Lichtstärke) und die große Heizkraft der Gase (etwa 4200 bis 4500 Cal.) macht sie sehr geeignet zur Verwendung für Gaswerke; beide Eigenschaften liegen in der Construction der Oefen begründet, welche jede Mischung von Luft mit Gasen und dadurch entstehende Verdünnung und Zersetzung der letzteren durch erstere im Betriebe vermeiden läßt und so ein hochwerthiges Gas ergiebt.

Die Entwicklung der Firma ist aus folgenden Zahlen zu ersehen; im Jahre:

1873 wurden 6 527 836 kg feuerfestes Material geliefert, jedoch kein Rohmaterial, es wurden noch keine Koksöfen erbaut und keine Nebenerzeugnisse gewonnen;

1876 wurden die ersten 60 Flammkoksöfen erbaut;

1883 wurden die ersten Destillationskoksöfen erbaut und 44 t Steinkohlentheer sowie 13 t schwefelsaures Ammoniak, aber kein Benzol gewonnen; 1889 wurde die erste Benzolanlage erbaut;

1900 lieferte die Fabrik 91 372 457 kg feuerfestes Material, 11 250 000 kg Rohmaterial, erbaute 802 Koksöfen, darunter allein 404 Destillationskoksöfen, und gewann 28 153 t Steinkohlentheer, 13 737 t schwefelsaures Ammo-

niak, etwa 1800 t verdichtetes Ammoniakwasser, 2192 t Benzol und etwa 800 t andere Kohlenwasserstoffverbindungen.

Nachstehende Tabelle zeigt die weitere Entwicklung der Fabrik:

	Im Jahre 1878 Betriebsöffnung	Im Jahre 1881 Erste Düsseldorfer Ausstellung	Im Jahre 1901 Zeit der jetzigen Düsseldorfer Aus- stellung
Bodenfläche	5 h 33 a 14 qm	26 h 80 a 79 qm	48 h 29 a 07 qm
Bebaute Fläche	600 qm	13 000 qm	38 000 qm
Beamte	6	12	130
Arbeiter	60	261	1188
Wohnungen für Beamte und Arbeiter	—	9 Häuser mit 49 Wohnungen	56 Häuser mit 208 Wohnungen
Anzahl der Dampfmaschinen und Gasmotoren	1	3	45
Maschinenkräfte	50	175	2360
Production an ff. Material	6 527 836 kg	37 755 163 kg	91 372 000 kg
Rohmaterial	—	2 480 000 kg	11 250 000 kg
Erbaute Koksöfen	—	1044 Stück	12 168 Stück
Anzahl der Brennöfen für feuerfeste Materialien	8	15	46
Schwefelsaures Ammoniak	—	—	13 736 t
Theer	—	—	28 153 t
Benzol	—	—	2 191 t

An der Sammelausstellung des Bergbaulichen Vereins hat sich die Firma Dr. C. Otto & Comp. auch in reichem Maße dadurch beteiligt, daß sie in dem in der Kuppelhalle aufgestellten großen Modelle der Gesamtanlagen der Zeche Shamrock 3 und 4 die daselbst errichtete Kokereianlage mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse vorführt. Links neben der Kuppelhalle ist auf einer großen Wandzeichnung in Grundriss und Ansicht die Zeichnung einer Anlage von 100 Unterfeuerungsöfen auf Zeche Colonia bei Langendreer aufgestellt. Die Anlage erzeugt in einem Jahr 15 630 t Koks, 6190 t Theer und 2380 t schwefelsaures Ammoniak und durch die Abhitze werden etwa 1600 qm Kesselheizfläche beheizt, von denen etwa 80 % für Zwecke der Zeche zur freien Verfügung stehen, während die andern 20 % zum Betriebe der Nebengewinnungsanlage

dienen. In dem rechts neben der Kuppelhalle gelegenen Ausstellungsraume stellt die Firma noch einen Ammoniakabtreibeapparat eigener Construction aus, der sich durch geringen Dampfverbrauch, hochgradige Vorwärmung des zu verarbeitenden Wassers und leichte Reinigung des Innern ohne Abbau des Apparates auszeichnet und in vielfachen Exemplaren auf den eigenen und fremden Anlagen in Thätigkeit ist.

Die in dem eigenen Pavillon der Firma erhaltene elegant ausgestattete und reiches Material für den Interessenten enthaltende Broschüre erläutert in klarer Weise die Grundsätze und die Betriebsweise der erwähnten Koksöfen, auch giebt sie durch die zahlreich beigegebenen Abbildungen und Tabellen der verschiedenen Anlagen einen trefflichen Ueberblick über die ausgedehnte Thätigkeit der Firma und deren Leistungen.

IX. Das Hüttenwesen in der Hauptindustriehalle.

Die Gruppe II, Hüttenwesen umfaßt nach dem Ausstellungskatalog 153 Aussteller, von denen 17 ihre Objecte in besonderen Pavillons vorführen. Der auf folgender Seite wiedergegebene Plan stellt die Platzvertheilung der zur Gruppe II gehörigen Firmen in der Hauptindustriehalle dar, mit Ausnahme der Siegerländer Collectiv-Ausstellung, deren Besprechung wir uns für einen späteren Artikel vorbehalten.

Unter den in der Hauptindustriehalle vertretenen Firmen steht sowohl in Bezug auf

den Umfang der Ausstellung als auch auf die Mannigfaltigkeit und Anordnung der vorgeführten Objecte die

Actiengesellschaft Phönix

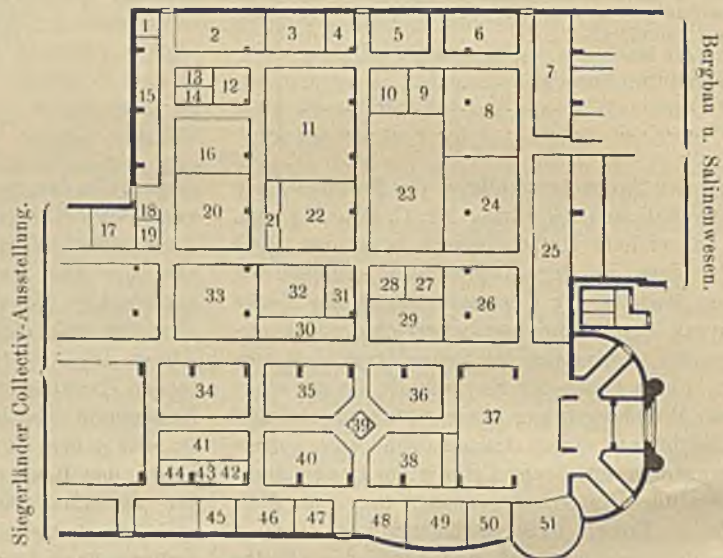
in erster Linie. Die Actiengesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort ist aus der Firma Th. Michiels & Co. in Eschweiler-Aue hervorgegangen und hat seit 1860 unter ihrem gegenwärtigen Namen ihren Sitz in Laar; ihr gehören die Hütten zu Laar, Eschweiler-Aue, Berge-Borbeck und Kupfer-

dreh, die Kohlenzechen Westende, Ruhr und Rhein sowie eine Reihe von Eisensteingruben beziehungsweise Feldern. Im Jahre 1898 wurde die Westfälische Union, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Drahtindustrie, Hamm, mit ihren Nebenwerken Lippstadt, Belecke und Nachrodt erworben. Das Actienkapital beträgt jetzt

wirkungsvoller Mittel- und Ausgangspunkt der Gesamtausstellung der Gesellschaft Phönix hervorhebt. Von vier Seiten führen große Portale — construiert aus Specialerzeugnissen, wie Gittermasten für Bogenlampen und Strafsenbahnleitungen, Auflaufschienen, Bandagen, Radreifen, geschmiedeten Stahlkugeln und Hohlachsen —

1. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei, Fr. Mönkemöller & Co. 2. Hermann Franken, Schalke i. W. 3. H. Hammelrath & Co., G. m. b. H., Köln a. Rh. 4. Wassergas-Syndicat, System Dellwik-Fleischer, Frankfurt. 5. Aug. Ruhrmann, G. m. b. H., Velbert, Rheinl. 6., 7., 8. Ed. Laets & Co., Eisengießerei und Maschinenfabrik, Trier. 9. C. Sassenbrenner, Maschinenfabrik, Kesselschmiede, Hammerwerk, Düsseldorf-Oberkassel. 10. G. & J. Jaeger, Elberfeld. 11. Westfälische Stahlwerke, Bochum. 12. Fahrendeller Hütte, Winterberg & Jüres, Bochum. 13. Eisenwerk Klettenberg, G. m. b. H., Köln-Sülz. 14. Westfälische Stanz- und Emailwerkzeuge. 15. A.-G. Oberbilker Stahlwerk vorm. Poensgen, Glesbers & Co. 16. Saarbrücker Gufstahlwerke, A.-G., Malstatt-Burbach. 17. Felix Bischoff, Dulsburg a. Rh. 18. Franz H. Stromberg, Altena i. W. und A.-G. „Prinz Leopold“, Empel. 19. Ed. Dörrenberg Söhne, Stahlwerke, Runderoth. 20. Gelsenkirchener Gufstahl- und Eisenwerke vorm. Munschedel & Co. 21. Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, A.-G., Schwerte. 22. Oeking & Co., Düsseldorf. 23. Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Schalke i. W. 24., 25., 26. Phönix, A.-G., Laar bei Ruhrort. 27. A.-G. „Emscherhütte“, Eisengießerei und Ma-

Vertheilungsplan
der
Gruppe II
Hüttenwesen
in der
Hauptindustriehalle.



- schienenfabrik vorm. H. Horlohé. 28. Hochfelder Walzwerke. 29. Boecker & Co., Schalke i. W. 30. Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilck. 31. Gesellschaft Harkort, Dulsburg a. Rh. 32. Rheinische Stahlwerke, A.-G., Meiderich. 33. Gufstahlwerk Witten, A.-G., Witten. 34. Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke, Rath bei Düsseldorf. 35. J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerke, A.-G., Eller bei Düsseldorf. 36. Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, vormals Poensgen, Oberbilck. 37. Phönix, A.-G., Laar bei Ruhrort. 38. Blechwalzwerk Schulz-Knaut, A.-G., Essen. 39. Schöenthaler Stahl- und Eisenwerke vorm. Peter Harkort & Sohn, Wetter a. d. R. 40. Dulsburger Eisen- und Stahlwerke, Dulsburg. 41. Stahlwerk Krieger, A.-G., Düsseldorf. 42. Langscheder Walzwerk und Verzinkereien, A.-G., Langschede. 43. Gust. Talbot & Co., Waggonfabrik, Aachen. 44. Gebr. Inden, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberbilck. 45. J. C. Söding & Halbach, Hagen i. W. 46. Limburger Fabrik- und Hütten-Verein, Hohenlimburg. 47. Actien-Commandit-Gesellschaft Aplerbecker Hütte, Brüggmann, Weyland & Co. 48. Capito & Kleine, Benrath. 49. Aachener Hütten-Actien-Verein, Rothe Erde bei Aachen. 50. Drahtstiften-Verband. 51. Norddeutsche Seekabelwerke, A.-G., Köln a. Rh. und Gebr. Sachsenberg, G. m. b. H., Rofslau a. d. Elbe.

30 000 000 *M.* Die Zahl der in allen Betrieben beschäftigten Arbeiter ist zur Zeit ungefähr 12 000.

Dem durch das südliche Thor der Hauptindustriehalle die Ausstellung des Phönix (Plan Nr. 24, 25, 26 und 37) betretenden Besucher fällt sofort eine mächtige Säule auf, die aus Walzwerkfabricaten der Hütte in Laar, vorzugsweise aus Rillenschienen (in den verschiedenen Profilen wurden bis Ende 1901 etwa 10 000 km Geleise abgeliefert) aufgebaut ist und sich als

zunächst zu einem Rundplatz, aus dessen Mitte die Säule emporstrebt, und der durch ein aus Radreifen, Kohlensäureflaschen und Granaten verschiedener Größe gebildetes Gitter begrenzt wird. In den Nischen, welche den Sockel der Säule bilden, sind Festigkeitsproben ausgestellt, die die Hochwerthigkeit des Materials beweisen.

Die zwischen den Portalen freibleibenden Räume werden durch die Abtheilungen Eschweiler-Aue und Prefswerk in Laar ausgefüllt. Von ersterer finden wir die verschiedensten

Treibradsätze für 3- und 4achsige Schnellzuglocomotiven, Speichenräder und Trambahnsätze, Radsterne und Radscheiben aller Art, Locomotiv- und Wagenachsen, 2- und 3fach gekröpfte Kurbelwellen, Bufferteller u. s. w., welche Erzeugnisse in geschmackvoller Weise gruppirt sind. Charakteristisch und als wohlgelungenes Beweisstück für die Vorzüglichkeit des in Eschweiler-Aue verwendeten Gufsstahls tritt ein über einem großem Radsatz angebrachter, aus einer Radhälfte auf das Feinste ausgeschmiedeter Adler in die Erscheinung.

Das Prefswerk in Laar zeigt uns die verschiedensten Hüllen für Geschosse, Behälter für hochgespannte Gase, geprefste Magnetpole für Dynamomaschinen, Röhren, Tiegel u. s. w.

Interessant ist auch die Anordnung der durch die Actiengesellschaft Phönix zur Verarbeitung kommenden Rohmaterialien und Roherze, welchen sich noch die bei der Koksfabrication gewonnenen Producte anreihen.

Durch ein Doppelportal, ebenfalls aus Hütten-erzeugnissen bestehend, gelangen wir in die Abtheilung des Walzwerks der Hütte in Laar. Eine große Wandtafel mit vernickelten Profilen zeigt außer einer Uebersicht über die verschiedenartigen Oberbau- und Constructionstheile zu Feld-, Gruben-, Strafsen- und Hauptbahnen eine zusammenhängende historische Entwicklung des Rillenschienenoberbaues mit Profilen im Gewicht von 19½ bis 55 kg f. d. Meter, aus welcher hervorgeht, wie die Hütte „Phönix“ seit dem Jahre 1879 bemüht gewesen ist, in der Construction des Oberbaues für Strafsenbahnen verbessernd fortzuschreiten. Beachtenswerth sind ganz besonders die den modernen Oberbau für Strafsenbahnen darstellenden Profile mit den verbesserten Stofsconstructions, als Fußlaschen und solchen in Verbindung mit Fußplatten. Derartige Geleise garantiren gute Befahrbarkeit und lange Dauer. Als eigenartiges Profil sei auf das „Profil 37“ aufmerksam gemacht, welches mit seiner weiten Rille die Aufnahme von Vollbahn-Spurkränzen, also das Befahren mit Eisenbahnfahrzeugen gestattet und daher zu Hafenbahngeleisen und Anschlußgeleisen, Wegeübergängen, Krahnbahnen u. s. w. außerordentlich geeignet ist und gute Aufnahme gefunden hat.

Der Weichenbau ist vornehmlich durch zwei größere Weichenanlagen vertreten, von denen eine in natürlicher Größe eine doppelte Kreuzungsweiche im vorgenannten Profil 37 darstellt, die andere die Wiedergabe einer für die Frederiksberg Sporvey in Kopenhagen gelieferten Weichen- und Kreuzungsanlage im Maßstab 1 : 7½ bildet. Photographien sowie ein großes Album mit Zeichnungen u. s. w. veranschaulichen ausgeführte Weichen- und Kreuzungsanlagen einfacher und complicirter Natur, welche für die verschiedensten Strafsenbahnen des In- und Auslandes geliefert

wurden. Eine Anzahl von Neuerungen in der Construction von Weichentheilen verschiedener Befestigungssysteme für Grubenschienen auf Stahlschwellen werden an verschiedenen Mustern theils einzeln, theils in Gittern zusammenhängend dargestellt. Die in äußerst wirkungsvoller Gruppierung angeordneten Erzeugnisse der Draht- und Blechindustrie sind aus den mit der Gesellschaft Phönix verbundenen Werken: Westfälische Union Hamm, Nachrodt, Lippstadt und Belecke hervorgegangen. Wir sehen, daß die Herstellung von Schweisseisen- und hauptsächlich Flußeisendrähnen (Jahresproduction etwa 85 000 t, wohl die höchste auf dem Continent) die Hauptfabrication der Westfälischen Union bildet, welche theils als Zaundraht, Telegraphendraht, theils als blankgezogener, geglühter oder verkupferter Draht für die verschiedensten Zwecke Anwendung findet, zum weitaus größten Theil aber auf den Werken selbst zu Drahtstiften, Kalt- und Warmnieten, Stacheldraht, Litzen, Geflechten (mit vier- und sechseckigen Maschen), Blumendraht, Radspeichen und Sprungfedern weiter verarbeitet wird. In ebenso ansprechender wie übersichtlicher Weise sind die unzähligen Draht- und Blecherzeugnisse mit anderen Specialitäten, wie Wagenachsen, comprimirt blankgezogenen Wellen gruppenweise als Pyramiden, Wandverzierungen und Einfriedigungen aufgebaut.

Ebenso charakteristisch ist die von dem Abtheilungswerk Nachrodt aufgebaute besondere Gruppe aus verzinneten, blauen und schwarzen Blechen und Ronden. Aus solchen Blechen gefertigte Stanzgefäße in den verschiedensten Stadien der Bearbeitung, sowie Qualitätsproben in einem Glaskasten lassen auch hier die vorzüglichen Festigkeitseigenschaften des auf den Werken der Actiengesellschaft Phönix hergestellten und weiter verarbeiteten Materials erkennen.

Zum Schluß sei noch das im Blechwalzwerk zu Eschweiler-Aue aus einem Stück gewalzte Blech von 21 m Länge und 5 mm Dicke erwähnt.

Angrenzend an die Ausstellung des Phönix erblicken wir in der ersten, an der westlichen Seitenwand der Halle gelegenen Koje (Plan Nr. 51), eine Reihe von Modellen, welche dazu dienen, uns die Leistungen der im Jahre 1899 gegründeten

Norddeutschen Seekabelwerke,

Actiengesellschaft Köln a. Rh. und Nordenham a. d. Weser, vor Augen zu führen. Dieselben beschäftigen sich mit der Herstellung, Verlegung und Reparatur von Seekabeln nebst zugehörigen Landkabeln. Die im Jahre 1901 ausgeführten Arbeiten waren folgende: Verlegung des Kabels Tsingtau-Woosung, Herstellung und Verlegung des deutsch-englischen Kabels Emden-Bacton, Herstellung des Hochstromkabels Wangeroog-Rothesand-Leuchthurm, Herstellung und Reparatur verschiedener

kleinerer Seekabel für Reichspost und Privatgesellschaften, Instandsetzung verschiedener Telegraphenlinien.

Die Construction der Kabeldampfer wird durch mehrere Modelle erläutert; wir erwähnen davon besonders das des zweiten im Bau befindlichen Dampfers, der zum Verlegen von transatlantischen Kabeln bestimmt ist. Seine Kabeltragfähigkeit und sein Kabeltankraum sind fast fünfmal größer als die des in Betrieb befindlichen, hauptsächlich für Kabelreparaturen und Auslegen von kürzeren Kabelnlinien eingerichteten Kabeldampfers „von Podbielski“.*

Von ganz besonderem Interesse ist ein zweites Modell, das den Dampfer „von Podbielski“ bei der Reparatur eines in etwa 200 m Meerestiefe liegenden Kabels darstellt. Während das durch elektrische Messung nach Durchschneiden des Kabels gut befundene Ende mittels einer Boje sowie eines Pilzankers auf dem Meeresboden verankert und gekennzeichnet ist, wird das den Fehler enthaltende Kabelende vom Dampfer auf-

gewunden.* Muster der von der genannten Gesellschaft hergestellten und größtentheils verlegten Kabel sind in einem Schrank ausgestellt. Auf eine Collection von aus reparirten Kabeln ausgeschnittenen Fehlerstellen möchten wir noch ganz besonders aufmerksam machen. Diese sogenannte Klinks enthaltenden Kabel wurden gelegentlich einer Reparatur des deutsch-norwegischen Arendal-Sylt-Kabels ausgeschnitten. Derartige Klinks, welche nicht immer zu elektrischen Störungen Veranlassung geben, entstehen z. B. dadurch, daß das Kabel durch einen Schiffsanker gefast und weiter geschleppt und so eine schon beim Verlegen auf dem Meeresgrund gebildete Bucht (Schlinge) zusammengezogen wird. Ergänzt und erläutert wird die Ausstellung der Seekabelgesellschaft durch die Vorführung verschiedener Kabelgeräthe wie Bojen, Suchanker, Pilzanker u. s. w. sowie durch eine Collection von rohen und aufbereiteten Gutta-perchamustern.

(Fortsetzung folgt.)

* Wir bringen einen kurzen Bericht über diese interessante Operation unter der Ueberschrift: „Eine Kabelreparatur“ in einem Referat S. 745 vorliegender Nummer, auf das wir hiermit verweisen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 4 S. 215.

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.

9. Juni 1902. Kl. 10 a, B 27 656. Liegende Retorte, insbesondere zur Verkohlung von Holz. Berliner Holz-Comptoir, Charlottenburg b. Berlin.

Kl. 12 e, D 12 190. Verfahren zur Reinigung von Gasen. Sebastian Danner und Gustav Kubelka, Kladno; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW. 6.

Kl. 18 a, K 21 422. Verfahren zur Herstellung wetterfester und verhüttungsfähiger Briketts aus sandartigen oder mulmigen Erzen u. dgl. J. Koeniger, Cöln a. Rh., Maastrichterstr. 17.

Kl. 24 c, P 13 139. Sicherheitsventil für Gaserzeuger. Firma Julius Pintsch, Berlin.

Kl. 26 a, C 9960. Gaserzeuger mit über dem Vergaser liegendem Verkohlungsraum. William John Mc. Clurg, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: A. Specht und J. D. Petersen, Patent-Anwälte, Hamburg 1.

Kl. 49 d, E 8230. Befestigung von Zahnringen an Metallkreissägen. Carl Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstraße 20.

Kl. 49 h, D 11 952. Verfahren und Vorrichtung zum Schweissen von Kettengliedern, Ringen o. dgl. Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Bechem & Keetman, Duisburg.

12. Juni 1902. Kl. 5 c, M 20 193. Vorrichtung zum Abtufen von Schächten. George Joseph Maas, Ne-ganee, V. St. A.; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 7 a, K 19 252. Selbstthätige Sicherheitsvorrichtung gegen Walzenbrüche. Cornelius Kuhlewind, Knoxville, Penns., V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 7 a, M 18 836. Kaltwalzwerk mit mehreren hintereinander liegenden Walzenpaaren. Friedrich Mederich, Brechtefeld.

Kl. 24 a, G 16 318. Feuerungsanlage. Johann Gilliam, Aachen, Viktoriastr. 64.

Kl. 26 a, W 16 932. Verfahren zur Vorwärmung und Inbetriebsetzung eines mit einer Gaskraftmaschine verbundenen Generators. Paul Winand, Charkow, Rufsl.; Vertr.: E. W. Hopkins, Pat.-Anw., Berlin C 25.

Kl. 49 g, F 15 118. Maschine zum Hauen von Feilen; Zus. z. Pat. 113 956. Emil Fleron, Kopenhagen; Vertr.: E. W. Hopkins, Pat.-Anw., Berlin C 25.

Kl. 49 h, D 11 954. Verfahren zur Herstellung geschweifster Ketten. Duisburger Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 50 c, B 30 959. Steinbrecher mit zwei zwangsläufig bewegten Brechbacken. Wilh. Binnewies, Friedrichshorst b. Beckum i. Westf.

16. Juni 1902. Kl. 10 a, K 21 962. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter denselben liegendem Gasvertheilungskanal. Heinrich Koppers, Essen-Rüttenscheid.

Kl. 24 a, F 14 012. Verfahren zur Rauchverbrennung mittels elektrischen Funkens bei Feuerungen. Otto Faller, Zweibrücken.

Kl. 24 c, K 22 401. Umsteuerungsvorrichtung; Zus. z. Pat. 128 275. Heinrich Kralemann, Schwientchowitz, Ober-Schlesien.

Kl. 49 d, G 16 640. Tragbare Lochstanzvorrichtung. Herm. Grosel, Vohwinkel.

Kl. 50 c, L 15 801. Kugelmühle für nasse Vermahlung mit Höhenunterschied zwischen Eintrag- und

Austragstelle. Povl T. Lindhard, New York; Vertr.: L. Putzrath, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

19. Juni 1902. Kl. 7 a, B 28 559. Röhrenwalzwerk mit zwei Sätzen hintereinander angetriebener Außenwalzen und durch Reibung mitgenommenen Innenwalzen. W. Fr. Bartlett, Philadelphia; Vertr.: C. Fehlert und G. Loubier, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7 a, B 29 921. Walzenständer mit Erdmannschen Stellhebeln. Benrather Maschinenfabrik, Act.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 7 a, B 30 896. Schleppwagen für Walzgut. Benrather Maschinenfabrik, Act.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 7 b, C 10 651. Verfahren zur Herstellung von nietlosen Röhren. James Couston und William Porritt, Perth, West.-Austr.; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin NW. 6.

Kl. 7 c, M 20 331. Blechhaltevorrichtung für Ziehpressen, Stanzen, Scheeren und dergl. Fr. Mönkemöller & Cie., Bonn.

Kl. 10 a, U 1527. Verfahren zum Verkoken von Kohle. Universal Fuel Company, Chicago; Vertr.: Dr. R. Wirth, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 24 a, N 5505. Feuerung mit Brennstoffzuführung von unten. Johann Neumeier, Buenos Aires; Vertr.: G. Dedreux und A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München.

Kl. 24 c, H 27 242. Regelungsvorrichtung des Luft- und Dampfzutrittes bei Gaserzeugern. Ernst Hänsel, Planen b. Dresden.

Kl. 26 c, H 26 827. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Ventile und Schieber von Zufuhrtrichtern bei Gasretorten und dergl. Walter Ralph Herring, Edinburgh; Vertr.: E. W. Hopkins, Pat.-Anw., Berlin C 25.

Kl. 49 b, J 6741. Mechanischer Antrieb für Lochstanzen und Schneidmaschinen mit Zahnstangengetriebe. Hugo John, Erturt, Pilsa 8.

Kl. 50 c, Sch 18 307. Pendelmühle mit einem in einem Kugel- oder Kugelsegmentlager ruhenden Pendel. Hermann Scharbau, Magdeburg, Sternstr. 18.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. Juni 1902. Kl. 20 a, Nr. 176 072. Durch Gewicht und Feder geschlossene Seilklemme für Drahtseilbahnen. Otto Eichner, Stettin, König Albertstr. 55.

Kl. 24 a, Nr. 176 166. Apparat, um das Entweichen von Gas beim Schüren selbstthätig zu verhindern, mit starrer Verbindung zwischen dem Schürlochdeckel und der Dampfzuleitung. Justus Hofmann, Witkowitz, und Friedr. Ritter von Stach, Dahlhausen, Ruhr; Vertr.: C. H. Schilling, Görlitz.

Kl. 24 a, Nr. 176 282. Einrichtung zur Rauchverzehrerung bei Rostanlagen mit in der Feuerbrücke oberhalb der Rostfläche angeordneten, auswechselbaren Luftkästen. Special-Roststabgießerei Schönheiderhammer Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer.

Kl. 49 d, Nr. 175 995. Rundfeile mit nebeneinander liegenden, längs gerichteten Unterhieb- und schraubenförmig um die Feile herumlaufenden Oberhiebflächen. Firma A. Mannesmann, Remscheid-Bliedinghausen.

Kl. 49 d, Nr. 176 267. Rundfeile mit mehr als ein halbmal schraubenförmig um den Körper herum angeordneten Hiebflächen. Firma A. Mannesmann, Remscheid-Bliedinghausen.

Kl. 49 e, Nr. 175 837. Pneumatische Stanze und Presse mit mehreren an einer gemeinsamen Kolbenstange angeordneten Presskolben von verschiedenen Durchmessern. Firma Richard Lüders, Görlitz.

Kl. 49 f, Nr. 176 281. Wärmofen zum reihenweisen Einführen von Schmiedstücken mit in U-förmigen Trägern angeordneten, durch Schieber reihenweise abschließbaren Einführungsöffnungen. Hermann Schmidt, Remscheid, Honsbergerstr. 14.

Kl. 50 c, Nr. 176 047. Brechbacken für Steinbrecher mit gewellten oder gebogenen Rippen. Firma Ed. Schürmann, Coswig i. S.

Kl. 50 c, Nr. 176 224. Vorbrechwelle für Mahlmühlen mit mehrgängigen Zahn-Schraubengängen und zur Achse spiralförmig gestellten Zähnen. Albert Hübscher, Magdeburg, Bismarckstr. 27.

16. Juni 1902. Kl. 20 a, Nr. 176 719. Doppelseitige Laufrollenanordnung mit entsprechenden Gleitschienen und zwischen letzteren angeordneten Gleitrollen zur Führung der Tragstange bei Schwebewagen. E. H. H. Krause, Hamburg, Papenstr. 110.

Kl. 27 b, Nr. 176 557. Zweitheiliger Drehschieber für Gebläse-Maschinen. Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Union“, Essen a. Ruhr.

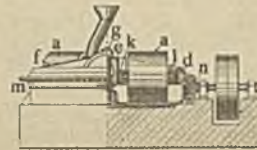
Kl. 49 b, Nr. 176 731. Schere, bei welcher die Abscherung durch geeignetes Drehen unrunder Rollen erfolgt. Walter Wolff, Ilmenau.

Kl. 49 d, Nr. 176 526. Abscherhammer und Gesenk mit Schlagfangplatte zum Abschneiden von Eisen u. dgl. Carl Friedrich Bauer, Zwickau i. S., Bahnhofstr. 42.

Kl. 49 e, Nr. 176 346. Fußtritt für Fallhämmer oder dergl. mit Anordnung zur Verhinderung des Hindurchtretens mit dem Fuß. Max Schubert, Stuttgart, Kernerstr. 12.

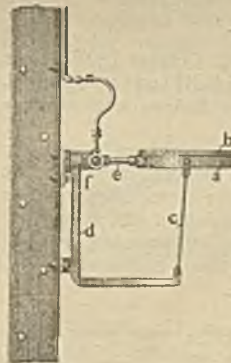
Deutsche Reichspatente.

Kl. 50 c, Nr. 128 298, vom 17. Februar 1900. D. Wachtel & Co. in Berlin. *Kollergang mit cylindrischen Läufern und ebenflächigem Mahltisch.*



Der Laufrahmen *d e f* für die in ihm gelagerten Läufer *a* wird ausschließlich von der Mittelsäule *g* getragen. Die Lager *k l* für die Läufer sind in senkrechter Richtung verschieblich angeordnet. Auf der Unterseite besitzt der Rahmen *d e* einen Zahnkranz *m*, in den der Antrieb *n* eingreift.

der Unterseite besitzt der Rahmen *d e* einen Zahnkranz *m*, in den der Antrieb *n* eingreift.



Kl. 1 a, Nr. 128 381, vom 15. August 1900. Elmer Ellsworth Hanna in Chicago. *Sand-Siebmaschine.*

Der Halter *a* für das Sieb *b*, welches auf den Federarmen *c d* ruht, ist ohne jeden Zwischenmechanismus mit der Kolbenstange *e* verbunden, durch die er beim Einleiten eines Druckmittels in den Cylinder *f* hin und her bewegt wird.

Kl. 24 c, Nr. 128 327, vom 8. Mai 1901; Zusatz zum Patente 128 302. Albert Fischer in Oberhausen, Rheinland. *Wechselventil für Regenerativ- und ähnliche Gasöfen.*



Der äußere Cylinder besteht aus zwei Hälften *m m* aus Chamotte, welche aufsen von Platten *p q* in nachstellbarer Verbindung miteinander zusammengehalten und dicht schließend gegen den inneren Cylinder *b* gedrückt werden. Patent 128 328 enthält weitere Verbesserungen des Wechselventils.

Kl. 19 a, Nr. 127 246, vom 28. Juni 1900. J. Schuler in Hannover. *Schienenstofsverbindung.*
 Von bekannten Schienenstofsverbindungen mit durch die abwärts gerichteten Schenkel von Winkel-laschen unterhalb der Stofsuge durchgeführtem Unterzuge aus Dübel oder Doppelkeil unterscheidet sich die vorliegende dadurch, daß ausser dem bereits üblichen Unterzuge unter der Stofsuge noch je ein solcher nahe den Enden der Laschen angeordnet ist. Hierdurch soll die bis jetzt vorhandene starke Abnutzung der Laschenenden vermieden werden, indem die Laschen durch die dreifache Verkeilung so fest mit den Schienenenden verbunden sind, daß eine Eigenbewegung der Laschenenden beim Uebergang eines Rades unmöglich gemacht ist.



Kl. 31 c, Nr. 127 988, vom 27. November 1900. Byron Beach Carter in Hinsdale (V. St. A.). *Stampfmaschine.*

Die Kolbenstange *f*, welche unten den Stampfer *d* trägt, bewegt sich in einer Führung, welche eine Einlasskammer *k* für das Triebmittel (Dampf oder Druckluft), zwei Arbeitskammern *g* und *o* zu beiden Seiten des Kolbens *h* und eine Ausströmungskammer *e* für das Triebmittel mit Auslaß *n* umschließt. Die Kolbenstange ist hohl und durch eine Zwischenwand *a* in zwei voneinander getrennte Räume *i* und *r* getheilt, die die Zuführungen des Druckmittels aus der Kammer *k* zu den beiden Kammern *g* und *o* und aus letzterer zu der Kammer *e* bilden. Sowohl in der Kammer *k* als auch *e* ist je eine mit entsprechenden Durchbohrungen *p*, *s*, *w* und *q* versehene Hülse *z* bzw. *l* befestigt, welche das Druckmittel bei der Bewegung der Stampfstange *f* zu dem Arbeitssylinder *g* *o* und der Auslasskammer *e* selbstthätig regeln.

wegung der Stampfstange *f* zu dem Arbeitssylinder *g* *o* und der Auslasskammer *e* selbstthätig regeln.

Kl. 7 a, Nr. 127 508, vom 12. October 1897. Max Mannesmann in Remscheid-Bliedinghausen. *Verfahren zum Ausstrecken von Röhren und anderen Hohlkörpern.*

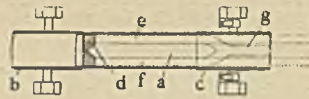
Um die in einem Stich erreichbare Streckung des Rohres auf ein Maximum zu bringen, werden nicht nur die Walzen, sondern auch der Dorn, über welchen das Rohr ausgewalzt wird, angetrieben, und zwar wird dem Dorn zweckmäfsig dieselbe Vorbewegung wie die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen gegeben.

Kl. 1b, Nr. 127 926, vom 17. August 1900. Thomas Alva Edison in Llewellyn Park (V. St. A.). *Aufgebevorrichtung für elektromagnetische Erzscheider.*

Der Erzscheider gehört zu derjenigen Gattung von magnetischen Scheidern, bei denen ein endloses Transportband *a* für das Aufbereitungsgut um zwei Walzen *b* und *c* geführt wird, von denen die letztere auf dem mittleren Theile ihrer Umfläche ein verstärktes magnetisches Feld besitzt. Bei der Drehung des Bandes wird das hinter der Walze *b* aufgegebene Gut dem ringförmigen Felde des Elektromagneten *e* zugeführt und hier derartig beeinflusst, daß das nichtmagnetische Gut von *e* abgelenkt oder abgeschleudert wird, während die magnetisierbaren Theilchen so lange am Bande *a* haften

bleiben, bis sie aus dem Bereich des Elektromagneten geführt werden.

Neu an derartigen Scheidern ist die Benutzung eines wesentlich breiteren Bandes *a* als das magnetische Feld, so daß das Gut durch die Aufgebevorrichtung *d* zu beiden Seiten des Feldes in zwei Streifen *e* und *f* aufgebracht werden kann. Beim Eintreten in das magnetische Feld werden dann die magnetischen Theile auf den mittleren Theil *g* des Bandes gezogen, während die nichtmagnetischen Theile bis zu ihrem Abfallen vom Bande ausen unbeeinflusst liegen bleiben.



Kl. 50 c, Nr. 128 009, vom 25. Juni 1901. Maschinenbau-Anstalt „Humboldt“ in Kalk bei Köln. *Zerkleinerungsvorrichtung mit auf- und abwärts bewegtem Brechkegel.*

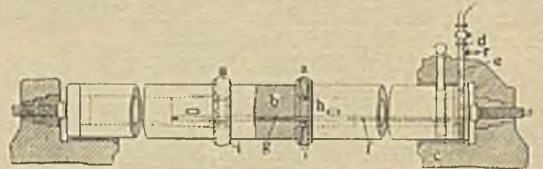
Im Gegensatz zu anderen Zerkleinerungsvorrichtungen mit feststehender, trichterförmiger, nach unten sich verengender Brechbacke und nach unten zugespitztem, auf und ab bewegtem neutralem Brechkegel, ist bei vorliegender Vorrichtung die Spitze beider nach oben gerichtet, hierbei aber dem Brechkegel ein kleinerer Neigungswinkel als der Brechbacke gegeben. Bewegung wird dem Brechkegel durch einen Kniehebel derartig ertheilt, daß der Arbeitsstofs durch Streckung, der Rückgang aber durch



Durchbiegung des Kniehebels bewirkt wird. Demgemäß wird die Stofswirkung des Brechkopfes bis zu seiner höchsten Stellung gesteigert, während mit Abnahme der Kraftaufserung die Auslaßöffnung für das Brechgut zunimmt, wodurch einerseits größtes Zerkleinerungsvermögen und andererseits beste Entleerung des zerkleinerten Gutes erzielt wird.

Kl. 7 a, Nr. 128 051, vom 15. März 1900. Otto Klatte in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Schmieren der Dornstange bei Rohrwalzwerken.*

Gemäß vorliegender Erfindung wird den das Werkstück beim Langwalzen stützenden Dornringen und Rollen oder bogenförmigen Walzen von innen Schmier-



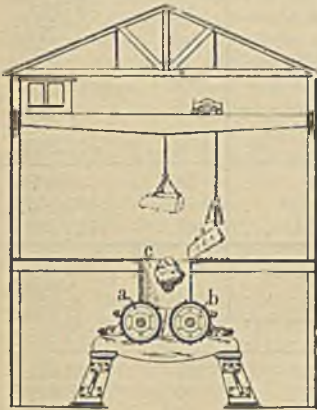
material zugeführt, was eine Verminderung der Reibung und durch das aus dem Schmiermittel sich entwickelnde Gas eine Verhinderung der Oxydation auf der Innenfläche des Rohres bewirkt.

Für Dornringe *aa*, welche auf dem massiven Theil *b* der Dornstange angeordnet sind, besteht die Einrichtung aus dem in dem einen Dornstangenlager *c* angebrachten Zuleitungsrohr *d* für das Schmiermittel. Rohr *d* mündet in eine Ringnuth *e* der Dornstange aus, von wo Rohr *f* das Schmiermittel in eine in dem massiven Theil des Dornes vorgesehene Bohrung *g* befördert. Von hier gelangt es in eine Ringnuth *h*, die es durch zahlreiche Kanäle *i* auf die Oberfläche der Dornringe *aa* leiten, wo es beim Auswalzen eines Hohlkörpers den Walzvorgang befördert. Die Bewegung des Schmiermittels in den Rohrleitungen erfolgt durch ein durch Rohr *r* eingeleitetes Druckmittel.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

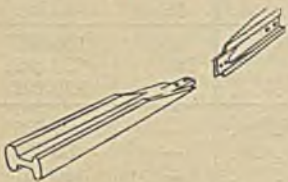
Nr. 672 616 und 672 617. Thomas Alva Edison in Llewellyn Park, N.J., V. St. A. Verfahren und Vorrichtung zum Brechen von Erzen.

Es handelt sich um die vorläufige Zerkleinerung von sehr großen Blöcken von mehreren Tons Gewicht, welche für die gewöhnlichen Brecher zu groß sind. *a* und *b* sind zwei massive Walzen von sehr großem, etwa je 40 Tons betragendem Gewicht (1,8 m Durchmesser, 1,5 m lang), auf deren Umfang Platten mit Reihen von kleineren und von größeren Buckeln befestigt sind. Die Walzen werden von einem schwachen Motor angetrieben, welcher nicht ausreicht, sie wie gewöhnliche Quetschwalzen zu bewegen, aber doch die Geschwindigkeit der bewegten Walzen bis zu etwa 1200 m minutlicher Umfangsgeschwindigkeit zu bringen. Dann wird der Erzblock in den Füllrumpf *c* fallen gelassen, von den Buckeln gefasst und zertrümmert. Magneteisensteinblöcke von 4 bis 5 Tons werden so zertrümmert, wobei die Geschwindigkeit der Walzen in Bruchtheilen einer Sekunde um etwa 10 % vermindert wird. 20 bis 40 Sekunden sind nöthig, um die Walzen wieder auf die Höchstgeschwindigkeit zu bringen. Walzen und Motor sind natürlich durch Reibungskupplung zu verbinden oder die Kupplung unmittelbar vor dem Einbringen des Erzblocks zu lösen.



Nr. 672 769. John S. Holme in Manchester, Engl. Verfahren zur Herstellung von abgeschrägten Schienenstößen.

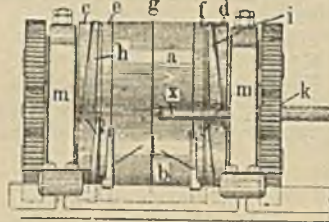
Solche Stöße sind meist derart hergestellt worden, daß die Schiene seitlich abgelenkt, und daß die über das Schienenprofil heraustragenden Theile des gebogenen Theils weggeholt wurden. Um die hiermit verbundene Zerschneidung der Faser und Schwächung des Stoßes zu vermeiden, preßt Erfinder die zu vereinigen Stöße in einer Schmiedepresse oder dergleichen zu der in der Figur dargestellten Gestalt. Die Pressung kann auf einmal geschehen oder unter Verwendung von Zwischengesenen.



Nr. 672 516. Jacob Schinneller in Pittsburg, Pa., V. St. A. Walzwerk zur Herstellung von Wagenachsen und dergl.

Das Walzen einer Achse mit in der Mitte der Längserstreckung eingezogenem Querschnitt, an das Mittelstück anstossenden, cylindrischen Theilen und

den die Räder aufnehmenden Endnuthen geschieht in einem Walzvorgang. Die Walzen *a* und *b* bestehen aus einem Kern mit aufgesteckten Ringen *c d e f g*. Die in der Mitte dickeren Ringe *g* formen den verjüngten Mitteltheil der Achse, *e f* die cylindrischen Theile und auf den Ringen *c d* sitzende Rippen *h i* die Lagernuthen. Die Walzen werden durch das Zahnrad *k* gemeinschaftlich, also gleichsinnig angetrieben. Das zu walzende Stück *x* (theilweise weggebrochen) liegt auf den Ständern *l* vor den Walzen und wird durch aus der Fläche der unteren Walze vorspringende Finger *m* zwischen die Walzen mitgenommen. Die

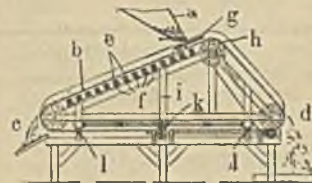


Finger *m* sitzen an einer durch *b* gesteckten Welle, an deren Ende ein Daumen sitzt, der mittels eines am Gestell angeordneter Anschläger die Welle so dreht, daß die Finger vorgestreckt und wieder zurückgezogen werden, sobald *x* so weit zwischen die Walzen eingeführt ist, daß es gegen auf der Hinterseite des Walzwerks zwischen *a* und *b* auf unverrückbarer Achse angeordnete Rollen stößt, die *x* am weiteren Fortschreiten hindern. Da *a* einen größeren Durchmesser, also größere Umfangsgeschwindigkeit hat als *b*, kann *x* auch nicht zurückfallen, sondern wird unter Rotation gestreckt. Wegen der Längsstreckung weichen die Rippen *h i* nach außen zurück. Sie beginnen mit der Breite und Höhe und werden auf etwa $\frac{3}{4}$ Umfang breiter und höher, um dann gleich zu bleiben. Die Lagernuthen werden also allmählich tiefer und breiter und nach Erreichung der endgültigen Gestalt noch während einiger Umdrehungen fertig gewalzt. Zwischen Anfang und Ende der Rippen *h i*, auf der unteren Walze *b*, ist eine Rinne in der Walzenfläche vertieft, in welche die eben fertiggestreckte Achse hineinfällt, um nach weiterer Drehung von *b* unter den Gegenrollen hindurch aus der Rinne auf eine schiefe Ebene abgelegt zu werden.

Finger *m* sitzen an einer durch *b* gesteckten Welle, an deren Ende ein Daumen sitzt, der mittels eines am Gestell angeordneter Anschläger die Welle so dreht, daß die Finger vorgestreckt und wieder zurückgezogen werden, sobald *x* so weit zwischen die Walzen eingeführt ist, daß es gegen auf der Hinterseite des Walzwerks zwischen *a* und *b* auf unverrückbarer Achse angeordnete Rollen stößt, die *x* am weiteren Fortschreiten hindern. Da *a* einen größeren Durchmesser, also größere Umfangsgeschwindigkeit hat als *b*, kann *x* auch nicht zurückfallen, sondern wird unter Rotation gestreckt. Wegen der Längsstreckung weichen die Rippen *h i* nach außen zurück. Sie beginnen mit der Breite und Höhe und werden auf etwa $\frac{3}{4}$ Umfang breiter und höher, um dann gleich zu bleiben. Die Lagernuthen werden also allmählich tiefer und breiter und nach Erreichung der endgültigen Gestalt noch während einiger Umdrehungen fertig gewalzt. Zwischen Anfang und Ende der Rippen *h i*, auf der unteren Walze *b*, ist eine Rinne in der Walzenfläche vertieft, in welche die eben fertiggestreckte Achse hineinfällt, um nach weiterer Drehung von *b* unter den Gegenrollen hindurch aus der Rinne auf eine schiefe Ebene abgelegt zu werden.

Nr. 673 172. Robert Mc. Knight in New-York, N. J. Magnetischer Erzscheider.

Das Scheidegut fällt aus dem Trichter *a* auf den Riemen *b*, der unmagnetische Antheil rollt, entgegen der Bewegung von *b*, nach *c*, der magnetische gelangt nach *d*. Der Riemen *b* ist mit in seiner Fläche



liegenden Plättchen und mit vorspringenden Stiften *e* aus weichem Eisen besetzt, welche durch die stationären Magnete *f* magnetisirt werden, so daß die magnetischen

Antheile nicht wie sonst nur durch magnetisch erhöhte Reibung, sondern durch Berührung mit magnetischen Flächen mitgenommen werden. Wasserstrahlen können aus Rohren *g*, nach abwärts gerichtet, die unmagnetischen Theile fortspülen helfen. Der den Riemen nebst Scheiben *h* tragende Rahmen *i* wird mittels Kurbelstange *k* seitlich hin und her bewegt. Dabei fährt er mit den Rädern *l* über geeignete Buckel, so daß er auch auf und nieder bewegt wird.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Mai 1902	
		Werke (Firmen)	Erzeugung t
Puddel- roheisen und Spiegel- eisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	18	18 226
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	18	27 321
	Schlesien	9	31 277
	Pommern	1	3 203
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	1	600
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 000
Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	6	12 995	
	Puddelroheisen Summa	54	94 622
	(im April 1902)	55	95 701
	(im Mai 1901)	61	111 998
Bessemer- roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	4	21 165
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	1 628
	Schlesien	1	5 370
	Hannover und Braunschweig	1	5 308
	Bessemerroheisen Summa	7	33 471
	(im April 1902)	7	27 912
	(im Mai 1901)	7	44 038
Thomas- roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	11	177 500
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	65
	Schlesien	3	14 739
	Hannover und Braunschweig	1	19 462
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	7 680
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	16	227 491
	Thomasroheisen Summa	33	446 937
	(im April 1902)	32	422 917
	(im Mai 1901)	37	392 544
Gießerei- roheisen und Gufswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . .	13	60 233
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4	15 396
	Schlesien	6	5 485
	Pommern	1	7 162
	Hannover und Braunschweig	2	4 052
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 308
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	12	40 754
	Gießereiroheisen Summa	40	135 390
	(im April 1902)	39	126 382
	(im Mai 1901)	41	128 194
Zu- sammen- stellung.	Puddelroheisen und Spiegeleisen	—	94 622
	Bessemerroheisen	—	33 471
	Thomasroheisen	—	446 937
	Gießereiroheisen	—	135 390
	Erzeugung im Mai 1902	—	710 420
	Erzeugung im April 1902	—	672 912
	Erzeugung im Mai 1901	—	676 774
Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Mai 1902	—	3 318 703	
Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Mai 1901	—	3 320 733	
Erzeugung der Bezirke.		Mal 1902	Vom 1. Januar bis 31. Mai 1902
	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegen	277 124	1 269 125
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	44 410	229 842
	Schlesien	56 871	270 856
	Pommern	10 365	50 773
	Königreich Sachsen	—	—
	Hannover und Braunschweig	29 422	140 082
	Bayern, Württemberg und Thüringen	10 988	51 013
Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	281 240	1 307 012	
Summa Deutsches Reich	710 420	3 318 703	

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Zur Eröffnung der Sommersammlung in Düsseldorf vom 2. bis 5. Juni hatten sich aus Deutschland etwa 400, aus Frankreich 50 und aus England 150 Schiffbautechniker eingefunden; durch eine geringe Zahl Theilnehmer waren noch vertreten die Vereinigten Staaten, Belgien, Dänemark, Holland, Italien, Norwegen, Oesterreich-Ungarn, Rußland und Spanien. Im Auftrage des Kaisers erschien der Kronprinz. Vorsitzender Geheimrath Busley geleitete den Kronprinzen in den Saal. Unmittelbar hinter dem Kronprinzen schritt der Staatssecretär v. Tirpitz. Der Kronprinz begrüßte den Oberbürgermeister Marx und die Düsseldorfer Generalität sowie den Vorstand mit Händedruck, dann schritt er auf die Bühne und richtete mit jugendfrischer markiger Stimme folgende Worte an die Versammlung:

„Seine Majestät der Kaiser und Allerhöchste Protector der Schiffbautechnischen Gesellschaft ist zu seinem größten Bedauern verhindert, am heutigen Tage hier anwesend sein zu können. Auch der Großherzog von Oldenburg, der Ehrenpräsident, ist leider verhindert. Mein Herr Vater hat mich beauftragt, seiner Freude über die rege Betheiligung an dieser Versammlung Ausdruck zu verleihen, besonders darüber, daß Ausland und Inland sich hier vereinigt haben. Ich eröffne hiermit im Namen Seiner Majestät des Kaisers die Versammlung und wünsche ihr besten Erfolg.“

Die Worte des Kronprinzen fanden lebhaften Beifall, wie auch schon vorher die Versammlung den Vertreter und Sohn des Kaisers wiederholt lebhaft begrüßt hatte. Geheimrath Busley-Berlin dankte dem Kronprinzen für sein Erscheinen und begrüßte die Schwesternvereine, deren Vertreter in so stattlicher Zahl und mit so klangvollen Namen der Einladung gefolgt seien. Geheimrath Busley führte dann aus: „Bereits im Jahre 1893 hatten wir Gelegenheit, auf dem Ingenieur-Congress der Chicagoer Ausstellung mit unseren amerikanischen Fachgenossen zu discutiren; im Jahre 1896 beehrten unsere englischen Freunde Deutschland mit ihrem Besuch, dann traten wir mit unseren französischen Collegen während der Pariser Ausstellung in lebhafteren Gedankenaustausch. Es ist natürlich, daß wir bisher die engsten Beziehungen mit der englischen Institution of Naval Architects unterhielten, denn einerseits ist sie schon im Jahre 1860 gegründet, die älteste unserer wissenschaftlichen Fachvereinigungen und andererseits hat eine große Anzahl meiner in Deutschland in leitenden Stellungen befindlichen Alters- und Fachgenossen gleich mir einen Theil ihrer praktischen Ausbildung in England erhalten. Wir sind meistens in jungen Jahren entweder vor oder gleich nach dem Studium auf dortigen Werften thätig gewesen, um den in unserer Heimath noch in den Kinderschuhen steckenden Eisenschiffbau oder den Schiffsmaschinenbau gründlich kennen zu lernen, und manche von uns haben während dieser Zeit mit englischen Collegen Freundschaften fürs Leben geschlossen. Mit der im Jahre 1888 gegründeten American Society of Naval Engineers trafen wir, wie ich schon sagte, zuerst auf der Ausstellung in Chicago zusammen, welche in ihrem Verlaufe den Anlaß zur Bildung der ebenfalls amerikanischen Society of Naval Architects and Marine-Engineers gegeben hat. Seit dem Bestehen der Ecole Polytechnique, also seit dem Jahre 1794, ist die mathematisch-wissenschaftliche Seite unseres Faches in Frankreich immer

mit ganz besonderer Gründlichkeit gepflegt worden, und wir waren deshalb sehr erfreut, daß uns die Pariser Ausstellung Veranlassung gab, mit der im Jahre 1890 entstandenen Association technique maritime in nähere, und wie wir Deutsche alle wünschen, auch in dauernde Verbindung zu treten. Ausser den Mitgliedern der genannten Gesellschaften und den Vertretern ihrer Kriegsmarinern haben wir noch die Ehre, unter unseren eigenen Mitgliedern officielle Vertreter der österreichischen und der spanischen Marine zählen zu können. Wir hoffen, daß unsere Verhandlungen, welche sich in engem Anschluß an die Ausstellung mit der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie in ihren Beziehungen zum Schiffbau und mit der Rheinschiffahrt beschäftigen, sowohl unseren Mitgliedern als auch unseren nichtdeutschen Freunden Gelegenheit zu anregendem Meinungswechsel bieten werden. Wir hoffen ferner, daß die Ausstellung in allen Besuchern unserer Versammlung eine Empfindung hinterlassen möge, welche sich in die wenigen, aber für Fachleute bedeutungsvollen Worte zusammenfassen läßt: „Es lohnte sich, ihretwegen hierher zu kommen!“ Wir hoffen endlich, und dies ist für uns die Hauptsache, daß unsere Zusammenkunft das gegenseitige Verständniß und die gegenseitige Werthschätzung zwischen den Schiffbauern und Rhedern der verschiedenen hier vertretenen Nationen fördern möge. Je besser wir uns untereinander verstehen, je höher wir uns gegenseitig schätzen lernen, um so kräftiger werden wir nach dem Beispiele des allerhöchsten Protectors der Schiffbautechnischen Gesellschaft an der dauernden Erhaltung des allgemeinen Friedens mitwirken und damit auch an unserm bescheidenen Theile zum weitem Aufblühen und Gedeihen unserer einzelnen Heimathländer beitragen!“ Reicher Beifall lohnte diese Ausführungen.

Regierungspräsident v. Holleufer begrüßte die Versammlung namens der königl. Staatsregierung: „Es bedarf nicht der Versicherung des regsten Interesses der königlichen Staatsregierung an den Bestrebungen Ihrer Gesellschaft angesichts der Thatsache, daß Seine Majestät der Kaiser nicht bloß Protector der Schiffbautechnischen Gesellschaft ist, sondern auch wiederholt an ihren Berathungen theilgenommen hat. Der königlichen Staatsregierung gereicht es zur Genugthuung, eine so stattliche Zahl auswärtiger Gäste begrüßen zu dürfen. Mögen Ihre Anregungen, die diese Herren mit nach Hause nehmen, recht glückliche sein. Einen gewaltigen Aufschwung haben die Rheinschiffahrt und die Rheinhäfen genommen. Heute verkehren 36 Seedampfer auf dem Rhein, gegen drei im Jahre 1888, und schaffen Verkehrsverbindungen mit der Nordsee und Ostsee, mit England, mit Frankreich und mit dem Mittelmeer. Der Besuch der Ausstellung läßt erkennen, wie gerade die Industrie am Niederrhein sich mit Schiffbau befaßt. Möge der gegenseitige Austausch der Meinungen Ihnen neue Anregungen geben.“

Den Willkomm der Stadt Düsseldorf entbot Oberbürgermeister Marx mit folgenden Worten: „Durchlauchtigster Kronprinz! Hochgeehrte Herren! Ew. Kaiserliche und Königliche Hoheit bitte ich, auch heute mit meinem Willkommgruß die herzlichste, innigste, warme Liebe der Bevölkerung dieser Stadt ehrerbietigst zu Füßen legen zu dürfen. Die Schiffbautechnische Gesellschaft sodann und ihre ausländischen Berufsgenossen begrüßen und herzlich willkommen heißen zu können, gereicht mir zur hohen Ehre und Freude. Als Binnenhafen am verkehrsreichsten Ströme des europäischen Festlandes, in unmittelbarem regelmässigem

Schiffsverkehr nicht nur mit deutschen Häfen, sondern auch mit den Häfen des Auslandes, wissen wir den Werth Ihrer vereinten Bemühungen wohl zu würdigen und zu schätzen. Wir wissen, daß Ihre Bestrebungen darauf gerichtet sind, des Landes Macht und Bedeutung zu fördern durch Entfaltung der Verkehrskräfte; denn es wird uns Allen mit jedem Tage klarer, daß Weltmarktstellung, Weltgeschäft und Weltpolitik nicht mehr voneinander zu trennen sind. Dabei erkennen wir mit großer Freude, daß die Neuzeit es sich zum Ruhme anrechnet und daß es Deutschlands und seines Kaisers Bestreben ist, den Wettbewerb der Culturvölker auf diesem Weltmarkt friedlich zu gestalten. Mein Wunsch ist vor allem der, daß durch Ihre Begegnung in dieser Kunst- und Gartenstadt alte Freundschaften befestigt und neue geschlossen werden mögen, und daß aus Ihrem Gedankenaustausch reiche Anregung und vielseitige Früchte erwachsen mögen.“

Der Vorsitzende des Vorstandes der Düsseldorfer Ausstellung, Geheimrath Heinrich Lueg, sprach seine große Freude über den zahlreichen Besuch dieses Congresses namentlich durch das Ausland aus und bemerkte dabei: „Vor wenigen Tagen erst der dritte Jahrestag der Begründung Ihrer Gesellschaft, und heute schon steht sie gleichberechtigt unter den großen technischen Vereinen des In- und Auslandes da, ein Vorgang, der beispiellos in der Geschichte der Vereinsbildung sein dürfte. Für den modernen Schiffbau ist eine leistungsfähige Eisenindustrie unerläßliche Vorbedingung. Ich gebe mich der Hoffnung hin, daß der Besuch der Ausstellung und eine Reihe unserer Eisenwerke und Maschinenfabriken dazu beitragen wird, Sie in der Ueberzeugung zu bestärken, daß der deutsche Schiffbau eine leistungsfähige Eisenindustrie hinter sich hat.“

Im Namen der Rhedereien sprach in fröhlicher Weise Amtsgerichtsrath Carp. Der Carl of Glasgow sprach seine Freude aus, Gelegenheit zu haben, bemerkenswerthe Fabriken in Düsseldorf und Umgegend zu besichtigen und diese Stadt und die Ausstellung zu bewundern. Herzlich dankte er für den überaus herzlichen Empfang in dieser Stadt. Wenn die englischen Schiffbauer in größerer Zahl hierher gekommen seien als man erwartet habe, so sei das dem hochinteressanten Programm zu verdanken und den angenehmen Erinnerungen an die früheren Tage. Der Vertreter der Association Technique Maritime, Normand, sprach mit seinem Dank für den freundlichen Empfang die Hoffnung aus, daß es möglich sei, bei Besichtigung der hochinteressanten Ausstellung und der umliegenden Werke dahinter zu kommen, wie der ungeheueren Aufschwung der deutschen Industrie zu erklären sei.

Es folgte der erste Vortrag des Ingenieurs E. Schrödter-Düsseldorf über „Schiffbau und Eisenindustrie in Deutschland“, dessen erste Hälfte in vorliegender Nummer Seite 701 und ff. abgedruckt ist. Nach Beginn der Besprechung verließ der Kronprinz die Versammlung. Ein begeistertes dreifaches Hurrah brachte den Dank des Congresses zum Ausdruck.

Als zweiter Vortragender sprach Commerzienrath Gotthard Sachsenberg über das Material und die Werkzeuge für den Schiffbau auf der Düsseldorfer Ausstellung. Wir geben diesen interessanten und lehrreichen Vortrag an dieser Stelle nicht wieder, weil wir über denselben Gegenstand in unseren Ausstellungsartikeln theilweise bereits berichtet haben, theilweise auch noch fortlaufend weiter berichten werden.

Die Sitzung des zweiten Tages wurde mit dem Vortrag des Frhrn. von Rolf: Der Rheinstrom und die Entwicklung seiner Schifffahrt begonnen. von Rolf leitete seinen eingehenden und durch zahlreiche Abbildungen vortrefflich illustrierten Vortrag mit einer geographischen Schilderung des

Rheinlaufes ein, den er von seinem Ursprung aus den Gletschern Graubündens bis zum Meere verfolgt. Wir erfahren, daß die Länge des Stromlaufes von Reichenan, wo aus dem Zusammenfließen von Vorder- und Hinterrhein der eigentliche Rhein sich bildet, bis zum Meere 1162 km beträgt, während dieselbe Entfernung in der Luftlinie nur 700 km mißt. Interessant ist die Thatsache, daß der Rhein durchschnittlich in jeder Secunde etwa 2000 cbm Wasser zu Thal führt und daß die Fallhöhe von Bingen bis zur holländischen Grenze rund 67 m beträgt. Es ergibt das eine Kraftentwicklung von über 2 Millionen Pferdestärken. Auf den historischen Theil seines Vortrages übergehend, schildert von Rolf die stufenweise Entwicklung der Rheinschifffahrt, welche im innigen Zusammenhang mit der Regulirung des Stromes steht. Es ist hier der preussische Staat derjenige, welcher sich in ganz hervorragender Weise des Stromes angenommen hat, und zwar sind die ersten, den Wasserbau betreffenden Verfügungen auf Friedrich den Großen zurückzuführen. Später kamen jedoch die Arbeiten der Stromregulirung infolge der kriegerischen Ereignisse der napoleonischen Epoche zum Stillstand und wurden sogar die bereits fertiggestellten Bauwerke wieder vernichtet. Die Verhältnisse besserten sich wieder, als im Jahre 1816 der Wasserbau den neugebildeten Regierungen zu Coblenz, Köln und Düsseldorf überwiesen wurde. Indessen begann die wirkliche Stromregulirung erst seit der Anwendung der Dampfkraft zum Schleppen der Schiffe im Jahre 1841, wodurch die Lage der Fahrstraße vom Ufer unabhängig gemacht wurde.

Wie große Geldmittel die Stromregulirungsarbeiten verschlungen haben, wird durch eine Tabelle nachgewiesen, aus welcher wir ersehen, daß die Ausgaben für diesen Zweck in dem Zeitraum 1880 bis 1899 annähernd 22 Millionen Mark betragen haben, darin sind die für die Unterhaltungsarbeiten verwendeten Summen, welche ebenfalls bedeutend sind, nicht eingeschlossen. Weiterhin lernen wir die verschiedenen Schiffstypen kennen, welche seit der Römerzeit den Rheinstrom befahren haben und erhalten ein klares Bild von den großen und mannigfaltigen Hindernissen, die sich einer günstigen Entwicklung der Rheinschifffahrt entgegen stellten und deren Ueberwindung eine unendliche Summe von Energie und Geduld erforderte.

Heute verfügen die vereinigten Kölner und Düsseldorfer Gesellschaften, welche den größten Theil des Personen- und Güterschnellverkehrs an sich gezogen haben, über eine Flotte von 30 Dampfern und wurden von ihnen im Jahre 1901 im ganzen 1 513 000 Personen und 1 620 000 Ctr. Gut befördert. Die größten Rheinschiffe sind gegenwärtig die für die Schnellfahrt und den Personenverkehr bestimmten Salondampfer „Borussia“ und „Kaiserin Auguste Victoria“, von denen ersteres in Holland gebaut und mit Schweizer Maschinen ausgerüstet, letzteres ganz in Deutschland von der Firma Gebr. Sachsenberg hergestellt ist.* Die Hauptabmessungen dieses letzteren Bootes sind: Länge 83 m, Breite 8,20 m, Seitenhöhe 2,90 m. Dasselbe besitzt 4 Kessel mit 9 Atm. Druck und eine Compoundmaschine mit Einspritzcondensation von 1250 P. S.

Auch die Schlepddampfschifffahrt hat sich im Laufe der Zeit zu großer Blüthe entwickelt. Die Leistungsfähigkeit eines modernen Schlepddampfers wird durch die folgende Mittheilung charakterisirt. Eine Reise von Mannheim, Ludwigshafen nach Rotterdam dauert bei normalen Verhältnissen im Sommer 3 bis 4 Tage, im Winter 4 bis 5 Tage, in umgekehrter Richtung im Sommer 6 bis 7 Tage, im Winter 7 bis 8 Tage. Ein Remorqueur fährt mit einem Anhang von 4 bis 5 eisernen Kähnen mit etwa 95 000 bis 105 000 Ctr. be-

* Ein Modell dieses Dampfers befindet sich in der Kojen der Firma Sachsenberg in Gruppe II der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbe-Ausstellung.

laden in 65 bis 70 Stunden von Ruhrort nach Mannheim bei einem Kohlenverbrauch von 20 Ctr. für die Stunde. Der stärkste den Rhein befahrende Schleppdampfer ist gegenwärtig „Mathias Stinnes“ Nr. 7, welcher gleichfalls von der Firma Gebrüder Sachsenberg, Rofsau, erbaut worden ist. Derselbe besitzt bei einer Länge von 72 m, einer Breite von 8,8 m einen Tiefgang von 1,4 m und enthält 4 Kessel mit $11\frac{1}{2}$ Atm. Druck und eine Triple-Compoundmaschine mit Einspritzcondensation von 1200 P.S. In den letzten Jahren hat auch der Rhein-Seeverkehr einen bedeutenden Aufschwung genommen; es betrug im Jahre 1900 die Zahl der Rhein-Seedampfer 83.

Der enorm gewachsene Schiffsverkehr wurde durch eine Tabelle veranschaulicht, der wir die Zahlen für das Jahr 1837 und 1900 entnehmen. Es belief sich 1837 die Zahl der zu Berg fahrenden Schiffe auf 3321 mit 2058349 Ctr. Ladung, der zu Thal fahrenden auf 3445 mit 5938760 Ctr., die entsprechenden Zahlen für das Jahr 1900 sind 28635 Schiffe mit 180730520 und 27898 mit 82594140 Ctr. Ladung.

Nach dem Rheinschiffahrts-Register betrug der Schiffsbestand des Rheinstromes Ende 1899 1008 Dampfschiffe und 7731 Schleppkähne und Segelschiffe.

Als letzter Vortragender sprach Fr. Schleifenbaum über das Drahtseil im Dienste der Schifffahrt. Schleifenbaum beginnt damit, die Ueberlegenheit des Drahtseiles als Zugorgan über Hanfseil und Kette darzulegen. Das Verdienst der Erfindung der Drahtseile wird nach dem Vortragenden allgemein dem Königlich Hannoverschen Bergrath Albert in Clausthal zuerkannt, welcher im Jahre 1831 in den Gruben des Harzes die ersten Drahtseile als Ersatz für Ketten einführt. Indessen wurde das Drahtseil zunächst nur in der Bergbautechnik verwendet. Wann das erste Drahttau zu Wasser ging, kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden, in Deutschland scheinen die ersten diesbezüglichen Versuche ausgangs der 50er Jahre stattgefunden zu haben, doch führte erst das folgende Jahrzehnt zu einer umfangreicheren Benutzung des Drahttaues für die Zwecke der Schifffahrt. Bis dahin hatte man die Drahtseile ausschließlich aus Eisendraht angefertigt und nur ganz vereinzelt waren Versuche mit Bessemer-Stahldraht gemacht worden. In Deutschland war es die Firma Felten & Guillaume, welche noch heute eine führende Stellung auf dem Gebiete der Drahtseilerei einnimmt, der es in den 60er Jahren nach langen und kostspieligen Versuchen gelang, Gußstahldrahtseile in so vorzüglicher Qualität anzufertigen, daß die königl. Bergämter nicht zögerten, diese Seile auch für die Personenerförderung zu concessioniren. Allmählich eroberten sich die Gußstahldrahtseile alle Gebiete und im Jahre 1883 wurden sie auch für das stehende Gut der Kaiserl. Marine ausschließlich eingeführt. Die beim stehenden Gut erzielten günstigen Resultate führten bald zu einer umfangreicheren Verwendung des Drahttaues für weitere Schiffszwecke.

Schleifenbaum kommt alsdann auf die Anforderungen zu sprechen, die an im Schiffsverkehr verwendete Drahtseile gestellt werden, und schildert die Vorsichtsmaßregeln, welche zur Conservirung der Seile nöthig sind.

Hieran schließt sich eine Besprechung der verschiedenen, im Dienste der Schifffahrt gängigen Constructionen. Von besonderem Interesse ist die Benutzung des Drahtseils zur Umwicklung von Dampfzöden. Die kupfernen Dampfleitungen erhalten durch die Umwicklung eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen inneren Ueberdruck und sind daher haltbarer als nicht umwickelte Rohre, zugleich verhindern sie bei etwaigem Platzen des Rohres das Umherfliegen der Metallstücke. Anders als bei den Dampfleitungen, aber auch zum Zwecke des Rohrschutzes verwendet man das Drahtseil in dem armirten Bleirohr für Wasserleitungen. Das

Bleirohr wird mit einem genau angepaßten Hohlseil umgeben und dadurch gegen äußere mechanische Verletzungen geschützt. Die armirten Bleirohre werden vortheilhaft benutzt, wo die Leitung durch Wasserläufe geführt werden muß, in welchen sie der Gefahr der Verletzung durch Anker, Ruder oder dergl. ausgesetzt ist.

Drahtseile können heutzutage infolge der Einführung von Seilereimaschinen in jeder erforderlichen Länge ohne Spleißstellen oder sonstige Verbindungen hergestellt werden. Zum Schluss wird die nach den Bestimmungen des Germanischen Lloyd erfolgende Prüfung besprochen, welche sowohl mit den Seilen selbst wie auch mit den einzelnen Drähten erfolgen kann.

Am Montag war die Versammlung durch ein gemeinsames Festessen, am Dienstag durch einen Unterhaltungsabend der Stadt Düsseldorf vereinigt. Nachdem schon am Dienstag Nachmittag etwa 20 Werke in und bei Düsseldorf ihre Thore den Theilnehmern geöffnet hatten, fanden am Mittwoch Theilexcursionen nach der Gußstahlfabrik Fried. Krupp, Essen, nach der Gutehoffnungshütte sowie nach den Eisenwerken in Dortmund und Hörde und dem Schiffsbauwerk Henrichenburg statt. Den Abschluss bildete eine wunderschöne Rheinfahrt, welche die rheinischen Rhedereien den Theilnehmern des Congresses angeboten hatten.

Die Schiffbautechnische Gesellschaft kann auf den Verlauf ihrer Sommerversammlung stolz sein; es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Zusammenkunft dazu beigetragen hat, die Beziehungen zwischen den deutschen Schiffbauern und ihren ausländischen Fachgenossen sowie den Angehörigen der deutschen Eisenindustrie inniger zu gestalten.

Verein deutscher Ingenieure.

Zur 43. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Düsseldorf hatten sich etwa 1500 Mitglieder mit ihren Damen eingefunden. Am 16. Juni wurde die erste Sitzung vom Vorsitzenden des Vereins, Generaldirector v. Oechelhäuser-Dessau, in der Tonhalle mit einer Begrüßung der Ehrengäste eröffnet, unter denen wir Verwaltungsraths-Director Bloem als Vertreter der Staatsregierung, Oberbürgermeister Marx, die Geh. Commerzienräthe C. Lueg und H. Lueg, Reichstagsabgeordneter Dr. Beumer, Dr. Duisberg, Architekt Neher und Professor Holz-Aachen nennen. Nachdem diese Herren ihren Dank ausgesprochen hatten, erhob sich wiederum der Vorsitzende, um in Hinblick auf die neuerdings auf dem Gebiete der Schulreform, auf dem der Verein seit langen Jahren eifrig mitgewirkt hat, errungenen Erfolge eine höchst bemerkenswerthe, programmatischen Charakter tragende Ansprache zu halten: „Neue Rechte — neue Pflichten.“

Redner erinnert zunächst daran, daß der Verein seit 37 Jahren für die Herbeiführung der jetzt endlich durchgeführten Gleichberechtigung der höheren Schulen gekämpft habe. Nach dem Zeugniß eines hervorragenden Schulfachmannes hätten der „Verein deutscher Ingenieure“ und der „Verein für Schulreform“ am deutlichsten den Flügelschlag der Zeit nach 1870 verspürt und deshalb am zielbewußtesten für die neue Zeit eine neue Schule gefordert. Auch die Grundsätze, welche zur Begründung der jetzt siegreich im Fortschreiten begriffenen „Reformschulen“ geführt hätten, seien bereits vor 16 Jahren auf der Vereinsversammlung in Coblenz aufgestellt worden. Sr. Majestät dem Kaiser sei für seine Allerhöchste Initiative in diesen Fragen der Dank des Vereins in einer besonderen Adresse überreicht. Allerdings lasse die Ausföhrung des kaiserlichen Erlasses in Beziehung auf das juristische Studium

für die nächste Zukunft noch wenig Hoffnung auf eine wesentliche Aenderung der Dinge; auch stehe die Einführungsverordnung für das medicinische Studium noch aus, — indess sei zunächst einmal der „Schulfriede“ zu acceptiren und die Bahn frei trotz aller in vielen maßgebenden Kreisen noch herrschenden activen und der noch schlimmeren passiven Widerstände. Im übrigen käme es jetzt darauf an, eine Art „Sammlungspolitik“ zu befolgen und die Hauptträger der modernen Cultur mehr als bisher einander durch gegenseitiges Verständnis zu nähern. Dazu gehöre aber namentlich auch ein verständnisvolleres Zusammenarbeiten der Universitäten und technischen Hochschulen. Im weiteren Verlaufe des Vortrages werden die „neuen Pflichten“ des Ingenieurs zunächst in socialer Beziehung den Arbeitern und Beamten gegenüber erörtert und dann die Frage weiter dahin gefasst, daß gerade der Ingenieur sich keineswegs auf seine engeren Berufspflichten beschränken dürfe, sondern das Gesamtwohl in hohem Maße zu fördern berufen und geeignet sei. Seine praktische Lebenserfahrung, die Gewohnheit wissenschaftlicher Beobachtung, seine Uebung, mit Menschen aller Stände umzugehen, seine zeitsparende Energie und seine organisatorische Erfahrung befähigten ihn, überall da führend mit einzugreifen, wo es gälte, Unternehmungen gemeinnütziger, wissenschaftlicher oder künstlerischer Art in die schwierige Welt der Praxis überzuführen. So habe seinerzeit der Maschineningenieur Max Eyth die große Deutsche Landwirthschaftsgesellschaft und ihre Ausstellungen begründet und so eine vorbildliche Verbindungsthätigkeit zwischen Industrie und Landwirthschaft ausgeübt. Zu den neuen Pflichten gehöre auch eine immer weitere Ausdehnung der Kenntniß des Auslandes und der modernen Sprachen, da die jetzt führenden Kreise der Nation darin eine große Lücke ließen, die sich in so häufigen falschen Urtheilen, namentlich über England und Amerika, documentirte. Wer aber die Lebensbedingungen und wirthschaftlichen Verhältnisse anderer Länder nicht gründlich kenne, könne den sich in Zukunft noch viel mehr steigenden internationalen Wettkampf nicht erfolgreich bestehen. Daher sei die Inangriffnahme des vom Verein in großartigem Stile geplanten Technolexikons für die deutsche, englische und französische Sprache mit Freude zu begrüßen und von allen Mitgliedern lebhaft zu unterstützen; es seien dabei 5000 Sonderfächer zu bearbeiten. Die „neuen Pflichten“ werde der Ingenieur aber nur dann in erhöhtem Maße erfüllen können, wenn er viel mehr als bisher seine Aufmerksamkeit der Volkswirthschaftslehre zuwende und nach Schmollers Mahnung mit einem ganz andern Wissen um die Zusammenhänge der verwickelten volkswirthschaftlichen Erscheinungen die Reibungen und Schwierigkeiten einer gesteigerten Technik zu überwinden suche. Endlich aber sei die harmonische Ausbildung des Menschen selbst als unerläßliche Aufgabe stets vor Augen zu halten und den centrifugalen Kräften des Lebens die centripetale Kraft einer geistigen und ethischen Vertiefung entgegenzusetzen. Der Ingenieur der Zukunft habe zu beweisen, daß der durch Erziehung und das akademische Studium in ihn gepflanzte Geist jederzeit bereit und geeignet sei, sich in Energieformen umzusetzen, wie sie das heutige Leben nicht nur für den weiteren und höheren Fortschritt der Technik, sondern auch für das Wohl der Gesamtheit gebieterisch verlange!

Anhaltender Beifall bewies die volle Zustimmung der Versammlung zu den geistvollen Ausführungen des Redners. Im weiteren Verlauf der Tagesordnung wurde die Grashof-Denk Münze an Geh. Regierungsrath Professor Dr. A. Slaby, Charlottenburg, verliehen. Baurath A. Herzberg, Berlin, wurde zum Ehrenmitgliede des Vereins gewählt. Aus dem alsdann vom Director des Vereins, Baurath Th. Peters, Berlin, vorgetragenen Geschäftsbericht über das verflossene Vereinsjahr ist zu entnehmen, daß der Verein jetzt annähernd 17 000

Mitglieder zählt und daß die finanzielle Lage des Vereins eine sehr günstige ist, denn es war möglich, nach reichlichen Abschreibungen noch 150 000 *M* zurückzulegen. Der Geschäftsbericht behandelt sodann die Unterstützungskasse, die Pensionskasse, das Technolexikon und die in Arbeit befindlichen wissenschaftlichen Untersuchungen, für die über 52 000 *M* zur Verfügung gestellt worden sind. Die Untersuchungen umfassen: Wassergehalt des Dampfes, Ueberhitzen des Wasserdampfes, Festigkeit von Schmirgelscheiben, Seilbetrieb und Riemenbetrieb, Rollenlager bei Brückenconstructions, unterirdische Wasserhaltungsmaschinen mit verschiedenem Antrieb, Feuerschutz der Gebäude.

Den Schluss des ersten Verhandlungstages bildete der Vortrag von Professor Dr. A. Stodola aus Zürich über:

Die Dampfturbinen und die Aussichten der Wärmekraftmaschinen.

Der Vortragende hebt einleitend hervor, daß wohl nur wenige Ingenieure, die Zeugen der Triumphe der dreistufigen Dampfexpansion und des Erfolges der Dampfüberhitzung gewesen sind, sich vorgestellt haben würden, daß der Kolbendampfmaschine sobald ein lebenskräftiger Rivalo erstehen werde. Seit der Bekanntgabe der außerordentlich günstigen Dampfverbrauchszahlen, welche an den Dampfturbinen von Parsons und Laval ermittelt worden sind, darf indessen an dieser Thatsache nicht gezweifelt werden, und der Beweis ist als erbracht anzusehen, daß die früher dem neuen Motor vielleicht mit Recht vorgeworfene Unwirthschaftlichkeit des Betriebes heute nicht mehr vorhanden ist. Da ferner mehrere hervorragende Maschinenfabriken den Bau von Dampfturbinen aufgenommen haben, so ist es berechtigt, einen Ausspruch von Westinghouse auf die Dampfturbine übertragend, von einer „neuen industriellen Situation“ auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues zu sprechen. Der Vortragende erläutert die Gesetze der Dampfströmung durch Düsen und Schaufelkanäle, wie sie im Turbinenbau Verwendung finden, und berichtigt eine Anzahl unzutreffender oder unklarer Anschauungen, die sich über diesen Gegenstand in der Literatur vorfinden. Es wird insbesondere auf eigenthümliche unter Umständen auftretende sogenannte „Verdichtungsstöfe“ hingewiesen.

In der Besprechung der Dampfturbinensysteme wird zunächst der großen Schwierigkeiten gedacht, welche der Constructeur zu überwinden hat, um dem mit außerordentlich hoher Geschwindigkeit ausströmenden Dampfe seine Arbeitsfähigkeit gewissermaßen im Fluge zu rauben und nutzbar zu verwerthen.

Es wird, von der einstufigen Druckturbine ausgehend, des genialen und den constructiven Meister verrathenden Systems von de Laval Anerkennung gezollt. Unter den neueren gelangt die Construction von Stumpf und das Zoellysche Stahlrad zur Besprechung.

Dann wird auf die allbekannte Construction der Reactionsturbine von Parsons Bezug genommen, und Parsons das Verdienst zugesprochen, dem Maschinenbau den Weg zum Baue großer, relativ langsam laufender Dampfturbinen gewiesen zu haben.

Der Vortragende bespricht schliesslich die vielstufige Actionsturbine von Rateau, deren Bau von der Firma Sautter & Harlé in Paris und von der Maschinenfabrik Oerlikon aufgenommen wurde.

In einem Vergleiche der Dampfturbine mit der Kolbendampfmaschine wird constatirt, daß die Dampfökonomie der Turbine diejenige einer guten Dreifach-Expansionsdampfmaschine noch nicht erreicht, hingegen die zweistufige Maschine bereits überholt hat.

Es bleibe aber nach wie vor die niederdrückende Thatsache bestehen, daß wir beim Dampftrieb nur etwa 16 % der Kohlenenergie nutzbar machen und 84 % für immer unrettbar in die Atmosphäre oder in das Kühlwasser entweichen lassen. Die Durchsicht

der schon gemachten oder möglichen Verbesserungsvorschläge, wie Ausführung des rein Carnotschen Processes, der Regeneratoren, der verlängerten Ueberhitzung, der Picquetschen Dampfmaschine ergibt, das hier zum Theil schätzenswerthe Anregungen vorliegen, deren praktische Verwirklichung jedoch ein dornenvoller und langer Weg sein dürfte. Der Kraftgasmotor erringe mit einer Ausnützung von bis 20 % der Gesamtwärme einen ansehnlichen Fortschritt, und der Dieselmotor endlich stehe mit 30 % gesamttem Wirkungsgrad zweifelsohne an der Spitze aller Wärmemotoren, doch sei er hinwieder auf den Gebrauch flüssiger Brennstoffe angewiesen und dürfte nicht den gleichen Wirkungsgrad erreichen, wenn man zum Betriebe mit Kraftgas übergeht.

Unter Anwendung aller Mittel, welche Wissenschaft und Technik darbieten, sind wir also bei einem idealen Brennstoff, wie Erdöl, dahin gelangt, noch immer 70 % der verfügbaren Wärme nutzlos entweichen lassen zu müssen, und es darf behauptet werden, das auf dem bisherigen Wege eine wesentliche Verbesserung dieses Ergebnisses nicht zu erhoffen ist.

So einfach es auch wäre, durch einen umkehrbaren Kreisproceß z. B. zwischen den Temperaturgrenzen von 1000 und 0° C. bis an 80 % der verfügbaren Wärme zu gewinnen, so weit entfernt sind wir von diesem Ziele wegen der Unvollkommenheiten der für unsere Motoren verwendbaren Stoffe und der hieraus entspringenden Verluste durch Abkühlung und Reibung. Es bleibt mithin nichts Anderes übrig, als auf dem bisherigen Wege mühevoller technischer Arbeit Schritt für Schritt der Natur einen Vortheil abzugewinnen und auf den schließlichen Erfolg des Genies des Ingenieurs zu vertrauen.

Die Verhandlungen des zweiten Tages waren meist rein geschäftlicher Natur. Als Ort für die nächstjährige Hauptversammlung wurde München gewählt.

Am dritten Tage sprach als erster Redner Professor C. von Linde-München über:

Sauerstoffgewinnung mittels fractionirter Destillation flüssiger Luft.

Die Grundzüge und Endziele des in Rede stehenden Verfahrens* sind bereits im Jahre 1895 bei der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Aachen im Anschluß an den Bericht über die Linde'sche Luftverflüssigungs-Maschine dargelegt worden. Die gegenwärtige Mittheilung soll zeigen, inwieweit und mit welchen Mitteln das damals als erreichbar bezeichnete Ziel thatsächlich erreicht worden ist.

1. Ausgangspunkt ist die Beobachtung gewesen, das bei der Condensation atmosphärischer Luft die beiden Hauptbestandtheile derselben (Sauerstoff und Stickstoff) gleichzeitig und in unverändertem Verhältniß theilnehmen, das aber bei der Wiederverdampfung der so gewonnenen Flüssigkeit die Verdampfungsproducte stets stickstoffreicher sind, als die verdampfende Flüssigkeit, so das die letztere um so sauerstoffreicher wird, je länger die Verdampfung dauert. Sammelt man die Verdampfungsproducte verschiedener Phasen getrennt, so erhält man also Gas von immer zunehmendem Sauerstoffgehalte. Damit ist die Möglichkeit gegeben, Sauerstoff mit beliebig vermindertem Stickstoffballast zu gewinnen.

2. Zur Erzielung eines wirtschaftlichen Vortheile bietenden Betriebes darf bei der Verdampfung der flüssigen Luft die zur Luftverflüssigung erforderlich gewesene Kälte nicht verloren gehen, da deren Herstellung einen erheblichen Arbeitsaufwand bedingt (zur Zeit nicht unter 2 Pferdestärken für die Verflüssigung von stündlich 1 cbm Luft). Deshalb wird diese Kälte je auf eine neue Luftmenge in der Weise übertragen,

das die zur Verdampfung (bei ungefähr — 190° C.) erforderliche latente Wärme dieser neuen Luftmenge entzogen und dieselbe hierdurch zur Condensation gebracht wird, wobei zur Ermöglichung des Wärmeüberganges die Sättigungstemperatur durch mächtige Compression um einige Grade erhöht wird. Grundsätzlich wird also für jedes verdampfende Liter ein neues Liter Condensat erhalten. Da fernerhin die abziehenden Verdampfungsproducte in einem Gegenstromapparate gegen die ankommende comprimirt Luft ihre Temperatur austauschen, so bleibt der Energieaufwand auf die zu der erwähnten Compression und zur Deckung der Kälteverluste erforderliche Arbeit beschränkt. Bei kleinen Produktionsmengen fallen diese Kälteverluste auch unter den sorgfältigsten Schutzmaßregeln relativ groß aus. Mit zunehmender Produktionsmenge nehmen sie indessen so ab, das bereits bei einer stündlichen Production von 100 cbm eines Gasgemisches, welches gleiche Theile von Sauerstoff und Stickstoff enthält, die ursprünglich als erreichbar bezeichnete Leistung (1 cbm f. d. Stunde und Pferdestärke) erreicht worden ist. Je reicher an Sauerstoff das Product sein soll, desto größer werden die Mengen von Sauerstoff, welche mit dem zu beiseitigenden Stickstoff entweichen. Hierdurch wachsen die relativen Luftmengen, welche den Proceß ausführen, und damit wächst auch der relative Arbeitsaufwand. Deshalb ist es nicht rationell, mit der Anreicherung an Sauerstoff weiter zu gehen, als der technische Zweck der Anlage es erheischt.

3. Dem relativen Anwachsen des Energieverbrauches bei wachsendem Sauerstoffgehalte kann nun aber durch Anwendung des Rectificationsprincips entgegengearbeitet werden. Die in neuerer Zeit in der Münchener Versuchstation ausgeführten Versuche haben die Anwendbarkeit und Wirksamkeit dieses Principes so dargethan, das nunmehr Sauerstoff mit ganz geringen Beimenngungen von Stickstoff ohne erheblichen Mehraufwand gewonnen wird (bei stündlicher Production von 100 cbm nahezu 0,5 cbm Sauerstoff f. d. Stunde und Pferdestärke).

4. An Hand von Wandtafeln und Schaubildern erläutert der Redner die bei den mehrerwähnten Versuchen verwendeten Apparate und deren Wirkungsweise.

Den letzten Vortrag hielt Professor Kammerer-Charlottenburg. Er sprach über:

Die Lastenförderung unter dem Einfluß der Elektrotechnik.

Umbildung der vorhandenen Arten und Entstehung neuer Arten kennzeichnet die Entwicklungsgeschichte der natürlichen Organismen. Die künstlichen Organismen, welche unter dem Namen „Maschine“ als unsere Sorgenkinder und Zukunftshoffnungen so wohl bekannt sind, weisen ebenfalls eine stete Umbildung und Neubildung ihrer Arten auf. Wirtschaftliche Nothwendigkeit, Heranziehung neuer Energieträger, veränderte Verkehrsverhältnisse, neue Materialien, Entstehung neuer Bedürfnisse, Verbesserungen auf benachbarten Gebieten, Wettbewerb mit neu aufstrebenden Staaten, Preisschwankungen der Rohstoffe — kurz, eine Fülle von Einflüssen zwingt ohne Rast den Ingenieur zur bewußten und unbewußten Umgestaltung und Neuschaffung von Maschinen-Arten.

Eine große Gattung, deren Arten recht wechselvolle Schicksale erfahren haben, bilden die Verkehrs- und Transportmaschinen.

Von den Einflüssen der letzten Jahrzehnte auf die Umbildung ihrer Arten ist der Einfluß der Elektrotechnik besonderer Beleuchtung werth.

Von den reinen Hebe- und Fördermaschinen, d. h. denjenigen Lastfördermaschinen, welche nur senkrechte Bewegung der Last ausführen, sind besonders die Aufzüge und die Fördermaschinen bemerkenswerth. Die Aufzüge stellen eine Art dar, die in ihrem inneren Wesen von

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 23 S. 1132.

der Elektrotechnik kaum umgebildet worden ist, der aber durch die Elektrotechnik die Loslösung von mechanischen und hydraulischen Centralen und damit eine nahezu unbegrenzte Freizügigkeit verlichen worden ist. Der Einfluß der Elektrotechnik auf die Fördermaschine macht sich seit drei Jahren bemerkbar und arbeitet auf eine Umbildung dieser Art insofern hinaus, als an die Stelle der centralisirten Förderung voraussichtlich eine mehr vertheilte und stufenweise Förderung treten wird.

Die reinen Transportmaschinen, d. h. diejenigen Lastfördermaschinen, welche Lasten nur in wagerechter oder schwach geneigter Richtung bewegen, zerfallen — soweit sie den Nahtransport besorgen — in zwei scharf getrennte Gruppen: die Geleisbahnen und die Hängebahnen. Die Geleisbahnen unterscheiden sich durch die Form der Energiezufuhr: unmittelbar mechanische Energiezufuhr findet sich bei den Kettenbahnen, chemische Energiezufuhr bei den Dampf-, Spiritus- und Benzinlocomotiven, elektrische Energiezufuhr bei den Oberleitungslocomotiven, Energieaufspeicherung bei den Druckluft-, Heißwasser- und Accumulatoren-Locomotiven. Der elektrische Betrieb hat sich bei den Geleisbahnen sehr gut deren besonderen Anforderungen überall da anzupassen verstanden, wo Transport im Freien auszuführen ist; neue Arten hat er aber nicht entstehen lassen, und den Transport in gedeckten Räumen hat er nicht übernehmen können, weil die Oberleitung zu sehr im Wege und der Accumulatorbetrieb zu schwerfällig ist.

Ganz anders lag die Sache bei den Hängebahnen. Für diese war mechanischer Zug der Curven wegen unmöglich, Locomotivbetrieb der Unzugänglichkeit und Schwerfälligkeit wegen unzulässig. Der elektrische Betrieb erst hat den für geschlossene Räume so sehr geeigneten Hängebahnen zur Lebensfähigkeit verholfen: er hat hier eine vollständig neue Maschinenart geschaffen, die in Amerika unter dem Namen „Telpherage System“ bekannt und verbreitet, in Europa aber noch nicht eingeführt ist. Dieser elektrische Betrieb von Hängebahnen gewährt den bedeutenden Vorzug großer Leistungsfähigkeit infolge der gleichsinnigen Bewegung einer hohen Zahl von Fördergefäßen — wie bei Becherwerken und Transportbändern für körniges Material — gegenüber der zeitraubenden hin- und hergehenden Bewegung eines einzigen Fördergefäßes, wie sie durch den gewöhnlichen Locomotivbetrieb verkörpert wird. Diese neue, unter dem Einfluß der Elektrotechnik entstandene Maschinenart dürfte daher bald auch bei uns die Verbreitung finden, die sie verdient.

Dem Bedürfnis nach gleichzeitiger senkrechter und wagerechter Bewegung von Lasten entsprechen die vereinigten Hebe- und Transportmaschinen; die umfangreiche und vielgestaltige Gattung dieser Maschinen führt den Namen „Krahn“, wenn das Arbeitsfeld durch die Abmessungen der Maschine selbst begrenzt ist. Die älteste Art dieser Gattung — der Drehkrahn — war für den Dampftrieb und den Druckwasserbetrieb von vornherein die geeignetste Art; der Drehkrahn ist daher durch den elektrischen Antrieb nur wenig in seinem Wesen beeinflusst worden. Eine andere Art — der Laufkrahn — war ein zwar kräftiges, aber schwerfällig kriechendes Lastthier, solange er auf Energiezuführung durch Hanfseile und Vierkantwellen angewiesen war. Hier führte der elektrische Antrieb sehr schnell zu einer vollständigen Umbildung. Durch zweckmäßige Energiezufuhr mittels blanker Leitungen unmittelbar bis zur Laufkatze und Einbau mehrfacher Umsteuermotoren wurden alle schwerfälligen mechanischen Uebertragungsglieder: Vierkantwellen, Kegeleräder, Umgehungsseile, Wendegetriebe, beseitigt, die Energie gesteigert, die Geschwindigkeit theilweise bis zum Zehnfachen der früher üblichen erhöht. Die neue Art des schnellgehenden Laufkrahnes hielt dann sehr bald ihren Einzug in die Stahlwerke, für die sie den

Vortheil der Nah- und Weitbewegung in einer einzigen Maschine ohne Umschalten mit sich brachte.

Die Vergrößerung des Arbeitsfeldes war der Zweck einer den Laufkrähen verwandten Art, der von Amerika herübergekommenen Hochbahnkrähne. Diese Art behielt das Grundsätzliche aller Krähne — hin und her gehende Bewegung eines einzigen Fördergefäßes — bei und steigerte nur durch geschickte Einzelconstructions die Abmessungen und die Geschwindigkeiten in das Riesenhafte. Das der Natur der Sache nach centralisirte Triebwerk dieser Hochbahnkrähne entsprach den Forderungen des Dampfbetriebes. Der elektrische Betrieb konnte daher für diese Art nichts weiter mitbringen, als den Vortheil der steten Betriebsbereitschaft und der Ersparnis eines Heizers. Dagegen war es der Elektrotechnik vorbehalten, den mit begrenztem Arbeitsfeld arbeitenden Krähen gegenüber einer völlig neuen Gattung zum Leben zu verhelfen: den vereinigten Hebe- und Transportmaschinen mit unbegrenztem Arbeitsfeld. Derartige Maschinen können naturgemäß nur mit elektrischer Energiezufuhr betrieben werden, denn nur die schmiegsame Form der elektrischen Energie ist imstande, einer allseits beweglichen Hebe- und Transportmaschine auf allen geraden und krummen Pfaden zu folgen. Derartige Maschinen sind in unvollkommener Form in Amerika bereits versucht worden; eine deutsche vollkommene Ausführung sehr kleiner Art liegt in betriebsfähigem Original vor.

Die Anwendungen, welche diese eigenartige neue Maschinenart zuläßt, sind sehr vielseitig. Für kurze gerade Bahnen — z. B. für Entladungen von Kähnen, Bekohlen von Schiffen, Umladung von Eisenbahnwagen — wird man das Princip der hin und her gehenden Bewegung eines einzigen Fördergefäßes beibehalten. Für lange gekrümmte Bahnen, z. B. auf großen Ladeplätzen, langgestrecktem Gelände, für Kohlentransport in Kesselhäusern, wird man dagegen das hier viel vortheilhaftere Princip der gleichsinnigen Bewegung mehrerer Fördergefäße anwenden; man wird die Bahn in Schleifenform anlegen und mehrere Maschinen gleicher Art auf dieser Bahn laufen lassen. Ein weiteres Anwendungsgebiet wird dadurch aufgeschlossen, daß mittels Weichen und Drehscheiben ein Uebergang der Maschinen aus der festen Hängebahn auf bewegliche Laufkrähne und Drehkrähne ermöglicht wird; man kann auf diese Weise eine Last mit einer einzigen Maschine ohne Umhaken vom Lagerplatz in die Gießerei fördern, dort auf einen Laufkrahn überführen und an einer beliebigen Stelle absetzen, dann die Last weiter in eine andere Werkstätte leiten, auf einen Drehkrahn überführen, kurz, man kann beliebig gestaltete Arbeitsplätze aufsuchen und bestreichen. Das Arbeitsfeld kann jederzeit verändert und erweitert werden, ist also thatsächlich ein unbegrenztes.

Das Eigenartige dieser Maschinen mit unbegrenztem Arbeitsfeld ist augenscheinlich darin zu finden, daß eine Energieform verwendet wird, die außerordentlich beweglich und schmiegsam ist. Die blanke Contactleitung ist das einfache Maschinenelement, welches allein diese eigenthümlichen, vom bisherigen grundsätzlich abweichenden Anordnungen ermöglicht. Mit jeder anderen Energieform: Dampf, Druckwasser, Druckluft könnten unmöglich Hebesmaschinen geschaffen werden, die beliebig gestaltete Curven und beliebig lange Strecken durchlaufen, die an jeder Stelle der Bahn die erforderliche Energie bei sich tragen und die von nah oder fern steuerbar sind. Die Elektrotechnik hat hier nicht nur eine neue Maschinenart, sondern eine ganze Maschinenattung neu erstehen lassen.

Aus dem Geschilderten ist erkennbar, daß die unter dem Einfluß der Elektrotechnik entstandene Neugestaltung und Neubildung der Lastenförderung keineswegs bereits abgeschlossen ist, daß vielmehr nur die ersten Anfänge hierzu hinter uns liegen, und daß augenscheinlich die großzügige Entwicklung noch in

der Zukunft liegt. Um so reizvoller für den entwerfenden Ingenieur, dem die Hebe- und Transportmaschinen mit ihrer abwechslungsreichen Fülle constructiver Anpassung an örtliche Verhältnisse einerseits und mit ihren eigenartigen wissenschaftlichen Problemen auf dynamischem und elektrotechnischem Gebiet eine so fesselnde Lebensaufgabe stellen wie kaum ein anderes Gebiet des Maschinenbaues,

Aber noch ein Anderes ist es, was jedem Fortschritt auf dem Gebiet der Lastenförderung eine besondere Bedeutung giebt. Von allen körperlichen Arbeiten ist der Lastentransport die menschenunwürdigste und, wie alle unwürdigen Arbeiten, auch die schlechtest gelohnte Thätigkeit. Während die mit scharfer Anspannung aller Sinne und mit Ueberlegung ausgeführte körperliche Arbeit — wie sie etwa der Steuermann des Walzwerkes oder der Fördermaschine, der Maschinist im elektrischen Krafthaus oder im Stahlwerk ausübt — dem Menschen jene eigenartige Prägung geben, wie wir sie z. B. an den kräftvollen Arbeitergestalten des Bildhauers Meunier beobachten, drückt die nur körperliche Arbeit der Lastenförderung den Menschen zum Lastthier herab. Wir Ingenieure wissen sehr wohl, daß jeder wirkliche sociale Fortschritt nicht durch neue staatswissenschaftliche Theorien, auch nicht durch Ausmalung von Utopien, sondern einzig und allein durch praktische Organisation und durch technische Vervollkommnung errungen werden kann. Freizügigkeit ist dem Arbeiter nicht durch die französische Revolution, sondern durch die Eisenbahnen erwachsen, und Befreiung von der schlecht gelohnten Arbeit des Lastentransportes schafft nicht ein geträumter Zukunftsstaat, sondern die Verbreitung zweckmäßiger maschinentechnischer Mittel, wie sie der moderne Hebe- und Maschinenbau im Zusammenhang mit der Elektrotechnik herzustellen vermag. —

Die mit der diesjährigen Hauptversammlung verbundenen zahlreichen Veranstaltungen, wie gemeinsamer Besuch der Ausstellung, Aufzüge nach industriellen Werken der Umgebung und schließlich ein Festmahl verknüpft mit einer reizend aufgeführten Festvorstellung nach einer Dichtung von Maler Eduard Daelen, verliefen in äußerst gelungener Weise. Die Düsseldorfer Versammlung stand unter zwei glücklichen Zeichen: das eine war die Rheinisch-Westfälische Industrie- und Gewerbeausstellung, das andere aber das Geschick, die Umsicht und Liebeshwürdigkeit, mit welcher Generaldirector von Oechelhäuser die Versammlung leitete und den Verein repräsentirte.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Herbstversammlung des Instituts wird, wie bereits mitgetheilt, in Düsseldorf abgehalten werden. Nach dem an die Mitglieder gelangten vorläufigen Programm hat die Direction des Norddeutschen Lloyd sich in freigebigster Weise bereit erklärt, bis zu 250 Mitglieder des Institute auf dem Dampfer „Kronprinz Wilhelm“ unentgeltlich von Plymouth nach Bremen zu befördern. Die Ankunft in Düsseldorf erfolgt am 2. September Abends; die geschäftlichen Sitzungen, Verlesungen und Besprechungen der Vorträge sind am 3. und 4. September, Vormittags, in der Städtischen Tonhalle, wo auch am Abend des 3. September ein von der Stadt Düsseldorf gegebener Em-

pfang und am Abend des 4. September das Festessen stattfindet. Der 5. September ist für die Besichtigung von Werken am Niederrhein und in Westfalen bestimmt und zwar wird eine Gruppe die Gufsstahl-fabrik der Firma Fried. Krupp in Essen besuchen, die zweite Gruppe besucht die Werke in und um Dortmund, die dritte hat die Hüttenwerke in Ruhrort, die vierte die Gutehoffnungshütte zum Ziel, während die fünfte Gruppe den Duisburger Vulcan und die Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft besuchen wird. Düsseldorfer Werke stehen am Nachmittag des 4. September zur Besichtigung offen. Am 6. September unternehmen die Teilnehmer mit ihren Damen eine Fahrt nach Vohwinkel—Elberfeld (Schwebebahn) und zur Müngstener Kaiserbrücke. Eine beschränkte Anzahl Herren tritt am Abend des 5. September die Reise zur Besichtigung der Werke in Peine und Ilse, eine zweite Gruppe eine solche nach dem Saarrevier an.

Verband für Kanalisierung der Mosel und Saar.

Nach Eröffnung des am 22. Juni in Trier abgehaltenen Verbandstages durch den stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn Commerzienrath Spaeter aus Coblenz, wählte die Versammlung an Stelle des Herrn von Kramer aus Metz den Bürgermeister von Metz, Justizrath Stroever, zum ersten Vorsitzenden. Den auf der Tagesordnung stehenden Vortrag über „Die Nothwendigkeit des Ausbaues der Wasserstraßen“ erstattete Handelskammersecretär Dr. Gertz aus Coblenz. Der Redner, der mit dem Wunsche schloß, daß man hoffentlich bald zur Ausführung des Projects der Mosel- und Saar-Kanalisation werde schreiten können, empfahl folgende Resolution zur Annahme:

„Die heutige Versammlung, besucht von Vertretern der Städte, der Landwirtschaft, der Industrie, des Gewerbes und des Handels aus den Rheinlanden, der Rheinprovinz und Westfalen, begrüßt es mit aufrichtiger Genugthuung, daß die Kgl. Staatsregierung Malsnahmen getroffen hat, die auf die Bereitwilligkeit schliessen lassen, die Kanalisierung der Mosel und Saar in die große wasserwirtschaftliche Vorlage aufzunehmen, die nach den gegebenen Zusagen dem preussischen Landtage alsbald wieder unterbreitet werden soll. Die Versammelten gaben der Ueberzeugung Ausdruck, daß der Ausbau unseres Wasserstraßennetzes nicht länger verzögert werden darf, wenn der Gesamtheit nicht schwere Nachtheile daraus erwachsen sollen; sie halten insbesondere die Kanalisierung der Mosel und Saar für dringend nothwendig im Interesse des gesammten Erwerbslebens in den westlichen Theilen Deutschlands. Unter Hinweis auf die früheren Resolutionen beschließt die Versammlung, bei allen in Frage kommenden Behörden und malsgebenden Stellen mit Nachdruck darauf hinzuwirken, daß Mosel und Saar bald zu schiffbaren Wasserstraßen ausgestaltet werden. Zu gleicher Zeit spricht sie allen Denen ihren Dank aus, die das Mosel- und Saarkanalproject bis zum heutigen Tage unterstützt und gefördert haben.“

Dieser Beschlusantrag fand einstimmige Annahme.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Kohle, Erz und Roheisen in den Vereinigten Staaten.

Die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten belief sich nach amtlichen Nachweisungen im Jahre 1901 auf 292 240 758 tons gegen 269 881 827 tons im Jahre 1900. Ueber die Hälfte der genannten Kohlenförderung des verlossenen Jahres entfiel auf Pennsylvania, wo nicht weniger als 150 386 507 tons, darunter 67 471 667 tons Anthracit, gefördert wurden, dann folgt Illinois mit 27 313 296 tons, West-Virginia mit 23 816 434 tons, Ohio mit 19 695 723 tons und Alabama mit 9 078 677 tons.

Die Eisenerzförderung an den oberen Seen übersteigt in diesem Jahre weit alles bisher Dagewesene. In den zwei ersten Monaten nach Eröffnung der Saison haben die Verschiffungen nicht weniger als 5 158 000 tons betragen, oder mehr als das Dreifache der gleichen Zeit des Vorjahres; ein directer Vergleich mit dem Vorjahre ist allerdings nicht zulässig, weil damals infolge des langandauernden Winters die Saison erst Mitte Mai begann. Man erwartet, daß die Erzverschiffungen in diesem Jahre die Höhe von 24 000 000 tons erreichen werden.

Die Roheisenerzeugung ist infolge des Umstandes, daß im Shenango- und im Mahoning-Thal in den letzten Tagen des Mai und Anfang Juni eine Anzahl von Hochofen gedämpft bzw. ausgeblasen wurden, vorübergehend zurückgegangen. Die Wochenleistungsfähigkeit betrug am:

1. Januar 1902	298 460 tons
1. April 1902	337 424 „
1. Mai 1902	352 064 „
1. Juni 1902	344 748 „

Die Roheisenvorräthe sind von 218 084 tons am 1. Januar d. J. auf 23 859 tons am 1. Mai und 62 616 tons am 1. Juni zurückgegangen.

Die Bergwerks- und Hüttenindustrie Chiles.

Ueber die Bergwerks- und Hüttenindustrie Chiles finden sich in den Berichten über Handel und Industrie vom 18. April 1902 einige Angaben, die in der nach officiellen Quellen verfassten „Kurzen Beschreibung der Republik Chile“* eine Ergänzung finden. Wir entnehmen beiden Quellen die folgenden Mittheilungen:

Der größte Theil der Mineralschätze des Landes findet sich in einer dünnbevölkerten Zone von wüstenartigem Charakter, welche im Norden an Peru angrenzend sich vom Rio Sama (etwa 18° s. Br.) bis zum 30.° s. Br. erstreckt und die Provinzen Tacna, Tarapacá, Antofagasta und Atacama umfaßt. Doch kommen auch in den südlicheren Theilen Lager besonders von Kupfer und Steinkohle vor. Die Größe des Mineralreichthums ist statistisch nachgewiesen und zusammengestellt in einer von der „Nationalen Bergwerksgesellschaft von Santiago“ veröffentlichten Publikation, welche in Tabellenform ein Generalverzeichniß der Minen der Republik Chile im Jahre 1897 enthält. Es werden darin über 4000 Gruben angeführt, für welche Abgaben bezahlt werden oder bezahlt worden sind. Die wichtigsten Industrien des Landes sind die Salpeter- und die Kupfergewinnung. Die Salpeterindustrie, welche heute ungefähr 25 000 Arbeiter beschäftigt, bildet durch den auf Natronsalpeter gelegten Exportzoll eine Haupteinnahmequelle für den Staat.

Das chilenische Kupfer stand eine Zeit lang auf dem Kupfermarkt an der Spitze. In den 60er Jahren,

wo die Production auf der größten Höhe stand, lieferte Chile 60 bis 67 % der Welterzeugung. Seitdem ist diese Industrie im Verhältniß zu den anderen kupfererzeugenden Ländern zurückgeblieben. Die chilenische Kupferproduction im Jahre 1900 hat 26 111 metrische Tonnen betragen und steht Chile in dieser Beziehung gegenwärtig auf dem Weltmarkt an vierter Stelle (zwischen Japan und Australien). Die Inangriffnahme neuer Minen, deren noch eine große Anzahl der Aufschließung harret, eine Vermehrung der leistungsfähigen Schmelzwerke und eine umfassendere Anwendung der neueren metallurgischen Prozesse könnten unter Umständen der chilenischen Kupfererzeugung einen neuen Anstoß geben, ebenso würde dazu ein Ausbau der Schienenwege beitragen, indem durch die Anlagen von Bahnen neue Produktionsgebiete erschlossen werden würden.

Kupfergruben finden sich in dem ganzen Gebiet der Republik; es sind in dieser Beziehung besonders die Provinzen Valparaiso, Santiago, Coquimbo und vor allem Atacama zu nennen, welche letztere gegenwärtig die meisten Aussichten für die Kupfergewinnung bietet. Auch in der Provinz Antofagasta und dem Departement Taltal sind Lagerstätten von Bedeutung vorhanden. Die Arten der Kupfererze, die gewonnen werden, sind sehr verschieden. In Catemo z. B. werden Erze von 5 bis 6 % Kupfer aufbereitet, während zu Dullinea (in der Nähe der alten Bergstadt Copiapó) monatlich ungefähr 15 000 t Erze von 18 bis 20 % Kupfer gefördert werden. Ungefähr drei Viertel des exportirten chilenischen Kupfers stammen aus den drei Schmelzwerken von Tierra Amarilla, Guayacan und Lota.

Die Silberproduction hatte ihren höchsten Stand vor einem halben Jahrhundert erreicht, inzwischen hat der Rückgang des Silberpreises und andere Umstände diese in Chile geringer werden lassen. Nichtsdestoweniger wurden im Jahre 1900 aus Chile ungefähr 45 500 kg Silber in Barren ausgeführt. Die bedeutendsten der alten Silberminen finden sich im Norden der Provinz Atacama. Auch heute noch werden in dieser Provinz wie in der Provinz Antofagasta die alten Bergwerke weiter betrieben. Die Goldproduction Chiles ist während des 18. Jahrhunderts bedeutend gewesen; gegenwärtig ist die seit jener Zeit stark zurückgegangene Production wieder in Zunahme begriffen.

An Eisenerzen soll Chile gleichfalls bedeutende Vorräthe besitzen, wie aus der eingehenden Arbeit von Chr. Vattier „L'Avenir de la Métallurgie du Fer au Chili“ (1890*) hervorgeht. Bis heute wird noch kein einziges Lager abgebaut, doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß die Bearbeitung der Eisenerze Chiles noch eine bedeutende Entwicklung erfahren wird. Steinkohlen werden in der Küstenregion bei Coronel und Lota gewonnen. Im Jahre 1898 wurden allein an diesen beiden Stellen Kohlen im Werthe von 4 200 000 Pesos producirt, die an die Dampfer, welche den Stillen Ocean befahren, verkauft werden. Außerdem finden sich noch Steinkohlen an verschiedenen Punkten der Bai von Talcahuano und der ausgedehnten Provinz Arauco. Lignite sind bei Valdivia und an einigen anderen Stellen gefunden worden. Außerdem sind im Süden des Landes sehr große noch unberührte Waldgebiete vorhanden, in denen man Holzkohle zu billigen Preisen erzeugen könnte. Außer den oben genannten Erzen findet man in Chile noch Mangan-, Quecksilber-, Kobalt-, Nickel-, Blei- und Zinkerze; gewonnen werden ferner an mineralischen

* Leipzig, F. A. Brockhaus 1901.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1892 S. 359.

Substanzen außer Salpeter, Borax, Seesalz, Sulfate, Alaun, Bergkrystall, Jod, Schwefel, Gips u. a.

In Chile genießt der Ausländer dieselben Rechte wie der Einheimische; er kann in voller Freiheit arbeiten, Bergwerke erwerben, Concessionen erlangen und auf wohlwollende Aufnahme bei Behörden und Einwohnern rechnen. Das Land selbst eignet sich für alle berg- und hüttenmännischen Unternehmungen; der Lebensunterhalt ist leicht, die Hilfsquellen zahlreich, die Arbeiter sind kräftig und intelligent, die Verkehrswege werden immer mehr und mehr ausgebaut.

Nicht zu unterschätzen ist auch die vortheilhafte Lage des Landes, welches sich als ein langer Streifen von verhältnißmäßig geringer Breite an der Küste des Stillen Oceans entlang zieht. Die zahlreichen Naturschätze und Producte können daher ohne große Schwierigkeiten an die Küste transportirt und in den Welthandel gebracht werden.

Normalprofile und Staatshilfe in England.

Bezeichnend für die Lage, in welcher sich die englischen Eisenhüttenleute augenblicklich befinden, ist die Thatsache, daß sich dieselben an die Regierung gewandt haben, um die staatliche Beihilfe für die Aufstellung von Normalprofilen zu erlangen. Der „Engineer“ berichtet hierüber unter dem 6. Juni 1902 wie folgt: Eine Deputation des Engineering Standards Committee's machte kürzlich den beiden Ministern Balfour und Arnold-Foster ihre Aufwartung, um die Hilfe der Regierung bei Aufstellung einer Basis für Normalprofile in Anspruch zu nehmen. Die Deputation, welche von Mansergh, dem Vorsitzenden des Committee's, geführt wurde, brachte alle Argumente zu Gunsten der Einführung von Normalprofilen vor und gab vollständige Aufschlüsse über die unseren Lesern bereits bekannte Zusammensetzung des Committee's. Archibald Denny erklärte den Ministern, welche Wirkung die Aufstellung einer Reihe von Normalprofilen auf den Schiffbau haben würde; Swinburne behandelte dieselbe Frage in Bezug auf die elektrischen Industrien, während Windsor Richards im Einzelnen die Nachtheile entwickelte, die aus der jetzigen Systemlosigkeit erwachsen. Wie sehr der Handel dadurch erschwert würde, könne er aus eigener Erfahrung beurtheilen, da er zwei sehr große Werke, eines im Norden von England, das andere in Sid-Wales, leite. Das vereinigte Kapital dieser beiden Gesellschaften betrage über 9 000 000 £ und die Anzahl der Arbeiter über 30 000. In den erwähnten Werken würden Walzen im Betrage von mehreren Tausend Tonnen Gewicht beständig in Vorrath gehalten und müsse das ganze in England in Walzen nutzlos festgelegte Kapital enorm sein. Richards zeigte alsdann durch weitere Beispiele, wie durch den Mangel an Normalprofilen und Specifications der Handel gehindert und die Abnahme verzögert werde. Die Deputation erklärte ferner, daß sie die Frage einer Anwendung des metrischen Systemes in Erwägung gezogen habe, daß sie aber nach reiflicher Ueberlegung keine Möglichkeit sähe, seine Annahme zu empfehlen, wenn die Einführung nicht zwangsweise durch die Regierung geschähe, wozu nicht die entfernteste Aussicht vorhanden scheint. Der Minister Balfour führte in seiner Antwort aus: Die Vortheile der Einführung von Normalprofilen lägen auf der Hand und könne kein Zweifel über die Wichtigkeit und Bedeutung dieser Frage bestehen. Soweit er eine Meinung abgeben könne, theile er vollständig die von den Mitgliedern der Deputation ausgesprochene Meinung. Es würde nothwendig sein, die Angelegenheit seinen Collegen vorzulegen, er wäre indessen bereits ermächtigt auszusprechen, daß sowohl das Kriegsministerium als die Admiralität gern die Bemühungen des Committee's in Bezug auf die Einführung von Normalprofilen unterstützen würden. Der „Engineer“

bemerkt hierzu: Das ist alles sehr schön, aber Regierungen gehen sehr langsam vorwärts, und das Standards Committee würde kurzsichtiger sein, als wir glauben, wenn es nachlassen würde, einen Druck auf die Regierungsbehörden auszuüben, bis es das gewünschte Ziel erreicht hat.

Eine Kabelreparatur.

Die Unterbrechung eines Seekabels kann durch Fehler in der isolirenden Guttaperchahülle, welche auf die Fabrication zurückzuführen sind und durch den beim Telegraphiren angewandten elektrischen Strom zum Durchbruch gelangten, erfolgen; meistens aber werden Kabelfehler durch Beschädigungen der Kabel durch Anker von Fischer- oder anderen Fahrzeugen hervorgerufen. Auf diese Weise erklärt es sich auch, daß in der Regel nur in flachen und mitteltiefen Gewässern verlegte Kabel unterbrochen werden, während Tiefseekabel weit weniger diesen Störungen ausgesetzt sind. Da nun jede Kabelunterbrechung für die betreffende Verwaltung einen beträchtlichen Verlust bedeutet, weil die Telegramme auf anderen Linien befördert werden müssen, so ist es von großer Wichtigkeit, den Schaden baldmöglichst auszubessern.

Die „Norddeutschen Seekabelwerke“ in Nordenham a. d. Weser besitzen ein besonders für genannten Zweck erbautes Schiff, den Kabeldampfer „von Podbielski“; derselbe ist zur Legung von kürzeren Kabelstrecken, welche ein Gewicht von nicht mehr als 1200 tons darstellen und einen Tankraum von nicht über 550 cbm beanspruchen, bestimmt; im übrigen zur Instandhaltung der Kabel der Reichspost und der deutschen Telegraphengesellschaften in erster Linie. Wenn der Dampfer nicht beschäftigt ist, liegt er am Pier des Nordenhamer Werks und hat seine Besatzung abgemustert; es verbleibt nur ein kleiner Stamm an Personal dauernd in Dienste der Gesellschaft. Letztere hat nun Vorkehrungen getroffen, um möglichst in 24 Stunden nach Erhalt eines Auftrages zur Kabelinstandsetzung den Dampfer in Dienst stellen zu können.

Gleich nach Rückkehr von einer Reise ergänzt er seinen Bedarf an Kohlen und Dauer-Proviant und sind gegebenenfalls nur noch die fehlenden Officiere, Maschinisten und Mannschaften anzumustern und der Frischproviant zu beschaffen, so daß der Dampfer etwa 24 Stunden nach Empfang der betreffenden Nachricht in See gehen kann. Inzwischen muß vom Land aus durch elektrische Messungen die Lage des Fehlers in dem unterbrochenen Kabel festgestellt und dem Schiff entsprechende Mittheilung gemacht werden. Aufser verschiedenen Geräthschaften, wie Bojen, Ketten, Suchankern u. s. w. nimmt der Dampfer noch eine Vorrathsstrecke des in Frage kommenden Kabels aus den Fabrik tanks mit. Nachdem das Schiff auf dem Arbeitsgrund angelangt ist und seine richtige Lage durch Messung festgestellt hat, wird eine sogenannte Markirboje zu Wasser gelassen und mittels eines Pilzankers und einer Kette verankert. Die Boje besteht aus einem schmiedeisernen, birnförmigen Hohlgefäße und ist mit einem Flaggenmast ausgerüstet. Sind die Arbeiten während der Nacht auszuführen, so werden an dem Flaggenmast zwei weitleuchtende Petroleum-Laternen angebracht. Die Markirboje dient bei dem nunmehr beginnenden Suchen als Anhaltspunkt.

Das Suchen selbst geht in der Weise vor sich, daß der Dampfer einen Suchanker, welcher an einer über den Bug geführten Stahltrasse befestigt ist, mit möglichst verringerter Fahrgeschwindigkeit über den Meeresgrund und zwar quer zur Kabelrichtung nachschleift. Um an Deck erkennen zu können, ob der Suchanker, welcher je nach Construction mit vier oder mehreren Greifarmen versehen ist, das Kabel gefaßt hat, ist eine besondere Vorrichtung, das Dynamometer,

vorgesehen. — Dieses besteht zur Hauptsache aus einer cylindrischen Säule, an der sich mit Hilfe eines entsprechenden Führungsstückes eine Rillenscheibe mit ihrer Drehachse in senkrechter Richtung verschieben läßt. Die über Bug kommende Suchertrosse ist nun derartig, unter Anwendung von Führungsrollen, unter der Rillenscheibe hergeleitet, daß sie vor und hinter derselben ansteigt; tritt nun in der Trosse ein stärkerer Zug auf, so wird dieser eine Bewegung der Dynamometerscheibe nach oben hervorrufen. Während nun der Suchanker beim Schleifen über dem Meeresboden im allgemeinen keinen größeren Widerstand findet, wird er, sobald das Kabel gefast ist, infolge des stärkeren Zuges die Scheibe am Dynamometer in die Höhe nehmen. Nöthigenfalls ist das Schiff sofort anzuhalten, um das Kabel nicht etwa zu zerreißen. Darauf wird mittels einer der beiden „Aufnahme-Maschinen“ (besonders für den Zweck construirte große Dampfwinden) das gefaste Kabel vorsichtig hochgezogen. Bei dieser Arbeit muß durch geeignete Manöver der Schiffsmaschinen eine übermäßige Beanspruchung des Kabels vermieden werden. Sobald letzteres bis unter den Bug des Schiffes gehoben ist, wird zu beiden Seiten des Suchankers eine Kette am Kabel befestigt und dann dasselbe neben dem Suchanker mit einer Säge durchgeschnitten. Während man nun dem einen Ende durch Nachlassen der Kette „Lose“ giebt, wird das andere mit der Aufnahme-Maschine vollends an Bord geholt und sofort durch eine Zuleitung mit dem elektrischen Prüfzimmer verbunden.

Bleibt ein wiederholter telegraphischer Anruf der Landstation unbeantwortet, so liegt die Vermuthung nahe, daß sich der Fehler zwischen dem Schiff und dem angerufenen Telegraphen-Amt befindet. Infolgedessen wird eine elektrische Messung zwecks Bestimmung des Fehlerorts vorgenommen, welche in den Fällen, in denen keine Complicationen vorliegen, die Entfernung der schadhaften Stelle vom Schiff mit ziemlicher Genauigkeit ergibt. Nunmehr wird das vorher lose gelassene Kabelende an Bord geholt und gleichzeitig das fehlerhafte vorläufig über Bug zu Wasser gelassen. Sobald die für den jetzt an Bord befindlichen Kabelabschnitt in Frage stehende Telegraphenstation sich auf Anruf gemeldet hat und die elektrischen Messungen zufriedenstellend ausgefallen sind, schreitet man zum „Aufbojen“ dieses fehlerfreien Stückes. Die Station wird von dem Stand der Arbeiten noch zuvor unterrichtet und angewiesen, von einer bestimmten Zeit ab wieder Wache am Telegraphenapparat zu halten.

Zum Aufbojen des Kabelendes dient eine Boje derselben Art wie die oben beschriebene Markirboje, und steht das Kabel durch eine Kette mit derselben in Verbindung. Darauf wird das fehlerhafte Ende wieder an Bord genommen und mit dem Aufnehmen bis zur fehlerhaften Stelle begonnen. Das aufgesammelte Kabel findet in einem der Kabeltanks des Dampfers Platz. Sobald der Fehler an Bord kommt, läßt sich dies sowohl vom Prüfzimmer aus durch die Veränderung der elektrischen Eigenschaften als auch meistens schon an Deck an äußerlichen Beschädigungen der fraglichen Stelle erkennen. Demgemäß wird das Kabel geschnitten und zunächst festgestellt, ob sich der Fehler thatsächlich in dem aufgenommenen Stück befindet. Alsdann erfolgt ein erneuter Anruf der Landstation und wenn die Verständigung hergestellt ist, eine Messung des Kabels. Bei zufriedenstellendem Ergebniss wird das von der Fabrik aus mitgenommene Vorrathskabel angesplißt und mit dem Auslegen in der Richtung auf das angebojete Ende begonnen, wobei eine dauernde elektrische Controlmessung stattfindet.

Nachdem der Kabeldampfer am aufgebojeten Ende angekommen ist, wird letzteres mit der Boje wieder an Bord genommen und werden alle Vorbereitungen

getroffen, um die Verbindung mit demselben wieder herzustellen. Die beiden Landstationen erhalten vom Schiff aus den Auftrag, sich gegenseitig nach Verlauf von etwa zwei Stunden anzurufen, eine elektrische Messung des Kabels vorzunehmen und das Ergebniss derselben nach einem bestimmten, dem Arbeitsgrund am nächsten liegenden Hafen telegraphisch zu übermitteln. Nachdem an Bord die Endsplißung ausgeführt ist, wird das Kabel mit Hilfe von Tauen über den Bug zu Wasser gelassen, hierauf die Markirboje mittels einer Dampfwinde wieder an Bord genommen und die Fahrt zu dem nächsten Hafenplatz angetreten. Bei befriedigendem Ausfall der über den elektrischen Zustand des ausgebesserten Kabels dahin erbetteten Nachricht kann dann sofort die Heimreise erfolgen. Nach Eintreffen am Pier der Fabrik mustert der Kabeldampfer seine Besatzung ab und füllt seinen Kohlenvorrath sowie seine Proviant-Vorräthe wieder auf, um für fernere Aufträge bereit zu sein.

Hochofen-Gasmotoren in Amerika.

Die in Buffalo, V. St., im Bau begriffenen Hochofen- und Eisenhüttenwerke der Lakawanna Iron and Steel Compagnie, welche bereits vor einiger Zeit der de la Vergne Refrigerating Machine Co. in New York als Lizenz-Inhaberin der neuen Körtingschen Zweitact-Gasmaschine 5 Stück 1000 pferdige Motoren dieser Art in Auftrag gegeben hatte, hat nunmehr derselben aufs neue 16 Stück 2000 pferdige Körtingsche Zweitactmaschinen zur Lieferung übertragen. Diese Maschinen werden als Zwillingmaschinen ausgebildet. Die gesammte Anlage des obengenannten Werkes würde also nach ihrer Fertigstellung die respectable Höchstleistung von 40000 eff. Pferdestärken besitzen und damit die, wie dies in Amerika nicht anders zu erwarten ist, bei weitem größte Gasmaschinenanlage der Welt werden. In Deutschland sind neben der in unserem Blatt schon früher bekannt gegebenen Lieferung an die Niederrheinische Hütte vor einiger Zeit auf der „Guthoffnungshütte“ eine 500 pferdige Maschine und auf der Donnersmarckhütte eine 1000 pferdige Körtingschen Systems dem Betriebe übergeben worden. Die Inbetriebsetzung ist anstandslos erfolgt.

Die 5000. Locomotive

ist dieser Tage von der Firma A. Borsig in Tegel fertiggestellt und abgeliefert worden. Aus diesem Anlaß haben die Inhaber der Firma Ernst und Konrad Borsig ein Fest veranstaltet, an welchem außer der Arbeiterschaft eine Reihe von Ehrengästen theilgenommen hat. Als solche waren u. A. erschienen: Minister v. Thielen und Möller, der frühere Minister Delbrück, Reichsbankpräsident Dr. Koch, Seehandlungspräsident Havenstein, der Rector der technischen Hochschule zu Charlottenburg, sowie Vertreter der Industrie und Mitglieder der Bankwelt.

Die Feier fand am 21. Juni in der Montagehalle des Werkes statt, wo in der Mitte des Ausfahrgeleises die Maschine — eine Schnellzugslocomotive — mit der stolzen Nummer 5000 stand. Nach einer Begrüßung der Festversammlung durch Ernst Borsig, der am Tage zuvor zum Commerzienrath ernannt worden war, ergriff Minister v. Thielen das Wort zu einer längeren Rede, in der er als Vertreter der ältesten Kundin der Firma, der preussischen Staatsbahnverwaltung, unter uneingeschränkter Anerkennung der Verdienste der Borsigwerke um die Entwicklung des deutschen Locomotivbaues der Bedeutung des Tages Ausdruck gab. Der Ansprache des Ministers folgten die Begrüßungen des Rectors der Charlottenburger Hochschule, des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes, des Vereins

für Eisenbahnkunde und des Vereins deutscher Ingenieure, dessen Vertreter auf die sociale Arbeit der Firma in ihrer Arbeiterfürsorge hinwies. Gleichsam einen neuen Beweis für letztere erbrachte Konrad Borsig durch die Mittheilung von Zuweisungen, welche die Inhaber aus Anlaß des Tages für ihre Angestellten festgesetzt haben. U. a. ist mit 1½ Millionen Mark eine Pensionskasse für die Beamten geschaffen worden, ferner erhalten die Jubilare bei 25- und 50jähriger

Zugehörigkeit zur Firma besondere Vergünstigungen, letztere den vollen Lohn des letzten Arbeitsjahres als Ruhegehalt. Fünf Jubilare treten in die Nutznießung dieser Stiftung. Auch die Luise Borsig-Stiftung für invalide Arbeiter ist erneut bedacht worden. Den Abschluß der Feier bildete die Ausfahrt der Locomotive unter den Geleitzwünschen des Ministers v. Thielen. Am Abend fand im Zoologischen Garten ein Festmahl statt.

Bücherschau.

Handbuch der Eisenhüttenkunde. Für den Gebrauch im Betriebe wie zur Benutzung beim Unterrichte bearbeitet. Von A. Ledebur, Geheimem Bergrath und Professor an der K. Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Vierte, neu bearbeitete Auflage. Erste Abtheilung: Einführung in die Eisenhüttenkunde. Mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig 1902. Verlag von Arthur Felix.

Der dritten Auflage der Ledeburschen Eisenhüttenkunde, deren letzter Band im Jahre 1900 erschien, ist der erste Band der vierten Auflage ziemlich schnell gefolgt; wohl der beste Beweis für die Beliebtheit dieses Handbuches, das mit Recht zu den klassischen Werken unserer Literatur über das Eisenhüttenwesen gezählt wird, und dessen Vorzüge unseren Lesern zu gut bekannt sind, um einer weiteren Erläuterung zu bedürfen. Der vorliegende erste Band dieses Werkes zerfällt der bewährten Eintheilung früherer Auflagen folgend in die nachstehenden sieben Abschnitte. I. Eintheilung des Handeiseisens, Geschichtliches und Statistisches. II. Ueber Verbrennung, Reduction, Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe. III. Die Brennstoffe. IV. Die Oefen und feuerfesten Baustoffe. V. Die Schlacken der Eisendarstellung. VI. Die Erze nebst Zuschlägen und ihre Vorbereitung für die Verhüttung. VII. Die metallurgische Chemie des Eisens. Jedem Abschnitt ist ein Verzeichniß der Fachliteratur beigelegt, wodurch es dem Leser ermöglicht ist zum Zweck von Specialinformationen auf die benutzten Quellen zurückzugehen. Die neuesten Forschungen und Veröffentlichungen auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens haben die gebührende Berücksichtigung gefunden, ohne daß dadurch der Umfang des Bandes eine bedeutende Erweiterung erfahren hätte (381 Seiten gegen 358), was nur zu loben ist. Es steht zu hoffen, daß dem ersten Bande des vorliegenden Werkes die anderen in nicht allzulangen Zwischenräumen folgen werden.

Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. Gewinnung und Verarbeitung des Eisens in theoretischer und praktischer Beziehung unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse von Dr. Hermann Wedding, Königl. Preussischem Geheimem Bergrath und Professor an der Bergakademie und der technischen Hochschule zu Berlin. Zweite vollkommen umgearbeitete Auflage von des Ver-

fassers Bearbeitung von Dr. John Percys Metallurgy of iron and steel. Zweiter Band, vierte Lieferung. (Preis 15 *M.*) Braunschweig 1902. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn.

Die vorliegende Lieferung schließt den zweiten Band des Weddingschen Handbuches ab. Nachdem in dem ersten der allgemeinen Eisenhüttenkunde gewidmeten Band die Eigenschaften und die Prüfung des gewerblich dargestellten Eisens sowie die chemischen Grundlagen der Eisenhüttenkunde besprochen worden sind, behandelt der zweite Band die zur Herstellung des Eisens erforderlichen Grundstoffe, nämlich die Erze, Zuschläge, Brennstoffe und endlich in der vorliegenden vierten Lieferung Wasser und Luft. Am Schlusse der vierten Lieferung ist die Förderung der Grundstoffe auf Eisenhüttenwerken zum Gegenstand der Erörterung gemacht worden. Wenn der Verfasser in seiner Darstellung häufig über den Rahmen der reinen Eisenhüttenkunde herausgreift, so wird dies damit begründet, daß dem Leser die einschlägigen Kenntnisse aus anderen Gebieten und deren Fortentwicklung, besonders die Grundsätze der Physik und Chemie, in frische Erinnerung gebracht werden sollen, ohne ihn zu zwingen, sich erneut in dieses Specialstudium zu vertiefen. Es steht dem Eisenhüttenmann hiermit ein ausführliches Lehr- und Nachschlagebuch zur Verfügung, in welchem die reichen Erfahrungen einer langjährigen Lehrthätigkeit niedergelegt sind.

Ferner sind zur Besprechung eingegangen:

Höhere Analysis für Ingenieure. Von Dr. John Perry, Professor am Royal College of Science zu London. Autorisirte deutsche Bearbeitung von Dr. Robert Fricke, o. Professor an der Technischen Hochschule zu Braunschweig, und Fritz Süchting, Oberingenieur des Städt. Elektrizitätswerkes Minden. Mit 106 in den Text gedruckten Figuren. Leipzig und Berlin. B. G. Teubner. Preis geb. 12 *M.*

Le gisement de minerai de feroolithique de la Lorraine. Von M. François Villain-Paris. Vve Ch. Dunod, éditeur.

Raudan kemiallisesta tutkimisesta. Von Gust. A. Abrahamsson, Kuopio (Finland).

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Düsseldorf, den 24. Juni 1902.

An

den Königlichen Staatsminister und Minister
der öffentlichen Arbeiten

Herrn von Thielen

Excellenz

Euerer Excellenz

Berlin.

Rücktritt aus dem hohen und verantwortungsvollen Amte, das Sie durch mehr als ein Jahrzehnt unter größter persönlicher Hingabe gewahrt haben, drängt uns, Euerer Excellenz für die segensreiche Thätigkeit, die Sie sowohl im Eisenbahnwesen wie in der Bauverwaltung während dieser Zeit unablässig entwickelt haben, für die wohlwollende und verständnisvolle Förderung, die Sie der heimischen Industrie, insbesondere der Eisenindustrie immer zugewandt haben, und für das rückhaltlose Eintreten, das Sie bei den wasserwirthschaftlichen Vorlagen stets gezeigt haben, unseren aufrichtigen und warmempfundenen Dank auszusprechen.

Der Name von Thielen wird in der Geschichte nicht nur des deutschen Eisenbahnwesens, sondern auch unserer industriellen Entwicklung der letzten Jahre stets mit größter Hochachtung und unbestrittener Anerkennung genannt werden.

Wir sprechen den Wunsch aus, daß es Euerer Excellenz beschieden sein möge, sich an dem weiteren Gedeihen der von Ihnen geschaffenen Werke noch recht lange und in voller Frische zu erfreuen.

In treuer Ergebenheit verharren wir
ehrerbietigst

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende: Der Geschäftsführer:

C. Lueg,

E. Schröder.

Königl. Geh. Commerzienrath.

Für die Vereinsbibliothek

sind folgende Bücherspenden eingegangen:

Von dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund:
Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Band II und V.

Vom International Engineering Congress, Glasgow 1901:

Proceedings Section I Railways, Proceedings Section II Waterways and Maritime Works.

Vom Württembergischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure:

Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens des Württembergischen Ingenieur-Vereins. 1877 bis 1902.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Anderson, Karl, Director der Briansker Eisenwerke, Bejeshitza, Stat. Sawod-Brianski, Gouv. Orel.
Baffrey, Louis, Ingenieur, Colmar i. E., Chauffourstr. 10.
Bäckström, Henrik, Eisenwerksdirector, Donawitz bei Leoben.

Bender, Theodor, Hüttdirector, Wetzlar a. d. Lahn Bahnhofstr. 3.

Bergstein, Jos., Ingenieur, Köln a. Rh., Deutscher Ring 82.
Blosfeld, Dr. Paul, Betriebsleiter des Façonstahlwerks „Rigaer Stahlwerk“, Riga.

Borsig, Ernst, Commerzienrath, Berlin.

Bürger, Ernst, Civilingenieur, Gleiwitz O.-S.

Drewitz, W., Betriebsingenieur in der Gußstahlfabrik Fried. Krupp, Rüttenscheidt bei Essen, Andreasstr. 9.

Fischer, Philipp, Betriebsdirector der Hütte Phoenix, Ruhrort.

Haniel, Franz, Geh. Commerzienrath, in Firma Haniel & Lueg, Düsseldorf.

Hebelka, Ant., Hütteningenieur, technisches Bureau für Hochofenanlagen, Mähr.-Schönberg, Elisabethstr. 7.

Hegenscheid, Rudolf, Commerzienrath, Generaldirector, Gleiwitz O.-S.

Karner, Alois, Dr. jur., Ingenieur der Stumm'schen Werke, Neunkirchen, Bez. Trier.

Lämmerhirt, Hugo, Betriebsleiter der Theodorshütte in Bredelar (Westf.).

von Maltitz, Ed., dipl. Hütteningenieur der „Dominion Iron and Steel Works“, Sydney N. S., Cape Breton, Canada.

Perin, F., Sylvain, Hochofenchef, Société de Monceau St. Fiacre, Marchienne-au-Pont, Belgien.

Plzák, J., Ingenieur, Prag, III Ujezd 602.

Souheur, L., Bergassessor, Hütteninspector, Oker am Harz.

von Stach, Friedr. Ritter, Ingenieur, Wien IX, Währingerstr. 3.

Werbeck, Dr., Hermann, Fabrikbesitzer, Rostock, Prinz Friedrich Karlstr. 4.

Wertzner, E., Betriebsführer der Hochofenanlage der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rhein.

Wollers, Ernst, Obergeringieur beim Aachener Hütten-Act.-Ver., Rothe Erde bei Aachen.

Wormstall, Carl Ed., Procurist der Firma Wm. H. Müller & Co., Rotterdam, van Vollenhovenstraat 10b.

Nene Mitglieder:

Brandes, Hermann, Procurist in Firma Brandes & Co., Dortmund.

von Danilewsky, Alexander, Ingenieur-Chemiker, Hofrath, Riga, Polytechnikum.

Geller, F. O., Ingenieur der deutsch-luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Act.-Ges., Abth. Differdingen, Luxemburg.

Kleweta, Fritz, Ingenieur, Betriebsleiter der Eisengiesserei der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Mähren.

Kuhn, R., Ingenieur und Fabricant in Firma Kuhn & Co., Bruch i. W.

Kunz, Ruo, Hütteningenieur, Mülheim a. Rhein, Gladbacherstr. 40.

Metzler, Gustav, Ingenieur, Pompey (Meurthe et Moselle), Frankreich.

Meyer, Eugen, Professor an der Technischen Hochschule, Berlin W 62, Kalkreuthstraße 15.

Nau, John B., Supt. der New York Steel and Wire Co., Astoria L. Y. N. Y., U. S. A.

Seppain, Peter, Bergingenieur, Chef des Profswerks und des Elektrizitätswerks der Permschen Krons Kanonenfabrik, Motowilicha bei Perm, Rußl.

Ausgetreten:

Schönberger, Carl, Chemiker, Schwientochlowitz O.-S.

Verstorben:

Borbet, Adolf, in Firma Boecker & Co., Schalke i. W.

