

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
20 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 wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 11.

1. Juni 1898.

18. Jahrgang.

Die Anerkennung des Ingenieurberufs.*

Die Anerkennung, welche sich Ingenieure durch eigene Kraft gegen mächtige Vorrechte und überlieferte Klassenherrschaft erkämpft haben, mag sie mit Befriedigung erfüllen. Nur von der Macht der Ingenieurwerke getragen, ist sie in der Culturgeschichte ohne Beispiel. Noch aber giebt es bei uns Universitäts- und Gymnasialprofessoren und Studenten, Juristen u. s. w., welche in den Ingenieuren nur leidlich gebildete Schlosser, Maurer und sonstige Handwerker erblicken. Anerkennung wird nur den Ingenieurwerken gezollt, nicht den Ingenieuren und ihrer Geistesarbeit, die in Gelehrtenkreisen noch niemals als gleichwerthig mit überlieferten Wissensgebieten anerkannt wurde.

Solche Geringschätzung hätte nichts zu bedeuten, wohl aber giebt die Thatsache zu denken Anlaß, dafs die Deutschen gegenwärtig die einzige grofse Nation sind, welche den Ingenieurberuf weder formell noch thatsächlich so würdigt, wie er es verdient.

Beschämt müssen wir gestehen, dafs die Gröfsen der technischen Arbeit in England, Frankreich und vielen anderen Ländern hoch geehrt werden, weil dort nicht ein einseitiger intellectuellem Fortschritt allein, sondern die Entwicklung der Civilisation überhaupt gewürdigt wird. Ingenieure werden unter den Gröfsen des Landes als Schöpfer grofser Werke und Culturträger genannt; englische Ingenieure haben ihre Denkmäler in der Westminster-Abtei, inmitten der Dichter und Staats-

männer. Ueberall im gesitteten Ausland ist die Würdigung der technischen Leistungen auch in die breite Masse des Volkes gedrungen, das seine grofsen Ingenieure ebenso schätzt, wie die Schlachtenführer und Dichter. Ueberall steht daher auch die Geschichte der Ingenieurkunst in höherem Ansehen als bei uns, wo sie unbekannt ist.

Im Ausland giebt es Ingenieure in leitender, höchster Stellung, an der Spitze der wichtigsten Verwaltungen, als Minister u. s. w., so in Frankreich, Italien, England; bei uns würde der Gedanke an eine solche Verwendung von Ingenieuren nur ein Lächeln oder Hohn hervorrufen.

Wenn M. M. v. Weber vor drei Jahrzehnten ausrief: „Es giebt noch keinen Ruhm für die deutsche Technik noch ist die heutige Erziehung nicht verpflichtet, von ihr Notiz zu nehmen . . .“ so ist seither wohl Einiges besser geworden, aber doch nur wenig.

Bei uns wird dem Ingenieur herablassend gesagt: kein Beruf habe sich so rasch Anerkennung verschafft wie der seinige, er könne sich selbstbewußt über den Mangel der förmlichen Anerkennung hinwegsetzen. Es wird sich empfehlen, eine kleine Umschau zu halten, wie es um die Anerkennung thatsächlich steht.

Bei der festlichen Eröffnung des Nordostseekanals wurde mit keinem Wort der Ingenieure, die das Werk vollbracht, mit keinem Wort des Ingenieurberufs gedacht. Wenn sich aber einmal Mängel zeigen sollten, wenn z. B. die zu scharfen Curven des Kanals, die geringe Wassertiefe, wozu die Beschränkung der Kosten zwang, ernste Störungen verursachen, dann werden für die

* Aus Prof. Riedlers „Unsere Hochschulen“. (Siehe Bücherschau dieses Heftes.)

„Mausefalle“, vor der schon Moltke warnte, sicher „die Ingenieure“ verantwortlich gemacht, deren Urtheil außerhalb eines kleinen Kreises von Baubeamten weder gehört noch verlangt wurde.

Bei der feierlichen Uebergabe der großen Brücke bei Müngsten wurde des Schöpfers des Werks mit keinem Worte erwähnt; für ihn war auch kein Platz an der Festtafel, er durfte das glückliche Gelingen des großen Werkes mit dem Stabe seiner Mitarbeiter in einem Nebenzimmer feiern.

Der neueste Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Große“ durchquerte bei seiner ersten Fahrt den Ocean mit noch nie erreichter Schnelle und wird im Auslande, im eifersüchtigen England und noch mehr in Amerika, als Triumph der deutschen Ingenieure gefeiert. Bei uns wird kaum der Thatsache gedacht, noch weniger fällt es Jemand ein, sich der Ingenieure, der Erbauer des großen Werkes, zu erinnern.

Unsere Gebildeten haben nicht die geringste Vorstellung von der Geistesarbeit und Verantwortung, welche der Entwurf und die Aufstellung einer großen Brücke oder der Bau eines modernen Dampfers, eines Kriegsschiffes u. s. w. erfordert. Das technische Werk gilt alsbald als etwas Selbstverständliches. Wer es schafft, wie es geschaffen wird, welche Summe von Ideen, Arbeit und Aufopferung dazu gehört, das Werk zu vollenden, davon braucht der gebildete Mensch keine Ahnung zu haben! Nach dem Urheber insbesondere wird nie gefragt; wohl aber ist Jedermann rasch fertig in geringschätzender Kritik. —

Unsere Jugend muß, soweit die Grammatik überhaupt Zeit läßt, die Rheinbrücke Cäsars analysiren, sich den Kopf zerbrechen, wie Troja wohl ausgesehen haben mag u. s. w.; aber über die Leistungen und Größen der Technik braucht sie nichts zu wissen, das gehört nicht zu den Erfordernissen allgemeiner Bildung, auch nachdem das Leben von der Ingenieurkunst gründlich umgestaltet ist! Die herrschenden Kreise hüten sich eben, das in den Lehrstoff und Gesichtskreis der Jugend etwas hineinkomme, was sie selbst nicht kennen. Und doch wären technischer Geist und Ingenieurleistungen wie wenig Anderes geeignet, in der Jugend ein Bewußtsein von höchster Wichtigkeit wachzurufen und an lebendigen Beispielen zu stärken, das immer mehr zu schwinden droht: das Bewußtsein der Verantwortlichkeit.

Der Ingenieur kann sich rühmen, daß er für seine Werke wie kein anderer Beruf immer die moralische und materielle Verantwortung zu tragen hat, weil jeder seiner Fehler an das Tageslicht kommt und auch meistens gleich in der ganzen Welt bekannt wird.

Es wäre zu wünschen, daß es auch eine Statistik der Schäden durch schlechte juristische Vertretung, durch falsche ärztliche Diagnosen u. s. w. gäbe, um sie den Ingenieurfehlern, die in alle

Welt hinaustelegraphirt werden, gegenüberstellen zu können. —

Die angeführten Beispiele geringschätzender Behandlung der Ingenieure könnten als zufällig oder nebensächlich angesehen werden. Deshalb mögen einmal die Anschauungen der regierenden Kreise näher besehen werden.

Das Gesuch eines akademisch gebildeten Ingenieurs um Befreiung von der Versicherungspflicht ist von einer Verwaltungsbehörde mit folgender Begründung abgelehnt worden:

„Wenn auch die Erfüllung der Arbeiten der genannten Ingenieure nicht zu unterschätzende Anforderungen in Bezug auf Construiren, Zeichnen und Berechnen stellt und einen gewissen Grad von Gewandtheit erfordert, so bleibt die Thätigkeit der Techniker doch eine im allgemeinen einfache, da die Aufstellung von Berechnungen und Entwürfen, sowie die Anfertigung von Projecten in den weitaus meisten Fällen nicht eigenes Wissen und Können der Betreffenden genannt werden kann, sondern diese Arbeiten sich mehr als eine Nachbildung vorhandener Vorlagen darstellen und daher mehr mechanischer als geistiger oder gar künstlerischer Art sind“

„Mit Rücksicht auf das Vorgesagte und die gesammte wirthschaftliche Stellung der Techniker, denen eine höhere wissenschaftliche Vorbildung, die sie zur Einschlagung der höheren Ingenieurlaufbahn berechnete, nicht zu theil geworden ist, können dieselben, da sie auch eine ihrer Natur nach höhere, wissenschaftliche Thätigkeit jetzt nicht ausüben, nur als Gehülfen im Sinne des § 1 Ziffer 1 des Gesetzes vom 22. Juni 1889 angesehen werden“

Die nächste Instanz berief sich auf die Ermittlungen der vorentscheidenden Behörde und erledigte die Angelegenheit derart, daß weder die thatsächliche wissenschaftliche Vorbildung, noch die Geistesthätigkeit anerkannt wurde:

„Nach den angestellten Ermittlungen ist die Thätigkeit der fraglichen Techniker mehr als eine mechanische, materielle, denn als eine geistige, wissenschaftliche zu erachten“

„Bei der Beantwortung der Frage, ob Ihre Thätigkeit als eine wissenschaftliche oder mehr mechanische anzusehen ist, und ob Ihre sociale Stellung sich über den Personenkreis erhebt, dem nach dem Sprachgebrauch und vom Standpunkt wirthschaftlicher Auffassung der niedere Betriebsbeamtenstand angehört, war Ihrer beruflichen Vorbildung ein entscheidendes Gewicht nicht beizumessen“ —

Wie unsere Verwaltungsbeamten die Bedeutung der technischen Hochschulen einschätzen, kommt in dem angesehenen, jetzt in 12. Auflage erschienenen „Handbuch der Verfassung und Verwaltung“ des Regierungspräsidenten Grafen Hue de Grais klar zum Ausdruck. In dem Capitel „Culturpflege“, wo die Einrichtungen des Staates

für den Unterricht, für Wissenschaft und Kunst, besprochen werden und den Universitäten ein besonderer Abschnitt gewidmet ist, wird der technischen Hochschulen mit keinem Worte gedacht. Sie werden später unter „Wirtschaftspflege“ erwähnt, wo das zur „Hebung der gewerblichen Bildung und Geschicklichkeit“ bestimmte technische Unterrichtswesen auf wenigen Zeilen abgehandelt und über technische Hochschulen nichts bemerkt wird als:

„Der höheren (akademischen) Ausbildung auf gewerblichem Gebiete dienen die technischen Hochschulen in Aachen, Hannover und Berlin.“ —

Bei den Anschauungen, die sonach an maßgebenden Stellen über Technik und Techniker gehegt werden, kann es nicht wundernehmen, wenn nicht bloß die Interessen der Technik, sondern auch wichtige staatliche und nationale Bedürfnisse in weitesten Kreisen kein Verständniß finden!

Die Verkenning der Technik ist eben nur eine der Erscheinungen einer überhand nehmenden verkehrten Lebens- und Weltauffassung, die sich auf allen Gebieten äußert und die wichtigsten Lebensinteressen überliefert oder doctrinären Anschauungen und Parteischlagwörtern ausliefert.

In England und Amerika haben Volk und Regierung volles Verständniß für die Technik und insbesondere für den durch die Technik geschaffenen Zuwachs an politischer und wirtschaftlicher Macht. England hat von den Culturmitteln des Ingenieurs frühzeitig ausgiebigen Gebrauch gemacht und technische Bildung gewürdigt. Daher stammt auch Englands Reichthum und seine Stellung als erste Macht im Seehandel. Daher nörgelt dort auch Niemand an Lebensbedürfnissen des Staates und der Nation.

Wir hingegen erleben an der Schwelle des 20. Jahrhunderts mit Beschämung, wie Behörden die Ingenieurarbeit als Geistesthätigkeit nicht anerkennen wollen, wie das schwierige akademische Studium des Ingenieurs als minderwerthig angesehen wird, während das juristische mehrere Jahre

zu bummeln gestattet und dann, aller Wissenschaft und den Universitätsprofessoren zum Hohne, mit dem Einpauker doch rasch zum Ziele gelangt. Wir erleben, daß unsere höchstehenden Juristen, das Reichsgericht, Diebstahl von Elektrizität als nicht strafbar ansehen, weil Elektrizität kein Gegenstand, sondern ein „Zustand“ sei.

Wenn Werth und Wesen der Technik so erkannt wird, dann ist es auch nicht verwunderlich, daß hervorragende Körperschaften die Verstärkung der deutschen Reichsflotte nur für eine politische, nicht aber wirtschaftliche Angelegenheit erklären, daß Lebensfragen der Nation als Parteifragen behandelt werden, daß Doctrinäre den Ton angeben, ohne der Lächerlichkeit oder dem Unwillen der Nation zu erliegen.

Auf die Einzelheiten dieser traurigen, echt deutschen Erscheinungen kann hier nicht eingegangen werden. —

Die Technik hat eine andere Zeit geschaffen, die neue Forderungen stellt. Die Gesetze der Völker sind nunmehr von technischen und wirtschaftlichen Einrichtungen und technischer Bildung unmittelbar abhängig.

Mit diesen geänderten Verhältnissen müssen sich auch die Erziehungsziele und Erziehungsmittel, aber auch die Werthschätzung und der Einfluß der Ingenieurarbeit und des Ingenieurberufs ändern. Bei starrem Festhalten an Ueberlieferungen, bei fortgesetzter Herrschaft von doctrinärer Einseitigkeit und bei Geringschätzung der Technik ist ein unheilvoller Rückgang die unabwendbare Folge und das verdiente Schicksal der Nation.

Die technische Arbeit am Ende des scheidenden Jahrhunderts läßt nicht nur ahnen, sondern bestimmt voraussagen, daß die größten Erfolge der Technik noch vor uns liegen und zu einer noch nie erreichten Culturstufe führen werden, wenn Staat und Gesellschaft die veränderte Zeit richtig verstehen. —

Verwendung der Hochfengase zur unmittelbaren Kräfteerzeugung.

Ueber diese Tagesfrage sind soeben in England zwei Vorträge gehalten worden, über welche wir nachstehend berichten.

Auf dem Frühjahrsmeeting des Iron and Steel Institute (5. und 6. Mai 1898) hob Generaldirector Greiner in Seraing hervor, daß diese Frage jetzt in ein Stadium gelangt sei, in dem sie nicht durch Besprechung der theoretischen Möglichkeit, sondern nur durch die praktische Ausführung gefördert werden könne. Die erste Versuchsmaschine von etwa 8 P.S. sei am 20. December 1895 durch die Ingenieure Bailly und Kraft der Société

Cockerill in Seraing in Betrieb gesetzt.* Die zweite Versuchsmaschine in Wishaw komme eigentlich gar nicht in Betracht, weil in derselben Gase von Hochöfen Verwendung fänden, welche mit Anthracit betrieben würden.**

In der Besprechung des Lürmannschen Berichts in Düsseldorf am 27. Februar 1898 sei einmüthig hervorgehoben, daß der Gasverbrauch der Versuchsmaschine in Seraing ein sehr hoher

* „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 8 S. 361.

** „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 6 S. 250 3. Zeile von oben.

sei, und daß dieselbe nur 4 P.S. entwickelt habe. Es sei erstaunlich, daß diese ungünstige Darstellung der Versuche in Seraing keine Berichtigung von den Herren gefunden habe, welche an der Besprechung in Düsseldorf theilgenommen hatten, obgleich dieselben mit den Einrichtungen der Gasmaschinen gut vertraut gewesen, und die Einrichtungen der Versuchsmaschine in Seraing, welche Veranlassung zu dem großen Gasverbrauch gegeben, in dem Bericht von Hubert klar hervorgehoben gewesen seien.*

Zunächst sei die Gasmenge der Versuchsmaschine in Seraing durch ein geborgtes Anemometer (compteur) und nicht durch einen Gasometer zugemessen worden, weil letzterer in der Anlage gefehlt habe. Dann sei die Versuchsmaschine — eine Simplex-Maschine von Delamarre-Debouteville in Rouen — für gewöhnliches Leuchtgas bestimmt gewesen und ohne eine andere Abänderung als in Bezug auf die Gascompression in Seraing aufgestellt worden. Der Gaseintritt an der Maschine sei sehr klein gewesen, und um die gewünschte Mischung von gleichen Mengen Gas und Luft zu erzielen, habe die Luft derartig gedrosselt werden müssen, daß das Vacuum hinter dem Kolben mindestens 0,2 Atm. betragen habe, wie das aus den Diagrammen hervorgehe, welche von Hubert mitgetheilt seien. Dies seien die Veranlassungen zu der geringeren Wirkung von 4 P.S. der Versuchsmaschine, welche für 8 P.S. construirt worden sei; zur Berichtigung dieser Ergebnisse seien diejenigen der 200-P.S.-Maschine abzuwarten, welche seit einigen Wochen in Seraing laufe und mit den Einrichtungen zur genauen Abmessung der Gasmenge versehen sei.

Mit den Gasen der Hochöfen in Seraing würden 800 bis 1000 W.-E. entwickelt, während z. B. Lürmann viel geringere Wärmemengen annähme,** ohne anzugeben, wie diese Zahlen gefunden seien, während die von dem Vortragenden angegebenen Zahlen genau seien. Es sei bei Feststellung derselben wie folgt verfahren. Während 15 Tagen sei an jedem Tage eine Gasprobe von 10 Litern von 6 Uhr Morgens an einem Tage bis 6 Uhr Morgens am folgenden Tage genommen. Diese 15 Proben seien sämmtlich an Witz, den wohlbekannten Specialisten in Lille, gesandt, um ihren Wärmewerth zu bestimmen. Die Hochöfen in Seraing gebrauchen durchschnittlich 1 t Koks auf 1 t Roheisen und es sei nicht anzunehmen, daß diese Gase reicher an brennbaren Gasen seien, als diejenigen von anderen Werken. Hr. Witz bestimmte diesen Wärmewerth durch Explosion der Gase in seiner calorimetrischen Bombe und sei der durchschnittliche Wärmewerth eines Cubikmeters der Gase von Seraing 987 W.-E.

* „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 8 S. 361.

** Das beruht wohl auf einem Irrthum. Lürmann giebt in „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 6 S. 249 Zeile 22 von unten 875 W.-E. als Durchschnitt an, was doch nicht sehr von 800 bis 1000 W.-E. abweicht.

gewesen. Keine Methode der Bestimmung des Wärmewerthes eines Gases sei derjenigen durch die calorimetrische Bombe vorzuziehen. Alle Vergleiche der auf diese Weise gefundenen Wärmemengen mit denjenigen, welche durch Berechnung aus der Zusammensetzung bestimmt seien, hätten keinen Werth, weil bei der chemischen Analyse gewisse Bestandtheile unberücksichtigt geblieben seien oder dabei andere Mängel vorkämen.

Es seien allseitig durch Hubert, Lürmann und Andere, welche sich auf die Berechnungen Hiertz's bezögen,* 4500 cbm Gaserzeugung auf 1 t Roheisen angenommen.**

Davon würden bei den jetzigen Einrichtungen mindestens 2000 cbm zur Dampferzeugung verwendet; bei 600 t täglicher Erzeugung, wie in Seraing, ergebe das 25 t stündliche Erzeugung oder 50 000 cbm stündlichen Gasverbrauchs für die Dampfkessel. Die Dampfkessel hätten 2300 qm Heizfläche und die Gebläsemaschinen, Gichtaufzüge, Pumpen u. s. w. etwa 2300 ind. Pferdestärken.*** Sehr sorgfältige Versuche hätten ergeben, daß 12 bis 15 kg Wasser mit 1 qm Heizfläche der Gaskessel verdampft würden, was auf die Gesamtheit von 2300 qm 28 000 kg i. d. Stunde an verdampftem Wasser oder 12 kg Dampf für die ind. Pferdestärke ergebe; diese Zahlen seien in Seraing durch unmittelbare Bestimmungen an verschiedenen Maschinen bestätigt.

Daraus ergebe sich, daß bei der bisherigen Verwendungsart der Hochofengase 1 kg Dampf, 1,8 cbm Hochofengas und 22 cbm von diesem auf 1 P.S. erforderlich seien. Es seien da zwar einige neuere Anlagen, welche bessere Ergebnisse erreicht haben wollten, doch wären das eben zweifelhafte laboratorische Versuche. Dagegen beruhten obige Zahlen auf Versuchen und Feststellungen von unbezweifelnder Sicherheit und Genauigkeit.

Die kleine Versuchsmaschine habe 4 cbm Gasverbrauch auf 1 P.S. bei voller Ausnutzung ergeben; diese Menge sei in größeren Maschinen auf 3,5 cbm zu vermindern. Wenn die in Seraing für den Hochofenbetrieb erforderlichen 2300 P.S. berücksichtigt werden, würde man also, bei Verwendung der Hochofengase in Gasmaschinen, $2300 \times \frac{22}{3,5} = 2300 = 12\ 000$ P.S. übrig haben; um Mißverständnisse zu vermeiden, sei noch besonders zu bemerken, daß 1 Gas-P.S. gleich 1 Dampf-P.S. gesetzt sei. Das ergebe also einen

* Die Berechnungen von Hiertz sind den Lesern von „Stahl und Eisen“ bis jetzt leider unbekannt geblieben, und werden auch von Lürmann in seinem Bericht in „Stahl und Eisen“ nicht angezogen.

** Diese Zahl giebt Lürmann in „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 6 S. 259 Anlage V an, während Hubert „Stahl und Eisen“ 1898 S. 364 Spalte 1 Zeile 3 von oben nur 4300 cbm annimmt.

*** 2300 P.S. für eine Erzeugung von 600 t ist sehr gering, selbst wenn man annimmt, daß die vorzüglichen Maschinen aus den Werkstätten der Soc. John Cockerill immer in der vorzüglichsten Verfassung sind.

Ueberschufs von 2000 P.S. auf 100 t Roheisen, und selbst wenn man davon die Hälfte abstreifen wolle, dann blieben immer noch 1000 P.S. auf 100 t Roheisen. Dieser Vortheil sei wohl der Aufmerksamkeit der Eisenhüttenleute werth; die Verwendung der Hochofengase zur unmittelbaren Kräfteerzeugung erhebe die Hochofen zu den größten und sichersten Kraftquellen, und die volle Ausnutzung derselben würde vor Beginn des nächsten Jahrhunderts eine Thatsache sein.* Es sei richtig, dafs die Fortschritte im Anfang sehr gering gewesen seien; Gasmaschinen arbeiteten nicht überall gleich den Dampfmaschinen; es seien verschiedene Arten von Gasmaschinen zu den Versuchen in Wishaw, Hörde, Differdingen und in Seraing verwendet; es sei aber ohne Zweifel eine berückende Aussicht, die Walzwerke und Bessemer-converter in Zukunft nur mit Hochofengasen betreiben zu können. Wenn erst eine 200-P.S.-Gasmaschine 6 Monate in gutem Betriebe gewesen, würden die Werke eine 500- oder 800-P.S.-Maschine aufstellen, um eine Gebläsemaschine oder ein Bessemerwerk zu treiben, und bald auch zu dem Betriebe eines Walzwerks durch eine Gasmaschine übergehen. Diejenigen, welche in dieser Richtung vorzugehen gedächten, müßten den dazu nöthigen Muth schon aus den erfolgreichen Versuchen mit der 8-P.S.-Maschine in Seraing entnommen haben; andererseits sei einiger Zweifel an den Erfolgen mit einem so staubigen und wechselnden Gas, wie das Hochofengas, auch sehr verzeihlich; aber die Erfahrung habe noch nicht gesprochen, und diese sei maßgebend.

Eine kurze Beschreibung der 200-P.S.-Maschine in Seraing und der zugehörigen Einrichtungen sei vielleicht von Interesse. Das Gas werde von der Hochofengasleitung durch 3 Paar mit Koks gefüllte Wascher geleitet, welche 1500 mm im Durchmesser hätten und 6000 mm hoch wären; der Koks werde durch Körtingsche Streudüsen mit Wasser berieselt; das Gas gehe durch je 2 dieser Wascher zusammen und durch die 3 Paare hintereinander, und werde dann in einen Gasometer und von da zu der Maschine geleitet. Der Gasometer diene zum Abmessen der Menge des verbrauchten Gases sowohl, wie als Vorrathraum für das Gas; derselbe habe 12 000 mm Durchmesser und könne 3000 mm gehoben werden; er fasse 300 cbm. Das Gas werde zu der Bewegung durch die Wascher veranlaßt durch einen Ventilator (Exhaustor?), welcher durch einen Elektromotor betrieben werde. Die Gasmaschine sei eine Viertactmaschine, mit einem Cylinder von 800 mm lichter Weite und 1000 mm Hub; sie mache 100 Umdrehungen in der Minute; die Flügelstange wirke auf eine gekröpfte Welle; das

* Bis dahin sind nur noch 1½ Jahre und müssen deshalb bald günstige und bestimmte Berichte über die großen Maschinen in Hörde und Seraing vorgelegt werden können.

Schwungrad habe 4000 mm Durchmesser und wiege 15 000 kg. Die Mischung von Gas und Luft werde zusammengedrückt bis zu 8 kg auf 1 qcm; die Entzündung werde elektrisch herbeigeführt und sei verstellbar; der Regulator liege auferhalb und sei die Maschine sehr einfach und stark gebaut.

Es sei zuerst vorgesehen gewesen, die Gasmaschine solle einen Dynamo zu Beleuchtungszwecken treiben; doch würde dazu erst eine zweite Maschine benutzt werden, während die erste Maschine durch eine Pumpe Luft von 5 Atm. Druck erzeuge, mit welcher man verschiedene Maschinen betriebe, welche bisher mit Dampf von demselben Druck betrieben wurden; auch jetzt seien die Rohrleitungen für Dampf- und Druckluft so angeordnet, dafs man durch die Bewegung zweier Hähne diese Maschinen entweder mit Dampf oder aber mit dieser geprefsten Luft betreiben könne.

Es sei von Anderen angenommen, dafs der Benutzung der Hochofengase viele Schwierigkeiten entgegenständen; so solle der Staub in den Gasen besonders hinderlich sein. In Seraing sei das Hochofengas keineswegs reiner, als anderswo; im Gegentheil; der Möller enthalte 20 % Purple ore oder blue billy neben 80 % spanischen Erzen und die Leitungen enthielten nicht so viel Staubsammler, wie auf neueren Werken angeordnet seien. 13 500 kg schwerer Staub werde täglich aus dem Betriebe von zwei Hochofen fortgeschafft, welche zusammen 300 t Roheisen erzeugten. Somit kämen auf 1 cbm Gas 10 g von diesem Staub, welcher hauptsächlich aus purple ore bestehe, 50 % Eisen enthalte und wieder in den Hochofen wandere. Ferner würden 3000 kg feiner Staub täglich durch die Reinigung der Leitungen und Wascher entfernt; diese entsprächen somit 2,2 g auf 1 cbm Gas; in folgender Zusammenstellung seien einige Analysen der verschiedenen Staubsorten in Seraing mitgetheilt.

	Die Proben sind genommen				
	aus der Leitung, welche zu den Kesseln führt; 20 m von den Hochofen	aus der Leitung, welche zu den Kesseln führt; 60 m von den Hochofen	aus dem ersten Zug unter den Kesseln	aus dem letzten Zug unter den Kesseln	aus dem Abbitze-kanal kurz vor Eintritt in den Schornstein
	%	%	%	%	%
Wasser	11,00	9,30	—	1,20	2,50
Unlöslicher Rückstand (Thonerde-Silicate)	13,00	15,40	19,00	21,80	22,00
Eisen	33,85	20,45	19,15	8,05	10,10
Mangan	0,75	1,25	1,35	1,80	2,85
Kalk	9,10	13,20	17,40	18,75	17,25
Magnesia	0,90	1,10	1,60	1,60	1,65
Thonerde	9,50	15,20	12,30	18,55	17,80
Zink	1,50	4,40	5,10	6,20	9,20
Schwefelsäure	1,10	1,70	4,55	9,00	6,50
Schwefel	0,60	1,30	1,10	Spur	Spur
Chlor	Spur	0,30	Spur	0,24	0,35
Alkalien	3,50	6,70	9,30	8,70	4,40
Summe	84,80	90,30	90,85	95,89	94,60

Wie zu erwarten gewesen, ergäben diese Analysen, daß der Gehalt an Eisen vom Hochofen zum Schornstein ab, und der Gehalt an Kieselerde, Thonerde, Kalk, Zink, Schwefelsäure und Alkalien zunehme.* Was die Menge allerfeinsten, nicht mehr fühlbaren Staubes anbetreffe, welcher von den Gasen mit in die Gasmaschine geführt werde, so sei dessen Menge ganz gleichgültig für den guten Betrieb dieser Maschine.

Nach Lürmann enthielten die Gase der Gutehoffnungshütte nach aller möglichen Reinigung und Wascherei noch 2 g Staub in 1 cbm; auf der Georgsmarienhütte steige dieser Gehalt sogar auf 2,91 g; durch den Verbrauch einer 200-P.S.-Maschine würden derselben also täglich 40 kg Staub zugeführt. Glücklicherweise würde derselbe fast ganz mit den Verbrennungsproducten ausgeblasen, wie sich schon bei der 8-P.S.-Maschine gezeigt habe, welche 4 Monate gelaufen habe, ohne daß es nothwendig geworden sei, den Cylinder zwecks Reinigung zu öffnen; aller Staub wurde als ein durchsichtiger weißer Staub abgeführt.** Es würde schwer sein, mit Hochofengas gefeuerte Dampfkessel aufzufinden, welche ohne Reinigung betrieben werden könnten. Es sei also ebenso überflüssig, vollkommen gereinigte Gase in den Gasmaschinen zu verbrauchen, als destillirtes Wasser in den Dampfkesseln.

Die zweite Schwierigkeit solle durch die zerstörende Wirkung der mit den Gasen in den Cylinder eingeführten Schwefelsäure hervorgerufen werden; die Analysen ergeben allerdings einen Gehalt an Schwefel- und Phosphorsäure, sowie an Chlor; doch würde deren Wirkung durch die auch vorhandenen Alkalien und Erden aufgehoben. Obschon keine bedeutenden Mengen Wasser zum Waschen der Gase benutzt worden, seien keine zerstörenden Wirkungen beobachtet worden, obgleich der Betrieb doch schon 2 Jahre dauere. Der einzige Theil, welcher innerhalb einiger Monate eine Reinigung erfordere, sei die Entzündungseinrichtung; aber auch diese zeige keine Spur einer Zerstörung und könne deren Reinigung innerhalb einiger Stunden ausgeführt werden. Wenn man damit die zur Reinigung eines Kessels nöthige Zeit vergleiche, so bleibe kein Zweifel, auf welcher Seite der Vortheil liege.

Eine dritte Schwierigkeit solle die schwankende Zusammensetzung der Hochofengase bereiten; doch

* Von keinem der Werke, welche Staubanalenysen zur Veröffentlichung in „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 6 Seite 260 bis 267 einsandten, sind diese Ab- und Zunahmen in solcher Regelmäßigkeit gefunden, wie in Seraing.

** Die Cylinder der Gasmaschinen sind sehr heiß und müssen deshalb immer mit reichlichem Oel versehen sein; mit diesem dürfen also die in dem Staub enthaltenen Alkalien weder Seifen noch hinderliche Schmierer bilden, sollte nicht auch schon der neutrale Staub bei dem Oel eine Verdickung desselben veranlassen?

sei das nicht der Fall. Zunächst schmiege sich die Gasmaschine selbst den Wechseln in der Zusammensetzung der Gase an; die Erfahrung habe sogar gelehrt, daß Gase, welche schwer unter den Kesseln zur Verbrennung zu bringen, noch nicht zu schlecht für eine regelmäßige Leistung in der Gasmaschine seien.

Wenn endlich der Hochofen bei einem schlechten Gang unbrennbare Gase liefere, so träfe das sowohl den Verbrauch derselben bei den Kesseln, wie in den Gasmaschinen; in diesem Falle verbrenne man Kohlen unter den Kesseln und verbrauche solche in den Gaserzeugern für die Gasmaschinen. Endlich sei hervorgehoben worden, daß die Geschwindigkeit einer Gasmaschine mit 100 bis 120 Umdrehungen auf die Hälfte oder zwei Drittel vermindert werden müsse, um für den Betrieb z. B. einer Gebläsemaschine dienlich zu sein. Bekanntlich müßten Gasmaschinen von 50 P.S. 150 bis 180 Umdrehungen machen, während man bei 200-P.S.-Maschinen mit 100 Umdrehungen auskomme; es sei also wahrscheinlich, daß 400- bis 500-P.S.-Maschinen mit 75 bis 80 Umdrehungen laufen würden. Da die Ventile vieler Compressoren sich 50 bis 60 mal bewegten, und solche, welche in Seraing gebaut seien, sich sogar 75 mal bewegten, so sei gar nicht einzusehen, warum dieselben nicht auch eine noch größere Geschwindigkeit haben sollten. Das sei eine Aufgabe, welche die Maschinen-Ingenieure lösen würden, und den vermeintlichen Schwierigkeiten seien dagegen eine große Menge Vortheile bei der Benutzung der Hochofengase gegenüber zu stellen. Gas sei, abgesehen von allen anderen Vortheilen, zunächst am besten zur Uebertragung von Kraft geeignet. Wenn irgendwo Kraft an verschiedenen Stellen eines Werkes gebraucht werde, so sei es immer vortheilhaft, dafür Gas an einem Punkt zu erzeugen und dasselbe dann zu den verschiedenen Kraftverbrauchsstellen zu leiten.

Hochöfen seien vorhandene Gasgeneratoren,* und wenn deren 2 bis 3 bei einander ständen, dann dürfte die Regelmäßigkeit der Zusammensetzung der Gase nichts zu wünschen übrig lassen. Gase könnten auf leichte Weise unter geringem Druck und ohne Verlust durch Undichtigkeiten oder Condensation auf bedeutende Entfernungen geleitet werden. Die Leitungen und Röhren seien einfach, leicht und vortheilhaft. Dampfkessel, und die in ihrem Gefolge auftretenden Gefahren seien beseitigt. Mit Gas, verbunden mit Elektrizität, sei man in der Lage, zu gleicher Zeit und unmittelbar Licht, Wärme und Kraft zu erzeugen, und dieser Umstand allein genüge, um den Verbrauch und die allgemeine Anwendung

* „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 6 S. 249 Zeile 11 von oben, und Dingler 1870 Band CXC V S. 254. „Stahl und Eisen“ 1884 S. 278 und 345; 1888 S. 831; 1892 S. 477.

des Hochofengases in Gasmaschinen in allen Eisenhütten zu sichern.* — — —

Die Besprechung dieses Vortrages wurde eingeleitet von James Riley, welcher die Verdienste des „West of Scotland Iron and Steel Institutes“ um die Förderung der Frage der Verwendung der Hochofengase in Gasmaschinen anerkannte und hervorhob, dafs diese viel früher, als der Vortragende, Director Greiner, angegeben, und zwar in vorstehendem Verein in einem Vortrag von Prof. Watkinson am 15. März 1895 angeregt sei. Noch früher aber, und zwar in der „Iron and Coal Trades Review“ vom 16. November 1894, sei die erste Anregung veröffentlicht. Fernere Vorträge seien in dem genannten Verein von Dixon und Galbraith, dem Director der Hütte in Wishaw, gehalten.

Die Ehre, diese Benutzung der Hochofengase zuerst angeregt zu haben, gebühre jedoch B. H. Thwaite (Hört! Hört!), welcher ihm davon schon im Sommer 1894 gesprochen habe; im Febr. 1895 seien die ersten Versuche mit einer kleinen Gasmaschine in Wishaw gemacht, und habe diese mit dem Hochofengas dieses Werkes die Ergebnisse gehabt, welche Galbraith in seinem Vortrage geschildert habe. Greiner habe das Gas in Wishaw als ungewöhnliches Hochofengas bezeichnet, weil dort Anthracit als Brennmaterial gebraucht werde; das sei ein Irrthum; die in Schottland überall benutzte Kohle sei die harte „Splintcoal,“ welche auf vielen Hochofenanlagen Englands anstatt Koks benutzt werde. Die Gase von diesen Hochofen durchliefen die Einrichtungen zur Gewinnung des Theers und des Ammoniaks; sie seien deshalb unzweifelhaft rein von Staub, hätten aber naturgemäfs auch an Wärmewerth verloren durch die Entziehung von Theer u. s. w. An der Versuchsmaschine in Wishaw hätten die Gaseintritte vergrößert und die Entzündungseinrichtungen verändert werden müssen; die Ergebnisse der Maschine seien dann dank den Bemühungen Thwaites, welchem, wie er schon hervorgehoben habe, der Dank für die Anregung dieser Benutzung der Gase gebühre, vollständig beseitigt. Es solle nun auf einem großen englischen Werk eine 250-P. S.-Gasmaschine aufgestellt werden, welche also größer sei als die Maschine in Seraing. Der Vortragende, Hr. Greiner, sei seiner Ansicht nach sehr sanguinisch in seinen Mittheilungen gewesen; trotzdem würden die Zweifel, welche den bisherigen Erfolgen entgegengebracht würden, durch die in Aussicht stehenden Fortschritte beseitigt werden. Er habe das Wort ergriffen, weil er einen festen Glauben an die Durchführung dieser Verwendung der Hochofengase habe, und er freue sich, dafs das gute alte Land auch bei dieser Gelegenheit nicht zurück-

* Hoffentlich bekommen wir hierzu bald bestimmte Betriebsergebnisse der großen Versuchsmaschinen in Seraing und Hörde.

geblieben sei, sondern, wie schon in so manchen anderen Angelegenheiten, an der Spitze marschire. (Hört! Hört!) Er wolle nun noch folgende Betriebsergebnisse zweier Hochofen mittheilen, welche 800 t (zu je 1016 kg) Bessemer Eisen in der Woche aus Hämatiterzen und Durham-Koks erzeugten. Die Roheisenerzeugung sei 1600 t in der Woche. Der Koksverbrauch 1640 t (1016 kg). In der Stunde würden Koks vergast 9,76 t = 9916 kg. Das ergäbe bei 177 240 Cubikfuß Gas auf 1 t Koks (4940 cbm auf 1 t Koks) in der Stunde 1 729 862 Cubikfuß Gas. Der Wärmewerth eines Cubikfuß Gas seien 100 britische Wärmeeinheiten. Es würden also in der Stunde 172 986 200 britische Wärmeeinheiten entwickelt. Sie gebrauchten für 1 P. S. in der Stunde 79,12 Cubikfuß Gas. Mit dem Gase könnten also erzeugt werden

$$\frac{1\,729\,862}{79,12} = 21\,863 \text{ P. S.}$$

An Wind seien erforderlich 46 t (46 736 kg) = 103 040 lbs. Um diese Windmenge auf 1210° Fahr. (520° C.) zu erwärmen, seien $103\,040 \times 325 = 33\,488\,000$ britische Wärmeeinheiten erforderlich. Die Gebläsemaschinen erforderten 1000 P. S., diese bei 542 Cubikfuß Gasverbrauch auf 1 P. S. unter den Kesseln 542 000 Cubikfuß Gas oder $542\,000 \times 100 = 54\,200\,000$ britische Wärmeeinheiten. Es blieben also nach Erhitzung des Windes und Erzeugung des Dampfes für die Gebläsemaschinen übrig 85 298 000 britische Wärmeeinheiten in der Stunde. Diese würden ausreichen für 10 780 indicirte P. S. Verglichen mit der Ausnutzung der Gase unter Dampfkesseln würde sich ein Gewinn von 450 % ergeben. Trotzdem würde man aber auf 1 t (1016 kg) Roheisen nur übrig haben 6,73 P. S. Greiner dagegen habe 10 P. S. auf 1 t (1000 kg) Roheisen angenommen, und das sei zu viel. Der Vortragende möge seine Gründe haben, welche ihn veranlafsten, die Ergebnisse so rosig zu malen; er (Riley) aber glaube, dafs der Vortragende ein zu hohes Pferd reite, von welchem er, und mit ihm viele Andere, Veranlassung haben würden, herabzusteigen.

G. J. Snelus sagt, es sei noch gar nicht so lange her, dafs man in Cumberland der Ansicht gewesen, die Hämatite könnten nicht in Hochofen mit Gasfang verschmolzen werden, und man deshalb die Gase aus der Gicht entweichen und nutzlos verbrennen liefs. Diese wunderbare Ansicht sei nun zwar überwunden, indem man die Gase unter Kesseln u. s. w. benutze; trotzdem habe man Allen, welche nun eine noch bessere Ausnutzung der Hochofengase anstrebten, also den H. H. Greiner, Thwaite und Riley, den gebührenden Dank entgegenzubringen. Er bitte Hrn. Riley um Mittheilung der Wärmeleistung der Gase, nachdem denselben die Nebenerzeugnisse entzogen seien; es sei diese Leistung darum sehr wichtig, weil die Gase dieser Hochofen,

indem sie durch die Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse gingen, einerseits sehr rein, also sehr brauchbar für Gasmaschinen, andererseits aber auch geringer an Wärmeleistung würden, obgleich ja, wie Riley nachgewiesen habe, auch diese Gase noch einen großen Ueberschuss an Kraft wirksam werden lassen könnten. Leider sei ja das Kapital groß, welches man anlegen müsse, um diese Kräfte zu gewinnen; das ließe sich jedoch nicht ändern; wenn man davor zurückschrecke, dann dürfe man keinem Fortschritte huldigen. Einige seiner Freunde hätten schon oft behauptet, „die Erfinder seien Krebschäden“; sie seien die Veranlassung, daß man immer und immer wieder neues Geld in die Werke stecken müsse; wenn jedoch keine Neuerungen mehr aufgenommen werden sollten, dann würde man sehr bald in einen traurigen Zustand gerathen. Er sei der Meinung, man müsse Hr. Greiner dafür danken, daß derselbe ihnen die Frage der Verwerthung der Hochofengase in Gasmaschinen, von einem continentalen Gesichtspunkte aus gesehen, vorgeführt habe.

Er (Riley) habe auch das Vergnügen gehabt, am Dienstag (3. Mai) den Vortrag zu hören, welchen Thwaite vor der Iron Trade Association gehalten habe, und er könne nur sein Bedauern darüber ausdrücken, daß die Vorträge von Thwaite und Greiner nicht zusammen vor dem Iron and Steel Institut gehalten seien.

Riley sagt ferner, er könne die Wärmeleistung der schottischen Hochofengase in diesem Augenblick nicht mittheilen; er wolle jedoch sehen, daß dieselbe, sowie eine Analyse der Gase dem Abdruck des Vortrages in der Zeitschrift des Instituts beigelegt werde.

Sir Lowthian Bell wünscht zu wissen, mit welcher Temperatur die Gase in den Raum eintreten, welchen man den „Dampfcylinder“ nennen könne, also welches die Temperatur nach der Explosion sei und ferner, welches die Temperatur der Verbrennungsproducte beim Verlassen des Cylinders sei.

Hr. Greiner antwortet, daß er zwar diese Temperaturen nicht genau angeben, aber versichern könne, daß man die Hand an den Cylinder legen könne, ohne durch die Temperatur desselben belästigt zu werden.*

James Riley: Es sind etwa 240°.

Snelus: Betrifft dies die austretenden Verbrennungsproducte?

James Riley: Ja!

Sir Lowthian Bell: 240° Celsius?

James Riley: Nein. (Also Fahrenheit, d. h. etwa 90°.)

Dr. Ludwig Mond: Er sei vom Präsidenten (E. P. Martin) aufgefordert zu sagen, daß der-

selbe den Vortrag leider nur habe durchfliegen können, daß er ihn aber sehr interessant und bedeutend gefunden habe, ebenso die Bemerkungen der verschiedenen Herren, welche an der Besprechung theilgenommen hätten. Er (der Präsident?) habe niemals bezweifelt, und glaube auch, daß Niemand es bezweifelt habe, daß sich die Hochofengase in Gasmaschinen verwenden ließen, ebenso wie das mit den Gasen der Gasgeneratoren der Fall sei. In Winnington habe jetzt eine 125-P.S.-Maschine mit Generatorgasen (natürlich aus Mondschen Generatoren) 3 Monate Tag und Nacht unausgesetzt gelaufen, also ohne überhaupt einmal stillgestanden zu haben. Es müsse natürlich für Hochofenanlagen (wie er gehört habe; er sei kein Hüttenmann) von der allergrößten Wichtigkeit sein, daß die Gebläsemaschinen nicht zum Stillstand kämen. Das Dowsongas (Generatorgas) dagegen sei nicht ganz frei von festen Theilen. Er habe Angebote von englischen Firmen, welche bereit seien, Gasmaschinen von 500 P.S. unter jeder Garantie zu bauen. Auch habe er gehört, daß Westinghouse in Pittsburg eine 750-P.S.-Gasmaschine mehrere Wochen versuchsweise habe laufen lassen und sehr zufrieden damit sei. Zwar habe Westinghouse einige kleine Einzelheiten gefunden, welche seine Aufmerksamkeit verlangten, doch sei derselbe überzeugt, daß diese große 750-P.S.-Maschine ebenso gut gehen werde, wie die 250-P.S.-Maschinen, von denen Westinghouse eine bedeutende Zahl gebaut, verkauft habe und noch immer verkaufe.

William Hawdon fragt nach der Menge Wasser, welche man zum Waschen der Gase nöthig habe; die Gase, welche vom Hochofen kämen, hätten 500 bis 600° F. (200 bis 250° C.) und verdampften deshalb das zum Waschen zugeführte Wasser. Wenn man keine genügende Menge Wasser einführe, mit welcher man den Wasserdampf vollständig niederschlage, bekäme man so feuchte Gase, daß diese nicht mal unter den Kesseln verbrannt, und noch weniger im Cylinder zur Explosion gebracht werden könnten. Es würde wirklich sehr interessant sein, zu wissen, wieviel Wasser man auf eine Einheit Gas zum Waschen nöthig habe und wieviel Wasser das gewaschene Gas noch enthalte.

William Roberts (Tipton Green) sagt, in dem Vortrag von Greiner werde behauptet, das Gas, welches in Wishaw in der Versuchsmaschine verwandt, sei kein gewöhnliches Hochofengas, während Riley festgestellt habe, daß dieses Gas mit der gewöhnlichen „Splintcoal“ erzeugt sei. Welches sei der chemische Unterschied zwischen Gas, welches im gewöhnlichen Kokshochofen, und Gas, welches aus roher Kohle erzeugt sei? Riley sei zweifelsohne in der Lage, diesen Unterschied mittheilen zu können. Das Gas aus Kohlen würde wahrscheinlich einen gewissen Gehalt an Wasserstoff haben, welcher nicht nur geeignet

* Das ist erklärlich, weil der Cylinder mit Wasser gekühlt wird.

sei, eine größere Menge Wärme zu entwickeln, sondern welcher auch wahrscheinlich ein explosibleres Gas sei, als das Kohlenoxyd, welches — mit Ausnahme von vielleicht etwas Sumpfgas — allein in den Gasen der Kokshochöfen gefunden werde. Thwaite vergleiche die Hochofengase in seinen Vorträgen mit den Generatorgasen und habe gezeigt, daß erstere ebensoviel explosive Gase enthielten als letztere; der Durchschnitt der Zusammensetzung der Gase von Hochöfen des Continents, Clevelands und Schottlands sei darin mitgeteilt; die Gase der schottischen Hochöfen enthielten darnach wenig Wasserstoff und so könne man dieselben als von Kokshochöfen herstammend ansehen. Die Generatorgase enthielten 28 % Kohlenoxyd und etwa 4 % Wasserstoff; er habe in den Gasen seiner Hochöfen durch einen Chemiker mehr als 4 % Wasserstoff festgestellt, und hätte in den Generatorgasen einen größeren Gehalt an Wasserstoff erwartet. Was er zu wissen wünsche, und was er Riley bitte zu sagen, sei, welcher Unterschied zwischen den Gasen eines mit Koks und eines mit rohen Kohlen betriebenen Hochofens bestehe. Sei in letzteren mehr Wasserstoff enthalten, und sei dieser von einem größeren Werth zur Entwicklung von Kraft in einer Gasmaschine?

A. J. White: Es dürfte für die Anwesenden interessant zu erfahren sein, daß in Barrow jetzt für 1000 P.S. Gasmaschinen aufgestellt würden, von welchen 250 P.S. hoffentlich in zwei Monaten im Betrieb seien. Sobald sie von diesen Maschinen Betriebsergebnisse hätten, würden sie dieselben dem Iron and Steel Institute mittheilen. (Beifall.)

Greiner bedauert, in seinen Vortrag nicht Alles aufgenommen zu haben, was über diesen Gegenstand in der englischen Literatur enthalten sei; doch glaube er damit nicht zu viel behauptet zu haben, daß er und seine Angestellten mit zu den Pionieren in dieser Angelegenheit gehörten. Wenn er in seinem Vortrage gesagt habe, daß Anthracit eine geringwerthige Kohle sei, so sei das ein Mangel der Uebersetzung. Was den Unterschied in der Zusammensetzung der verschiedenen Hochofengase anbetreffe, von welchem Roberts gesprochen habe, so lege er gar keinen Werth auf Gasanalysen. In Seraing habe man den Werth der Gase in einer Bombe, also auf calorimetrischem Wege festgestellt, was sehr leicht zu machen sei. Ob das Gas Kohlenoxyd, oder Wasserstoff, oder Kohlenwasserstoffe oder sonst was enthalte, was explodiren könne, sei gleich; diese praktische Bestimmung wiese das aus. Er könne keine Analyse der Hochofengase von Seraing zum Vergleich mit anderen Hochofengasen mittheilen, und halte diese Analysen auch für durchaus werthlos. Was die zum Waschen der Gase nöthige Wassermenge anbetreffe, so würden die Gase in Seraing zunächst in großen Räumen trocken ge-

reinigt, und seine Ansicht gehe dahin, daß diese Reinigung ohne Wasser die allerbeste sei, bei welcher das Gas in großen Räumen gezwungen werde, eine geringe Geschwindigkeit anzunehmen, und dann den Staub fallen zu lassen. Die Menge Wasser, welche man dann noch zur Reinigung der Gase gebrauche, sei eine sehr geringe. Er würde dem Vorstande des Iron and Steel Institutes innerhalb eines Monats die Betriebsergebnisse seiner 200-P.S.-Maschine einsenden. (Beifall.) Der Gasometer sei noch nicht ganz fertig gewesen, als diese Maschine schon aufgestellt war; dieselbe liefe nun schon seit 5 Wochen, die Betriebsergebnisse seien sehr gut und ihr Gang so ruhig, daß man sie nicht höre. Trotzdem zöge er es vor, die Betriebsergebnisse erst dann mitzutheilen, wenn sie durch einen genügend langen Betrieb bestätigt seien, weshalb er die Anwesenden bitte, ihm weitere Fragen nicht zu stellen; er würde Alles so bald als möglich bekannt geben. (Beifall.)

Zum Schluß wurde Hrn. Greiner für seinen wichtigen und interessanten Vortrag der Dank der Versammlung dargebracht.

* * *

Vor der „Iron Trade Association“ hielt am 3. Mai d. J. B. H. Thwaite einen Vortrag über obiges Thema, dem wir Folgendes entnehmen.

Die stärkste Triebfeder aller Fortschritte auf industriellem Gebiete sei der Wettbewerb der Intelligenz. Wenn irgendwo neuere, bessere Einrichtungen erdacht würden, so sei jeder Industrielle gezwungen, an die Aufnahme derselben zu denken, wenn er nicht zurückgehen, sondern concurrenzfähig bleiben wolle. Die traurigsten Blätter der industriellen Geschichte seien die, auf welchen beschrieben sei, aus welchen Gründen große industrielle Gebiete zum Erliegen gekommen seien; es gäbe deren in England leider zu viele, und wenn sich der in ihrer Rasse im höchsten Grade vorhandene Unternehmungsgeist nicht von neuem bethätige, würde der fernere Niedergang unaufhaltsam sein. Selbst in den jetzigen, für die Industrie wieder besseren Zeiten seien in England nur $\frac{3}{5}$ der vorhandenen Hochöfen im Betriebe. Auf einer in letzter Zeit in Düsseldorf abgehaltenen Versammlung der deutschen Eisenhüttenleute seien die Fortschritte der drei am meisten Roheisen erzeugenden Länder — Amerika, Deutschland und Großbritannien — graphisch dargestellt gewesen, und sei es für einen patriotischen Engländer ein im höchsten Grade niederdrückendes Gefühl, daß man der Ansicht sei, nicht nur die Vereinigten Staaten, sondern auch Deutschland werde die englische Roheisenindustrie überholen. Wenn es richtig sei, daß die erzeugte Roheisenmenge eines Landes den richtigsten Maßstab abgebe für die Stellung desselben in der Industrie der Welt, dann habe Großbritannien seine führende Stelle verloren; je eher diese Wahrheit in ihrem ganzen Ernst bekannt

werde, um so früher würden die nothwendigen Schritte gethan werden, um auf irgend eine Weise für Großbritannien diese Stellung, welche dasselbe so lange innegehabt habe, wieder zu erlangen.

Die Gründe, durch welche ihre deutschen und amerikanischen Vetter in den Stand gesetzt seien, ihnen in der großen Kunst der Roheisendarstellung den Rang abzulaufen, — diese Klarstellung sei auch für andere Großindustrien von Nutzen —, seien zweierlei; man könne sie in äußerliche und innerliche trennen. Ueber die inneren Gründe hätten die Eisenwerke Gewalt; auf die äußeren hätten dieselben gewöhnlich keinen Einfluß. Die ersteren hingen ab von der Art des Betriebes und den Einrichtungen der Hüttenwerke; die letzteren betrafen die Eisenbahn- und Schiffsfrachten für die Rohmaterialien und Fertigerzeugnisse. Diese äußeren Gründe könnten nur durch staatliche Vermittlung beeinflusst werden, und es sei eine der ersten Pflichten des Staates, dafür zu sorgen, daß die britischen Großindustriellen auf gleicher Höhe mit ihren Gegnern blieben.*

Die inneren Gründe seien hauptsächlich von den Industriellen selbst abhängig und die Verantwortung für dieselben läge also bei ihnen; sie müßten den Raum für fernere Verbesserungen bis zur äußersten Grenze vermindern; eine vorzügliche Verbesserung, und deshalb ein Mittel, um billiger arbeiten zu können, sei der Gegenstand dieses Vortrages.

Es sei nur ein geringer Trost, daß, abgesehen von den in letzter Zeit in Amerika durchgeführten Verbesserungen, die Roheisenindustrie durch die Briten geschaffen sei. Diese Thatsache habe ihnen zwar die führende Stellung gegeben und sei Veranlassung gewesen, daß dem Lande viele Millionen Sterlings zugeflossen seien; aber gegenüber dem entschlossenen Vorgehen ihrer Concurrenten und unter den übrigen jetzigen Verhältnissen sei es ihnen unmöglich, ferner die erfinderische und führende Spitze einzunehmen. Sie könnten erfinden, die Erfindungen aus- und einführen, und ihr Kapital riskiren, indem sie als Pioniere dienten, aber die intelligenten und manchmal, es sei bedauerlich es sagen zu müssen, ganz rücksichtslosen Gegner, welche immer auf dem *qui vive* seien, nähmen rasch die Erfindungen oder Neuerungen auf, oder machten etwas Aehnliches, immer aber erst, wenn sie die Feuerprobe der Erfahrung bei den Briten bestanden habe.**

* Wie haben die Engländer uns früher gehöhnt, daß wir uns auf Staatshülfe verließen, und jetzt preisen sie diese ihren Landsleuten an; da muß es allerdings weit in dem Bergabgang gekommen sein. Bisher wurde immer die Legende von den niedrigen deutschen Löhnen, und jetzt wird die Legende von unseren billigen Frachten als Grund unseres Emporkommens vorgegeben. Wir vermögen keine bessere Antwort zu geben, als den Engländern einen Tausch unserer Frachtkosten gegen die ihrigen vorzuschlagen. *Ref.*

** Auch beim Thomasproceß? *Ref.*

Ihre Nachahmer hätten auf diese Weise wenig auszusetzen; sie warteten einfach die Ergebnisse der britischen Unternehmung ab. Diese Thatsache, welche den ausländischen Nachahmern Gelegenheit gebe, sich die besten ausprobirten Betriebsweisen und Einrichtungen einfach auszusuchen, zwingt trotzdem die britischen Eisenindustriellen, alle Neuerungen aufzunehmen; sie dürften also nicht zaudern, Alles zu thun, was nothwendig sei, um die Verluste auf ein Minimum zu bringen, selbst auf die Gefahr hin, daß die Kosten der Versuche verloren seien.

Der Vortragende habe schon vor Jahren eine abgeschlossene Untersuchung über die Verminderung der Verluste an Brennmaterial, also Wärme in den Schmelzprocessen inter alia Hochöfen veröffentlicht;* als ein Ergebniß dieser Untersuchungen habe er im Mai 1894 die Verwendung der Hochofengase zur unmittelbaren Krafterzeugung erfunden, und sich patentiren lassen. In Verbindung mit Mr. Frank, L. Gardner und Anderen habe er viele Erfindungen gemacht und verbessert, welche alle darauf hinausliefen, die Wärmeverluste im Hochofenbetrieb zu vermindern.

Es sei nicht mehr als ehrlich, daß die hüttenmännische Welt offen ihre Achtung vor — Otto — dem Erfinder der ausgezeichneten Gasmaschine, ausspreche, welche seinen Namen trage.** Trotz der übrigen, dieser Maschine vorausgegangenen Constructionen der Gasmaschinen würde diese neue Benutzung der Hochofengase unmöglich gewesen sein. Die Entwicklung und praktische Ausführung dieser neuen Benutzungsweise habe einige Jahre erfordert; aber nun sei das Kind völlig ausgewachsen, und in der Lage, jedem Hochöfner Freude zu machen; es sei nothwendig zu betonen, daß, obgleich die verschiedenen Hochöfen ihre verschiedenen Betriebe hätten, diese Benutzung der Gase für jeden Hochofen nützlich sei.

Der Vortragende habe während seiner langjährigen Untersuchungen und mit Hilfe seines Assistenten — Horace Allen — festgestellt, auf welche Weise bei allen neueren Hochofenanlagen die größten Ersparnisse an Wärme gemacht werden könnten; die Reihenfolge dieser Wege bestimme zugleich ihre Wichtigkeit.

- a) Durch Verbrennen der Hochofengase zwecks Krafterzeugung;
- b) durch Verminderung der Verluste an Hochofengas beim Gichten;
- c) durch Verbesserung der Einrichtungen der steinernen Winderhitzer, so daß die gewünschte Windtemperatur mit einer geringeren Gasmenge erreicht wird;

* Fuel and its Efficiency. „Journal of Iron and Steel Inst.“ Part. I Vol. I 1892.

** Diese Anerkennung und Nennung eines Deutschen in einem englischen Vortrage bildet eine bemerkenswerthe Ausnahme.

d) durch Verhinderung des Eintritts von Staub in die steinernen Winderhitzer und ohne dabei eine Verminderung der Temperatur der Hochofengase zu veranlassen.

Der Vortragende habe zuerst durch seine laboratorischen Untersuchungen festgestellt, daß Hochofengase zur Kraftentwicklung in Gasmaschinen geeignet seien. Als diese Erfindung, nachdem sie patentirt war, verschiedenen Eisenhüttenwerks-Besitzern vorgelegt worden, sei sie lächerlich gefunden, weil es, wie man sagte, absurd sei anzunehmen, daß ein so armes Gas, welches unter Umständen nicht mal unter einem Dampfkessel zur Verbrennung gebracht, in einer Gasmaschine wirksam gemacht werden könne.

Dank dem Eingriff von James Riley, welcher dem Erfinder volles Vertrauen entgegenbrachte, wurde 1895 der kühne Schritt gethan, eine zum Betriebe der elektrischen Beleuchtungseinrichtungen vorhandene Dampfmaschine durch eine Gasmaschine zu ersetzen, welche mit Hochofengasen betrieben wurde und welche seitdem jede Nacht die elektrische Beleuchtung der Werke der Glasgow Iron Company bewirkte. Der Erfolg dieser bahnbrechenden Einrichtung war seit der ersten Umdrehung des Schwungrades dieser Maschine ein ganzer und voller, und ein Markstein in der Geschichte der Eisenindustrie.

Die Anordnung sei von hervorragenden Fachverständigen beurtheilt, und habe Aller Zustimmung gefunden. Das Endergebnis des Erfolges aber sei die unvermeidliche Nachahmung gewesen. Wenn diese Nachahmung auch etwas Schmeichelhaftes in sich schliesse, so sei dieselbe doch keineswegs eine Wiedervergeltung für die Erfolge, welche der Erfinder mit Recht erwarten könne; es gebe doch noch andere Arten der Anerkennung, als die der Nachahmung. Das System Thwaite-Gardener sei in großem Mafsstabe in der Anwendung begriffen im Norden, Süden und Osten von Frankreich, in Westfalen, Deutschland und auf verschiedenen großen Werken in Großbritannien. Nachdem der Erfolg der Einrichtungen der Glasgow Iron Comp. endgültig war, wurde der nächste entscheidende Schritt gethan, indem die Frodingham Iron Comp. den Versuch machte, die Gase ihrer Kokshochöfen mit offener Gicht (?) dem Patent entsprechend zu verwenden. Die Ergebnisse waren befriedigend und steht es nunmehr fest, daß dieses Werk die neuen Einrichtungen in ausgedehntem Mafse zur Anwendung bringen wird.

Die Ersparnisse des Thwaite-Gardener Hochofenkraftsystems (!) seien genügend festgestellt; während bisher unter Lancashire-Kesseln, für den Bedarf guter Dampfmaschinen, für jede P.S.-Stunde 11 bis 14 cbm Hochofengas hätten verbrannt werden müssen, genügten nunmehr für dieselbe Kraftleistung 2,25 bis 3,33 cbm; die Ersparnisse des neuen Hochofenkraftsystems (!) verhielten sich also zu der bisherigen Leistung wie 1:4.

An britischen Wärmeeinheiten seien für die Leistung einer indicirten P. S. - Stunde bisher nöthig gewesen 43 300. Es seien jetzt nur noch nöthig 10 828. Der durchschnittliche Druck auf den Kolben einer Gasmaschine, erzeugt mit Gas von 100 britischen Wärmeeinheiten, wie solche durchschnittlich mit Hochofengas entwickelt werden könnten, betrüge 70 lbs. auf 1 Quadratzoll (etwa 5 kg auf 1 qcm). Der Werth der Hochofengase sei so groß, daß man ohne Uebertreibung sagen könne, mit jedem ersparten Cubikfuß Gas könne ein Motor betrieben werden. In der That entspräche die Kraftleistung eines Cubikfußes eines durchschnittlichen Hochofengases 22 372 Fußpfund, und sei verhältnismäßig höher im Wärmerwerth als Leuchtgas (?).

Wenn man das alte Kraftsystem durch das neue ersetze, würde man folgende Vortheile haben:

1. Die neue Verwerthung der Hochofengase bedürfe, indem die Dampfkessel beseitigt seien, keinerlei Aufsicht und mache das Speisewasser entbehrlich.
2. Man könne mit dem geringsten Ueberdruck von 1 Pfund arbeiten.
3. Diese neue Verwerthung beseitige alle Gefahren, welche in dem neuen Unfallgesetz vorgesehen seien.
4. Kein Schornstein sei nöthig und kein Rauch würde erzeugt.
5. Diese Verwendung der Hochofengase beseitige jedes Geräusch, welches der bisherige Dampfauspuff veranlafte.
6. Sie beseitige die Nothwendigkeit der kostbaren Versicherungspolice.
7. Sie gebe einen regelmässigen Werthsmesser des Ganges des Hochofens.

Die Schwierigkeiten der Verwendung der Gasmaschinen für sehr große Kraftbedürfnisse seien bisher veranlaßt durch die Unregelmässigkeiten der verwendeten Gase. Sowie der Leuchtwerth der Gase der Gasanstalten von Stunde zu Stunde wechsele, so sei dies auch der Fall mit dem Wärmewerthe derselben, und deshalb könne eine mit diesem Gase betriebene Maschine von 500 indicirten P. S. nicht zum Betriebe einer elektrischen Beleuchtung verwendet werden; dagegen seien die Bedingungen für den Betrieb großer Gasmaschinen mit Hochofengas gesichert, wenn dasselbe richtig angewendet werde. Die Gründe dafür seien:

1. Chemische und calorische Gleichmässigkeit.
2. Wasserfreiheit und Reinheit.
3. Gleichmässiger Druck.

Zu a. Die chemische und calorische Gleichmässigkeit sei allein schon durch die ungeheure Menge der Gase gesichert, welche ein Hochofen liefere. Die geringste Unregelmässigkeit in der Beschickung der Hochöfen, sei es in der Zeit der Aufgabe oder in der Zusammensetzung der Beschickung, sei von solcher Wichtigkeit, daß die

Hochöfen mit der Regelmäßigkeit der mathematischen Instrumente bedient würden und monatelang wie Uhrwerke gingen.* Ebenso sei die Windzuführung eine sehr regelmäßige, somit müsse auch die Abführung der Erzeugnisse, sowohl der flüssigen wie der gasförmigen, eine sehr regelmäßige sein. Daraus folge die Regelmäßigkeit der Beschaffenheit des Hochofengases und damit sei auch der regelmäßige Betrieb der Gasmaschinen gegeben. Der Vortragende habe auf den Fundamentrahmen einer solchen Maschine, welche 140 indicirte P. S. mit Kokshochofengas von 98 britischen W.-E. entwickelte, einen Penny gelegt und dieser sei ruhig liegen geblieben. Daraus folge ferner, dafs es keine Grenze für die Gröfse der durch Hochofengase betriebenen Maschinen gebe. Bis zu 250 P. S. brauche man die Cylinder nicht zu vergrößern; für Anlagen von 1000 P. S. empfehle er mehrere Cylinder, so angeordnet, dafs die rasche Aufeinanderfolge der Kraftäufserungen derselben die gleichmäßige Wirkung sichere. Die neueren Gasmaschinen seien ebenso einfach wie eine gewöhnliche Corlismaschine; mit guten Schmiervorrichtungen versehen, sei auch kein Unterschied in der Wartung vorhanden. Die neuere gute Gasmaschine entwickle 28 % der Kraft, während eine gute Dampfmaschine, wie bekannt, nur 12,5 % gebe; verglichen mit den bisherigen, unter freiem Himmel aufgestellten Kesselanlagen der Hüttenwerke, welche verrostete Wahrzeichen der Gefahren und Verluste abgaben, sei das neue System einfach ideal und gegen alle Temperatur- und Wetterwechsel gesichert.

Zu b. Der grofse Werth der Hochofengase mache es nothwendig, die Verluste derselben auf das geringste Mafs zu beschränken. Die jetzigen Gasfangeinrichtungen veranlafsten grofse Verluste an Gas und Druck. Innerhalb 24 Stunden müsse die Glocke** 48 mal niedergelassen werden und veranlasse während 30 Secunden einen Verlust von 30 P. S. für jede Tonne Brennmaterial, welche aufgegeben werde; es sei also eine bessere Aufgebearbeitung, welche für alle Hochöfen passe, in Anwendung zu nehmen.

Zu c. Die Nothwendigkeit, jeden Gasverlust zu vermeiden, zwingt zur Anwendung der allerbesten Art der Winderhitzer, mit den vollkommensten Verbrennungs- und Wärmespeicher-Einrichtungen.

Zu d. Die Veranlassung zu der minderwerthigen Leistung der Winderhitzer sei der Staub, welcher, mit den heißen Gasen in dieselben gebracht, die Steine der Wärmespeicher überzöge und so deren Leistungsfähigkeit vermindere. Es sei also nöthig, die heißen, vom Hochofen kommenden Gase gut vom Staub zu befreien, jedoch womöglich ohne ihnen von ihrer kostbaren Ofentemperatur etwas

zu nehmen.* Die letztere Voraussetzung schliesse jedwede Nafsreinigung aus, das ergäbe folgende Rechnung. Jede Tonne Koks, welche aufgegeben werde, liefere 180 000 Cubikfufs Gas, im Gewichte von 13 824 lbs., welche die Gicht mit 670⁰ oder rund 600⁰ F. verliesen; wenn die spec. Wärme dieser Gase 0,2377 sei, so enthielten die Gase aus 1 t Koks $13\,824 \times 0,2377 \times 600 = 1,971\,579$ britische W.-E. Wenn man 13 000 brit. W.-E. als den Wärmewerth der Koks annehme, dann entspräche vorstehender Wärmeverlust 151,5 lbs. Koks oder 6,7 % von jeder Tonne des aufgegebenen Koks. Bei dem neuen Reinigungsverfahren werde dieser Verlust vermieden. Sein neues Kraftausnutzungsverfahren der Hochofengase gestatte, wenn nöthig, den Ersatz der unreinen Hochofengase, welche zur Winderhitzung ungeeignet seien, durch Gase, welche in Generatoren aus schlechtem und billigem Brennmaterial hergestellt würden, so dafs man dann alle Hochofengase für die unmittelbare Verwendung in Gasmaschinen frei bekäme.**

Wenn die Hüttenwerke bisher beim Niedergang der Roheisenpreise gezwungen worden wären, ihre Hochöfen auszublauen, was mit grofsen Verlusten verbunden wäre, so seien dieselben nunmehr durch das neue System in die angenehme Lage gebracht, auch über die schlechtesten Zeiten mit Gewinn hinwegblasen zu können. Die in dieser Zeit erzeugten Schlacken könnten zu den verschiedensten Zwecken verwerthet werden. Auch sei nunmehr das Bestreben der Verminderung des Brennmaterialgebrauchs auf ein Minimum nutzlos geworden, und sei es sogar für zur Kraftverwendung gutgelegene Hochöfen wichtiger, dazu geeignete Gase, als billiges Roheisen zu erzeugen.*** Das führe zu der Erwägung, ob es nicht unter gewissen Verhältnissen geboten sei, zu dem alten System des Blasens mit kaltem Wind zurückzukehren, weil sein neues Kraftsystem schon ohne Anwendung des heißen Windes alle in den Gasen verfügbare Wärme zur Verwendung bringen lasse.

Für die Hüttenwerke sei nun die Frage nach dem Verkaufswerth der Kraft, welche dieselben überflüssig haben würden, von grofser Wichtigkeit; wenn diese Frage 25 Jahre früher aufgeworfen worden wäre, würde sie schwer zu beantworten gewesen sein. Es sei eine oft beobachtete Thatsache, dafs die Erfindungen, auf verschiedenen Wegen fortschreitend, ihre Kreuzwege hätten; dies sei auch der Fall bei der neuen Verwendung der Hochofengase und der Anwendung der elektrischen Kraftübertragung; durch diese sei es mög-

* Schade, dafs Thwaitte nicht angiebt, wie man das machen mufs. Ref.

** Auch das bisherige System der Verwendung der Hochofengase verhinderte nicht Generatorgase in steinernen Winderhitzern zu verwenden. Ref.

*** Das sind schöne Aussichten für die Hochöfner, welche nun immer für den Gang des Hochofens und ihre Nachtrube bequeme und leichte Sätze führen können. Ref.

* Die Hochofenleute behaupten in Bezug auf die Regelmäßigkeit des Ganges, dafs derselbe ebenso wechsele wie das Befinden des Menschen. Ref.

** In England sind die Parry-Gasfänge, und zwar ohne mittleres Rohr, allgemein. Ref.

lich geworden, irgend eine Kraft von irgend einem Punkt auf 30 Miles (48 km) mit einem Verlust von weniger als 25 % zu übertragen.* Alle diese Vortheile kämen den Hochofenwerken zu gute; jede Concurrenz durch Dampfkraft sei ausgeschlossen und biete sich ihnen eine Raumausdehnung für die Verwendung ihrer Kraft von 2,827 englischen Quadratmeilen oder einem Kreis von 60 Miles (96 km) Durchmesser. Mit dieser Ueberführung von Kraft auf große Entfernungen hätten sie die amerikanischen Fortschritte vertraut gemacht, und es sei zu hoffen, daß sich auch die in dieser Richtung schlaff gewordenen Briten wieder aufräfften. Was nun den Preis einer Kraft-einheit anbelange, so sei diese abhängig von ihrem Werth in der Umgebung des Hochofens, der sie abzugeben habe. Er (der Vortragende) habe diese Preise für 5 Hauptmittelpunkte der Roheisenerzeugung in England zusammengestellt.

Die gegenwärtigen Kosten einer British-W.-E. seien demnach bei den elektrischen Kraftanstalten:

	d (Pence)	Deutsche Pfennige
Im Midland- u. Staffordshire-Gebiet	1,86	15,81
Süd-Wales	1,24	10,54
Lancashire, Nord und Süd	1,43	12,16
Nordost von England, also etwa Newcastle und Middlesbrough	2,00	17,00
Schottland	1,32	11,12

Es würde nunmehr möglich sein, diese Kraftstationen viel billiger zu versorgen; wenn man einen Nutzen von $\frac{1}{2}$ Pence für jede Einheit annehme, so würde derselbe für jede Ton (1016 kg) des erzeugten Roheisens im Jahre 1 £ 17 sh 6 d (38,25 \mathcal{M}) ausmachen. Für ein Jahr ergebe das einen Nutzen für eine Erzeugung von 100 Tons (101,6 t):

Dauer der Leistung im Tage	£	im Jahre etwa Mark
5 Std. zu 0,75 für die brit. W.-E.	3046,17,6	62 156,20
10 " " 0,60 " " " "	4875,00,0	99 450,00
24 " " 0,50 " " " "	9750,00,0	198 900,00

Das seien die Ergebnisse, wenn alle Hochofengase in Kraft umgesetzt würden; da nun aber für die Roheisenerzeugung selbst $\frac{2}{3}$ der Hochofengase erforderlich seien, so bliebe für die überschüssigen, also an Dritte abzugebende Kraft, $\frac{1}{3}$ obiger Summen als Nutzen auf 100 tons Erzeugung im Jahre.** Natürlich würde dieser Nutzen auch noch im Verhältniß der Entfernung vermindert, auf welche die elektrische Kraft zu übertragen sei. Die Einrichtungen eines Hüttenwerks seien so zu treffen, daß man das beste Roheisen neben dem billigsten Kraftgas erzeuge, und würden alsdann die größten Vortheile erreicht werden; der Vor-

* Der Vortragende habe in dieser Angelegenheit Aufsätze veröffentlicht in „Nineteenth Century“ 1894 und „National Review“ 1893. Ref.

** Dieser Nutzen würde also etwa 1,80 \mathcal{M} auf 1 t Roheisen betragen; frühere derartige Berechnungen kamen auf 14 \mathcal{M} für 1 t Roheisen; dabei ist vielleicht das Komma versetzt. Ref.

tragende habe derartige Einrichtungen für ein französisches Gebiet entworfen, und die daraufhin aufgestellten sorgfältigen Berechnungen hätten die Möglichkeit eines ansehnlichen Gewinns ergeben.

Eine andere Art der Nutzbarmachung des Kraftüberschusses sei die Erhöhung des Winddrucks. Die außerordentlichen Vortheile des erhöhten Winddrucks seien durch die neueren amerikanischen Hochofenbetriebe bewiesen; unglücklicherweise seien diese Vortheile bei ihren bestehenden Dampfkesselanlagen nicht zu erreichen; aber mit Hilfe eines der Patente des neuen Systems seien die vorhandenen Gebläsemaschinen mit nur einer kleinen Abänderung, mit größerer Geschwindigkeit zu betreiben, so daß man nicht nur einen größeren Gewinn, sondern auch eine größere Erzeugung durch den höheren Winddruck erreichen würde. Bemerkenswerth sei diese größere Geschwindigkeit, welche das neue System zu erreichen gestatte; die Thatsache, daß der Kolben einer Gasmaschine eine viermal größere Geschwindigkeit habe als der Kolben einer Dampfmaschine mache das begreiflich.

Des Vortragenden Art und Weise der Anwendung seines neuen Systems auf den Betrieb vorhandener Gebläsemaschinen sei außerordentlich einfach und erfordere eine sehr geringe Abänderung; deshalb sei sein neues System, in Anbetracht der Verwendung des höheren Winddrucks und der größeren Erzeugung, der ersten Beachtung der Hüttenwerke werth. Da wo Stahlwerke mit den Hochofenanlagen verbunden wären, sei die Kraftverwendung in diesen, also in nächster Nähe gegeben, und ein großer Gewinn an Kohle auf jede Tonne Stahl gesichert. Wenn eine Tonne Stahlschienen 8 cwt. Kohle (400 kg auf 1 t) erfordere, so seien, in Berücksichtigung der Verluste bei der Kraftübertragung, die Kosten auf mindestens die Hälfte zu vermindern.

Von großem Vortheil für das neue System sei der Umstand, daß die Eisenwerke, und besonders in England, im allgemeinen in den Mittelpunkten großer Industrien gelegen, und deshalb die Verwendung der Kräfte und die Gewinne daran gesichert seien.

Neuerungen einzuführen sei immer schwer, diese Thatsache sei auch bei der Entwicklung des neuen Systems bestätigt, welchem sich auch das Beharrungsvermögen des Bestehenden entgegen gestellt habe; es bleibe nun die Aufgabe der englischen Hüttenwerke, sich dieser neuen und durchaus britischen Neuerung gegenüber durch deren Anwendung bei ihren Hochöfen erkenntlich zu zeigen. Die Ergebnisse würden, so glaubt der Vortragende, schließlich vortheilhaft sein für den Einzelnen, das Land und den Staat. —

Bei der Besprechung dieses Vortrages nahm Joh. Kraft, Oberingenieur der Soc. John Cockerill, das Wort, regte den Dank

für den Vortragenden an und bedauerte, keine Kenntniss von dem Thwaiteschen Patent vom Mai 1894 gehabt zu haben. Als sie in Seraing die ersten Versuche in der Anwendung der Hochofengase in Gasmaschinen begonnen, hätten sie keine Ahnung von dem Vorhandensein dieses Patentes gehabt, und er höre hier zum erstenmal von demselben; er glaube daran einige Worte über die Geschichte des Gasmotors in Seraing knüpfen zu müssen. Sie hätten seit Jahren die außerordentliche Entwicklung der Gasmaschinen beobachtet; ebenso hätten sie in ihrer Eigenschaft als Maschinenbauer die Verbesserungen der Dampfmaschinen verfolgt. Die Frage war, welche dieser beiden Arten Maschinen habe die größten Aussichten für die Zukunft. Um diese Frage zu entscheiden, habe man 1895 eine Instructionsreise nach Frankreich und Deutschland unternommen, und sei dann zu dem Schlufs gekommen, dafs der Gasmaschine die Zukunft gehöre, und die Dampfmaschine den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht habe. Darauf habe sich „Seraing“ mit den Fabricanten der „Simplex“-Gasmaschinen, Messrs. Delamare, Debouteville & Malandin, in Verbindung gesetzt, deren Maschinen ihnen als die besten erschienen seien. Zu derselben Zeit sei Mr. Bailly, sein Mitarbeiter, bei diesen Studien über Maschinen, welche mit Generatorgas betrieben

wurden, auf den Gedanken gekommen, dafs der Hochofen ein vorhandener Generator* und deshalb dessen Gas zur Verwendung in Gasmaschinen geeignet sei. Diese Erkenntniss habe sie dann zu ihrem Vorgehen veranlaßt. Man habe in Seraing keinerlei Kenntniss von dem Thwaiteschen Patent gehabt, was natürlich dessen Werth in keiner Weise vermindere; es sei nur zu bedauern, dafs sie nicht miteinander in Verbindung getreten seien, dann würde die Entwicklung der Angelegenheit raschere Fortschritte gemacht haben. Nun aber seien Mr. Thwaite und die Soc. Cockerill auch nicht die einzigen Arbeiter auf diesem Gebiet, welches auch von dem Hörder Werk durch eine grofse, im Betriebe befindliche Anlage, und durch Andere aufgenommen sei. Er meine, dies sei wieder einmal einer der vielen Fälle, in welchen eine wichtige Frage von einer Anzahl Leute in Deutschland, England und Belgien gleichzeitig und unabhängig voneinander gelöst werde, von denen jeder derselben die Ergebnisse seiner Arbeit für sich behielt.

Osnabrück, im Mai 1898.

Lürmann.

* Lürmann hat schon 1870 im „Dingler“ Band CXC V S. 254 einen Aufsatz über „die Möglichkeit eines Gas-Hochofens“ veröffentlicht, welcher in „Stahl und Eisen“ 1888 S. 831 und 1892 S. 477 besprochen ist. Ref.

Beiträge zur Lösungstheorie von Eisen und Stahl.

Von Hanns Baron v. Jüptner.

(Der Frühjahrs-Versammlung des „Iron and Steel Institute“ vorgelegt am 5. Mai 1898.)

Immer mehr bricht sich die Auffassung Bahn, dafs Eisen und Stahl ebenso wie andere Metalllegirungen bei gewöhnlicher Temperatur feste Lösungen darstellen, und es dürfte somit der Versuch gerechtfertigt erscheinen, die Lösungsgesetze bei denselben zur Anwendung zu bringen. Allerdings fehlen uns hierzu gar oft die erforderlichen Beobachtungsdaten, und wir sind häufig in die Nothwendigkeit versetzt, uns mit annähernden Schätzungen zu begnügen, statt genaue Werthe in Rechnung setzen zu können. Immerhin aber können selbst derartige unvollkommene Versuche manche neuen Aufschlüsse geben, und wenn sie auch nur Anregungen bieten, um weitere Forschungen in der angedeuteten Richtung auszuführen, so haben sie ihren Zweck erfüllt.

I. Löslichkeitsverhältnisse.

Ueber die Löslichkeit des Kohlenstoffes in reinem Eisen liegen folgende Angaben vor:

Bei 3500°	40 % C (Moissan)
„ 1030°	1,5 „ „ (Royston)
„ 700°	0,9 „ „ (Arnold)

Dafs diese Löslichkeit durch Gegenwart anderer Elemente theils vergrößert (Mangan u. s. w.), theils verringert wird (Silicium u. s. w.), ist bekannt. In welchem Grade dies beim Schmelzpunkte der Fall ist, hat Verfasser* zu ermitteln versucht.

Nach Percys Versuchen betrug der Maximalkohlenstoffgehalt von an Begleitstoffen freiem gekohltem Eisen 4,63 %, was etwa der Formel $Fe_{4,4}C$ entsprechen würde, also keineswegs auf eine chemische Verbindung hindeutet. Im geschmolzenen Zustande kann dasselbe allerdings noch mehr Kohlenstoff aufnehmen, doch wird der Ueberschufs noch vor dem völligen Erstarren als Garschaum (Graphit, der wegen seines geringen specifischen Gewichtes an die Metalloberfläche steigt) abgeschieden. Das Sättigungsvermögen des Eisens für Kohlenstoff wird erhöht durch Gegenwart von Mangan und Chrom, und

* „Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen“ 1896, Seite 447.

wird erniedrigt durch die meisten Metalloide, namentlich durch Silicium, Schwefel, weniger deutlich durch Phosphor und wahrscheinlich auch durch Arsen, Antimon, Zinn und Aluminium.

Nach Ledebur* stellen sich die Maximalkohlenstoffgehalte manganhaltigen Eisens etwa wie folgt (wobei alles aufser Mangan und Kohlenstoff als Eisen angenommen wurde):

I	95,37	% Fe	0	% Mn	4,63	% C
II	85,00 bis 75	" "	10 bis 20	" "	5,00	" "
III	59,5	" "	35	" "	5,5	" "
IV	44,00	" "	50	" "	6,00	" "
V	28,5	" "	65	" "	6,5	" "
VI	13,00	" "	80	" "	7,00	" "
VII	2,5	" "	90	" "	7,5	" "

Wenn diese Angaben auch nur ungefähre Werthe darstellen, ist es doch nicht uninteressant, hieraus zu berechnen, welcher Maximalkohlenstoffgehalt in diesen Legirungen dem Mangan entspricht,** wobei wir das Mittel aus dem 2. und 3. Werthe in Betracht ziehen wollen (80 % Fe, 15 % Mn, 5 % C). Wir erhalten:

Tabelle I.
Kohlenstoffsättigungsgrad von Mangan.

Post.-Nr.	1 Theil Fe entspricht Theilen C	Theile Fe	entsprech. Theile C	Rest an Kohlenstoff	entsprech. Mn	1 Theil Mn entspricht Theile C
I	0,04855	95,37	4,63	—	—	—
II	0,04855	80	3,88	5,00 — 3,88 = 1,12	15	0,0746
III	0,04855	59,5	2,89	5,50 — 2,89 = 2,61	35	0,0746
IV	0,04855	44	2,14	6,00 — 2,14 = 3,86	50	0,0770
V	0,04855	28,5	1,38	6,50 — 1,38 = 5,12	65	0,0787
VI	0,04855	13	0,63	7,00 — 0,63 = 6,37	80	0,0796
VII	0,04855	2,5	0,12	7,50 — 0,12 = 7,38	90	0,0820

Somit scheint das Sättigungsverhältniß des Mangans unabhängig von begleitendem Eisen zu sein, und zwar auf 1 Theil Mangan etwa 0,075 bis 0,082 oder im Mittel 0,0775 Theile Kohlenstoff zu betragen, was den chemischen Formeln $Mn_{15}C_7$ bis Mn_8C_3 oder im Mittel $Mn_{2,3}C$ entsprechen würde. Das Sättigungsvermögen des Eisens für Kohlenstoff verhält sich somit zu dem des Mangans für dieses Element etwa wie 3:5 (genauer wie 1:1,6 oder wie 3:4,8).

Für Chromlegirungen liegen uns (a. a. O.) folgende Angaben vor, bei welchen wir ebenso wie früher annehmen wollen, dafs sie nur Eisen, Chrom und Kohlenstoff enthalten:

I	95,37	% Fe	0	% Cr	4,63	% C
II	76,2	" "	18	" "	5,8	" "
III	50,7	" "	42	" "	7,3	" "
IV	45,1	" "	47,7	" "	7,2	" "
V	42,9	" "	49,3	" "	7,8	" "

Eine analoge Berechnung, wie bei den Eisenmangan-Legirungen, ergibt:

* „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 2. Auflage, Seite 270.

** H. v. Jüptner, a. a. O.

Tabelle II.
Kohlenstoffsättigungsgrad von Chrom.

Post.-Nr.	1 Theil Fe entspricht Theilen C	Theile Fe	entsprech. Theile C	Rest an Kohlenstoff	entsprech. Theile Cr	1 Theil Cr entspricht Theile C
I	0,04855	95,37	4,63	—	—	—
II	0,04855	76,2	3,70	5,80 — 3,70 = 2,10	18	0,1167
III	0,04855	50,7	2,46	7,30 — 2,46 = 4,84	42	0,1152
IV	0,04855	45,1	2,19	7,20 — 2,19 = 5,01	47,7	0,1050
V	0,04855	42,9	2,08	7,80 — 2,08 = 5,72	49,3	0,1160

Also auch das Sättigungsvermögen des Chroms für Kohlenstoff scheint von dem begleitenden Eisen unabhängig zu sein, und ist noch gröfser als das des Mangans, so dafs 1 Gewichtstheil Chrom etwa 0,116 Theile Kohlenstoff zu lösen vermag, was ziemlich genau der Formel Cr_2C entsprechen würde. Die Sättigungsvermögen von Eisen, Mangan und Chrom für Kohlenstoff würden sich somit etwa zu einander verhalten wie 3:5:7 (genauer wie 1:1,6:2,4 oder wie 3:4,8:7,2).

Die Herabminderung des Kohlenstoff-Sättigungsvermögens von Eisen durch Silicium und Schwefel u. s. w. wird ein andermal näher besprochen werden.

II. Erniedrigung des Schmelzpunktes durch Kohlenstoff und Silicium.

Der Schmelzpunkt eines Lösungsmittels wird durch Auflösung eines Stoffes in demselben erniedrigt. Für diese Schmelzpunktserniedrigung (t) gelten folgende Gleichungen:

$$t = E \frac{m}{M_1} \dots \dots \dots 1$$

Hierin ist E die moleculare Gefrierpunktserniedrigung, d. h. jene Erniedrigung des Gefrierpunktes eines Lösungsmittels, welche durch Lösung eines Gramm-Moleculs einer beliebigen Substanz in 100 g Lösungsmittel bewirkt wird. Diese Gröfse ist nur von der Natur des Lösungsmittels, aber nicht von jener des gelösten Körpers abhängig. m ist die Menge der in 100 Gewichtstheilen des Lösungsmittels gelösten Substanz, M_1 ihr Moleculargewicht.

Für die moleculare Gefrierpunktserniedrigung aber gilt die Gleichung:

$$E = 0,0198 \frac{T_0^2}{w} \dots \dots \dots 2$$

worin w die latente Schmelzwärme, T_0 die Schmelztemperatur des Lösungsmittels in absoluter Temperatur bedeutet.

Der Schmelzpunkt des reinen Eisens wurde ermittelt zu:

$$\begin{aligned} T_0 - 273 &= 1587^\circ \quad (\text{Danielle}) \\ &= 1500 - 1600^\circ \quad (\text{Pouillet}) \\ &= 1804^\circ \quad (\text{Carnelley}) \\ &= 1600^\circ \quad (\text{Pictet}) \\ &= 1500^\circ \quad (\text{Osmond}). \end{aligned}$$

Da auch die übrigen Schmelzpunktbestimmungen, welche den nachfolgenden Berechnungen zu Grunde gelegt sind, von Osmond herrühren, wurde der letztere Werth, nämlich

$$T_0 = 1500 + 273 = 1773^\circ$$

gewählt (obwohl derselbe möglicherweise etwas zu niedrig sein kann).

Für die latente Schmelzwärme des reinen Eisens liegen keine Beobachtungen vor. Für Eisensorten sind nur folgende Werthe derselben bekannt:

	Cal.
Graues Roheisen . . .	w = 33 (Gruner, Troilus)
Weißes " . . .	w = 23 " "
Stahl (schätzungsweise) .	w = 20 (Campbell).

Wir wollen diese Gröfse für reines Eisen mit w = 20 Cal. annehmen, und dabei bemerken, dafs sie vielleicht etwas zu hoch gegriffen sein könne.

Der Schmelzpunkt des Mangans wurde von v. d. Weyde (nach Carnelley) zu

$$T_0 = 1900 + 273 = 2173^{\circ}$$

angegeben.

Tabelle III.

Zusammensetzung, Schmelzpunkte und moleculare Schmelzpunktserniedrigung vom Eisen, Mangan und den in Tabelle IV aufgezählten (kohlenstoff- und siliciumfrei gedachten) Manganlegirungen.

Post. Nr.	Zusammensetzung		Schmelzpunkt T_0^* °C	Moleculare Schmelzpunktserniedrigung T_0^2 E = 0,0198 $\frac{T_0^2}{w}$	Anmerkung
	Fe %	Mn %			
—	100,00	—	1773	3112	Die latente Schmelzwärme aller dieser Metalle wurde zu 20 Cal. angenommen
1	—	100,00	2173	4675	
—	13,98	86,02	2117	4437	
2	48,18	51,82	1980	3842	
3	82,20	17,80	1840	3366	
4	99,89	0,11	1773	3112	
5	70,93	29,07	1865	3443	
6	96,99	3,01	1785	3154	
7	99,87	0,13	1773	3112	

Nachdem, wie früher erwähnt, möglicherweise T_0 zu niedrig, w aber zu hoch angenommen worden sein kann, ist es nicht unwahrscheinlich, dafs die für E ermittelten Werthe etwas zu niedrig berechnet wurden, was im Auge behalten werden mufs.

Tabelle IV.

Zusammensetzung und Schmelzpunkte der Eisenproben, auf welche sich die Nummern 1 bis 7 der obigen Tabelle beziehen (nach Osmond).

Post. Nr.	Bezeichnung	Chemische Zusammensetzung in %						Schmelzpunkt in °C
		C	Si	S	P	Mn	Fe	
1	Ferromangan	5,10	0,71	—	0,065	80,96	13,16	1210
2	"	5,00	0,43	—	0,11	48,95	45,51	1145
3	"	4,80	0,80	—	0,095	16,79	77,51	1090
4	Hämatitroheisen	3,29	2,45	0,061	0,054	0,11	94,035	1240†
5	Silicospiegel	2,53	12,90	—	0,22	24,55	59,90	1220
6	Ferrosilicium	2,38	11,46	—	0,20	2,59	83,37	1120
7	Schwedisches weißes Roheisen	4,10	0,22	0,04	0,018	0,12	95,50	1085

* Aus den Schmelzpunkten von reinem Eisen und Mangan und der Zusammensetzung der Legirungen berechnet.

† Der Schmelzpunkt ist wahrscheinlich zu hoch angenommen; er dürfte etwa bei 1180° C. liegen, so dafs in den folgenden Tabellen t = 1500—1180 = 320° C.; $M_1 = 55,82$ und n = 2,96 wird.

Aus Gleichung (1) folgt:

$$M_1 = \frac{E \cdot m}{t} \dots \dots \dots 3$$

Da nun die vorstehenden 7 Roheisenproben durchaus (einige sogar in sehr erheblichen Mengen) Silicium enthalten, blieb nichts Anderes übrig, als die Gefrierpunktserniedrigung t auf den Gehalt an Kohlenstoff und Silicium zusammen zu beziehen, d. h. in obiger Gleichung statt m den Procentgehalt an Si + C einzusetzen, so dafs natürlich die erhaltenen Werthe von M_1 das durchschnittliche Moleculargewicht von Si + C darstellen. Dividirt man diese Werthe durch das (nach der Mischungsrechnung berechnete) mittlere Atomgewicht von C + Si, so erhält man die mittlere Zahl der Atome, aus welchen die in vorstehenden Metallproben bei der Schmelztemperatur gelösten (C + Si) Molecüle bestehen. Die Resultate dieser Berechnungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle V.

Schmelzpunktserniedrigung, sowie mittleres Atom- und Moleculargewicht und mittlere Atomzahl der Molecüle des gelösten (C + Si).

Post.-Nr.	Bezeichnung	Schmelzpunktserniedrigung t	Mittelwerthe d.		
			Atomgewichts A	Moleculargewichts M_1	Zahl d. Atome im Molecul n
von (C + Si)					
1	Ferromangan	634°	13,96	40,66	2,91
2	"	562°	13,33	37,12	2,78
3	"	481°	14,30	39,19	2,74
4	Hämatitroheisen . .	260°	18,83	68,17*	3,64 †
5	Silicospiegel	280°	25,42	189,73	7,46
6	Ferrosilicium	392°	25,25	111,35	4,41
7	Schwedisches weißes Roheisen .	415°	12,81	32,39	2,53

Da, wie wir oben gesehen haben, E möglicherweise zu niedrig gefunden wurde, so können auch die Werthe von M_1 und n in obiger Tabelle zu niedrig sein.

Das weisse, schwedische Roheisen enthält so wenig Silicium und Mangan, dafs man diese Bestandtheile vernachlässigen könnte. Thut man dies, und berücksichtigt man, dafs die ermittelten Atomzahlen möglicherweise zu niedrig gefunden wurden, so ergibt sich, dafs die Molecüle des in reinem Eisen beim Schmelzpunkt gelösten Kohlenstoffs wahrscheinlich aus 3 Atomen, also aus



bestehen dürften, was mit der Vermuthung von Schild und Kirsch †† übereinstimmen würde.

Ordnet man die Metallproben nach dem Atomverhältnifs C:Si, so erhält man die mittleren Moleculgrößen, wie folgt, geordnet:

* Beziehungsweise 55,82.

† Beziehungsweise 2,96.

†† „Stahl und Eisen“ 1888 Seite 12.

Tabelle VI. Die mittlere Molecülgröße des gelösten (C + Si) nach dem Si-Gehalt geordnet.

		Schwedisch. weißes Roheisen	Ferromangan mit 48,95 % Mn	Ferromangan mit 80,96 % Mn	Ferromangan mit 16,79 % Mn	Hämatit- roheisen	Ferro- silicium	Silico- Spiegel	
Auf 100 Gramm Fe + Mn	Gramm C	4,398	5,293	5,418	5,090	3,495	2,769	2,996	
	" Si	0,230	0,455	0,754	0,848	2,602	13,332	15,275	
	Gramm Atome {	C	0,366	0,441	0,452	0,424	0,291	0,231	0,250
		Si	0,008	0,016	0,027	0,030	0,093	0,476	0,545
Atome Si auf 1 Atom C		0,0219	0,0363	0,0597	0,0708	0,3196	2,0606	2,1800	
Zusammen- setzung des Lösungsmittels (Fe + Mn)	Mangan %	0,13	51,82	86,02	17,80	0,11	3,01	29,07	
	Eisen "	99,87	48,18	13,98	82,20	99,89	96,99	70,93	
	Gramm Atome {	Mn	0,0024	0,9456	1,5693	0,3248	0,0020	0,0549	0,5305
		Fe	1,7866	0,8609	0,2501	1,4705	1,7869	1,7351	1,2689
Atome Mn auf 1 Atom Fe		0,001	1,098	6,277	0,221	0,001	0,032	0,418	
Mittlere Zahl der Atome im Molecül (C + Si) nach Tabelle V		2,53	2,78	2,91	2,74	3,64 *	4,41	7,46	

Hieraus ergibt sich:

1. Bei Abwesenheit von Mangan und Silicium bestehen die Molecüle des gelösten Kohlenstoffs aus mindestens 2,53 (wahrscheinlich 3) Atomen.

2. Mit steigendem Siliciumgehalt wächst (im allgemeinen) die durchschnittliche Größe der (C + Si) Molecüle.

3. Auch mit steigendem Mangangehalt wächst die Größe der gelösten (Si + C) Molecüle, wie folgende Zahlenreihen, in deren jeder der Kohlenstoff- und Siliciumgehalt annähernd gleich ist, zeigen:

Tabelle VII.

Bezeichnung	A t o m e		Mittlere Zahl der Atome in den (C + Si) Molecülen
	Si auf 1 Atom C	Mn auf 1 Atom Fe	
Schwed. weißes Roheisen .	0,0219	0,001	2,53
Ferromangan mit {	16,79 % Mn .	0,0708	0,221
	48,95 " " .	0,0363	1,098
	80,96 " " .	0,0597	6,277
Ferrosilicium mit 2,59 % Mn	2,0606	0,032	4,41
Silicospiegel " 24,55 " "	2,1800	0,418	7,46

III. Die absolute Größe der gelösten C- und Si-Molecüle.

Noch schwieriger als über die mittlere Moleculgröße des gelösten Kohlenstoffs und Siliciums, ist es, Aufschlüsse über die absolute Größe ihrer Molecüle zu gewinnen, da die unserer Untersuchung zu Grunde gelegten Eisensorten zum überwiegenden Theile diese beiden Elemente sowie auch noch Mangan in erheblichen Mengen enthalten.

Wie wir schon früher gesehen haben, besteht das Molecül des in reinem Eisen gelösten Kohlenstoffs vermuthlich aus 3 Atomen.

* Beziehungweise 2,96.

Das Hämatitroheisen, das neben 3,29 % Kohlenstoff 2,45 % Silicium und nur 0,11 % Mangan (also eine zu vernachlässigende Menge) enthält, kann zunächst herangezogen werden. Es kann als eine Lösung von Kohlenstoff und Silicium in reinem Eisen angesehen werden, weshalb wir es versuchen wollen, die Moleculgrößen beider gelöster Elemente in demselben zu berechnen. Wir gehen hierbei von der Annahme aus, dafs bei einem und dem nämlichen Lösungsmittel (in unserem Falle reines Eisen) die Moleculgröße der gelösten Stoffe (hier Kohlenstoff und Silicium) für eine bestimmte Temperatur (hier der Erstarrungspunkt) und bei nicht allzugroßer Concentration der Lösung nur von der Natur der gelösten Stoffe abhängig seien, und bei gleichzeitiger Gegenwart mehrerer, diese aufeinander keine die Größe der Molecüle verändernde Einwirkung ausüben. Immerhin muß betont werden, dafs diese Annahme zwar viel für sich hat, aber noch keineswegs erwiesen ist.

Ist die Größe der gelösten Kohlenstoffmolecüle bekannt, und bezeichnen wir die Anzahl der ein Siliciummolecül bildenden Atome mit n_{Si} , so gilt die Gleichung:

$$n_{Si} = \frac{M_1 \times \text{Atome Si}}{12 \text{ Atome C} + 28 \text{ Atome Si} - M_1 \text{ Molecüle C}} \dots 4$$

$$= \frac{M_1 \times \text{Atome Si}}{C \% + Si \% - M_1 \text{ Molecüle C}}$$

Nun haben wir:

C % = 3,29
Si % = 2,45

Atome Si = $\frac{2,45}{28} = 0,0874$

Atome C = $\frac{3,29}{12} = 0,2742$

Atome im gelösten Kohlenstoffmolecül $n_C = 3$

Molecüle C = $\frac{0,2742}{3} = 0,0914$.

Setzen wir, nach Osmonds, aber von ihm selbst als unsicher hingestellten Angabe, den Schmelzpunkt des Hämatitroheisens = 1240° C., so haben wir ferner $M_1 = 68,70$ und erhalten

$$n_{si} = \frac{68,70 \times 0,0874}{5,74 - 68,70 \times 0,0914}$$

was einen negativen, also unmöglichen Werth ergibt.

Setzen wir hiergegen, wie in der Anmerkung zu Tabelle IV bemerkt, den Schmelzpunkt auf 1180° C., so haben wir $M_1 = 55,82$ und daher

$$n_{si} = \frac{55,82 \times 0,0874}{5,74 - 55,82 \times 0,0914} = \frac{4,8787}{5,74 - 5,10} = 7,62.$$

Leider macht die Unsicherheit des Schmelzpunktes diese Berechnung ziemlich zweifelhaft, und wir müssen, um einigermaßen verlässliche Werthe zu erlangen, noch das Ferrosilicium in Betracht ziehen, dessen Mangangehalt (2,59 %) aber schon so erheblich ist, dafs er nicht mehr ganz vernachlässigt werden kann. Glücklicherweise scheint nach Tabelle VII der Einfluß des Mangans auf die Molekülgröße der gelösten Elemente kein allzugroßer zu sein, so dafs die aus dem Ferrosilicium entwickelte Molekülgröße des gelösten Siliciums wenigstens als Näherungswerth betrachtet werden kann.

Beim Ferrosilicium haben wir:

$$C \% = 2,38$$

$$Si \% = 11,46$$

$$\text{Atome C} = \frac{2,38}{12} = 0,1983$$

$$\text{Atome Si} = \frac{11,46}{28} = 0,4093$$

Atome im gelösten Kohlenstoffmolekül $n_c = 3$

$$\text{Moleküle C} = \frac{0,1983}{3} = 0,0661$$

$$M_1 = 111,35,$$

und daher:

$$n_{si} = \frac{111,35 \times 0,4093}{13,84 - 111,35 \times 0,0661} = \frac{45,5756}{13,84 - 7,36} = \frac{45,5756}{6,48} = 7,03.$$

Wir können somit mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs die im reinen Eisen gelösten Kohlenstoff- und Siliciummoleküle den Formeln C_3 und Si_7 entsprechen dürften.

Ueber die Molekülgröße dieser Elemente in ihrer Lösung im Mangan läfst sich auch Annäherndes bei dem vorliegenden Materiale nicht ermitteln.

Berechnen wir nun unter der eben gemachten Voraussetzung und mit Benutzung der Angaben in Tabelle VI die mittleren Molekülgrößen von $(C + Si)$, so erhalten wir die nachfolgenden Werthe:

Tabelle VIII.

Probe	Mittlere Molekülgröße n		Differenz
	aus C_3 u. Si_7 berechnet	nach Tabelle V	
Schwed. weißes Roheisen	3,03	2,53	+ 0,50
Ferromangan mit	48,95 % Mn	3,06	+ 0,28
	80,96 " "	3,10	+ 0,19
Hämatitroheisen	16,79 " "	3,12	+ 0,38
	...	3,48	+ 0,52
Ferrosilicium	4,87	4,41	+ 0,46
Silicospiegel	4,93	7,46	- 2,53

Wie man sieht, werden die Differenzen immer kleiner, wenn der Mangangehalt steigt. Bei einem bedeutenden Mangan- und gleichzeitig hervorragenden Siliciumgehalte, wie beim Silicospiegel, wird sie sogar negativ, und hieraus läfst sich schliessen, dafs die Moleküle des gelösten Siliciums mit steigendem Mangangehalt weit stärker wachsen, als jene des Kohlenstoffs.

IV. Berechnung des Schmelzpunktes.

Nach Gleichung (1) ist

$$t = E \frac{m}{M_1},$$

es läfst sich somit die Schmelzpunktserniedrigung aus E und dem Procentgehalt an Kohlenstoff und Silicium berechnen. Es ist

$$m = C \% + Si \%$$

$$M_1 = \frac{C \% + Si \%}{\text{Moleküle } (C + Si)} \dots \dots \dots 5$$

oder, da

$$\text{Moleküle C} = \frac{C \%}{36} \text{ und}$$

$$\text{Moleküle Si} = \frac{Si \%}{166}$$

ist, auch

$$M_1 = \frac{C \% + Si \%}{\frac{C \%}{36} + \frac{Si \%}{166}} \dots \dots \dots 6$$

und hieraus folgt

$$t = \frac{E (C \% + Si \%)}{\frac{C \% + Si \%}{\frac{C \%}{36} + \frac{Si \%}{166}}} = E \left(\frac{C \%}{36} + \frac{Si \%}{166} \right) \dots \dots \dots 7$$

So berechnet sich beispielsweise für mit Kohlenstoff gesättigtes reines Eisen, das bekanntlich 4,63 % Kohlenstoff enthält,

$$t = 3112 \times \frac{4,63}{36} = 400^\circ \text{ C.}$$

und für das Hämatitroheisen der vorhergehenden Abschnitte, bei welchem

$$C \% = 3,29$$

$$Si \% = 2,45$$

$$E = 3112$$

ist,

$$t = 3112 \left(\frac{3,29}{36} + \frac{2,45}{166} \right) = 3112 (0,0914 + 0,0148) = 330,5^\circ.$$

Nun ist aber der Schmelzpunkt einfach gleich dem Schmelzpunkte reinen Eisens weniger der Schmelzpunkterniedrigung, d. h.

$$\theta = T_0 - t \dots \dots \dots 8$$

in absoluter Temperatur, oder, in Celsiusgraden ausgedrückt,

$$\theta - 273 = T_0 - (t + 273) \dots \dots \dots 9$$

und wir finden daraus den Schmelzpunkt mit Kohlenstoff gesättigten reinen Eisens zu

$$\theta = 1773 - 400 = 1373^\circ$$

oder in Celsiusgraden

$$\theta - 273 = 1373 - 273 = 1100^\circ \text{ C.}$$

und den Schmelzpunkt des Hämatitroheisens zu

$$\theta = 1773 - 330,5 = 1442,5^\circ$$

beziehungsweise zu

$$\theta - 273 = 1500 - 330,5 = 1169,5^\circ \text{ C.}$$

Natürlich ließe sich in ganz ähnlicher Weise auch der Schmelzpunkt von manganhaltigen Eisensorten berechnen. Der Werth von E wäre nach den Regeln der Mischungsrechnung leicht aus

$$E_{Fe} = 3112$$

und

$$E_{Mn} = 4675$$

der Schmelzpunkt des Lösungsmittels (T_0) in derselben Weise aus den Schmelzpunkten der Bestandtheile

$$\theta_{Fe} = 1773^\circ$$

$$\theta_{Mn} = 2173^\circ$$

zu berechnen; doch müssen wir uns einstweilen mit der Berechnung der Schmelzpunkte manganfreier Eisensorten begnügen, da uns die Moleculargröße des in Mangan gelösten Kohlenstoffs und Siliciums noch unbekannt ist. (Schluß folgt.)

Vergleichende Festigkeitsversuche mit Röhren aus Fluss- und Schweißseisen.

Professor Henry M. Howe hat im vorigen Jahre im Auftrage der „National Tube Works Company“* in Mc Keesport, Pa., eine Reihe vergleichender Versuche mit Eisen- und Stahlröhren hinsichtlich ihrer Festigkeit gegen Zug und inneren Druck sowie bezüglich ihres Reibungswiderstandes angestellt, und die dabei erhaltenen Versuchsergebnisse in einem eingehenden Bericht niedergelegt, welchen er der Redaction in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt und welchen dieselbe gern wiedergibt, obwohl ihr nicht unbekannt ist, dafs die von Prof. Howe gefundenen Ergebnisse mit den deutschen Erfahrungen nicht in Einklang stehen. Eine weitere Versuchsreihe, welche die relative Corrosion behandelt, ist noch nicht zum Abschlufs gelangt.

Zu den Festigkeitsversuchen wurden von beiden Eisensorten drei Gattungen von Röhren verwendet, nämlich 2 zöllige Leitungsröhren, 2 zöllige Pumpenröhren und 5⁵/₈ zöllige Bohrröhren. Howe bezeichnet dieselben als *line piping*,** *tubing**** und *casing*.†

Bei den Proben auf inneren Druck wurden 51 Röhren aus Schweißseisen und 36 Röhren aus Flussseisen geprüft; die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in nachstehenden Tabellen I und II zusammengestellt.

* „Stahl und Eisen“ 1894 Nr. 1, Seite 16 bis 18.

** Wahrscheinlich sind damit die Leitungsröhren gemeint, welche das Petroleum von dem Bohrloch zu der Versandstation oder der Raffinerie leiten, die also ziemlich hohem Druck ausgesetzt sind.

*** Damit dürften Rohre gemeint sein, welche beim Heraus-pumpen des Oels aus den Brunnen Verwendung finden.

† Darunter dürften die zum Verrohren des Bohrlochs dienenden dünnwandigen Rohre zu verstehen sein.

Tabelle I. Ergebnisse der Druckproben.
2 zöllige Leitungsröhren aus Schweißseisen.

Nr.	Länge m	Gewicht kg	Gewicht eines Meters in kg	Druck kg/qcm	Bruch- beschaffenheit		Ist der Bruch an der Schweis- stelle erfolgt?
					Ent- fernung vom Ende m	Länge des Bruches m	
5	5,524	26,762	4,84	263,6	0,660	0,102	nein
6	5,759	28,122	4,89	242,5	0,559	0,127	„
7	5,746	27,216	4,74	242,5	0,051	0,152	ja
8	4,813	23,133	4,76	84,4	1,282	0,127	„
8,1	5,982	30,165	5,05	175,7	1,397	0,254	„
8,2	5,918	28,577	4,83	217,9	0,076	0,152	„
8,3	5,613	29,257	5,22	281,2	1,244	0,127	nein
25	6,064	33,113	5,47	—	schlechtes Gewinde		„
26	5,842	31,298	5,36	70,3	0,279	0,178	ja
27	5,696	30,844	5,42	154,7	0,812	0,203	„
28	6,026	31,752	5,27	232,0	0,127	0,229	nein
28,1	5,842	31,752	5,44	277,7	2,438	0,191	ja
28,2	5,855	31,298	5,35	175,8	0,381	0,254	„
45	5,848	29,937	5,12	225,0	1,079	0,089	„
46	6,673	35,834	5,42	232,0	0,025	0,089	nein
47	5,543	29,030	5,24	210,9	0,051	0,203	ja
48	6,477	29,937	4,63	140,6	1,829	0,076	nein
48,1	5,804	31,979	5,51	260,1	1,880	0,127	„
Mittel				2,14	205,1		

2 zöllige Leitungsröhren aus Flussseisen.

65	6,115	35,607	5,83	161,7	3,277	0,076	ja
66	6,077	35,380	5,83	189,8	0,534	0,102	„
67	5,861	35,380	6,04	379,6	0,673	0,102	„
68	5,988	36,288	6,07	421,8	nicht gesprungen		„
69	5,950	34,927	5,88	421,8	„		„
70	5,810	34,473	5,94	372,6	1,473	0,165	ja
71	6,426	34,020	5,30	421,8	nicht gesprungen		„
72	6,496	32,205	4,96	337,4	1,905	0,178	nein
73	5,569	32,432	5,83	323,4	—	—	ja
74	5,271	28,350	5,38	196,8	1,88	0,102	„
75	5,753	33,566	5,84	344,5	—	0,152	„
76	6,293	34,020	5,40	421,8	—	—	„
Mittel				5,69	332,7		

Tabelle II. Druckproben.
2zöllige Pumpenröhren aus Schweifseisen.

Nr.	Länge m	Gewicht kg	Gewicht eines Meters in kg	Druck kg/qcm	Bruch- beschaffenheit		Ist der Bruch ander Schweiß- stelle erfolgt?
					Ent- fernung vom Ende m	Länge des Bruches m	
9	5,455	30,845	5,66	242,5	0,127	0,279	ja
10	5,423	31,072	5,74	295,3	2,007	—	nein
11	5,308	32,205	5,69	239,0	0,178	0,152	ja
12	5,327	31,072	5,84	323,4	0,330	0,178	"
12,1	5,321	31,072	5,85	281,2	0,981	0,279	"
12,2	5,258	29,030	5,53	348,0	0,038	0,127	nein
12,3	5,683	32,659	5,75	260,1	0,457	0,228	ja
29	5,854	34,473	5,95	232,0	0,051	0,228	"
30	6,070	35,834	5,91	—	schlechtes Gewinde		"
31	5,445	32,205	5,92	274,1	1,727	0,254	ja
32	5,982	35,381	5,92	277,7	0,660	0,203	"
49	6,661	37,195	5,59	295,3	0,660	0,152	nein
50	6,490	38,102	5,97	316,4	0,254	0,127	ja
51	6,617	35,381	5,35	298,8	0,533	0,114	nein
52	6,579	37,195	5,95	284,7	2,540	0,140	"
52,1	6,420	36,741	5,73	298,8	2,286	0,152	"
52,2	6,629	38,102	5,75	351,5	1,981	0,127	"
Mittel			5,74	288,2			

5⁵/₈zöllige Bohrröhren aus Schweifseisen.

13	5,938	84,596	14,18	52,7	0,457	—	ja
14	5,397	82,555	15,33	17,9	1,118	0,025	"
15	5,397	79,380	14,72	66,8	1,549	0,254	nein
16	4,969	69,173	13,40	52,7	1,219	0,559	ja
33	5,746	87,091	15,18	63,2	0,635	0,635	"
34	5,855	89,359	15,28	52,7	0,965	0,433	"
35	5,569	83,461	15,01	63,2	0,406	0,178	"
36	6,—	83,461	14,02	80,7	1,727	0,254	"
37	5,531	84,142	15,24	88,2	0,965	0,203	"
38	5,759	85,276	14,82	49,2	2,032	0,203	"
53	6,585	97,390	14,66	94,9	0,610	0,356	nein
54	7,004	106,595	15,24	25,8	2,527	0,178	ja
55	6,578	99,792	15,170	87,875	0,025	0,254	nein
56	6,801	104,328	15,342	80,845	1,524	0,356	ja
57	6,496	100,699	15,503	98,420	0,711	—	nein
58	6,705	103,421	15,437	63,270	0,013	0,178	"
Mittel			14,886	65,449			

2zöllige Pumpenröhren aus Flußeisen.

85	5,588	31,752	5,682	362,045	1,016	0,178	ja
86	5,626	31,525	5,602	414,770	kein Bruch		—
87	5,734	33,113	5,774	421,800	"	"	—
88	5,994	34,700	5,788	421,800	"	"	—
89	6,001	35,381	5,898	421,800	"	"	—
90	6,032	33,566	5,564	421,800	"	"	—
91	6,039	33,793	5,596	421,800	"	"	—
92	6,058	33,793	5,579	365,560	0,051	0,076	ja
93	5,810	34,020	5,845	421,800	kein Bruch		—
94	6,147	34,927	5,680	376,105	1,524	0,102	ja
95	5,944	34,927	5,865	421,800	kein Bruch		—
96	6,051	34,474	5,797	421,800	"	"	—
Mittel			5,716	407,740			

5⁵/₈zöllige Bohrröhren aus Flußeisen.

105	5,499	84,370	15,343	172,235	2,032	0,305	nein
106	5,334	78,700	14,832	119,510	2,210	0,305	ja
107	5,861	86,638	14,671	168,720	—	—	"
108	5,562	85,504	15,370	137,085	0,610	0,305	"
109	6,102	85,277	13,873	126,540	2,070	1,499	nein
110	5,702	80,287	13,978	101,935	0,025	0,229	ja
111	5,874	87,998	14,982	193,325	—	1,143	"
112	5,855	85,504	14,502	140,600	2,108	0,292	"
113	5,626	86,411	15,357	172,235	1,168	0,229	"
114	5,740	79,380	13,729	158,175	0,330	0,330	"
115	5,988	83,236	13,804	101,935	1,092	0,432	nein
116	5,893	85,277	14,373	126,540	1,219	0,229	ja
Mittel			14,520	143,271			

Es ist eine weit verbreitete Ansicht, daß Flußeisen, selbst von der schweißbarsten Sorte, wie es eben zur Herstellung geschweißter Röhren verwendet wird, sich nicht so vollkommen schweißen läßt, wie Schweifseisen. Da aber die Bruchfestigkeit eines geschweißten Rohres weniger von der Festigkeit des Metalles selbst, als von der Schweißung abhängt, so ist es eine ganz natürliche Folgerung, daß die geschweißten Flußeisenröhren weniger widerstandsfähig gegen inneren Druck seien, als entsprechende Rohre aus Schweifseisen. Demgegenüber zeigt sich bei den von Howe ausgeführten Versuchen, daß die Bruchfestigkeit der Flußeisenrohre aller drei Klassen jene der Schweifseisenrohre übertrifft, und zwar im Durchschnitt um 64 %, 41 % und 119 %, ja die schwächsten Flußeisenrohre jeder Klasse sind, mit Ausnahme von drei 2zölligen flußeisernen Leitungsröhren, fester als die stärksten Schweifseisenrohre der betreffenden Klassen.

In Wirklichkeit ist, folgert Howe weiter, die Ueberlegenheit des Flußeisens gegenüber dem Schweifseisen noch größer, als aus dem Angeführten hervorgeht, denn vier Stück der 2zölligen Leitungsröhren und acht Stück der 2zölligen Pumpenröhren konnten nicht einmal beim größten erzielbaren Druck von 6000 Pfund a. d. Quadrat-zoll = 421,8 kg/qcm zersprengt werden. Wie groß ihre wirkliche Bruchfestigkeit ist, läßt sich aus den Versuchen nicht mit Sicherheit feststellen; wenn man jedoch aus dem Verhalten der 5⁵/₈zölligen Flußeisenröhren auf die durchschnittliche Bruchfestigkeit der 2zölligen Pumpen- und Leitungsröhren schließen dürfte, so käme man auf 531 bzw. 359 kg/qcm Festigkeit. Wenn aber dieser Schluss richtig wäre, dann würde sich das Verhältnis folgendermaßen gestalten:

Die 2zöll. flußeisernen Pumpenröhren übertreffen die schweißseisernen um 84%
 " 5⁵/₈ " " Leitungsröhren " " " 74%
 " 5⁵/₈ " " Bohrröhren " " " 119%

Zum Vergleich der wirklichen Brauchbarkeit der Fluß- und Schweifseisenröhren sollte man indessen nicht den Durchschnitt aller Klassen, sondern die schwächsten Rohre beider Gattungen nehmen, weil man eine Röhrenleitung nicht einem inneren Druck aussetzen kann, der größer ist als die Bruchfestigkeit des schwächsten Rohrstücks dieser Leitung.

Das schlechteste schweißseiserne Leitungsröhr ist nicht einmal halb so fest wie das schlechteste Flußeisenrohr. Das schlechteste schweißseiserne Pumpenrohr besitzt nur 64 % der Festigkeit des schlechtesten Flußeisenrohres. Sechs von den 16 schweißseisernen 5⁵/₈zölligen Röhren waren nur 1/6 bis etwa 1/2 so stark wie die schlechtesten Röhren aus Flußeisen.

Das Gewicht des laufenden Meters der schmiedeisernen 2zölligen Leitungsröhre ist etwas geringer als jenes der Flußeisenrohre. Aus diesem Grunde wurden dieselben in Tabelle V in drei Gruppen

von annähernd gleichem Gewicht per Längeneinheit getheilt, so daß die Vergleichung zwischen Röhren, welche in dieser Hinsicht gleich sind, erfolgen kann.

„Man könnte denken“, sagt Howe, „daß die größere Bruchfestigkeit der flusseisernen 2 zölligen Leitungsröhren zum großen Theil ihrem größeren Gewicht zuzuschreiben sei, wenn nicht zwei Thatsachen dagegen sprächen: 1. daß das Mehr an Gewicht der flusseisernen Leitungsröhren, das 11 % beträgt, viel zu gering ist, um ihre viel größere Festigkeit (62 %) zu begründen; und 2. daß im Fall der 2 zölligen Pumpenröhren und der 5 ⁵/₈ zölligen Röhren, das Flusseisenrohr sehr viel fester ist als das Schweif-

eisenrohr (41 % im ersten Falle und 119 % im letzteren), obgleich es hauptsächlich das leichtere von beiden ist.

Wenn wir nun die Ergebnisse, gleichgültig, ob wir dabei die Mittelwerthe oder die schlechtesten schweis- und flusseisernen Rohre vergleichen, zusammenfassen, so finden wir, daß das Flusseisen das Schweifseisen sehr weit übertrifft; in der That so weit mit einer solchen

Regelmäßigkeit, daß wir mit Sicherheit schließen können, daß die Flusseisenrohre dem Zerplatzen weit besser widerstehen, als die untersuchten Schweifseisenrohre. Die große Ueberlegenheit der Flusseisenrohre gegenüber den Schweifseisenrohren läßt sich auf zweifache Art erklären: Erstens: da die Bruchfestigkeit eines Rohres begrenzt ist durch die Festigkeit des Metalls quer zur Faser, und da Schweifseisen quer zur Faser sehr schwach ist, während Flusseisen in dieser Richtung fast ebenso fest ist wie in der Längsrichtung, so ist es natürlich, daß die Schweifseisenrohre hinsichtlich der Bruchfestigkeit sehr mangelhaft sind. Zweitens: das für die Rohrfabrication verwendete Flusseisen schweißst so vollkommen, daß dem

Rohr als Ganzes die Thatsache zu gute kommt, daß das verwendete Flusseisen viel fester ist als Schweifseisen.“

Diese Schlusfolgerung stimmt mit anderen Thatsachen überein, von denen Howe folgende zwei anführt: Erstens: von den 23 Flusseisenröhren, die überhaupt zersprangen, brachen 17,4 % anderswo als an der Schweifnaht, woraus hervorgeht, daß diese nicht die schwächste Stelle des Rohres war. Zweitens: bei einer Untersuchung, die man in Deutschland bezüglich der Festigkeit von 19 geschweißten Feuerröhren aus weichem Flusseisen anstellte, fand man, daß die Schweifung so fest wie das Metall selbst war.

Dabei war die Festigkeit der Schweifung im Durchschnitt 99,3 % der Festigkeit des ungeschweißten Metalls, die schwächste Schweifung betrug 91,9 %, und die festeste 109,3 % der Festigkeit des Metalles.*

Die Versuche selbst wurden von Howe in der Weise ausgeführt, daß in jedes Ende des Rohres ein Eisenstück eingeschweißst wurde, das in der Mitte durchbohrt war, um das Rohr mit Wasser füllen zu können. Der

Wasserdruck wurde so lange gesteigert, bis das Rohr zerplatze. Der höchste erreichbare Druck war 422 Atm.

Bei diesem Druck gingen alle Schweifseisenrohre zu Bruch, während 8 der 2 zölligen flusseisernen Leitungsröhre und 4 der 2 zölligen flusseisernen Pumpenrohre dieser Pressung Widerstand leisteten.

Bei den Zugproben wurden 11 schweis-eiserne und 11 flusseiserne Rohre geprüft und die erhaltenen Ergebnisse in der folgenden Tabelle (III) zusammengestellt.

* Vergl. O. Knaudt: Ueber Schweifsnähte, „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 7 S. 290.

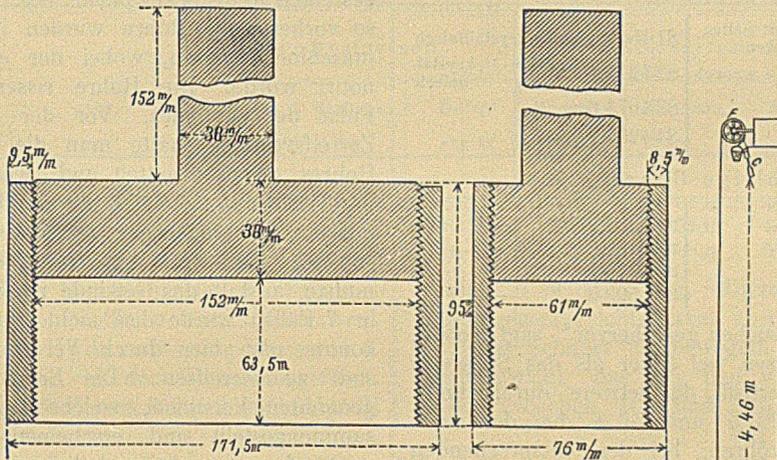


Abbildung 1.

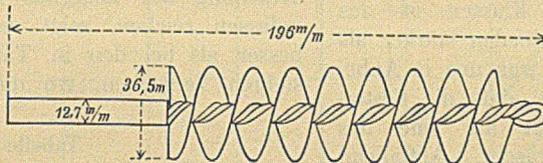


Abbildung 2.

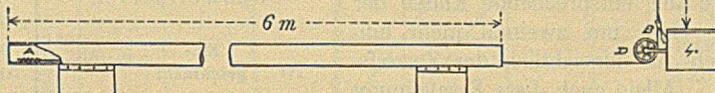


Abbildung 3.

Tabelle III. Zugproben.
Zweizöllige Leitungsröhren.

Schweißeseisen			Flufeseisen		
Nr.	Zugfestigkeit kg/qcm	Bruchaussehen	Nr.	Zugfestigkeit kg/qcm	Bruchaussehen
1	3540,8	dunkel und amorph	61	4751,3	hell u. krystallinisch seidenartig an einer Stelle
21	3782,8	" " "	62	4430,7	hell u. krystallinisch
41	3480,9	" " "	64	4737,2	" " "
42	3030,4	" " "			
6	3740,8	hell u. krystallinisch mit einigen dunklen Flecken			

Zweizöllige Pumpenröhren.

2	3871,7	dunkel mit hellen Flecken	81	4545,5	hell u. krystallinisch
22	3321,3	dunkel und amorph	82	4244,0	1/2 seiden- 1/2 krystal- artig linisch
23	3846,5	" " "	83	4674,6	3/4 " 1/4 "
43	3541,2	" " "	84	4267,7	1/2 " 1/2 "

5 5/8 zöllige Bohrröhre.

24	3326,0	—	101	5337,9	—
44	4310,0	—	102	6438,8	—
			103	5779,7	—
			104	5593,2	—

„Aus den Versuchen geht hervor“, sagt Howe, „dafs das Flufeseisen viel fester als das Schweißeseisen ist; es übertrifft das letztere durchschnittlich um 32 %, 22 % und 52 % bei den zweizölligen Leitungsröhren, bei den entsprechenden zweizölligen Pumpenröhren und den 5 5/8 zölligen Bohrröhren. In jeder der 3 Klassen ist das schwächste Flufeseisenrohr entschieden stärker als das stärkste Schmiedeisenrohr, was uns in Anbetracht der bekannten Thatsache, dafs die Festigkeit des Flufseisens gröfser ist als jene des Schweißeseisens, gar nicht überrascht. Auffallend ist höchstens der Umstand, dafs jede der 3 Klassen der Flufeseisenrohre die entsprechende Klasse der Schweißeseisenrohre etwa um zweimal mehr hinsichtlich der Bruch- als hinsichtlich der Zerreijsfestigkeit übertrifft. Allein auch diese Erscheinung läfst sich leicht erklären, wenn man bedenkt, dafs der Unterschied in der Festigkeit in der Walzrichtung und quer dazu bei Flufeseisen verhältnifsmäfsig gering, dagegen bei Schweißeseisen sehr bedeutend ist. Da nun die Bruchfestigkeit

eines Rohres durch die Festigkeit des Metalles quer zur Walzrichtung begrenzt ist (in welcher Hinsicht das Schweißeseisen sehr mangelhaft ist), die Zugfestigkeit des Rohres aber von der Festigkeit des Metalles in der Walzrichtung abhängt, so ist es ganz natürlich, dafs das Schweißeseisen dem Flufeseisen gegenüber hinsichtlich des Zerplatzens noch mehr im Nachtheil ist, als hinsichtlich der Zerreijsfestigkeit.“

Die Zerreijsversuche wurden in der Weise ausgeführt, dafs von den ausgewählten Rohren kurze Stücke abgeschnitten und mit einem Gewinde versehen wurden, welches genau in dasjenige eines schweren, aus Werkzeugstahl hergestellten Kopfstückes pafste (vgl. Abbild. 1). Die so vorbereiteten Rohre wurden in einer Zerreijsmaschine zerrissen, wobei der erforderliche Zug notirt wurde. Die Rohre rissen natürlich am Fufse des Gewindes. Vor der Ausführung der Zerreijsversuche hatte man die Wandstärke des Rohres genau ermittelt und, wenn nöthig, diese am Fufse des Gewindes durch Abdrehen des Metalles an der Innenseite des Rohres ausgeglichen, so dafs das Rohr im Gewinde entzweireiisen mußte, anstatt das Gewinde zu verdrücken. Nur in 7 Fällen wurde dies nicht gemacht; das Rohr konnte also hier durch Verdrücken nachgeben, statt zu zerreiisen. Die Ergebnisse der letztgenannten Versuche, welche in Tabelle IV zusammengestellt sind, erscheinen keineswegs hinreichend, um wichtige Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Materials zu bieten. Soweit sie indessen reichen, zeigt sich das Schweißeseisen besser als bei den in Tabelle III zusammengestellten Versuchen, wo die Rohre entzweireiissen.

Tabelle IV.

Schweißeseisen			Flufeseisen		
Nr.	Ein-geschraubt mm	Festigkeit kg/qcm	Nr.	Ein-geschraubt mm	Festigkeit kg/qcm
4	6,35	1270,3	—	—	—
3	10,16	1756,8	—	—	—
44	19,05	3346,3	102	19,05	4885,9
—	—	—	103	19,05	4673,5
3	31,75	4575,1	101	31,75	4237,7

Tabelle V. Zusammenstellung der Ergebnisse der Bruch- und Zugproben.
Gewicht der Röhren (kg auf das laufende Meter).

	Schweißeseisen			Flufeseisen		
	Minimum kg	Maximum kg	Mittel kg	Minimum kg	Maximum kg	Mittel kg
Zweizöllige Leitungsröhren	4,621	4,883	4,771	4,957	4,957	4,957
Durchschnitt der zweizölligen Leitungsröhren	5,044	5,462	5,212	5,293	5,407	5,359
Zweizöllige Pumpenröhren	5,462	5,509	5,486	5,820	6,061	5,901
Zweizöllige Bohrröhren	4,621	5,509	5,137	4,957	6,061	5,686
5 5/8 zöllige Bohrröhren	5,346	5,945	5,750	5,895	5,564	5,715
	13,380	15,502	14,884	13,830	15,370	14,620

Bruchproben. Bruchfestigkeit in kg/qcm.

	Schweißseisen			Flußseisen			Verhältnfs. in welchem Flußseisen d. Schweiß- eisen übertrifft %	Bruchstelle			
	Min kg	Max. kg	Mittel kg	Min. kg	Max. kg	Mittel kg		an der Schweiß- stelle gebrochen		nicht an der Schweißstelle gebrochen	
								Schweiß- eisen %	Fluß- eisen %	Schweiß- eisen %	Fluß- eisen %
Zweizöll. Leitungsröhren .	—	—	198,6	—	—	337,4	70	50	—	50	100
Durchschnitt der zweizöll.	—	—	203,5	—	—	346,8	70	70	100	30	—
Leitungsröhren	—	—	260,1	—	—	326,9	26	—	100	100	—
Zweizöllige Pumpenröhren	70,3	281,2	205,1	161,7	421,9	332,7	62	56	87,5	44	12,5
5 5/8 zöllige Bohrröhren . .	232,0	351,6	288,7	362,0	421,9	407,7	41	50	100	50	—
5 5/8 zöllige Bohrröhren . .	17,58	98,4	65,5	101,9	193,3	143,3	119	69	73	31	27

Zugproben. Zugfestigkeit in kg/qcm.

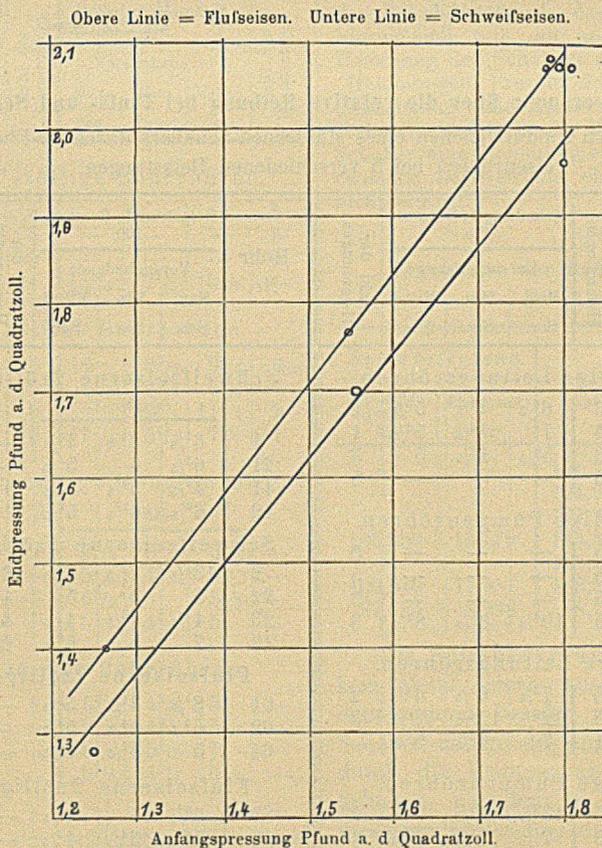
	Schweißseisen			Flußseisen			Verhältnfs. in welchem Flußseisen das Schweiß- eisen übertrifft %
	Minimum kg	Maximum kg	Mittel kg	Minimum kg	Maximum kg	Mittel kg	
Durchschnitt d. zweizöll. Leitungsröhren	3030,4	3782,8	3651,4	4430,7	4751,3	4639,7	32
Zweizöllige Pumpenröhren	3321,3	3871,7	3645,2	4244,0	4674,6	4432,9	22
5 5/8 zöllige Bohrröhren	3326,0	4310,0	3818,1	5337,9	6438,8	5787,5	52

Die Versuche zur Ermittlung des Reibungs- widerstands waren zweifacher Art: 1. Schaber- versuche und 2. Hydraulische Versuche. Die ersteren wurden in der Weise ausgeführt, dafs man einen gewöhnlichen Rohrschaber (Abb. 2) mit einer stets gleich- bleibenden Kraft durch das betreffende Rohr zog und die Geschwin- digkeit, mit welcher er sich bewegte, no- tirt. Die dabei erhal- tenen Ergebnisse sind in den Tabellen VI, VII und VIII zusam- mengestellt.

In Abbild. 3 ist die Art der Versuchs- aus- führung veranschau- licht. Durch das hori- zontal gelegte Versuchs- rohr wurde der Rohr- schaber *A*, an dem ein Seidenfaden befe- stigt war, von links nach rechts gezogen. Der Seidenfaden ging über die Rollen *D* und *F* und trug an seinem Ende ein Gewicht *C*, während an einem Punkt in der Nähe der Fadenmitte (nahe an der Stelle, wo der Faden über die Rolle *D* geht) ein ähnliches

Gewicht *B* befestigt war. Diese Gewichte waren nahezu gleich, reichten aber an und für sich nicht hin, den Schaber zu bewegen. Nun wurde ein Zusatzgewicht, das bei den verschiedenen Ver- suchen zwischen 100 und 225 g schwankte, in das Eimerchen *K* ge- legt, durch welches Gewicht *J* der Schaber erst durch das Rohr gezogen wurde. Wenn der Apparat sich in der in Abbild. 3 ge- zeichneten Stellung be- fand und das Zusatz- gewicht im Eimerchen *K* war, wurde dieses losgelassen und die Fallzeit, welche nöthig war, um bis gegen den Support *L* zu schlagen, genau notirt.

In vielen Fällen reichte das Gewicht nicht hin, den Schaber vollständig durch das Rohr zu ziehen, der- selbe blieb vielmehr an der einen oder an- deren Stelle stecken. Diese Fälle sind in der Tabelle besonders be- zeichnet. Die Gewichte *B* und *C* waren vor- gesehen, um das Fal- len des Zusatzgewich- tes *J* zu verzögern,



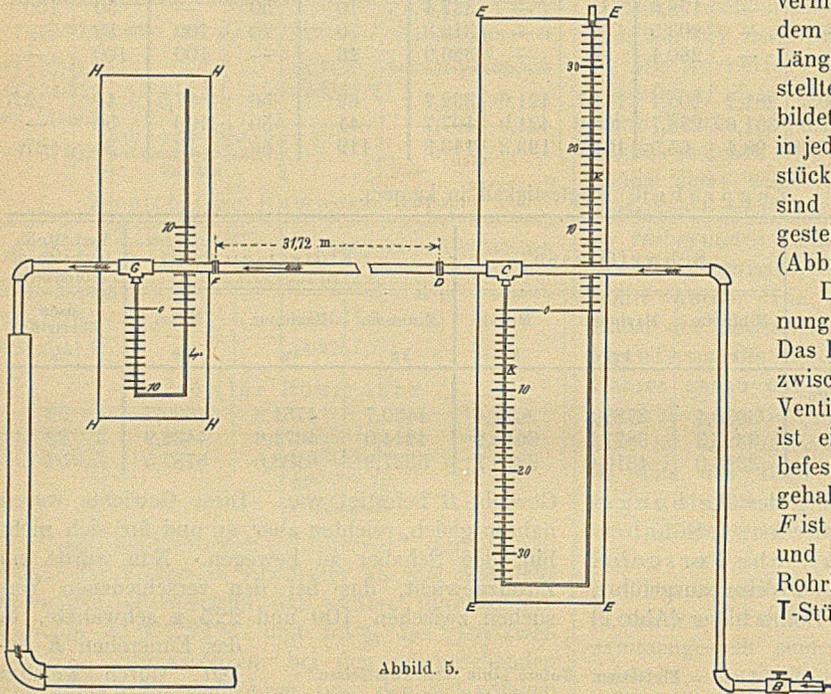
Abbild 4.

so dafs die erforderliche Zeit genau gemessen werden konnte.

Zu den hydraulischen Versuchen wurden dieselben Röhre verwendet wie bei den Schaber-
versuchen und zwar wurden 6 zweizöllige Fluß-
eisenröhre zu einem Stück von 31,7 m Länge

und 6 zweizöllige Schweifeseisenröhre zu einem
andern Stück von gleicher Länge vereinigt. Durch
beide so hergestellte Stücke liefs man Wasser
einmal unter voller und ein zweites Mal unter
geringerer Pressung fliefsen, wobei man in beiden
Fällen die Pressung beim Ein- und Austritt notirte,
und auf diese Weise die Druck-
verminderung, welche sich nach
dem Durchströmen der ganzen
Länge bemerkbar machte, fest-
stellte. Diese Druckverminderung
bildete ein Mafs für die Reibung
in jedem der 31,7 m langen Rohr-
stücke. Die so erhaltenen Zahlen
sind in Tabelle IX zusammen-
gestellt und in dem Schaubild
(Abbild. 4) wiedergegeben.

Die Einzelheiten der Anord-
nung sind in Abbild. 5 dargestellt.
Das Rohr *A* stellt die Verbindung
zwischen dem Hydranten und dem
Ventil *B* her. An dem T-Stück *C*
ist ein Quecksilbermanometer *K*
befestigt, das von dem Brett *EEEE*
gehalten wird. Zwischen *D* und
F ist die 31,7 m lange zu prüfende
und genau horizontal gelagerte
Rohrleitung eingeschaltet. Mit dem
T-Stück *G* ist abermals ein an
einem Brett *HHHH*
befestigtes Quecksilber-
rohr *L* verbunden.



Abbild. 5.

Tabelle VI. Schaberversuche über die relative Reibung bei Fluß- und Schweifeseisenröhren.

Die Ermittlung erfolgte durch Hindurchziehen eines stählernen Schabers durch 10 Flußeisen- und 12 Schweifeseisenröhren bei 5 verschiedenen Belastungen.

Rohr Nr.	Belastung I., Gramm: 100			Zahl der Hemmungen	Belastung I., Gramm: 125			Zahl der Hemmungen	Rohr Nr.	Belastung I., Gramm: 100			Zahl der Hemmungen	Belastung I., Gramm: 125			Zahl der Hemmungen
	Versuchsdauer				Versuchsdauer					Versuchsdauer				Versuchsdauer			
	Max. Sec.	Min. Sec.	Mittel Sec.		Max. Sec.	Min. Sec.	Mittel Sec.			Max. Sec.	Min. Sec.	Mittel Sec.		Max. Sec.	Min. Sec.	Mittel Sec.	
Schweifeseiserne 2zöllige Leitungsröhren.									Schweifeseiserne 2zöllige Leitungsröhren.								
1	8 ¹ / ₅	6 ³ / ₅	7 ¹ / ₅	3	6 ⁴ / ₅	4 ⁴ / ₅	5 ³ / ₅	2	1	150		—	3 ¹ / ₅	3	3 ¹ / ₅	—	
21	8 ¹ / ₅	8 ¹ / ₅	8 ¹ / ₅	4	7	4 ⁴ / ₅	5 ³ / ₅	1	21	6 ³ / ₅	4	5 ¹ / ₅	—	3 ³ / ₅	3	3 ² / ₅	—
41	7	6 ³ / ₅	6 ¹ / ₅	3	—	—	—	3	41	4 ² / ₅	3 ¹ / ₅	4 ¹ / ₅	1	5 ¹ / ₅	3	3 ³ / ₅	—
42	—	—	—	5	—	—	—	5	42	6 ³ / ₅	4 ¹ / ₅	5 ³ / ₅	1	3 ² / ₅	3	3 ¹ / ₅	1
Schweifeseiserne 2zöllige Pumpenröhren.									Schweifeseiserne 2zöllige Pumpenröhren.								
2	—	—	—	5	—	—	—	5	2	13 ¹ / ₅	7 ² / ₅	7 ³ / ₅	2	5 ⁴ / ₅	3 ² / ₅	4 ² / ₅	—
22	—	—	—	5	—	—	—	5	22	5	5	5	4	5 ² / ₅	3 ² / ₅	4	—
23	—	—	—	5	—	—	—	5	23	4 ² / ₅	4 ² / ₅	4 ² / ₅	4	8	3 ³ / ₅	4 ² / ₅	—
43	—	—	—	5	10 ³ / ₅	6 ¹ / ₅	8 ² / ₅	3	43	7	5	6 ³ / ₅	2	4 ⁴ / ₅	3 ³ / ₅	4	—
Flußeiserne 2zöllige Leitungsröhren.									Flußeiserne 2zöllige Leitungsröhren.								
61	—	—	—	5	7 ³ / ₅	6 ¹ / ₅	6 ⁴ / ₅	2	61	8 ¹ / ₅	4 ¹ / ₅	5 ² / ₅	—	4 ¹ / ₅	3 ¹ / ₅	3 ³ / ₅	—
62	—	—	—	5	12 ³ / ₅	12 ² / ₅	12 ³ / ₅	3	62	6 ⁴ / ₅	4 ⁴ / ₅	5 ⁴ / ₅	—	4	3 ² / ₅	3 ⁴ / ₅	—
64	12	7 ⁴ / ₅	10 ¹ / ₅	1	7	4 ² / ₅	5 ³ / ₅	—	64	5	4 ¹ / ₅	4 ⁴ / ₅	—	3 ⁴ / ₅	3	3 ² / ₅	—
Flußeiserne 2zöllige Pumpenröhren.									Flußeiserne 2zöllige Pumpenröhren.								
82	—	—	—	5	13 ³ / ₅	5 ¹ / ₅	9	2	82	5 ³ / ₅	4	4 ¹ / ₅	—	4	3 ¹ / ₅	3 ² / ₅	—
83	—	—	—	5	7 ¹ / ₅	5 ⁴ / ₅	6 ² / ₅	1	83	4 ⁴ / ₅	3 ⁴ / ₅	4 ² / ₅	—	3 ³ / ₅	3 ¹ / ₅	3 ² / ₅	—
84	10 ³ / ₅	10 ³ / ₅	10 ³ / ₅	4	6	5	5 ³ / ₅	2	84	10 ⁴ / ₅	4	5 ⁴ / ₅	—	4 ² / ₅	3	3 ² / ₅	—

Nachdem der ganze Apparat zusammengestellt war, wurde das Ventil *B* geöffnet und an *K* und *L* die Druckhöhe abgelesen. Da die Pressungen von Secunde zu Secunde ein wenig schwankten, so wurde eine große Zahl von Ablesungen gemacht. Dadurch, daß das Mittel aus einer Reihe von Beobachtungen, die gleichzeitig von zwei Beobachtern an beiden Manometern vorgenommen worden sind, genommen wurde, war es möglich, zuverlässige Ergebnisse zu erhalten. Das heißt, der Durchschnitt einer Reihe von Ablesungen, die etwa 20 Beobachtungen an jedem der beiden Manometer umfaßte, stimmte genau überein mit dem Mittelwerth aus einer zweiten Reihe von zwanzig in gleicher Weise ausgeführten Beobachtungen.

Nachdem man so den Druckverlust in der 31,7 m langen flusseisernen Leitung festgestellt hatte, wurden, ohne etwas sonst zu verändern, die Verbindungen *D* und *E* gelöst, die Flusseisenrohre entfernt, die Schweißseisenrohre an deren Stelle gebracht und eine neue Versuchsreihe durchgeführt.

Tabelle VII.

Schaberversuche über die relative Reibung bei Flufs- und Schweißseisenröhren.

Die Ermittlung erfolgte durch Hindurchziehen eines stählernen Schabers durch 10 Flufs- und 12 Schweißseisenröhren bei 5 verschiedenen Belastungen.

Rohr Nr.	Belastung Gramm: 125			Zahl der Hemmungen	Belastung Gramm: 150			Zahl der Hemmungen
	Versuchsdauer				Versuchsdauer			
	Max. Sec.	Min. Sec.	Mittel Sec.		Max. Sec.	Min. Sec.	Mittel Sec.	

Schweißseiserne 5³/₈ zöllige Bohrröhren.

3	—	—	—	5	—	—	—	5
4	—	—	—	5	—	—	—	5
24	—	—	—	5	—	—	—	5
44	16 ³ / ₅	16 ³ / ₅	16 ³ / ₅	4	15 ² / ₅	7 ¹ / ₅	10 ² / ₅	—

Flusseiserne 5⁵/₈ zöllige Bohrröhren.

101	—	—	—	5	12	8 ² / ₅	9 ⁴ / ₅	2
102	—	—	—	5	9 ¹ / ₅	9 ⁴ / ₅	9 ⁴ / ₅	4
103*	—	—	—	5	12 ² / ₅	10 ⁴ / ₅	11 ³ / ₅	2
104	—	—	—	5	12 ² / ₅	5 ² / ₅	7 ³ / ₅	1

Schweißseiserne 5⁵/₈ zöllige Bohrröhren.

	200			Zahl der Hemmungen	225			Zahl der Hemmungen
	Max. Sec.	Min. Sec.	Mittel Sec.		Max. Sec.	Min. Sec.	Mittel Sec.	
3	9 ³ / ₅	6 ² / ₅	8 ⁴ / ₅	2	8 ² / ₅	6 ¹ / ₅	6 ⁴ / ₅	—
4	8 ² / ₅	6	7 ² / ₅	—	5 ³ / ₅	4 ³ / ₅	5	—
24	14 ² / ₅	5 ¹ / ₅	7 ⁴ / ₅	—	6 ² / ₅	5	5 ⁴ / ₅	—
44	5 ⁴ / ₅	4 ³ / ₅	5 ² / ₅	—	6 ² / ₅	4 ¹ / ₅	5	—

Flusseiserne 5⁵/₈ zöllige Bohrröhren.

101	15 ³ / ₅	7	11	1	5 ³ / ₅	4 ³ / ₅	5	—
102	11	5	8	—	7 ¹ / ₅	4 ³ / ₅	5 ⁴ / ₅	—
103*	30 ² / ₅	5 ² / ₅	10 ⁴ / ₅	—	8 ⁴ / ₅	5 ¹ / ₅	7	—
104	5 ¹ / ₅	4 ⁴ / ₅	5	—	9 ¹ / ₅	4 ² / ₅	5 ³ / ₅	—

* Das Rohr hatte eine schlechte, schmutzige Stelle auf der Innenwand.

Tabelle VIII.

Schaberversuche über die relative Reibung bei Flufs- und Schweißseisenröhren.

Die Ermittlung erfolgte durch Hindurchziehen eines stählernen Schabers durch 10 Flufs- und 12 Schweißseisenröhren.

Belastung Zusatzgewichte	100 Gramm		125 Gramm		150 Gramm	
	Flufs-eisen	Schweiß-eisen	Flufs-eisen	Schweiß-eisen	Flufs-eisen	Schweiß-eisen
Hemmungen. Procent d. gesammten Versuche	83,33	87,50	60,00	80,00	18,00	48,33
Durchgang ohne Hemmung. Procent der gesammten Versuche	16,66	12,50	40,00	20,00	82,00	51,66
Mittlere Geschwindigkeit. Meter in der Secunde	0,238	0,320	0,348	0,401	0,476	0,437

	200 Gramm		225 Gramm	
	Flufs-eisen	Schweiß-eisen	Flufs-eisen	Schweiß-eisen
Hemmungen. Procent der gesammten Versuche	2,00	5,00	5,00	—
Durchgang ohne Hemmung. Procent der gesammten Versuche	98,00	95,00	95,00	100,00
Mittlere Geschwindigkeit. Meter in der Secunde	0,630	0,642	0,774	0,802

Bemerkung. Infolge der rauhen Oberfläche an verschiedenen Stellen des Versuchsrohres genügte die Belastung, welche für ein freies Durchziehen des Schabers durch das Rohr an einigen Stellen hinreichend war, an anderen nicht, so daß eine Hemmung des Schabers eintrat. Die Bezeichnungen „Hemmungen, Procent der gesammten Versuche“ und „Durchgang ohne Hemmung“ stellen den Procentsatz 1. der Gesamtzahl der Versuche dar, in welchen der Schaber eine Hemmung erlitt, und 2. denjenigen Procentsatz, bei welchem eine diesbezügliche Hemmung nicht eintrat.

Tabelle IX.

Ergebnisse der hydraulischen Versuche.

Druck in kg/qcm.

Schweißseisen		Flusseisen	
Anfangsdruck kg	Enddruck kg	Anfangsdruck kg	Enddruck kg
—	—	126,118	14,552
—	—	124,923	14,552
—	—	127,243	14,552
126,259	13,779	125,345	16,622
—	—	125,907 (Mittel)	14,552 (Mittel)
109,949	11,951	108,824	12,373
87,734	8,998	88,719	9,842

Die Schaberversuche haben ergeben, daß kein Metall einen ausgesprochenen Vorzug vor dem anderen besaß. In vielen Fällen wurde der Schaber infolge des angewendeten geringen Zuges durch die Reibung an der Rohroberfläche festgehalten, nachdem er nur einen Theil der gemessenen Entfernung zurückgelegt hatte. In dieser Beziehung verhielten sich die flusseisernen Rohre

etwas besser als die schweißeisernen; die Fälle, in denen der Schaber aufgehalten wurde, betragen hier 34 %. Andererseits war im allgemeinen Durchschnitt jener Fälle, bei denen der Schaber ohne Aufenthalt durchgezogen wurde, die Geschwindigkeit bei den schweißeisernen Rohren etwas größer als bei den flusseisernen. Da hierbei aber alle jene Fälle außer Betracht gelassen sind, in denen der Schaber angehalten worden war, und die rauheren Rohre jeder Klasse nicht genügend berücksichtigt wurden, und da endlich die Zahl der hier außer Betracht gelassenen Hemmungen bei Schweißseisen größer als bei Flusseisen war, so sprachen diese Durchschnittswerthe ungerechtfertigterweise zu Gunsten der Schweißseisenrohre.

Bei den hydraulischen Versuchen zeigte das Flusseisen eine constante und ziemlich gleichförmige Ueberlegenheit gegenüber dem Schweißseisen. Dies geht noch deutlicher aus dem Schaubild (Abbild. 4) als aus der Tabelle IX hervor. Man sieht nämlich,

dafs für einen gegebenen Anfangsdruck die Endpressung im Durchschnitt etwa 0,007 kg/qcm größer ist bei den Flusseisen- als bei den Schweißseisenrohren. Mit anderen Worten, für eine gegebene Anfangspressung ist die Endpressung bei Flusseisen etwa um 5 % größer als bei Schweißseisenrohren.

Außer den in Tabelle IX und Abbild. 4 veranschaulichten Versuchsreihen wurden schon früher andere Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse ebenfalls zu Gunsten des Flusseisens sprachen; da Howe indessen mit der Versuchsanordnung nicht vollkommen zufrieden war, so wurden die dort erhaltenen Werthe nicht mitgetheilt.

Das Endergebnis aller Versuche ist nunfolgendes: Die Flusseisenrohre übertreffen die Schweißseisenrohre sehr bedeutend hinsichtlich der Bruchfestigkeit, sehr wesentlich hinsichtlich der Zugfestigkeit, und setzen dem fließenden Wasser weniger Reibungswiderstand entgegen als die Schweißseisenrohre.

Die heutigen Erträge aus den Nebenerzeugnissen der Koksöfen.

Es ist eine nicht zu bestreitende Thatsache, dafs die Erträge aus dem Verkauf der Nebenerzeugnisse der Koksöfen nicht mehr so gut sind wie vor Jahren. Namentlich bei dem wichtigsten der Nebenerzeugnisse, dem schwefelsauren Ammoniak, hat ein fortwährendes Sinken des Preises beobachtet werden können, welches mit einem Satze von 14,50 *M* für 100 kg im Juni v. J. den niedrigsten bisher erreichten Punkt darstellt.

Wie bekannt, ist der Hauptconcurrent des schwefelsauren Ammoniaks in dem Chilisalpeter zu suchen, dessen Einfuhr seit dem Jahre 1887 sich etwa verdreifacht hat und jetzt fast eine halbe Million Tonnen beträgt; hierdurch und durch die Billigkeit desselben sind die Gründe für das Weichen der Preise des schwefelsauren Ammoniaks gegeben. Wenn nun auch der Salpetermarkt von der allergrößten Bedeutung für den Ammoniakmarkt ist, so darf demgegenüber doch nicht verkannt werden, dafs eine Vereinigung der Ammoniakherzeuger zu gemeinsamem Kampf und zur Aufschließung weiterer Absatzgebiete nach dem Vorbilde vieler anderer Vereinigungen nur von Vortheil sein kann.

Schon vor Jahren ist der „deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern“ in dem gedachten Sinne thätig gewesen, ohne indessen in Anbetracht der geringen Erzeugungsmengen der Gasfabriken den Boden für eine erspriessliche Thätigkeit zu finden. Dieser wurde erst dann geboten, als die Kokereien ihre Erzeugnisse in ganz erheblichen und immer wachsenden Mengen auf den Markt warfen.

Ehe wir auf die Verhältnisse der vor einigen Jahren ins Leben gerufenen deutschen Ammoniak-Verkaufsvereinigung näher eingehen, möge es gestattet sein, eine ähnliche Zwecke verfolgende Vereinigung in England zu besprechen. Unter dem Namen „Sulfate of Ammonia Association“ hat sich dort eine Vereinigung der Ammoniakherzeuger gebildet, welche den Verkauf der Erzeugnisse in die Hand genommen hat und die Mitglieder mit den erforderlichen statistischen und sonstigen Aukünften versieht. Unter dem Drucke der fortwährend weichenden Preise fand vor einiger Zeit eine Sitzung der Mitglieder und einiger nicht zu der Vereinigung gehörender Fabricanten statt, welche zusammen eine Erzeugung von über 100 000 t (die ganze Erzeugung betrug in England für 1896 180 000 t) darstellte. Nach eingehender Besprechung der Lage und Aussichten war man allgemein der Meinung, dafs der bisherige Umfang der Thätigkeit der Vereinigung nicht ausreichend sei, es bedürfe einer vollkommen planmäßigen und einmüthigeren Thätigkeit der Betheiligten, um dem Ammoniaksalz den ihm gebührenden Platz unter den künstlichen Düngemitteln sicherzustellen. Vor allem sei die Erwerbung eines Grundvermögens anzustreben, aus dem die Mittel für die genannte Thätigkeit zu entnehmen seien. Es wurde daher empfohlen, dafs alle Mitglieder f. d. Tonne Jahreserzeugung einen Beitrag von 6 d leisten sollten. Die Beiträge würden einem von den Beisteuernden zu wählenden Ausschufs zur Verfügung zu stellen sein, und könne man sich hinsichtlich der Gliede-

zung dieses Ausschusses auf das bereits bestehende Chilisalpetercomité beziehen. Als nächste Maßregeln wurden vorgeschlagen:

1. Mittheilung der Preise an alle landwirthschaftlichen Vereinigungen des vereinigten Königreichs.
2. Anstellung von besonders geeigneten und erfahrenen Persönlichkeiten, welche Märkte, landwirthschaftliche Ausstellungen, Versammlungen von landwirthschaftlichen Vereinen, Handelskammern u. s. w. zu besuchen hätten.
3. Betrauung hervorragender Chemiker und Agriculturlehrer mit der Vornahme von besonderen Versuchen, um die günstige Wirkung des Sulfats im Vergleich zu dem des Salpeters festzustellen, und Mittheilung der Ergebnisse dieser Versuche an Landwirthe u. s. w.

Der seit etwa drei Jahren bestehenden deutschen Ammoniak-Verkaufsvereinigung gehören gemäß dem Geschäftsbericht für das Jahr 1897 jetzt 19 Mitglieder an, welche in dem genannten Jahre 32 418 t Salz erzeugt und der Vereinigung zum Verkauf überwiesen haben. Im vorhergehenden Jahre betrug die Erzeugung nur 21 377,99 t und in 1895 nur 10 053 t, so daß also jedes Jahr gegenüber dem Jahre 1895 eine 100 % größere Erzeugung aufzuweisen hatte. Auch für das laufende Jahr wird eine ähnliche Steigerung angenommen.

Mit Recht hat die Vereinigung erkannt, daß das Ziel ihrer Thätigkeit nicht darauf beschränkt sein könne, sich die Vortheile zu sichern, die in einem gemeinschaftlichen Verkauf der Erzeugnisse liegen, ein nicht minder wichtiges Ziel sei die Propaganda für die Aufklärung der Landwirthschaft treibenden Bevölkerung über die Principien einer rationellen Düngung. Am Schluß des schon erwähnten Berichts heißt es, daß die Vereinigung schon seit Jahresfrist begonnen habe, ihre Thätigkeit in der Weise auszugestalten, um durch sachliche Förderung der hier nothwendigen Kenntniß mit dazu beizutragen, der deutschen Landwirthschaft zur Erreichung wesentlich gebesserter Ertragerträge behülflich zu sein, denn sie glaube, daß durch Verbreitung solcher Aufklärung die besten Grundlagen einer stetigen Zukunft gesichert würden, die ja in erster Linie wieder auf der Aufnahmefähigkeit und dem Wohlergehen der deutschen Landwirthschaft beruhte.

Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, daß ein weiterer Nutzen der Vereinigung darin liegt, durch gemeinschaftlichen und daher günstigeren Ankauf die Mitglieder mit zur Fabrication erforderlichen Hilfsmaterialien, besonders Schwefelsäure und Kalk, zu versorgen. Die Verhandlungen mit den Schwefelsäurefabriken schienen vor kurzem zu keinem befriedigenden Abschluß zu führen, so daß die Mitglieder schon die Errichtung eigener

Schwefelsäurefabriken ins Auge gefaßt hatten. Die entstandenen Schwierigkeiten sind indessen beseitigt und neue Abschlüsse bis einschließlic 1900 gethätigt worden.

Die Mittheilung einiger statistischer Angaben, die wir den Berichten der genannten Vereinigung entnehmen, wird nicht ohne Interesse sein.

In den hauptsächlich in Betracht kommenden Ländern betrug die Erzeugung im Jahre

	1896	und wird (schätzungsweise) in 1898 betragen
England	180 000 t	215 000 t
Deutschland (Oesterreich)	75 000 t	100 000 t
Frankreich	45 000 t	30 000 t
Belgien und Niederlande	30 000 t	30 000 t
	<u>330 000 t</u>	<u>375 000 t</u>

Der große Rückgang in der Erzeugung bei Frankreich wird darauf zurückgeführt, daß infolge eines Beschlusses des Pariser Gemeinderathes die städtischen Fäkalien nicht mehr auf schwefelsaures Ammoniak verarbeitet werden dürfen, sondern den Schwemmkanälen zugeführt werden müssen, und ferner auf den Umstand, daß das Ammoniakwasser in großem Umfang zur Düngung der Weinberge Verwendung findet.

Die Erzeugung in Deutschland vertheilt sich wieder

	1896	1898 (schätzungsweise)
Ruhrbezirk Eschweiler u. Saar	25 000 t	46 000 t
Oberschlesien	36 000 t	40 000 t
Gasfabriken	14 000 t	14 000 t
	<u>75 000 t</u>	<u>100 000 t</u>

Die Einfuhr an schwefelsaurem Ammoniak betrug in 1895 29 203 t, in 1896 32 061 t, in 1897 33 113 t.

Die Einfuhr an Chilisalpeter betrug in 1896 449 027 t, in 1897 465 493 t.

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die schon seit einer längeren Reihe von Jahren beobachtete jährliche Zunahme der Ammoniakherzeugung auch in den letzten Jahren angehalten hat. Ob die nächsten Jahre eine gleich starke Zunahme bringen werden, erscheint fraglich. Immerhin wird man mit einer weiteren Zunahme zu rechnen haben, die indessen für die Erzeuger nichts Bedenkliches haben kann, auch nicht in Anbetracht der allerdings in mälsigerem Umfange gebliebenen Vermehrung der Salpeterimportation. Die Unterbringung größerer Ammoniakmengen scheint keine Schwierigkeiten zu machen und hauptsächlich nur eine Preisfrage zu sein.

Ueber letzteren Punkt verbreitet sich in sehr eingehender Weise ein Aufsatz, den Professor Dr. König in Münster i. W. unter der Aufschrift „Die Beschaffung des Stickstoffes für die Düngung aus einheimischen Quellen“ kürzlich veröffentlicht hat. Von großer Bedeutung für den Landwirth sind die hierbei erfolgten Mittheilungen über die verschiedene Wirkungsweise des Salpeterstickstoffes und des Ammoniakstickstoffes.

Was den Werth des Stickstoffs im Ammoniak-salz gegenüber dem Werth im Salpeter anbelangt, so wird nach den angestellten Versuchen angegeben, daß 90 Theile (nach anderen 95 Theile) Ammoniakstickstoff gleichwerthig seien mit 100 Theilen Salpeterstickstoff. Professor König ist der Ansicht, daß beide Stickstoffformen als im wesentlichen gleichwerthig anzusehen seien.

In landwirthschaftlichen Kreisen war früher vielfach die Meinung verbreitet, der Ammoniakstickstoff werde dem Salpeterstickstoff gegenüber zu hoch bezahlt. Das ist jetzt nicht mehr zutreffend. 100 kg Salpeter kosten heute etwa 15,75 *M* und enthalten 15,5 % Stickstoff. 100 kg schwefelsaures Ammoniak kosten 17,5 *M* und enthalten 20 % Stickstoff. Demnach stellt sich 1 kg Salpeterstickstoff auf rund 100 ö und 1 kg Ammoniakstickstoff auf nur 87 ö . Dieser Umstand ist der Landwirtschaft nicht unbemerkt geblieben. Die größere Billigkeit des schwefelsauren Salzes ist die Veranlassung zu einer ganz erheblichen Steigerung des Verbrauchs geworden. Die Landwirtschaft hat trotz gesteigerter Einfuhr auch die vermehrte inländische Erzeugung an Sulfat völlig verbraucht. Wenn nebenbei immer noch eine bedeutende Verwendung von Salpeter stattfindet, so liegt hieran außer vorgefaßter Meinung günstiger Wirkung nach der Ansicht der Ammoniakvereinigung auch der Umstand, daß der Salpeter im allgemeinen nicht den Schwankungen im Preise wie das schwefelsaure Ammoniak ausgesetzt ist. Die hohen Preise, die für das schwefelsaure Salz gezahlt wurden, hat der Salpeter nicht erreicht. Als in 1882 das schwefelsaure Ammoniak mit 40 *M* bezahlt wurde, stand der Salpeter nur auf 29 *M*.

Zieht man die ungeheuren Mengen Salpeter in Betracht, die jetzt noch alljährlich in der Landwirtschaft Verwendung finden, und den Umstand, daß der Salpeter fast in allen Fällen durch das schwefelsaure Ammoniak ersetzt werden kann, so muß die Besorgnis, es könne durch die Vermehrung der Condensationsanlagen bald eine Ueberschwemmung des Marktes eintreten, schwinden. Das Ammoniak findet einen fast unbegrenzten Absatz, wenn es nur billig genug ist. Eine Vereinigung der Salpeterhändler zur Verhinderung eines weiteren Fallens der Salpeterpreise hat sich im Frühjahr 1897 wieder aufgelöst, nachdem dieselbe kaum ein Jahr bestanden. Die Folge war ein Sinken der Salpeterpreise, was dann wieder die Veranlassung zu dem im Frühjahr vorigen Jahres beobachteten Fallen der Preise für das schwefelsaure Ammoniak wurde. Im Januar kosteten 100 kg Salpeter 15 *M*. Bis zu Ende Juni fiel der Preis eben infolge der Auflösung der Salpetervereinigung bis auf 13,40 *M*, um dann doch zum Schluß des Jahres wieder bis auf 14,10 *M* zu steigen. Schwankungen der Salpeterpreise können ihren Einfluß auf den Ammoniakmarkt

nicht verfehlen. Die Wiederkehr derartig niedriger Notirungen, wie sie im Juni v. J. zu verzeichnen waren, ist allerdings nur zu sehr geeignet, die Rentabilität der Condensationsanlagen aufs empfindlichste zu beeinflussen. Dagegen können nach allem Mitgetheilten Absatzschwierigkeiten nicht leicht stattfinden, namentlich wenn für die weitere Ausdehnung der Verwendung von schwefelsaurem Ammoniak in geeigneter Weise gesorgt wird. An Mitteln hierzu läßt es die Ammoniakvereinigung nicht fehlen. Das betreffende Conto weist für das Jahr 1897 eine Ausgabe von nicht weniger als 9741,88 *M* auf.*

Zum Schluß unserer Mittheilungen über das schwefelsaure Ammoniak mag hier ein Vortrag erwähnt sein, den Professor Dr. Bunte aus Karlsruhe auf der XXXVI. Jahresversammlung des „Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern“ 1896 in Berlin gehalten hat. Hier nach sei neben dem Salpeter ein weiterer Concurrent für das schwefelsaure Ammoniak entstanden. Man habe gefunden, daß viele Pflanzen ohne Ammoniak oder anderen Stickstoff gut gedeihen könnten, weil sie die Fähigkeit hätten, den Stickstoff der Luft in sich aufzunehmen. Die angestellten Forschungen hätten ergeben, daß diese Aufnahme an die Gegenwart gewisser Bacterien im Boden gebunden sei. Es käme also nur darauf an, derartige Bacterien auf den Boden zu übertragen. Ein solches Serum, mit dem der Boden geimpft wird, werde unter der Bezeichnung Nitragin von den Farbwerken in Höchst hergestellt. Die bisherigen Versuche hätten freilich noch keinen durchschlagenden Erfolg gehabt, es empfehle sich aber, dieselben mit wachsamem Auge zu verfolgen, um keine Ueberraschungen zu erleiden.

Nachdem die segensreiche Einrichtung der Ammoniakvereinigung zustande gekommen, konnte es nicht ausbleiben, daß eine gleiche Vereinigung für den Theerverkauf angebahnt wurde. Am 22. December v. J. wurde, mit dem Sitz in Bochum, die Deutsche Theerverkaufs-Vereinigung gegründet, der bis jetzt 15 der bedeutendsten Firmen bezw. Gesellschaften angehören. Gegenstand des Unternehmens ist der An- und Verkauf von Theer, Theerverdickungen und Naphthalin. Die Mitglieder haben einen Gesellschaftsvertrag, der vorläufig bis zum 31. December 1900 Gültigkeit haben soll, abgeschlossen, wonach sich dieselben verpflichten, ihre gesammte Herstellung an den oben genannten Erzeugnissen an die Vereinigung nach Maßgabe näherer Bestimmungen zu verkaufen, während die Vereinigung die Verpflichtung der Abnahme und des Weiterverkaufs übernimmt. Ohne Zweifel wird die Thätigkeit auch dieser Vereinigung von dem günstigsten Erfolg begleitet sein.

A.

* An dieser Summe sind allerdings die ober-schlesischen Kokswerke und chemischen Fabriken betheiligt.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Winke für das Eisenhütten-Laboratorium.

Von O. Herting,
Chemiker der Königin-Marienhütte.

Nach Pattinson („Journ. Soc. chem. Ind.“ 14) ist die Fällung von Phosphorsäure als Molybdat in titanhaltigen Erzen nur dann quantitativ möglich, wenn grössere Mengen Chlorammon in der Lösung zugegen sind und wenigstens 4 Stunden lang digerirt wird.

Zur Bestimmung des Phosphors in Phosphorbronze oxydirt F. Oettel („Chem. Ztg.“ 20, 20) 3 bis 10 g des Materials mit HNO_3 , schmilzt die ausgeschiedene Zinnsäure, welche den P als phosphorsaures Zinnoxid enthält, mit Cyankalium, filtrirt die Lösung der Schmelze behufs Entfernung des metallischen Zinns, zerstört die HCN durch Kochen mit HCl, entfernt etwa mitgelöste Schwermetalle durch H_2S und fällt die Phosphorsäure als Magnesiumammonphosphat.

Die Ursache, dafs bei Bestimmung des graphitischen Kohlenstoffs im Eisen die Resultate höher ausfallen, wenn man Salzsäure zur Lösung verwendet statt Salpetersäure, erklärt Shimer („Journ. Amer. Chem. Soc.“ 17) dadurch, dafs Titancarbid von HCl nicht zersetzt wird. Salpetersäure soll Graphit nicht angreifen.

In „Zeitschrift f. angew. Chem.“ 1896, 435, gab Neubauer als Methode zur Ausfällung der Magnesia als Phosphat an: Zur salzsauren Mg-Lösung ist zunächst ein Ueberschufs von Natriumphosphat zu setzen und dann erst ammoniakalisch zu machen. Bei Anwesenheit von viel Ammonoxalat in der Lösung ist die Fällung zu wiederholen.

Zum Aufschliessen von Chromerzen durch Schmelzen mit Natriumsuperoxyd giebt Saniter in der „Zeitschrift für anorganische Chemie“ 13, 67 an, dafs man die Schmelze nicht direct mit H_2SO_4 ansäuern soll, da das hierbei entstehende Wasserstoffsuperoxyd die Chromsäure theilweise reducirt. Man zerstöre das überschüssige Natriumsuperoxyd durch Kochen der wässrigen Lösung.

Nach „Zeitschrift für anorg. Chemie“ XV, 5, schliesst Wdowiczewski Ferrowolframate mit Borax und Soda auf und analysirt dann nach den gebräuchlichen Methoden.

Die Prüfung eines Mineralöls auf Verfälschung mit Harzöl könnte dem Hüttenchemiker aufgetragen werden. Während Harzöle sich sonst in jedem Verhältnifs in „Aceton“ lösen, sind die Mineralöle theils ganz unlöslich, theils schwer löslich darin. — Das Aceton darf Aldehyd enthalten, mufs aber säure- und wasserfrei sein.

Zur schnellen Bestimmung des Schwefels in Hochofenschlacke benutze ich nachstehende

Methode: Etwa 0,5 g der im Achatmörser fein zerriebenen Schlacke werden in einem Erlenmeyer-Kolben mit etwa 150 ccm warmem Wasser übergossen, einige Cubikcentimeter Stärkelösung hinzugefügt, mit $\frac{1}{10}$ n. Jodlösung im Ueberschufs versetzt und etwa 20 ccm Salzsäure zugegeben; nachdem man letztere durch Schwenkung des Kolbens etwa 1 bis 2 Minuten einwirken liefs, wird sofort mit $\frac{1}{10}$ n. Thiosulfat zurücktitrirt. In einer Schlacke fand ich auf diesem Wege 2,304 % S, während durch die gewichtsanalytische Methode in derselben Schlacke 2,288 % S gefunden wurden. Bis jetzt ist mir noch keine Schlacke vorgekommen, in welcher Schwefel als Sulfat zugegen war.

Bei der Bestimmung des Schwefels in Eisen durch Lösen in HCl und Bestimmen des H_2S ist nach Brugman („Chem. News“ 54, S. 290) die Gegenwart von Cu unschädlich, wenn der Gehalt desselben unter 1 % beträgt.

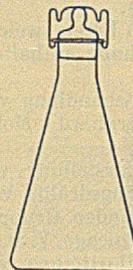
Verarbeitung von Molybdänrückständen (W. Venator). Die Mo-Rückstände von P-Bestimmungen werden mit Eisenchlorid und Ammoniak versetzt, der Niederschlag (alle Phosphorsäure, Eisen und einen Theil der Mg enthaltend) abfiltrirt, das Filtrat mit BaCl_2 gefällt und der ausgewaschene Niederschlag (schwefelsaurer und molybdänsaurer Baryt) mit Ammonsulfat gekocht. Im Filtrat findet sich molybdänsaures Ammoniak, das durch Umkrystallisiren von beigemengtem Ammonsulfat leicht zu befreien ist.

Kohlenstoffbestimmung.

Das Lösen des Roheisens und Stahls in Kupferchlorid-Chlorammonium zwecks Ausscheidung des Kohlenstoffs und Bestimmung desselben durch Verbrennen mit Chromsäure-Schwefelsäure, nimmt

viel Zeit in Anspruch. Das ausgeschiedene Kupfer, welches fest und compact niederfällt, ist nur schwer wieder zu lösen, besonders wenn die Flüssigkeit in Ruhe sich befindet. Die Bewegung der Flüssigkeit beschleunigt in hohem Grade die Löslichkeit, und darauf gründet sich die von H. Brearley in den „Chem. News“ 74, 63, und in der „Zeitschrift für analytische

Chemie“ 1897 (Heft 7 und 8 S. 500) veröffentlichte Methode, bei welcher der Verfasser mit einer Saugpumpe einen continuirlichen, von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure befreiten Luftstrom einleitet.



Diese Lösungsweise ist nicht bequem und beschleunigt auch keineswegs die Wiederauflösung des ausgeschiedenen Kupfers.

Die Auflösung von Roheisen und Stahl kann man sehr leicht auf folgende Weise in 5 bis 8 Minuten bewerkstelligen:

Die gewogene Menge des Metalles wird in einem kleinen, mit genau eingeschlifftem Stöpsel verschlossenen Erlenmeyer-Kolben (von 250 bis 300 ccm Inhalt) mit der entsprechenden Menge Kupferchlorid-Chlorammonium (50 cc auf 1 g)

Lösung geschüttelt. Der Stöpsel wird durch eine Feder festgehalten (siehe Skizze). 5 bis 8 Minuten dauerndes Schütteln (vermitteltst entsprechendem Schüttelapparat*) ist ganz ausreichend, um das Eisen und das ausgeschiedene Kupfer vollständig zu lösen und reinen, lockeren, leicht filtrir- und auswaschbaren Kohlenstoff zu gewinnen. —

H. Wdowiszewski,

Chemiker der Eisenhütte Kulebaki bei Muron.

* „Stahl und Eisen“ 1893, Nr. 10 S. 430.

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.

12. Mai 1898. Kl. 10, K 15 946. Vorrichtung zum Stampfen von Kohle. Kuhn & Co., Bruch.

Kl. 10, W 13 902. Koksofenthür. Franz Wolff, Eschweiler.

Kl. 18, L 11 941. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen, Gasretorten und dergl. „Lauchhammer“, vereinigte vormals Gräfl. Einsiedelsche Werke, Lauchhammer.

Kl. 31, M 14 181. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen schwerer Gufsstücke im Vacuum. Ellis May Vacuum Steel Syndicate Limited, London.

Kl. 49, H 18 679. Vorfahren und Vorrichtung zum Ausdichten von Blechen und plattenförmigen Werkstücken. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 49, P 9 207. Verfahren und Vorrichtung zum Aufwickeln von Metallstreifen. Carroll Potter, Philadelphia, Pa., V. St. A.

16. Mai 1898. Kl. 1, S 10 495. Wasch- und Sortirvorrichtung für Kies u. dergl. Otto Siedentopf, Berlin.

Kl. 5, F 10 216. Stoßendes Kernbohrverfahren mit Kernhebung. Albert Fauck, Marcinowice, Galizien.

Kl. 10, B 21 821. Gasabzugsrohr für Koksöfen, Oefen zur Gasfabrication, Generatoren u. s. w. Rud. Boecking & Co., Halbergerhütte b. Brebach a. d. Saar.

Kl. 24, H 19 692. Generator-Füllfeuerung. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 31, K 15 159. Herstellung von Eisenbahnwagenrädern. Josef Hönigswald, Wien.

Kl. 40, B 21 027. Behandlung von Erzen, welche Kupfer, Zink und Blei in inniger Mischung enthalten. G. de Bechi, Paris.

Kl. 40, M 14 130. Verfahren zur Behandlung von zinksulphithaltigen Erzen. Dr. Bernhard Mohr, Hampstead.

Kl. 49, E 4917. Maschine zur Herstellung von Stacheldrahtgeflechtem mit je zwei Längsdrahte verbindenden, versetzt zu einander liegenden Gruppen von Querdrahten. William Edenborn, Chicago, V. St. A.

Kl. 49, P 9 390. Verfahren zum Hartlöthen von Gußeisen. Friedrich Pich, Berlin.

Kl. 50, M 13 198. Pochwerk mit durch Kurbeln mittels eines Bremszylinders gehobenen Stempeln, insbesondere für Erze. Donald Barus Marison, Hartlepool, Durham, England.

20. Mai 1898. Kl. 20, K 15 158. Verfahren zur Verbindung eines mit zwei Ansätzen versehenen Reifens

mit dem Radkörper für Eisenbahnfahrzeuge. Josef Hönigswald, Wien.

Kl. 40, St 5030. Gewinnung von Nickel bezw. Nickelsalzen aus seinen natürlich vorkommenden Silicaten oder hydratisirten Silicaten unter gleichzeitiger Erzeugung von Eisenoxydfarben. Thomas Storer, Glasgow.

Kl. 49, P 9 341. Vorrichtung zum Aufstellen von Sensenrücken. Johann Panzirsch, Mürrzuslag, Steiermark.

Kl. 49, W 13 248. Doppelbremse für mechanisch angetriebene Schmiedehämmer. Werkzeugmaschinenfabrik Ludwigshafen, H. Hessenmüller, Ludwigshafen.

Kl. 49, W 13 345. Verfahren zur Herstellung von Rillenscheiben oder -Rädern aus Blech. The Westminster Manufacturing Company Limited, London.

Kl. 80, G 10 923. Verfahren zur Herstellung kleinstückiger Briketts. C. Buschius & Co., Berlin.

23. Mai 1898. Kl. 1, K 16 467. Siebrost. Karl Kleinberg, Libuschin b. Kladno.

Kl. 5, S 11 023. Schrä- oder Kerb-Vorrichtung. Friedrich Sommer, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 7, F 10 112. Drahtziehmaschine mit ununterbrochenem Zug. William Edwards Fulton, Waterbury, Conn., V. St. A.

Kl. 35, G 12 166. Vorrichtung zum selbstthätigen Einstellen eines oder mehrerer Fahrzeuge auf der Plattform eines Hebewerks. Max Gaze, Berlin.

Kl. 40, R 11 934. Verfahren zur elektrochemischen Ablösung des Kupfers oder Nickels oder ihrer Legierungen von Eisen oder Stahl. Joseph Röder, Berlin.

Kl. 49, H 19 904. Ein Verfahren beim Härten von Stahlwaren; Zus. z. Pat. 97 853. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

16. Mai 1898. Kl. 5, Nr. 93 516. Gesteinbohrmaschine mit durch den Motor geführter Bohrspindel und durch Doppeltriebwerk verstellbarem Gestell. Reinhardt Lindner, Halle a. S. und Fr. Ulrich, Stafsfurt.

Kl. 7, Nr. 93 613. Drahttrichtapparat mit zwei sich schräg zu einander verstellenden Rollengehäusen. Richard Hörnig, Riesa.

Kl. 7, Nr. 93 619. Vorrichtung zur Fassung von Drahtziehsteinen in einem Stück harten Metalls vermitteltst eines zweitheiligen Gießkastens mit zwei correspondirenden achsialen Schrauben, welche mit ihren konisch zugespitzten Enden in die senkrechte Bohrung des Steines eingreifen. Albert Blanke, Altena i. W.

Kl. 19, Nr. 93 246. Platte mit aufgegossenen Schienenstücken und beweglichen Zungen zum Abzweigen von Quergeleisen von einem Hauptgeleise bei

Bahnen in Gruben, Lagern, Holzplätzen u. dergl. Friedrich Nellen, Aldenrade.

Kl. 19, Nr. 93 247. Platte mit aufgegossenen Schienenstücken, beweglichen Zungen und anschließenden Herzstücken zum Abzweigen von doppelspurigen Quergeleisen von einem doppelspurigen Hauptgeleise bei Bahnen in Gruben, Lagern, Holzplätzen u. dergl. Friedrich Nellen, Aldenrade.

Kl. 19, Nr. 93 275. Schutzvorrichtung für die Straßendeckschicht neben Straßensbahnschienen, bestehend aus Platten oder Schienen mit winkelförmigen, senkrechten und wagerechten, seitlichen Ansätzen. Hartgufwerk und Maschinenfabrik (vorm. K. H. Kühne & Co.), Actiengesellschaft, Dresden-Löbtau.

Kl. 20, Nr. 93 597. Aus einem Stück geprefster bzw. geschnittener Langträger für Untergestelle von Straßensbahnfahrzeugen, mit die Achsgabeln verbindendem Stege, der zur Aufnahme der Querträger für die Motorlagerung dient. Elektrizitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg.

Kl. 31, Nr. 93 308. Formkasten mit auswechselbaren Traversen. Oscar Meyer, Göppingen.

Kl. 49, Nr. 93 504. Eisenbahnschienen-Bohrvorrichtung mit aufrecht stehender umlegbarer Kurbel-Antriebsvorrichtung und hakenförmigen, aufklappbaren, die Schiene übergreifenden Widerlagern. Henry Pels & Cie., Berlin.

23. Mai 1898. Kl. 5, Nr. 94 076. Seilscheiben-Hängbremse, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsbacken sich unter dem Boden der Seilhohlkehle von der Nabe aus anpreßt. Peter Jberg, Langendreer.

Kl. 7, Nr. 93 843. Platinwärmherd mit Flammenreguliröffnungen in der Herdsohle nebst Frischluftzuführung durch die Feuerbrücke. Louis Albrecht, Siegen.

Kl. 18, Nr. 94 110. Mit Wasserkühlung versehener Schieber für erhitzte Windleitung (Hochofenbetrieb). Ph. Cuber, Beuthen, O.-Schl.

Kl. 19, Nr. 94 057. Plattenbelag mit Blecheinlagen, mit Nuthen und Spundfedern versehen und auf Quer- oder Langschwelen von besonderer Form ruhend. M. Ziegler, Halle a. S.

Kl. 20, Nr. 93 920. Wagenrad mit um die Achshülse liegendem, dreiseitigem Oelbehälter nebst Schraubenbolzen-Verschlussvorrichtung für verstellbare Achsen-schenkel-Schmierung. Eduard Langenohl, Weidenau.

Kl. 49, Nr. 93 727. Am oberen Rande aufgebördelte nahtlose Halterhülse für hohen Temperaturen ausgesetzte Rohre. A. Knappe, Berlin.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49, Nr. 96 704, vom 10. März 1897. Gottlieb Rudolph in Auerbach i. V. Verfahren zur Herstellung von Fenstereisen, Rohrhaken u. dergl. auf kaltem Wege aus Blech.

Die Haken werden aus entsprechendem ausgestanzten Blechstücken gebogen und dann zusammengeschlagen.



Kl. 31, Nr. 96 835, vom 19. Dec. 1896. Hugo Laissle in Cannstatt. Formkasten, insbesondere zum Formen von Röhren.

Die Formkastenwand besteht zum Durchlaß der Gase aus schmiedeisernen Stäben, die mit 2 bis 5 mm Abstand an den Fuß- und Kopftheilen der Form in paralleler Lage befestigt und zwischen diesen noch durch umgelegte Schellen, von welchen die mittlere mit Schildzapfen versehen ist, festgehalten werden.

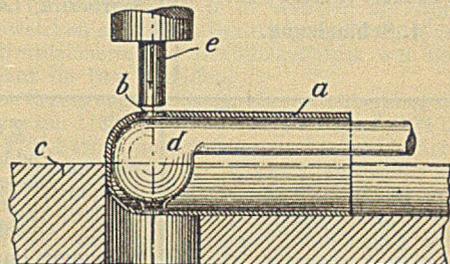
Kl. 7, Nr. 96 586, vom 26. Juni 1897. Arnold Stein in Grafenberg. Eiserner Herdrrippen für Glühöfen.

Die Herdrrippen zur Stütze des Glühmaterials sind gußeiserne Längsstäbe, deren Hohlraum an einem Ende mit der Außenluft und am andern Ende mit einem unter Saugwirkung stehenden Raume verbunden ist, so daß beim Betriebe des Ofens kalte Außenluft durch die Rippen gesaugt wird und diese dadurch kühl gehalten werden.

Kl. 7, Nr. 96 587, vom 31. August 1897. Willh. Körnlein in Nürnberg. Mehrfache Drahtziehmaschine mit Planetenradantrieb für die Ziehscheiben.

Die angetriebenen Wellen *a* drehen mittelst des auf ihnen aufgekeilten Kegelrades *b* die mit dem Kegelrad *c* starr verbundene Ziehscheibe *d* mittelst des in der Bremsscheibe *e* gelagerten Zwischenrades *f* in der Weise, daß bei loser Scheibe *e* die Ziehscheibe *d* still steht, während bei vollständig gebremster Bremmscheibe *e* die Ziehscheibe *d* sich ebenso schnell wie *e* dreht. Zwischen beiden Fällen erhält die Ziehscheibe jede mögliche Drehgeschwindigkeit. Die Bremsung der Scheiben *e* bewirken die Hebel *g*, um deren Leitrollen *h* der Draht vor dem Durchgang durch die Zieh-eisen *i* geführt ist, so daß beim zu schnellen Durchzug des Drahtes durch das Zieh-eisen *i* der Hebel *g* angezogen und die Ziehscheibe *d* schneller gedreht wird, wodurch der Längenunterschied im Draht sich wieder ausgleicht.

Kl. 49, Nr. 96 472, vom 23. Mai 1897. Zusatz zu Nr. 84 352 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1896 S. 172). Rudolph Chillingworth in Nürnberg. Verfahren zur Herstellung von Stützen an Rohren aus Schmied-eisen und Stahl und anderen Metallen.



Ein an einem Ende geschlossenes Rohr *a* wird mit einer seiner Oeffnungen *b* über ein Gesenk *c* gelegt, wonach der Kugeldorn *d* mittelst des Stempels *e* durch die Rohrwandung hindurchgedrückt wird, so daß ein Winkelrohr entsteht. Behufs Herstellung eines T-Rohres wird die andere Seite desselben Rohres in gleicher Weise behandelt.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat April 1898		
		Werke (Firmen)	Erzeugung Tonnen.	
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	18	32 038	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	24	32 380	
	Schlesien und Pommern	11	32 433	
	Königreich Sachsen	1	—	
	Hannover und Braunschweig	1	560	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 905	
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	10	28 087	
	Puddelroheisen Sa.	66	127 403	
	(im März 1898)	67	149 488)	
	(im April 1897)	62	140 823)	
Bessemer- Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	4	30 795	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	2 089	
	Schlesien und Pommern	1	3 720	
	Hannover und Braunschweig	1	2 570	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 420	
		Bessemerroheisen Sa.	9	40 594
		(im März 1898)	9	36 992)
	(im April 1897)	9	44 992)	
Thomas- Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	135 277	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	880	
	Schlesien und Pommern	3	15 135	
	Hannover und Braunschweig	1	17 259	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	4 780	
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	15	146 213	
		Thomasroheisen Sa.	36	319 544
	(im März 1898)	36	326 493)	
	(im April 1897)	34	285 541)	
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	39 523	
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4	10 635	
	Schlesien und Pommern	6	10 580	
	Königreich Sachsen	1	2 004	
	Hannover und Braunschweig	2	3 620	
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 165	
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	8	27 350	
	Gießereiroheisen Sa.	34	95 877	
	(im März 1898)	34	112 157)	
	(im April 1897)	30	88 987)	
Zusammenstellung:				
	Puddelroheisen und Spiegeleisen	66	127 403	
	Bessemerroheisen	9	40 594	
	Thomasroheisen	36	319 544	
	Gießereiroheisen	34	95 877	
	Erzeugung im April 1898	—	583 418	
	Erzeugung im März 1898	—	625 130	
	Erzeugung im April 1897	—	560 343	
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. April 1898	—	2 392 943	
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. April 1897	—	2 219 899	

Aus Finlands 1896er Eisenindustrie-Statistik.

(Nach officieller Quelle.)

Gegen den statistischen Nachweis des vorhergegangenen Jahres verzeichnet die 1896er Statistik einen Rückgang der Gewinnung von edleren Metallen, dagegen eine Mehrung der Erzeugung der Eisenindustrie.

Gold wurde nur 7115 g gegen 9926 g in 1896 am Jvalojoki und seinen Zuflüssen in den Lappmarken erwaschen; die Gewinnung von Silber ging von 450,81 auf 375,33 kg zurück; an Kupfer, auf nassem Wege gewonnen, wurden 393 836 kg (364 288 kg) erzeugt, die Erzeugung von Zinn sank dagegen infolge Mangels an Anbrüchen in den Gruben bei Pitkäranta von 20 780 auf 1955 kg.

Die Gewinnung an Eisenerzen aus Gruben, aus Seen und Mooren stieg von 67 724 500 auf 74 679 635 kg.

13 Schmelzwerke erbliessen 25 670 400 kg Roh-eisen und 25 Werke erzeugten 17 725 600 kg schmiedbares Eisen und Stahl, im Jahre vorher beliefen sich diese Erzeugungen auf nur 23 220 200 und 16 711 700 kg.

Die Erzeugungswerthe der in beiden Jahren statistisch behandelten 39 Werkstätten, mit Ausschluss der 7 Eisenbahnwerkstätten, steigerten sich von 11 279 051 auf 13 467 149 Fin. Mark, und die der letzteren von 2 000 560 auf 2 258 942 Fin. Mark.

Die Kopffzahl der in der Metallindustrie beschäftigten Personen war in 1896 10 191.

Der Betrieb der Eisenerzgruben Wälimäki, 3,5 km vom Strande des Ladöga-Sees, im Kirchspiele Impilaks gelegen und seit September 1894 für Rechnung der Putiloffschen Hüttengesellschaft im Gange, entwickelte sich lebhaft; man gewinnt drei Sorten von Erzen: 1. Sorte, nur etwa 5 % der ganzen Förderung ausmachend, geht unmittelbar zur Verblasung, sie hält 45 bis 55, zuweilen bis 60 % Eisen, die 2. und 3. Sorte werden magnetisch concentrirt zu einem Durchschnittsgehalte von 56,595 % und liefern an Concentrat 41,5 %.

Im Jahre 1895 belief sich die Menge an offenen Erzen auf 1906 t, im Jahre 1896 ist sie auf 7464,8 t gestiegen; sie wurden über den Ladöga-See zu den nahe der finischen Grenze auf russischer Seite gelegenen Schmelzwerken verschifft. Für Rechnung der Wälimäki-Hüttengesellschaft wurden Moor- bzw. Seeerze gewonnen und gebaggert innerhalb der Kirchspiele Rautos, Sakkola, Pyhäjärvi, Kexholm, Jaakkima, Ruskeala und anderen im Regierungsbezirke Wiborg in Menge von 7987 t und ebenfalls an die Putiloffschen Werke geliefert.

Im Berichtsjahre standen 5 Hochöfen im westlichen Finlande im Feuer, von denen 4 Skogby, Trollshofda, Dahlsbruk und Tykö, ausschließlich eingeführte Schwedenerze — 16 705,8 t —, ein Ofen, der zu Högfors, lediglich finische Erze — 1260,0 t — verbliessen; es fielen bei denselben daraus 9017,7 t Roheisen, 521,4 t Gießerei-, 8209,7 t Frischroheisen, 286,6 t Hochofengufs. Das Ausbringen der nur fremde Erze verschmelzenden Oefen betrug 50,63, 51,43, 52,03 und 53,52 %, Högfors erzielte aus lediglich Seeerzen 33,5 %.

Im östlichen Finland wurden nur einheimische Seeerze verhüttet, es wurden daselbst 44 797,5 t vergichtet und daraus 37,1 % Eisen erzielt. Die Zahl der betriebenen Oefen war 8, sie vergichteten 64 797,5 t Seeerze und erzielten daraus 7305,5 t Gießerei- und 9260,2 Frischroheisen, sowie 87,0 t Hochofengufs, im ganzen 16 652,7 t, Ausbringen von 29,0 bis 44,01 %.

Der Hochofenbetrieb des westlichen Finlands verbrauchte 64 816, der des östlichen 131 294 cbm Holzkohlen, in letzterem vergichtete man außerdem noch 6772 cbm Holz mit. Auf Kohlen berechnet wurden im Durchschnitt im ganzen Lande a. d. Tonne Roh-

eisenerzeugung 7,8 cbm oder 1053 t Holzkohlen verbraucht (7,18 cbm = 969 kg im östlichen, 8,12 cbm = 1,096 kg im westlichen Reviere).

Von den alten Stücköfen stand im Berichtsjahre nur noch einer — in Kiminki — in Betrieb; er lieferte 90 t direct ausgeschmiedetes Stabeisen. Sonstige statistische Angaben über seinen Betrieb fehlen.

Die Herdfrischerei Finlands erzeugte 1896 einschliesslich des Kiminki-Eisens 3291,3 t Stabeisen gegen 3447,5 t im Jahre vorher. Die Herdschmiederei geht Jahr um Jahr weiter zurück, in den letzten beiden Jahren beziffert sich der Rückgang mit 9,5 %.

Im Puddelofen wurden 1896 12 685 t verfrischt gegen 9457 t im Jahre vorher und die Walzwerke waltzen 10 040 t aus gegen 6897,8 t in 1895, darunter 2642 t Flusseisen von Wärsilä.

Die drei in Finland vorhandenen Stahlwerke — Äminnefors, Dahlsbruk und Wärsilä — erschmolzen 5657,4 t Flusseisen gegen 5575,2 t in 1895, von denen jedoch nur 4394,3 t gegen 6566,4 t im Jahre vorher ausgewalzt wurden.

Die Erzeugung von Rohschienen über den eigenen Bedarf der Werke belief sich im östlichen Finland auf 860,2 t, im Vorjahr betrug sie 1783 t.

Das neue Martin-Stahlwerk zu Jnhabrik wurde kurz nach seiner Inbetriebsetzung im Herbst 1896 durch Feuer zerstört.

Die Erzeugung von Schwarzschniedwaaren vergrößert sich Jahr um Jahr, sie bezifferte sich im Berichtsjahr zu 4984,6 t gegen 4214,4 t in 1895; der größte Theil derselben besteht in Nägeln, deren Erzeugung die des Vorjahres mit 620 t überstieg. Mit dem Hammer geschmiedete Nägel erzeugten nur noch 6 kleinere Werke, vermuthlich zu Specialzwecken, und in so kleinen Mengen, dass die gelieferte Menge nur wenig über 25 t betrug. Der früher nur allein zur Fabrication benutzte Nagelhammer ist nunmehr durch die Nagelmaschine ersetzt, die eine totale Umwälzung in dieser Industrie veranlasst hat. Nagelhämmer standen stets in Verbindung mit der Herdschmiede und waren ein wesentlicher Theil der kleineren Eisenwerke, bei denen Stabeisen ausgeschmiedet wurde. Bei den Nagelmaschinenwerkstätten ist die Nagelfabrication die Hauptsache und diese bilden selbständige Anlagen, in denen die Nagelfabrication in vielfach vergrößertem Maße betrieben wird. Es giebt solcher Anlagen vier in Finland, und die Erzeugung gewöhnlicher geprefster Nägel erreichte im Berichtsjahr nicht weniger als 3266,6 t, aufser welchen noch 520 t Drahtnägel gefertigt wurden. Eine Drahtzieherei und Drahtnägelabrik war im Berichtsjahr im Bau begriffen.

Die Erzeugung der Eisengießereien überstieg die im Vorjahre um 1185 t und belief sich 1896 auf 7594 t, von denen 2767,2 t in Handelsgufswaren bestanden, der Rest wurde für den Bedarf der Werkstätten gegossen.

Der Betrieb der mechanischen Werkstätten war ein flotter, der Erzeugungswerth derselben stieg während der letzten zwei Jahre um rund 4 Millionen Fin. Mark = 50 %. Sie lieferten 56 Dampfboote, 36 Locomobilen, 50 Land- und 101 Seedampfmotoren, außerdem zahlreiche Säge- und Mahlwerke, landwirthschaftliche Maschinen, Turbinen, Petroleummotoren, Wärmeleitungen, Blecharbeiten u. d. m.

Der Gesamtwerth der Erzeugung der Hütten- und Werkstattindustrie im Berichtsjahre erreichte 25 946 934 Fin. Mark, überstieg damit den im Vorjahre mit 3 573 036 Fin. Mark = 16 %. In runder Zahl 10 Mil-

lionen gehören davon der ersteren einschliesslich der edleren Metalle, und 15 Millionen fallen auf die Werkstattdindustrie, darunter 2258942 Fin. Mark auf die Staatswerkstätten. Bei den Wälimäki-Gruben gingen umfassende Bauten vor sich und bis Schlufs 1896 wurden bei denselben 210000 Rubel angelegt, die Aufbereitungsanstalt allein kostete 55200 Rubel, sie ist die erste und grösste im Lande.

Ein anderes, ebenfalls einziges Specialwerk wurde im Laufe des Berichtsjahrs bei Haapakoski angelegt, eine Röhrengießerei. Das vortreffliche Seeerzeisen der Hütte, welches an Güte das ausländische Rohmaterial wesentlich übertrifft, gestattet, den Röhren selbst für hohen Druck aufsergewöhnlich schwache

Wandung zu geben, aber ihr Preis stellt sich höher, als der der englischen Röhren, die zollfreie Einfuhr für die Helsingfors-Wasserleitung genossen.

Die Ausfuhr Finlands nach Rußland ist gesetzlich bestimmt zu 266667 Pud Roheisen frei, 133333 Pud Gufsstücke frei, 400000 Pud Stangeneisen per Pud 15 Kop. Gold Einfuhrzoll, 70000 Pud Gufswaaren zu 20 Kop. Gold per Pud und 60000 Pud Maschinen und Geräthe zu 20 Kop. per Pud; er umfasste im Berichtsjahre 266998 Pud Roheisen, 132997 Pud Gufsstücke, 386162 Pud Stangen- und Sorteneisen, 67777 Pud Gufswaaren und 50767 Pud Maschinen und Geräthe, im ganzen 904701 Pud, der höchste Jahresbelauf seit 1890.

Dr. Leo.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Maschineningenieure.

In der April-Sitzung des „Vereins deutscher Maschineningenieure“ sprach Marine-Maschinenbauinspector Eickenrodt über die

Entwicklung des deutschen Kriegsschiffs-Maschinenbaues.

Ausgehend von einer Epoche, in welcher der Handelsschiff-Maschinenbau entschieden besser entwickelt war, ist man jetzt zu einer überlegenen Vollkommenheit der Kriegsschiffsmaschinen vorgeschritten. Noch zu Anfang der achtziger Jahre arbeitete man mit Dampfspannungen von nur wenigen Atm. Ueberdruck. Neue Kesselformen ermöglichten die Steigerung dieses Druckes; so namentlich die Einführung der Locomotivkessel bei den Torpedoboote, Avisos und kleinen Panzerschiffen, die zwar ausgezeichnete Dienste leisteten, jedoch in neuester Zeit durch noch leistungsfähigere Wasserrohrkessel allmählich verdrängt werden. War lange Zeit 15 Atm. eine sehr ansehnliche Dampfspannung für diese Kessel, so ist man bei den neuesten Ausführungen in England bereits bis auf 20 Atm. hinaufgegangen. Die Steigerung der Dampfspannung wurde noch begünstigt durch die Einführung des künstlichen Zuges, der in der deutschen Marine zuerst 1882 beim Aviso „Blitz“ angewendet worden ist und jetzt entweder als Unterwind, oder als Luftpressung im luftdicht abgeschlossenen Kesselraume allgemein üblich ist. Von der liegenden Verbundmaschine mit Dampfexpansion in zwei aufeinander folgenden Cylindern ist man übergegangen zur stehenden Maschine mit drei Cylindern — einem Hochdruck-, einem Mitteldruck- und einem Niederdruckcylinder — und mit drei um 120° versetzten Kurbeln. In allerneuester Zeit hat man — unter Beibehaltung der dreifachen Expansion wie bei den Dreicylindermaschinen — statt des einen Niederdruckcylinders deren zwei ausgeführt, die Maschinen also viercylindrig gestaltet. Der Dampf expandirt aus dem Hochdruckcylinder in den Mitteldruck- und aus diesem gleichzeitig in beide Niederdruckcylinder.

Von besonderer Bedeutung für die Haltbarkeit der Schiffconstruktion und die Güte der Maschinen ist die mehr oder minder vollkommene Ausgleichung der hin und her schwingenden Gestängemassen der einzelnen Cylindern. So hoch entwickelt der Schiffsmaschinenbau in England ist, so wird doch selbst in diesem Lande anerkannt, dafs die deutsche Kriegsmarine auf eigenen Wegen zu gröszer Vollkommenheit im Maschinenbau vorgedrungen ist. Dasselbe ist von den Werften für den Bau von Handelsschiffen zu

sagen. Die Maschinenanlage für „Kaiser Wilhelm den Großen“, die sich in der Länge auf 20 m und in der Höhe auf 10 m entwickelt, hat in England ungetheilte Anerkennung und Bewunderung gefunden. —

Regierungsbaumeister Fraenkel erörterte das „Falksche Verfahren“ zum

Vergiefsen der Schienenenden bei Strafsenbahnen,

nach welchem die aneinanderstofsenden Schienenenden in den Strafsenbahngeleisen durch Umgiefsen mit Gufseisen verschweißt werden, so dafs thatsächlich ein ununterbrochenes Gestänge ohne Stofslücken entsteht. Dieses Verfahren wird seit einigen Monaten in Berlin in der Gneisenaufstrafe, der Potsdamerstrafe u. s. w. versuchsweise angewendet und ist hier bereits auf 3 km ausgedehnt. Wie die vorgezeigten Proben erkennen liefsen, tritt eine so innige Verbindung zwischen den Schienen und dem umgossenen Gufseisen ein, namentlich in den unteren zwei Dritteln des Profils, dafs das Schienengestänge praktisch einer einzigen, in der ganzen Länge durchlaufenden Schiene vergleichbar ist. Dieselbe kann demnach etwaige Längenänderungen infolge der Temperatureinwirkung nicht mehr durch Verengerung oder Erweiterung der Spielräume am Stofs ausgleichen. Nach den mehrjährigen Erfahrungen bedarf es übrigens eines solchen Ausgleichs, also der Spielräume am Stofs, bei den Strafsenbahngeleisen nicht, weil die Temperaturänderung infolge der Einbettung der Schiene in die Pflasterung in mäfsigen Grenzen bleibt. Vor dem Umgiefsen der Stöße werden die Schienenenden in eine genau zu einander passende Lage gebracht; bei alten Gestängen wird der Spalt zwischen denselben durch eine passende Blecheinlage geschlossen, bei neuen werden die Schienenenden scharf aneinander gestofsen. Die äufsere Begrenzung für den „Gufseisenklumpen“ bildet eine zweitheilige eiserne Form. Das flüssige Gufseisen wird einem auf einen Strafsenwagen gestellten Cupolofen* entnommen, in welchem das Gufseisen ganz in derselben Weise niedergeschmolzen wird, wie in einer Eisengießerei. Der Wagen trägt auch einen Dampfkessel und das nöthige Gebläse; letzteres wird von einer de Lavalschen Dampfturbine angetrieben.

Man erspart bei dieser neuen Stofsverbindung die störenden Unterhaltungsarbeiten und erhofft eine sehr viel längere Dauer der Geleise; den Fahrgästen bietet sie die Annehmlichkeit einer stofslosen Fahrt und eine Verminderung des Geräusches.

* D. R.-P. 96745. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 10 Seite 482.

Schweizerisches Actions-Comité zur Vereinheitlichung der Gewindesysteme und Lehren.

Am 20. November v. J. fand in Zürich in Gegenwart von Vertretern Deutschlands, Frankreichs und der Schweiz die erste Zusammenkunft der oben genannten Vereinigung statt. Nach Eröffnung der Sitzung und Begrüßung der Anwesenden durch den Vorsitzenden, Oberst P. E. Huber, leitete Professor Rud. Escher die Verhandlungen durch einen Bericht über:

„den gegenwärtigen Stand der Frage der Vereinheitlichung der Gewindesysteme und Lehren“

ein, wobei er etwa Folgendes über die Entstehungsgeschichte der Vereinigung ausführte:

Am 2. März 1897 fand in Zürich eine Zusammenkunft statt, welche der Verein schweizerischer Maschinenindustrieller veranstaltet hatte, um zu berathen, auf welchem Wege man die Vereinheitlichung der Gewindesysteme und der Blech- und Drahtlehren erstreben könnte. Außer dem einladenden Vereine waren dabei vertreten: der schweizerische Eisenbahnverband, der Verband schweizerischer Secundärbahnen, der schweizerische Ingenieur- und Architektenverein, die Gesellschaft ehemaliger Polytechniker und der schweizerische elektrotechnische Verein. Ferner waren anwesend: Director R. Landolt, Professor Tetmajer und Inspector A. Bertschinger.

Damals wurden folgende Beschlüsse gefaßt:

1. Die Versammlung hält es für wünschenswerth und nützlich, eine Vereinheitlichung der Gewindesysteme, sowie der Lehren für Draht, Blech u. s. w. auf metrischer Grundlage einzuführen.
2. Die Versammlung wählt einen Ausschufs aus 7 Mitgliedern, mit der Aufgabe, sich zu diesem Zwecke sowohl mit den deutschen und französischen, wie auch mit den englischen* Kreisen in Verbindung zu setzen und der Delegirtenversammlung darüber Bericht zu erstatten und Anträge zu stellen.

Zweck der heutigen Sitzung sei es, die Frage der Vereinheitlichung der Gewindesysteme eingehend zu erörtern und darauf das Programm für einen demnächst einzuberufenden internationalen Congress aufzustellen.

Professor Escher schilderte nun in anschaulicher, umfassender Weise die Vortheile und Nachtheile des Whitworthschen- und des metrischen Gewindes, sowie die Schwierigkeit der Anschaffung neuer Schneidzeuge und Maschinen, beschrieb hierauf die verschiedenen gebräuchlichen Gewindeformen, deren Durchmesser, Ganghöhe, Gewindeprofil (Winkel, Abrundung und Abflachung) und schlug die Schaffung einer Centralstelle zur Prüfung der Gewinde und Herstellung von Normallehren und Normalschneidzeug vor.

Der Redner wendete sich nun dem eigentlichen Thema zu, wobei er alle theoretischen Betrachtungen aus dem Spiel liefs; die praktische Lösung der Frage stellt er sich in folgender Weise vor:

„Eine erste Schraube aus Stahl, mit der äufsersten Sorgfalt nach den aufgestellten Vorschriften hergestellt, wird zum Gewindebohrer ausgebildet. Mit diesem

Gewindebohrer schneidet man eine geringe Anzahl von sorgfältig vorgeschnittenen Muthern aus Stahl nach. Diese werden mit den nöthigen Einkerbungen versehen, so dafs man, nachdem sie gehärtet wurden, mit jeder dieser Muthern eine entsprechende Anzahl von vorgeschnittenen Schrauben auf genaues Mafs nachschneiden kann u. s. w. Nach wenigen Generationen kann man so eine grofse Anzahl von Werkzeugen von übereinstimmender Beschaffenheit erhalten, die von der damit beauftragten Centralstelle aus in alle Welt versandt werden, um dort in Fortsetzung dieses Verfahrens die für den Handel bestimmten Werkzeuge hervorzubringen. Benutzt man den ersten Bohrer zum Nachschneiden von 100 vorgeschnittenen Muthern, so dürfte die Abnutzung so gering sein, dafs ein Unterschied zwischen der ersten und letzten Mutter nicht nachzuweisen sein wird. Schneidet man mit jeder Mutter 100 Bohrer nach, so verfügt man in der vierten Generation schon über eine Million Normalmuthern.“

In der nachfolgenden Besprechung, an der sich in hervorragender Weise Director Th. Peters, Berlin, als Vertreter des „Vereins deutscher Ingenieure“ und Professor Ed. Sauvage, Paris, als Vertreter der „Société d'encouragement pour l'industrie nationale“ betheiligten, gelang es, in den Hauptpunkten eine Einigung zu erzielen. Es kam nun folgendes Programm für den eventuell einzuberufenden internationalen Congress zur Berathung:

- a) Form des Gewindes (Abflachung oder Abrundung, Mafs derselben — Winkel).
- b) Durchmesser (Abstufung, Bezeichnung — Nummer oder Durchmesser).
- c) Ganghöhe (Zusammenhang zwischen Ganghöhe und Durchmesser, Abstufung der Ganghöhe — stetig oder gruppenweise).
- d) Spiel zwischen Bolzen und Muthern. — Schlüsselweite der 6kantigen Muthern und Schraubenköpfe u. s. w.
- e) Englisches oder metrisches Mafs-System?

Das Ergebnifs der eingehenden Besprechung der einzelnen Punkte läfst sich kurz dahin zusammenfassen:

Die von den Vertretern des „Vereins deutscher Ingenieure“ vorgeschlagene neue (metrische) Form des Gewindes, welche auch von der „Société d'encouragement“ als zweckentsprechend erprobt und anerkannt wurde, ist allseitig angenommen.

Dabei ist das Muttergewinde innen abgeflacht und aufsen abgerundet, das Bolzengewinde aufsen abgeflacht und innen abgerundet.

Ebenso ist der Gewindewinkel mit 60° angenommen; von seiten der Vertreter des Vereins deutscher Ingenieure allerdings mit dem Vorbehalte der Genehmigung ihres Vereins. Das Mafs der Abflachung mit $\frac{1}{8}$ ist ebenfalls unter Reserve der Vertreter des Vereins deutscher Ingenieure, welche nach nochmaliger Prüfung sich vorbehalten, die Abflachung mit $\frac{1}{6}$ vorzuschlagen, angenommen.

Die Steigerung der Ganghöhen im Verhältnifs zum Durchmesser soll gruppenweise geschehen, wobei in der von der „Société d'encouragement“ aufgestellten Scala für 8 mm Durchmesser eine neue Ganghöhe von 1 $\frac{1}{4}$ mm eingeschaltet, und die ganze Scala nur bis auf 80 mm Durchmesser umgerechnet werden soll.

Die Bezeichnung der Schrauben soll nach Durchmesser, der in ganzen geraden Zahlen von Millimetern anzusetzen ist, stattfinden, und nicht nach Nummern.

Bezüglich des Begriffes des Schraubendurchmessers haben die Vertreter des „Vereins deutscher Ingenieure“ und jene der „Société d'encouragement“ zunächst noch die folgenden Bestimmungen aufgestellt, deren weitere Prüfung, wenn nöthig, durch den

* Da die Engländer sich vorzugsweise für die Vereinheitlichung der Blech- und Drahtlehren interessiren, welche Frage für das Festland viel einfacher erscheint als die Gewindefrage, so wurde von der Einladung englischer Vertreter zunächst Abstand genommen.

Congress selbst, vorbehalten bleibt. Es versteht der Verein deutscher Ingenieure unter Schraubendurchmesser das Maß des glatten Bolzens, bezw. das zeichnerische Maß über die Spitzen, während die Société d'encouragement als Schraubendurchmesser das Maß des Durchmessers über die abgeflachte Kante des Gewindes bezeichnet.

Die Frage des Spiels zwischen Mutter und Bolzen ist durch die Annahme der oben beschriebenen Gewindeform erledigt.

Die Schlüsselweite ist in ganzen Millimetern auszudrücken; wenn möglich, sollen einzelne Schlüssel für verschiedene aufeinanderfolgende Nummern passen.

Die Angelegenheit der Aufstellung einheitlicher Lehren für Blech, Draht u. s. w. auf metrischer Basis auf dem Congress gleichzeitig mit der Frage des Gewindesystems zu behandeln, wurde von der Versammlung mit der Begründung abgelehnt, daß die Aufstellung solcher Normallehren am besten für sich allein von einem besonderen Interessentenkreise geordnet werden könne.

Von der Anregung Professor Eschers, eine Centralstelle zur Prüfung der Gewinde und Herstellung von Normalbohrern zu schaffen, nimmt die Versammlung Abstand, weil eine behördliche Regelung nach den Erfahrungen der deutschen Reichsanstalt und bei den zu erwartenden Concurrenzhindernissen nicht erreichbar erscheint. Des weiteren wurde beschlossen, mit dem metrischen Normal-Gewindesystem Versuche nicht in Aussicht zu nehmen, weil man sich, wie Ingenieur Reinecker ausführte, mit dem neuen Gewindeprofil den bewährten Verhältnissen älterer Formen genähert habe, und weil die mit besonderer Sorgfalt in der Werkstatt (bei L. Löwe & Co. und J. E. Reinecker) gemachten Versuche für die Praxis nicht maßgebend seien.

Die Versammlung beschließt darauf einstimmig, einen internationalen Congress nach Zürich auf Anfang Mai 1898* einzuladen und demselben, auf die Ergebnisse der stattgehabten Berathung gestützt, die Frage der Aufstellung eines normalen, metrischen Gewindesystems für Befestigungsschrauben vorzulegen.

Zu dem Congress sollen officiell weder Behörden noch Eisenbahngesellschaften, sondern die größten technischen Körperschaften und Verbände Amerikas, Englands, Frankreichs, Belgiens, Rußlands, Italiens, Schwedens, Deutschlands, Hollands, Oesterreichs und der Schweiz eingeladen werden.

Als Berichterstatter sind für den Congress Director Th. Peters-Berlin und Professor Ed. Sauvage-Paris in Aussicht genommen.

Die Dauer des Congresses soll zwei bis drei Tage nicht überschreiten. Das Actionscomité in Zürich führt bis dahin die Geschäfte weiter und wird im Einverständnis mit den Referenten den Zeitpunkt des Congresses festsetzen und die Einladungen dazu erlassen.

(Nach dem Protokoll der Sitzung des schweiz. Actionscomités vom 20. November 1897.)

Deutscher Verein für Acetylen u. Carbid.

Anläßlich der in Berlin im März d. J. veranstalteten ersten Acetylen-Fachausstellung, auf der etwa 60 Firmen vertreten waren, hielt der deutsche Verein für Acetylen und Carbid einen Congress ab, auf welchem eine Reihe für die Entwicklung dieser neuen Lichtquelle wichtiger Fragen erörtert wurden. Die erste, von A. Tenner-Schöneberg-Berlin

* Wurde später bis zum Herbst d. J. hinausgeschoben.

eröffnete Versammlung fand am 7. März unter dem Vorsitz von Dr. Billwiller aus Untereggen statt. Zunächst sprach Prof. Jos. Vértess-Alba (Ungarn) über

Acetylen- und Carbid-Analyse.

Der Vortragende empfiehlt, das Carbid unter concentrirter Schwefelsäure, die auf dasselbe nicht einwirke, abzuwiegen und alsdann das Gas durch Zusatz von Wasser zu entwickeln. In der Besprechung dieses Vortrags wies Dr. Paul Wolff auf die Nothwendigkeit einer gründlichen chemischen Reinigung des Acetylens hin. Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Phosphorwasserstoff müßten entfernt werden, weil hiermit verunreinigtes Acetylen die Brenner verstopfe und in Innenräumen eine gesundheitsschädliche Luft erzeuge.

In der zweiten Sitzung, die unter dem Vorsitz von Hofrath Prof. Dr. Städel-Darmstadt abgehalten wurde, kamen einige Mittheilungen von Prof. Rossel-Solothurn zur Verlesung; dieselben behandelten die Bindung des Stickstoffs der Luft und die Bildung von Magnesiumstickstoff durch Erhitzen einer Mischung von Calciumcarbid und Magnesium, sowie schließliche Versuche mit Gemischen von Oelgas und Acetylen bei niedrigem Druck.

Darauf hielt Dr. Billwiller einen Vortrag über

Acetylenbrenner.

Obwohl zur Zeit ein vollkommener Brenner für Acetylen noch nicht hergestellt ist, so ging doch aus den bisherigen Beobachtungen hervor, daß bei gut gereinigtem Acetylen Metallbrenner den Specksteinbrennern vorzuziehen sind, weil letztere infolge ihres geringeren Wärmeleitungsvermögens sich an der Brennermündung stärker erhitzen und leichter verstopfen.

Des weiteren berichtete Mendl-Wien über

Glühlicht mittels Acetylen unter Benutzung Auerscher Strümpfe.

Der Verbrauch betrage etwa 3 bis 3½ l für 10 Kerzenstunden bei Laboratoriumsversuchen. Da bei gewöhnlichen guten Brennern mit annähernd 5 l auch 10 Kerzenstunden erzielt werden können, so dürfte eine Ersparniß durch Acetylen-Glühlicht häufig werden. Zudem benöthigen die Acetylen-Glühlichtbrenner einen hohen Druck (160 bis 240 mm), um nicht zurückzuschlagen.

In der dritten Sitzung am 9. März unter Vorsitz von Dr. Wolff-Berlin unterzog S. v. Scepczynski-Wien

„Die Beleuchtung von Städten mit Acetylen“

einer eingehenden Besprechung. Der Redner vertrat die Ansicht, daß nur solche Entwickler praktisch brauchbar wären, bei denen das Carbid in überschüssiges Wasser geworfen würde. Vor allem wäre Acetylen billiger als Leuchtgas und mindestens ebenso wirtschaftlich vortheilhaft wie Gasglühlicht; denn 1 kg Calciumcarbid zu 50 ♂ gebe 300 l Acetylen, so daß das Cubikmeter sich auf 1,67 \mathcal{M} stelle. Die Leuchtkraft eines Cubikmeters Acetylen wäre gleich der von 15 cbm Leuchtgas zu 18 ♂, welche 2,70 \mathcal{M} kosten.

Diese Ausführungen des Vortragenden suchte Dr. A. Stern-Berlin zu widerlegen, indem er anführte, daß auch Apparate, die das Wasser zum Carbid treten lassen, sich bei guter Ausführung bewährt hätten und dabei noch den Vorzug der Einfachheit und Billigkeit besäßen. Uebrigens wäre bei Verwendung von Gasglühlicht nicht die 15fache, sondern nur die 4fache Menge Leuchtgas zur Erzielung derselben Leuchtkraft nothwendig, als Acetylen. Gasglühlicht einschließliche Strumpfverbrauch wäre erheblich billiger als Acetylen. Beide Beleuchtungsarten hätten ganz getrennte Gebiete und könnten sehr gut nebeneinander gedeihen.

Den letzten Punkt bespricht noch eingehend Fritz Trendel-Berlin.

In der Sitzung am 10. März unter dem Vorsitz von Prof. Vértess sprach Hr. Armin Tenner über die „gewerbliche Gewinnung von Calcium-carbid“, ferner Dr. Wolff über die „Anwendung des Acetylens“.

In der Sitzung vom 11. März, die unter dem Vorsitz von S. v. Scepczynski abgehalten wurde, verlas Dr. Ludwig einen Aufsatz von Prof. Vivian B. Lewes über „Acetylen-Mischgase“.

Der Verfasser beschreibt darin eine Anlage für carburirtes Wassergas, welches mit Acetylen weiter aufgebessert werden sollte. Armin Tenner bemerkte dazu, daß das Lewessche Verfahren von Wichtigkeit für mobile Beleuchtung sei, weil reines Acetylen dafür nicht verwendbar sei. Demgegenüber hielt Dr. Stern-Berlin gerade reines Acetylen für die Zwecke mobiler Beleuchtung, z. B. von Eisenbahnwagen, bei Anwendung eines sicher wirkenden, automatischen Apparats als sehr geeignet. Dr. Wolff und Fabrikbesitzer Silbermann-Berlin konnten in der Verwendung der Lewesschen Mischgase keine besonderen Vortheile erblicken.

In der Schlußsitzung des Congresses, welche am 12. März unter dem Vorsitz von Professor Rossel-Solothurn stattfand, wurde beschlossen, den nächsten Acetylen-Congress in Budapest im Jahre 1899 abzuhalten.

Im Anschluß an den Congress hielt Prof. Göttig am 14. März in der Artillerie- und Ingenieurschule zu Charlottenburg einen Experimentalvortrag über die

Reinigung des Acetylens.

Die mit großen Schwierigkeiten verbundene Entfernung des Phosphorwasserstoffs ist dem Vortragenden durch Anwendung zweier von ihm gefundener Flüssigkeiten gelungen. Die eine derselben ist eine saure Kupfersulfatlösung mit gewissen Zusätzen und wird von der „Hera“, Internationale Gesellschaft für Acetylen-Beleuchtung, Berlin, mit Erfolg benutzt, während die Zusammensetzung der anderen Flüssigkeit von Prof. Göttig zur Zeit noch geheim gehalten wird. Die Absorptionsfähigkeit beider Lösungen für Phosphorwasserstoff wurde durch Experimente praktisch nachgewiesen.

(Nach dem „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ 1898 Nr. 13.)

British Iron Trade Association.

Die diesjährige Hauptversammlung obiger Vereinigung hat am 3. Mai d. J. unter dem Vorsitz des Parlamentsmitgliedes Alfred Baldwin im Westminster-Palasthotel zu London stattgefunden.

Aus dem vom Secretär vorgetragenen Jahresbericht für 1897 und der Rede des Vorsitzenden sowie aus den Verhandlungen selbst lassen wir den wirtschaftlichen Theil hierunter folgen.

Der Bericht beginnt damit, daß der englische Eisen- und Stahlmarkt ein vom geschäftlichen Standpunkte aus durchaus zufriedenstellendes Jahr erlebt habe. Es bleibe stets schwierig, verschiedene Geschäftsperioden zu vergleichen, da die Handelsverhältnisse oder vielmehr deren Bedingungen zwischen den einzelnen Jahren beträchtlich und rasch schwanken. Der Eisenmarkt habe schon Zeiten und Jahre gekannt, in denen ein größerer Nutzen und Gewinn verwirklicht worden sei, als im Jahre 1897 — auch habe es Jahre gegeben, in denen Geschäfte und Abschlüsse leichter zu erzielen waren, weil weniger fremder Wettbewerb vorlag. Aber es stehe fest, daß man in England noch kein Jahr gekannt habe, in welchem eine größere Menge von Aufträgen — sowohl in Rohmaterial, als auch in Fertigwaaren — und dementsprechend starke Beschäftigung vorhanden gewesen, und kein Jahr, in welchem die Ausfuhr von Eisen

und Stahl umfangreicher, sowohl in der Menge als auch im Werthe sich gestellt habe.

Die nachfolgenden statistischen Angaben zeigen die Erfolge und Ergebnisse der englischen Industrie während des Jahres 1897 im Vergleich zu den geschäftlich hervorragenden Zeitabschnitten des letzten Viertels unseres Jahrhunderts in englischen Tonnen.

	1873	1880	1890	1897
1. Erzeugungsstatistik.				
Steinkohle	127 016 000	146 818 000	181 614 000	202 119 000
Roheisen	6 566 000	7 722 000	7 875 000	8 789 000
Schweißisen	2 800 000	2 600 000	1 923 000	1 328 000
Bessemersahl	496 000	1 044 000	2 015 000	1 884 000
Martinstahl	77 000	251 000	1 564 000	2 601 000
Summa Eisen u. Stahl	9 939 000	11 617 000	13 377 000	14 602 000
2. Ausfuhr.				
Roheisen	1 142 000	1 631 000	1 145 000	1 200 000
Fertigisen und Stahl	1 815 000	1 939 000	2 434 000	2 219 000
Weißblech	—	217 000	422 000	272 000
Gesamt-Ausfuhr . .	2 957 000	3 787 000	4 001 000	3 691 000

Auch der Vorsitzende schildert in seiner Begrüßungsrede Gang und Ergebnisse im Handelsgeschäft des Jahres 1897 als befriedigend — und zwar sowohl mit Rücksicht auf den fremden Wettbewerb, als auch trotz der bedauerlichen Unterbrechung des Handels und Gewerbes durch den Streik der Maschinenarbeiter. Das Jahr 1897 bedeute einen beträchtlichen Fortschritt gegenüber den letzten sieben Jahren. — Der angezogene Streik wird sodann als eines der bemerkenswerthesten Ereignisse des Berichtsjahres bezeichnet, insofern derselbe 28 Wochen hindurch angehalten und einen Verlust von über 200 Millionen Mark für Arbeiter und Fabriken im Gefolge gehabt habe.

Den wichtigsten Gegenstand, das einschneidendste gesetzgeberische Werk der vorigjährigen Parlamentssession — das der „British Iron Trade Association“ auch am meisten Besorgniß eingeflößt hat — bilde ohne Zweifel das Arbeiter-Unfall-Entschädigungsgesetz, welches am 1. Juli d. J. in Kraft trete.

Während der Berathung dieses Gesetzes im Parlamente habe die „B. I. T. Association“ bzw. deren Vorstand sich lebhaft bemüht, im Interesse seiner Mitglieder derartige Abänderungen des Entwurfs zu beantragen und durchzubringen, welche sich geeignet zeigten, den Druck dieser socialpolitischen Belastung für Handel und Gewerbe, insbesondere für Eisen und verwandte Zweige — möglichst zu erleichtern.

Auch habe die Association ihren Mitgliedern eine Reihe informatorischer Aufklärungen und Berichte über dieses Gesetz sowohl, als auch über das in Deutschland bereits bestehende Unfall-Genossenschaftswesen zugehen lassen, kurz, Alles gethan, um die Mitglieder über Sinn, Umfang und Lasten des neuen Gesetzes aufzuklären. Es wurde dabei gleichzeitig erwähnt, daß die Association auch der Frage der Bildung einer großen Versicherungsgesellschaft für das Gesamtgewerbe näher treten solle. Die Ausführung dieses Gedankens sei indess an der Verschiedenartigkeit der einzelnen Industrien, an der Unmöglichkeit, für diese alle concrete, einheitliche Grundsätze und Versicherungsformen zu schaffen, und endlich an der voraussichtlichen Befürchtung, daß die einzelnen Gruppen — jede für sich — besondere Bedingungen beanspruchen würden, gescheitert. Es sei klar, daß in einzelnen Gruppen, z. B. bei dem Kohlenbergbau — die Lasten dieses Gesetzes recht beträchtlich ausfallen würden; man rechne in den Kreisen der Grubenbesitzer schon im voraus auf eine Belastung von 1 1/2 bis 2 d auf die Tonne Förderung, während man bei den Hochöfenwerken eine Ausgabe von rund 1 % der gezahlten Löhne für die Unfallentschädigung erwarte.

Jedenfalls trete der Mangel einer genauen Kenntniss dieser gesetzlichen Belastung erschwerend zu den Kosten der bisher in England bereits vorhandenen Haftpflichtgesetzgebung und des gewöhnlichen Rechtes hinzu. Es bleibe sehr zu wünschen und sei zu hoffen, daß die Folgen des Unfall-Entschädigungsgesetzes nicht so einschneidend ausfallen möchten, als vielerseits geglaubt würde.

Die englischen Werksbesitzer hätten nunmehr drei verschiedene Klassen von socialpolitischen Lasten zu tragen, nämlich 1. die Arbeiter-Unfallentschädigung, 2. die allgemeine Haftpflicht (Gesetz vom Jahre 1880) und 3. die Anforderungen des gemeinen Rechts. In diesen drei Klassen befinden sich folgende Ausgaben eingesetzt: 1. Generalunkosten, 2. Kosten der Einzelunfälle und 3. Kosten der großen Unfälle, d. h. solcher Unfälle, bei denen mehr als 5 Arbeiter zu Tode kommen. Eine territoriale, locale oder berufsgenossenschaftliche Versicherung gegen die Kosten der Einzelunfälle erscheint dem englischen Vereinsvorstand schwierig und zwar, weil sich bei verschiedenen Zweigen, z. B. dem Kohlenbergbau, die Nothwendigkeit verschieden abgestufter Prämiensätze — je nach der Art, wie die Werke gut oder nachlässig geleitet und eingerichtet wären, ergeben würden. Es scheint — nebenbei bemerkt — den Engländern die bei dem deutschen Bergbau vorhandene Einteilung in Gefahrenklassen, trotz aller Würdigung der Sache, nicht recht zu behagen. Eine Versicherung bei irgend einer großen Versicherungsgesellschaft dagegen wird als ebenso fraglich bezeichnet, weil man in diesem Falle nicht gegen die Kosten außerordentlicher Unglücksfälle versichert würde. Jedenfalls also sei die auf Gegenseitigkeit beruhende Einrichtung der Versicherung einer kapitalistischen Gründung vorzuziehen, wie denn auch in einzelnen Bezirken Englands bereits Gesellschaften dieser Art ins Leben gerufen seien. In einer großen, führenden Bergbauvereinigung haben die Mitglieder eine Haftpflichtersatz-Genossenschaft in Vorschlag gebracht, wobei der Austritt mit dreimonatlicher Kündigung jederzeit gestattet sein soll.

In dem beregten Jahresbericht folgt sodann ein Abschnitt, welcher die Eisenbahnfrachten behandelt. Das Gewicht steigenden Wettbewerbs des Auslands, besonders der Vereinigten Staaten — dieselben haben im verflossenen Jahre annähernd 100 000 t Roheisen und 28 000 t Blöcke, Billets und Fertigstahl in den verschiedensten Formen nach England ausgeführt — läßt die Wichtigkeit der Frage billigst gestellter Eisenbahnfrachten für Englands Eisenindustrie als eine sehr ernste erscheinen. Im abgelaufenen Jahre ist allerdings keinerlei Aenderung in den Tarifen erfolgt und die Association hat am bisherigen Stande derselben auch nichts ändern können. Jedoch besagt der Jahresbericht, daß zweierlei versucht worden sei, erstens, die beteiligten Eisenbahnen Englands auf die Haushaltsprincipien der amerikanischen Bahnen hinzuweisen, wobei man empfohlen habe, Wagen größerer Tragfähigkeit einzuführen und dieselben aus Stahl zu bauen, und zweitens einen größeren Vortrag vorzubereiten über die ökonomischen Ergebnisse der letzten Jahre betreffs der Verwendung von Stahl im Eisenbahnwesen. Ein solcher Vortrag stehe demnächst bevor. Man hoffe dadurch eine gute und auch nothwendige Einwirkung auf die öffentliche Meinung sowohl, als auch auf die englischen Eisenbahnen selbst in der Richtung einer Ermäßigung der Frachten zu erzielen. Allerdings sei dabei nicht zu vergessen, daß England durch Parlamentsacte den Eisenbahnen ein bestimmtes Monopol gewährt habe, auf Grund dessen das Bankkapital derselben gezeichnet worden sei. Und dieses Kapital betrage jetzt eine ungeheure Summe, denn 1200 Millionen Pfund seien in Eisenbahnen angelegt und 40 Millionen Pfund in

Kanälen. Sonach müssen also für die Industrie billige Tarife ermöglicht werden, ohne die Actionäre der Eisenbahngesellschaften in ihren berechtigten Interessen zu schädigen. Nach diesen zwei Richtungen hin sei mithin zu verfahren, und, um dies zu erreichen, würde es erforderlich sein, besondere und selbstredend größere Eisenbahnfahrzeuge für den Erztransport u. s. w. zu bauen, und ferner alle Holztheile des rollenden Eisenbahnmaterials durch Stahl zu ersetzen. Des weiteren müsse Werth darauf gelegt werden, möglichst niedrige Tarife für Export zu erhalten, wie solche auf dem Festlande und besonders bei dem großen Nebenbuhler Deutschland dem Handel und der Industrie gewährt würden.* Die wachsenden Anstrengungen des fremden Wettbewerbs — sagt der Bericht — lassen die Thätigkeit der Association auf diesem Gebiete mehr als je im gemeinschaftlichen Interesse ihrer Mitglieder nöthig erscheinen.

Die britische Regierung hatte in der vorigen Parlamentssession angekündigt, daß sie beabsichtige, eine Specialcommission nach Süd- und Centralamerika behufs Untersuchung der dortigen Handelsbedingungen auszusenden. Der Bericht dieser Commission stehe noch aus und werde selbstredend mit großem Interesse erwartet.

Sodann geht der Bericht auf die nächsten Aufgaben für Englands Handel und Industrie über und betont, daß die handelstüchtigsten Nebenbuhler Englands auf dem Weltmarkt sich durch energische Handelsvereinigen und Syndicate auszeichneten; dies gelte besonders von Deutschland, Belgien und den Vereinigten Staaten. Die „British Iron Trade Association“ müsse dementsprechend in der Folge sich besonders der Aufgabe widmen, in der Fabrik und im Geschäft möglichst vortheilhaft zu arbeiten. Um dieses Ziel zu erreichen, müsse man folgende Factoren ständig vor Augen halten, nämlich die Prüfung der Eisenbahn- und Schiffsfrachten, die Vermeidung allen Streites auf geschäftlichem Gebiete, die Aufsuchung und Eröffnung neuer Quellen zur Versorgung Englands mit Eisenerzen, die Feststellung und Bekanntgabe der geschäftlichen Ergebnisse neuer Methoden und metallurgischer Prozesse, Einhalt der socialistischen Bestrebungen in der Gesetzgebung, Wegräumung bzw. Erleichterung bestehender Lasten, die die Industrie bedrücken, Beseitigung wirtschaftlicher Bewegungen und fiscalischer Maßnahmen, welche geeignet sind, Handel und Industrie nachtheilig zu beeinflussen, Feststellung und Bekanntgabe aller Thatsachen betreffs der Vermehrung neuer Absatzmärkte, die Veröffentlichung von Handelsstatistiken im größten Umfange und endlich die Beförderung aller Gesetzgebung im Interesse dauernder und erfolgreicher Handelsbeziehungen.

Es muß zugestanden werden, daß mit vorstehenden Aufgaben ein recht umfangreiches Programm gestellt wird, auf welches die Bestrebungen der „British Iron Trade Association“ gerichtet werden sollen. Auch für andere Nationen dürfte ein derartiges Vorgehen im eigenen wohlwogeneren Interesse für Handel und Industrie liegen.

Ueber die weiter im Verlauf der Hauptversammlung gehaltenen Vorträge, die das wirtschaftliche und geschäftliche Gebiet betreffen, werden wir in nächster Nummer berichten; es kommen dabei zwei Vorträge, nämlich 1. die Verwerthung des Consulardienstes im Interesse des britischen Handels und 2. Schiffsfrachten und deren Beziehungen zu der britischen Eisen- und Stahlindustrie, in Betracht.

(Fortsetzung folgt.)

* Die Association spricht hier pro domo, befindet sich aber betreffs Deutschland in einem hellen Irrthum. Die Sache liegt bekanntlich für uns umgekehrt, wir müssen billige Frachten erhalten, um auf dem Weltmarkt Englands Industrie gleichzustehen. Ref.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Frankreichs Eisenindustrie im Jahre 1897.

Nach dem „Bulletin“ Nr. 1280 des »Comité des Forges des France« belief sich die Roheisen-erzeugung im Jahre 1897 auf 2 472 143 t, wies demnach gegen die 2 339 537 t betragende Erzeugung des Vorjahres eine Zunahme von 132 606 t, oder 5,6 % auf.

Nach Sorten getrennt, weist die Statistik folgende Zahlen auf:

Roheisen hergestellt mit:	1897				1896			
	Puddelroheisen		Eiseneroheisen und Gufswaren I. Schmelzung		Puddelroheisen		Eiseneroheisen und Gufswaren I. Schmelzung	
	t	t	t	t	t	t	t	t
Koks . . .	1947893	500213	2448106	1832556	483033	2315589		
Holzkohle . . .	3685	2794	6479	6287	2446	8733		
Gemischt . . .	—	17558	17558	—	15215	15215		
Insges.	1951578	520565	2472143	1838843	500694	2339537		

Fast 62 % der Gesammtzerzeugung (1 525 891 t) entfallen auf das Departement Meurthe-et-Moselle; den nächstgrößten Antheil hat das Departement Nord mit stark 11 % (292 000 t).

Ueber die Erzeugung von Schweißseisen und Flufseisen giebt die nachstehende Tabelle Aufschluss:

	1897	1896
Schweißseisen:		
Schienen	585	861
Handelseisen und Formeisen . . .	746 503	746 639
Bleche	81 185	81 258
Zusammen Schweißseisenfabricate	828 273	828 758
Flufseisen:		
Schienen	189 862	176 021
Handelseisen und Formeisen . . .	547 346	519 257
Bleche	222 046	221 539
Zusammen Flufseisenfabricate	959 254	916 817
Bessemerblöcke	806 853	726 463
Martinblöcke	474 742	454 280
Zusammen Flufsmetallblöcke	1 281 595	1 180 743

Die Ein- und Ausfuhr von Koks, Eisenerzen, Roheisen, Schweiß- und Flufseisen u. s. w. geht aus folgender Tabelle hervor:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1897	1896	1897	1896
	t	t	t	t
Koks	1533950	1422795	70870	62556
Eisenerz	2137901	1862043	289694	238430
Roheisen	63481	22174	108609	195308
Schweißseisen	23894	24239	55786	42034
Flufseisen	6233	6220	46343	44856
Feil- und Glühspäne	707	1269	2999	2274
Eisenabfälle	13740	5106	18362	18749
Herd- und Schmiedeschlacke	47145	34039	344779	383511

Rechnet man dazu noch die Einfuhr an Eisen, Blechen u. s. w. zum Zwecke der Weiterverarbeitung, die 1897 112 653 t und 1896 103 823 t betrug, und die Wiederausfuhr im Betrage von 101 297 t für 1897 und 80 199 t für 1896, so würde sich für 1897 eine Gesammteinfuhr an Gufs-, Schweiß- und Flufseisen von 206 261 t, d. h. eine Zunahme von 49 805 t oder etwa 32 % gegen die des Jahres 1896 ergeben. Die Gesammteinfuhr in Höhe von 312 035 t während des Jahres 1897 verringerte sich demnach gegen die des Vorjahres um 50 362 t oder etwa 14 %.

Rufslands Eisenindustrie im Jahre 1896.

Die Gesammterzeugung des russischen Reiches betrug im Jahre 1896 an:

Roheisen	1 612 034 t
Schweißseisen	502 243 t
Stahl	697 736 t

Die Roheisenerzeugung vertheilt sich auf die verschiedenen Bezirke wie folgt:

Privatwerke des europäischen Rufslands	1 510 054 t
Staatswerke	72 315 t
Eisenwerke Finlands	20 831 t
Eisenwerke Sibiriens	8 834 t
Zusammen	1 612 034 t

Im Jahre 1895 betrug die Roheisenerzeugung 1 454 298 t, es ergibt sich also eine Zunahme von 157 736 t für das Jahr 1896.

Die höchste Leistung in der Roheisenerzeugung weisen die Eisenwerke Südrufslands (8 an der Zahl) auf, und zwar 638 744 t. Der Ural mit 91 Privat- und 13 Staatswerken hat dagegen nur eine Erzeugung von 580 796 t zu verzeichnen.

Es ergibt also die Erzeugung in diesen beiden Bezirken zusammen schon 1 219 540 t, so dafs nur 392 494 t auf das übrige Rufsland entfallen. An dieser Erzeugung von 392 494 t beteiligten sich Nordrufsland mit 5857 t, das mittlere Rufsland (der Kreis Moskau) mit 134 754 t, das südwestliche Rufsland mit 2857 t, Polen mit 219 360 t, Finland und die Kaiserlichen Werke mit 29 666 t.

1896 betrug die Einfuhr an Roheisen allein 75 217 t, an Schweißseisen und Stahl 376 887 t.

Die folgende tabellarische Zusammenstellung veranschaulicht die Erzeugung, Einfuhr und den Verbrauch an Roheisen in Rufsland während der letzten vier Jahre:

	1893	1894	1895	1896
	t	t	t	t
Russ. Erzeugung	1160736	1312759	1454298	1612021
Einfuhr	160508	154643	132776	75217
Zusammen	1321244	1477402	1587074	1687238

(Bulletin Nr. 1293 des Com. de Forges de France nach dem Bericht des belgischen Consuls in St. Petersburg.)

Ueber die bleibenden Deformationen und den Bruch der Metalle

hat G. A. Faurie seinen früheren Mittheilungen („C. r.“ t. 113, 120, 121, 124) eine neue (in t. 126 p. 400) folgen lassen, in welcher die Entstehung regelmässiger

Wellengebilde bei der mechanischen Bearbeitung der Metalle bewiesen werden soll. Wenn man von einem schmiedbaren Metall eine Probe zu strecken versucht, tritt nach Fauries Darstellung neben den allgemein bekannten und oft beschriebenen Phänomenen, welche das Maximum der Belastung anzeigen, zuweilen ein ganz besonderes ein, welches den Mechanismus der Deformation offenbart und beweist, daß das Grundgesetz der mechanischen Bearbeitung eine Function nicht nur der Länge, sondern einer von derselben abhängigen Constanten ist. Man erkennt unter gewissen Bedingungen in der That die Bildung von Wellenknoten und -anschwellungen in gleichmäßigen Abständen längs der Probe; allerdings sind dieselben gewöhnlich nur undeutlich, zuweilen aber sehr bestimmt entwickelt. Diese „Knotungen“ entstehen in Drähten, Stangen oder Blechen, sobald deren Länge das 50- bis 60fache der geringsten Querdimension beträgt; sie sind sicherlich verursacht durch die Interferenz der Belastungswirkung auf das untere Probenende mit der auf das andere Ende einwirkenden „Reaction“. In dem Phänomene komme also nur die Form zu einem andersartigen Ausdrucke, in welcher sich die Energie zwischen zwei Festpunkten vertheile, und infolgedessen böten sich da auch Vergleichungspunkte mit dem Auftreten von Schwingungen beim Eintreiben oder Einrammen von Stangen, wie dies wohl möglich wäre darzulegen.

Stellt man Versuche mit Probestücken von zu geringem Querschnitt an, so ist es schwer, die Fehlerquellen auszuschließen, welche durch die Unregelmäßigkeiten des Ausglühens gegeben werden und die in diesem Falle ganz bedeutenden Einfluß erlangen in Anbetracht der Oberflächen-Oxydationsverhältnisse. Gute Resultate liefern dagegen bei gehöriger Vorsicht Messingstücke von 18 qmm Querschnitt und 200 mm „Nutzlänge“ zwischen den Festpunkten, ebenso Kupferdrähte von 3 mm Durchmesser und 200 mm Nutzlänge, die besten Ergebnisse aber Messingstangen von 150 qmm Querschnitt und 1 m Länge. In letzterem Falle ist die Streckung auf der Streckbank auszuführen, wobei die Deformationsbelastungen geschätzt werden können durch Einlage vorläufig tarirter Probestücke zwischen den zu untersuchenden Stab und die Kluppen der Bank.

Die Wellen und Knoten bilden sich noch regelmäßig weiter nach dem Ausglühen der vorher einmal bearbeiteten Probestücke, wenn man diese immer von neuem der Streckung und darauf dem Ausglühen unterwirft. Dabei zeigen sich verschiedene interessante Umstände. So beginnt z. B. ein Stab aus reinem Kupfer nach einem vollständigen Ausglühen unter einer Belastung von 5 kg auf das Quadratmillimeter seine Gestalt zu verlieren; fährt man dennoch mit seiner Streckung fort durch Steigerung des Gewichts bis zu nahezu 22 kg a. d. qmm, und glüht dann wiederum vollständig aus, so muß man die Hitze bis auf 500° steigern, um zu bewirken, daß die Streckung auch nach dem Abkühlen erhalten bleibe. Wiederholt man diese Behandlung nun mehrfach, so beträgt die Verlängerung jedesmal 30 bis 33 % der Länge des ausgeglühten Versuchsstabs; die Zahl der Wiederholungen wird dabei nur begrenzt durch die Zufälligkeiten, die vom Ungeschick der Arbeiter oder Homogenitätsfehlern des Metalls gegeben werden. Die Knotungen treten da vom zweiten oder spätestens dritten Streckungsversuche an in Erscheinung; der Stab krümmt sich zu einer gewissen Anzahl von gleich weit entfernten Einschnürungen, welche durch ebenfalls äquidistante Anschwellungen voneinander getrennt werden. Bei den nachfolgenden Streckungen beginnt die Deformation im allgemeinen an derselben Stelle wie bei der früheren, und gewinnt von da aus nach Maßgabe der Verlängerung an Ausdehnung.

Faurie betont schliesslich, daß er weder durch Auswalzen noch durch Torsion den eben beschriebenen Gebilden ähnliche Deformationen erzielt habe und jene eben deshalb als Interferenzwirkungen zu gelten hätten.

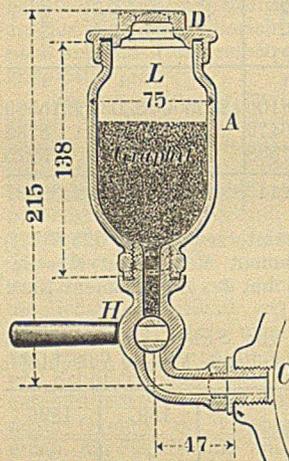
Graphitschmierung.

Graphit wird zur Zeit, sowohl in Staubform als auch besonders als Flockengraphit, mit großem Erfolg zur Schmierung von Lagern und Dampfzylindern, mit Oel vermengt, angewendet.

In trockenem Zustande, als Staub, wurde Graphit bisher auch schon zur Schmierung von Gebläse-cylindern, deren Kolben Lederstulpenliderung haben, benutzt, weil hierbei Oel als Schmiermittel nicht verwendbar ist.

Die bisherige Art und Weise der Schmierung der Gebläsecylinder mittels Graphitstaubes bestand darin, daß man den Staub mit der Hand oder mit einem Löffel während der Saugperiode unmittelbar vor den Klappenventilen in den Saugraum warf.

Es wurde längst als nachtheilig empfunden, daß man hierbei eine große Menge Graphit verschwendete und die Aufnahme und Vertheilung des Schmiermittels im Cylinder eine ungenügende war.



Die Firma Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover hat nun ein besonderes Schmiergefäß, gesetzlich geschützt unter D. R. G.-M. Nr. 87772, in den Handel gebracht, durch welches die angeführten Uebel-

stände beseitigt worden sind; nebenstehende Abbildung verdeutlicht die Einrichtung desselben.

Das Schmiergefäß besteht aus einem, oben mit weitem Deckel luftdicht verschließbaren, unterhalb mit Krümmer und Absperrhahn ausgerüsteten Rothgußbehälter, welcher passend an dem Gebläsecylinder, am besten in der Nähe der Cylinderenden, z. B. an den Indicatorstutzen angeschraubt wird und mit dem inneren Raum des Cylinders in Verbindung steht.

Die Wirkung beruht darauf, daß während der Druckperiode sich Prefsluft über dem Graphitstaub sammelt und letzteren bei der Saugperiode in den Cylinder hineintreibt.

Die Fortschritte der Erdölindustrie Schottlands.

Bereits vor einigen Jahren* hatte unsere Zeitschrift Veranlassung genommen, einige Angaben über diese Industrie zu machen. Die ganz bedeutenden Ammoniakmengen, welche in immer steigender Herstellung als Wettbewerb unserer einheimischen Gewinnung von Nebenerzeugnissen bei der Koksfabrication dort auf den Markt gebracht werden, machen es erforderlich, dieser Industrie Beachtung zu schenken, und dürften daher einige weitere Mittheilungen nicht unwillkommen sein.

Wir folgen hierbei einem Aufsatz, den George Beilby, ein hervorragender Vertreter dieser Industrie, vor kurzem im „Journal of the Society of Chemical

* Siehe „Stahl und Eisen“ Jahrg. 1892 Nr. 22.

Industry“ Jahrgang 1897 Seite 876 u. ff. veröffentlicht hat.*

Das zur Verarbeitung gelangende Rohmaterial ist bekanntlich ein stark mit Kohlenwasserstoffen imprägnirter Thonschiefer, der sich unter dem Steinkohlenlager befindet, bergmännisch gewonnen wird und je nach der Lage eine verschiedene Ausbeute an Rohöl und Ammoniak aufweist. Die tieferen Lager pflegen eine größere Ausbeute an Ammoniak zu geben. Die Verarbeitung geschieht in Retorten, deren Construction im Laufe der Zeit die mannigfachsten Abänderungen erfahren hat. Es hat lange gedauert, bis sich hier zweckentsprechende Destillationsverfahren Eingang verschafften. Zu Anfang der Betriebe standen sowohl verticale als horizontale Retorten in Anwendung. Die verticalen Retorten bestanden aus Gulseisen, hatten einen runden oder ovalen Querschnitt und waren zu einer oder mehreren in einem größeren Feuerraum angeordnet. Die Beheizung geschah mit Stockkohle. Oben hatte die Retorte einen verschließbaren Fülltrichter, unten tauchte dieselbe in Wasser. Alle Stunden wurde hier eine kleine Menge abdestillirter Schiefer abgezogen, während oben frischer Schiefer nachgefüllt wurde. Der Betrieb war also ein ununterbrochener. Die Destillationserzeugnisse wurden oben durch ein seitwärts angebrachtes Rohr den Condensationseinrichtungen zugeführt.

Die horizontalen Retorten waren denjenigen der Gasfabriken nachgebildet, das eine Ende war geschlossen, während das andere ein Abzugsrohr für die Destillationserzeugnisse enthielt. Der Betrieb war ein mit Unterbrechung arbeitender.

Es ist einleuchtend, dafs der Betrieb dieser Retorten, sowohl der horizontalen wie der verticalen, wegen der erforderlichen Stockkohle ein sehr theurer sein mußte. Auch wird der Aufwand für die nothwendigen Ausbesserungen als ein ganz gewaltiger bezeichnet. In einigen Fällen war die Vorkehrung getroffen, zum Zweck eines leichteren Entweichens der Destillationserzeugnisse Wasserdampf einzublasen.

Um den die Betriebskosten ungemein belastenden Ausgabe-posten für die zur Beheizung der Retorten erforderliche Stockkohle in Wegfall zu bringen, wurde der Versuch gemacht, durch Verbrennen eines Theiles des Schiefers in dem unteren Theile der Retorte die erforderliche Wärme zu erzeugen. Dieser Versuch ist ohne Erfolg geblieben. Dagegen erwies sich die Benutzung des abdestillirten Schiefers zur Heizung als ein wesentlicher Fortschritt. Durch einen sinnreich ausgedachten Verschluss fiel der abdestillirte Schiefer in die darunter liegende Feuerung.

Durch Henderson wurden an diesen Apparaten wesentliche Vervollkommnungen angebracht, so dafs der Betrieb, der vorher die größte Aufmerksamkeit in Anspruch genommen hatte, auch roheren Arbeitskräften überlassen werden konnte. Die Hendersonschen Retorten haben sich sehr gut bewährt und konnten lange Jahre ohne jede Reparatur betrieben werden. Neben den Hendersonschen Retorten waren auch noch vielfach andere Systeme, die eine getrennte Heizung erforderlich machten, in Anwendung. Bei diesen hatte man im Laufe der Zeit gelernt, den nothwendig werdenden Aufwand an Brennstoff erheblich einzuschränken.

Bis zum Jahre 1881 hatte man die Aufmerksamkeit vorwiegend der Ausbeute an Rohöl zugewendet, die Ausbeute an Ammoniak dagegen mehr oder weniger vernachlässigt. Die Erfahrung hatte gelehrt, dafs man zur Erlangung der möglichst günstigen Ausbeute an Rohöl keine zu hohe Temperatur anwenden durfte. Schwache Rothgluth erwies sich als die beste Destillationstemperatur. Die hierbei beobachtete geringe

Ammoniakausbeute gab nun den Anstofs zu einem ganz neuen Procefs. Bei niedriger Temperatur wurde zunächst das Oel abgetrieben, um dann bei höherer unter gleichzeitiger Anwendung von Wasserdampf eine ganz erhebliche Ammoniakabscheidung zu erzielen. Die Schwierigkeiten, die darin liegen, in derselben Retorte kurz nacheinander eine niedere und dann eine hohe Temperatur zu erzeugen, lernte man beseitigen, wenn auch die Bedienung der Retorten immerhin eine sorgfältige sein muß. In der That ist dieses neue Verfahren für die ganze dortige Industrie von der größten Bedeutung geworden. Man erhielt mindestens die doppelte Menge von Ammoniak gegen früher.

Diese Retorten sind von Young und Beilby eingeführt. Sie sind die verbreitetsten im schottischen Schieferölgebiet. Im April v. J. standen 3936 derartige Retorten in Anwendung, während von den Hendersonschen nur 896 und von anderen Systemen nur noch 396 sich in Gebrauch befanden.

Ueber die Höhe der Ausbeute und der erzielten Preise giebt folgende Gegenüberstellung aus den Jahren 1869 und 1897 Auskunft.

	Ausbeute pro Tonne Schiefer	100 l 100 kg kosten	Aus einer Tonne Schiefer wurde erzielt
1869	Leuchtöl Liter	54,0	28,30 M
	Schmieröl "	17,5	22,70 "
	Rohparaffin "	9,5	56,60 "
	Schwefels. Ammoniak .	5,4 kg	14,00 *
			15,30 M
			4,00 "
			5,40 "
			0,80 "
			25,50 M
1897	Leuchtöl Liter	58,0	6,45 M
	Schmieröl "	24,5	6,00 "
	Rohparaffin "	19,5	22,65 "
	Schwefels. Ammoniak .	16,2 kg	10,00 *
			3,75 M
			1,50 "
			4,20 "
			1,65 "
			11,10 M

Die Fabricationskosten einschliesslich Ausgaben für das Rohmaterial (5,10 M f. d. Tonne) stellen sich in 1869 auf 15,80 M, so dafs für die Tonne Schiefer ein Gewinn von 9,70 M zu verzeichnen ist. In 1897 betragen die Gesamtfabricationskosten 9,10 M (darin 5,10 M für das Rohmaterial), so dafs nur ein Gewinn von 2 M für die Tonne Schiefer übrig bleibt.

Folgende Tabelle giebt noch über die geförderten Schiefermengen, das erzeugte Ammoniak, Ausbeute und Preise seit dem Jahre 1882 Auskunft.

Jahr	Geförderte Schiefermengen in dem vereinigten Königreich	Schwefelsaures Ammoniak, aus dem Schiefer gewonnen	Ausbeute einer Tonne Schiefer	Preis einer Tonne
	t	t	kg	M
1882	1 030 900	5 900	5,4	413,10
1883	1 167 900	6 400	5,4	336,60
1884	1 518 800	9 500	6,3	295,80
1885	1 770 400	12 200	9,0	239,70
1886	1 728 500	18 000	10,4	234,60
1887	1 411 000	21 000	—	249,90
1888	2 076 400	22 100	10,8	244,80
1889	2 014 000	24 000	11,7	249,90
1890	2 212 200	24 700	11,3	234,60
1891	2 361 100	26 600	11,3	224,40
1892	2 089 900	23 100	11,3	209,10
1893	1 956 500	28 500	14,4	255,00
1894	1 986 300	33 000	12,7	265,20
1895	2 212 000	38 300	17,6	204,00

A.

* Die Herstellungskosten sind in Abzug gebracht.

* Vergl. „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“ Jahrg. 1898 Nr. 10 u. ff.

Elektrisch betriebene Nietmaschine.

Die in untenstehender Figur 1 abgebildete von Director von Kodolitsch in Triest construirte elektrische Nietmaschine besteht im wesentlichen aus einem \square -förmigen Gestell, in welchem an der Oberseite eine Welle drehbar gelagert ist. Dieselbe wird von einem Elektromotor von 3 P.S. getrieben und mittels einer elektrischen Kupplung zeitweise mit einer zweiten Welle, die in der Verlängerung der ersten liegt, gekuppelt. In die zweite Welle ist ein steilgängiges Gewinde geschnitten, durch welches eine Mutter verschoben werden kann. — Werden mittels der elektrischen Kupplung die beiden Wellen verbunden, so wird die Schraube gedreht, die Mutter nach vorwärts geschoben und mittels einer Kniehebelverbindung der Nietstempel nach abwärts geprefst, wodurch er die Niete schließt. — Mittels einer Reversirvorrichtung wird dann die Mutter wieder in die Anfangsstellung gebracht, wodurch die Maschine für eine neuerliche Arbeitsleistung bereit ist. Die Maschine kann durch Einsetzen entsprechender Stempel Nieten von beliebigen Durchmessern bis zu $1\frac{1}{8}$ " vernieten und auch als Lochmaschine verwendet werden. — Die Maschine ist im Triester Arsenal des Oesterreichischen Lloyd erprobt worden und soll sich in der Praxis sehr gut bewährt haben. Sie erfordert, wie wir dem „Engineer“ entnehmen, drei Mann und einen Jungen zu ihrer Bedienung bei einer Leistung von 1200 Nieten in 10 Stunden. Die in Figur 2 abgebildeten Oefen nebst elektrisch betriebenen Ventilator dienen als Ersatz für die sonst üblichen Schmiedefeuer.

Hr. von Kodolitsch befaßt sich schon seit längerer Zeit mit der Construction transportabler, elektrischer Werkzeugmaschinen, die wegen der äußerst bequemen Kraftzuführung besonders für Schiffswerften geeignet sind und auch, wie z. B. die elektrischen Bohrmaschinen, in diesen Kreisen volle Beachtung gefunden haben.

Der erste Kokshochofen des Continents.

Im Anschluß an die von Fritz W. Lürmann,* F. Büttgenbach** und Oscar Simmersbach*** in dieser Zeitschrift gemachten Mittheilungen, nach welchen die ersten Kokshochöfen auf dem Festlande im Jahre 1796 (in Gleiwitz) bzw. 1782 (zu Creuzót) bzw. 1765 (zu Sulzbach) in Betrieb gekommen sind, möchte ich auf einen noch älteren, im Jahre 1750 in

Deutschland angestellten Versuch, Koks* als Brennmaterial im Hochofen zu verwenden, hinweisen. Es handelt sich dabei um verkohlte Braunkohle aus dem Westerwald.

Den Versuch und die dabei erhaltenen Ergebnisse hat der Oranien-Nassauische Bergsecretär Becher mit folgenden Worten beschrieben:**

„Vier Zain, welche verkohlt wurden, wovon jeder 1000 Pfund wog, standen vier Tage im Meiler und Feuer, brannten während dieser Zeit gar, so daß sich keine ungare Kohle oder Brände und wenig Gestübe beim Köhlen fand. An guten Kohlen erfolgten 2 Zain 21 Mesten (den Zain zu 24 Mesten gerechnet), und wog der Zain 504 Pfund. Es war nach dieser Berechnung die Hälfte am Gewicht, und 1 Zain 3 Mesten in der Quantität, verloren worden.“

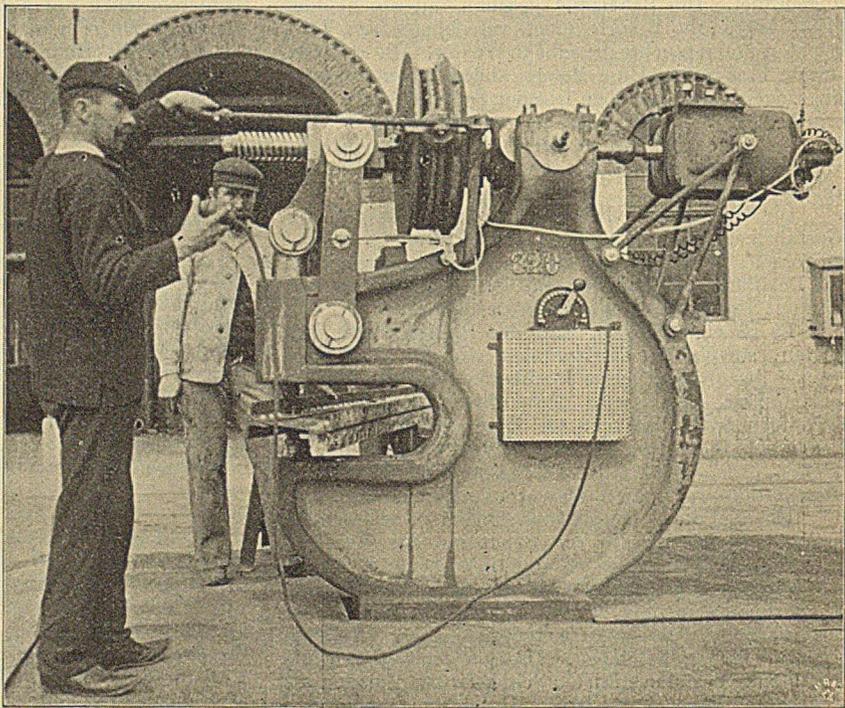


Fig. 1. Elektrisch betriebene Nietmaschine.

„In dem nämlichen Jahre war noch ein weiterer Versuch mit Verkohlen unternommen, und von 18 Zain unterird. Holz, das in Meiler gesetzt ward, erhielt man $8\frac{1}{2}$ Zain Kohlen, worunter aber 1 Zain Brände waren. Es konnten also nur $7\frac{1}{2}$ Zain gare Kohlen gerechnet werden. Den ungleichen Erfolg dieser Köhlercy gegen die erstere, malsen die Köhler dem übeln Wetter bey, das im Herbst, wo solche vor sich ging, eingefallen war.“

„Im Jahre 1752 verkohlte man unterird. Holz im Breidscheider Wald, und verkaufte den Zain Kohlen (vermuthlich an Schmiede und Schlosser) für 1 Fl. 36 Kreuzer.“

* Dafs die Kokserzeugung nicht, wie vielfach angenommen wird, eine englische, sondern eine deutsche Erfindung ist, die schon aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts stammt, hat Dr. L. Beck in seiner bekannten „Geschichte des Eisens“ 2. Band S. 784, 965 und 966 nachgewiesen.

** Beobacht. der Berl. naturf. Gesellsch. 1. B 1 St. S. 67.

* „Stahl und Eisen“ 1896, Nr. 20 S. 802.

** „ „ „ 1896, „ 23 „ 933.

*** „ „ „ 1896, „ 24 „ 1005.

„Die Stockhäuser Kohlen wurden auf der Eisenhütte zu Heiger, theils unvermischt, theils mit gewöhnlichen Kohlen versetzt, theils auch als natürliche Holz-Kohlen nämlich unverkohlt, jedoch in Versetzung mit ordinären, verblasen. Die Probe fiel aber nicht vortheilhaft aus; denn das Roh-Eisen soll nicht haben wollen fließen, sondern ordentlich zähe, das daraus geschmiedete Stabeisen aber sehr brüchig gewesen seyn.

„Die Hütten profitirten dabey in Ansehung des Preises auch gewiss nicht, wie folgender Calcul beweisen wird. Denn obgleich der Zain untermird. Holz damahls nur 28 Kr. kostete, so kam doch der Zain verkohlt das Hüttenwerk bis an Ort und Stelle 2 Fl. 36 Kr., also der Wagen 26 Fl. zu stehen, wofür 2 Wagen gute Buchen-Kohlen zu der Zeit und noch wohlfeiler angekauft werden konnten. Reck- und

Handel an anderen Plätzen ist Spaniern und Eingeborenen vorbehalten. Die Münzeinheit bildet der Peso—Silberdollar zu 100 Centesimos. Als Längenausmaß gilt im Großhandel Meter und Yard, im Kleinhandel eine Längeneinheit von 835 cm. Als Gewichtseinheit 1 Pickul = 63,262 kg. Von Banken sind die „Banco Español Filipino“ und die „Hongkong and Shanghai Banking Corporation“ sowie die „Chartered Bank of India, Australia and China“ zu nennen. Der landläufige Bankzinsfuß beträgt 7 %. Eine deutsche Bank besteht auf den Philippinen bisher noch nicht, hätte aber Aussicht auf Erfolg. An Eisenbahnen giebt es dort nur die von einer britischen Gesellschaft mit einem Kostenaufwand von 11 Millionen Pesos erbaute und im Jahre 1892 eröffnete 196 km lange Strecke Manila—Dagupon. Auf Mindanao besteht eine von einer deutschen Firma gelieferte 34 km lange Militärbahn mit 1 m Spurweite. Eine Dampfbahn mit Maschinen von Schichau in Elbing verbindet die Stadt Manila mit dem $\frac{1}{2}$ Stunde entfernten Malabon. Von den übrigen in Aussicht genommenen Bahnprojecten dürfte zunächst die 127 km lange Linie Manila-Batangas in Betracht kommen, auch ist eine elektrische Bahn zwischen Iloilo und Jaro (4 km) geplant.

Neben der spanischen Postdampfschiffslinie „Compañía Transatlántica“, die einmal im Monat zwischen Liverpool, Spanien, Singapur und Manila verkehrt, besorgen die verschiedenen nach Hongkong gehenden europäischen Dampfschiffslinien den Haupttheil des Güterverkehrs. Deutsche Dampfschiffe erscheinen in Manila und in Iloilo im Jahre etwa je 12, meist Kohlen nach Japan bringend oder Zucker von Iloilo nach Hongkong führend.

An nutzbaren Mineralien sind neben Gold, Kupfer-, Eisen- und Bleierzen auch Steinkohlen zu

nennen. Gold wird in zahlreichen kleinen Wäschereien von den Eingeborenen und von 2 bis 3 kleinen englischen Gesellschaften in der Provinz Camarines gewonnen, jedoch nicht in lohnenden Mengen. Kupfer kommt auf Luzon in Lupac, Agbas und Suyne vor, Eisen auf Luzon in Suyne, Blei auf Luzon in Paracali und Mambulao. Steinkohlen scheinen besonders auf Cebu vorzukommen, wo die zwei Gruben von Compostella und Danao mit einer Förderung von etwa 5000 t im Monat den örtlichen Bedarf decken.

Von den in Manila betriebenen Industrien sind in erster Linie die großen Cigarren- und Cigarettenfabriken zu erwähnen, welche bis zu 4000 Arbeiter in einer Anstalt beschäftigen. Ferner sind Zuckerraffinerien und Dampfmöhlen, vier Tauwerkfabriken, eine Bierbrauerei, eine große Sägemühle, Cementplatten- und andere Fabriken vorhanden. Spanische Gesellschaften sorgen für elektrische Beleuchtung der Strafen, der öffentlichen und Privatgebäude und für den Fernsprecherkehr.

An europäischen Firmen sind in Manila vertreten: 45 spanische, 19 deutsche, 17 britische,

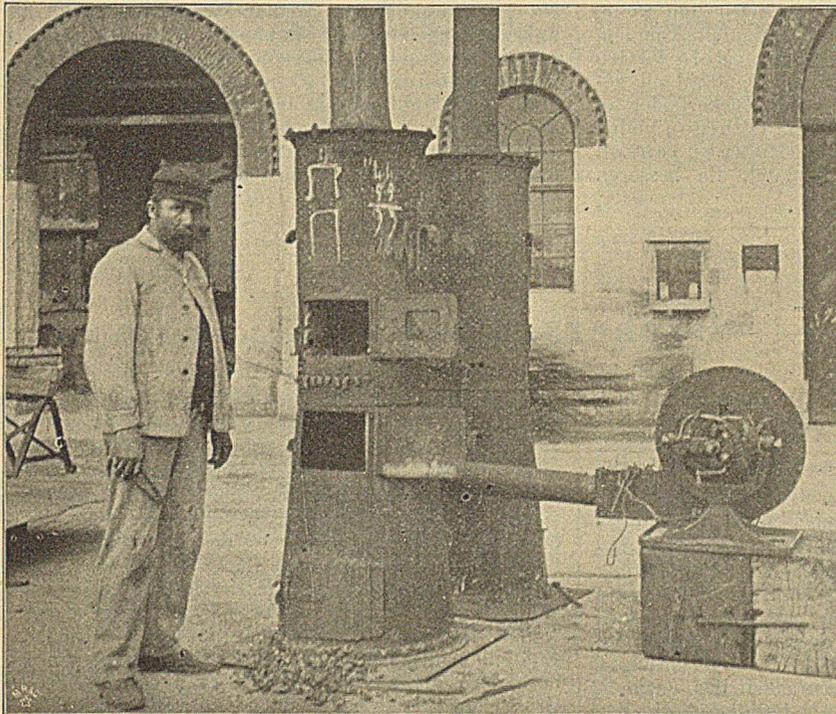


Fig. 2. Wärmöfen mit elektrisch betriebenem Ventilator.

Klein-Schmiede, welche das Eisen nicht schmelzen, sondern blofs bis zur Schweiß-Hitze wärmen, würden, nach meinem Erachten, sich solcher Kohlen immer mit Vortheil und gutem Erfolg bedienen können.“ —

Wengleich die im Vorstehenden beschriebenen Versuche auch ohne Erfolg waren und keinerlei Einflufs auf die Entwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens ausgeübt haben, so dürften sie für die Geschichte desselben doch immerhin von einiger Bedeutung sein.

Otto Vogel.

Wirtschaftliche Verhältnisse der Philippinen.

Die Philippinen zählen heute etwa 7 Millionen Einwohner. Dieselben bestehen aus Tagalen, die im Norden der Insel Luzon leben, aus Bicol, die im Süden jener Insel wohnen, und aus Bisayern, welche die Bisayasinseln bewohnen. Die Hauptzahl der Fremden stellen die Chinesen, dann folgen der Zahl nach die Spanier. Von anderen Europäern sind nur etwa 300 im ganzen Archipel. Dem fremden Handel sind Manila, Iloilo, Cebu und Zamboanga geöffnet. Der

6 schweizer, 2 französische Ladengeschäfte, 1 niederländische und 1 belgische Firma.

Die Chinesen sind mit etwa 40 Firmen des Zwischenhandels vertreten. Die deutschen und schweizer Häuser pflegen besonders ein mannigfaltiges Einfuhrgeschäft, während die britischen Firmen die großen Ausfuhrproducte: Hanf und Zucker, ferner die Einfuhr von Manchesterwaaren und das Schiffsgeschäft aufgenommen haben.

Die Kunden der Einfuhrhändler für Manufactur-, Eisen- und Kurzwaaren sind meist Chinesen. Stahl in Stäben, Zaundraht und Drahtseile sowie Neusilberblech liefert Deutschland, Drahtstifte außer Deutschland auch Spanien. Wellblech kommt von England. Remscheider und Lüdenscheider Artikel nehmen an Bedeutung zu, und zwar handelt es sich dabei besonders um Feilen, Stechbeitel, Schaufeln, Schlösser, Scharniere, Beschläge, Messer, Löffel u. s. w. Solinger Waaren sind wenig gefragt. Aexete, Beile, Hacken und Schaufeln kommen meist aus England. Steck- und Nähadeln werden in guten Sorten verlangt und von Deutschland geliefert. Feldebahn sind für die Zuckerfelder in Hoilo und auf Cebu gefragt. Nähmaschinen bilden einen großen Bedarfsartikel. Billige Wagenachsen und -Federn kommen aus England, die besseren

aus Frankreich. Wagenlaternen liefert Deutschland. Emaillierte Geschirre aller Art sind bisher in ziemlich bedeutenden Mengen aus Deutschland gekommen, neuerdings macht eine um 20 % billigere österreichische Waare starke Concurrenz. Kohlen wurden 1895 61000 t von Australien und Japan eingeführt.

Ausgeführt wird vornehmlich: Hanf, Zucker, Tabak, Kopra, Kaffee, Indigo, Rothholz, Häute und Hüte.

Kgl. Technische Hochschule zu Aachen.

Im begonnenen Sommersemester liest Professor Dr. Dürre 4stündig Vollendungsarbeiten des Eisens, welche die gesammte Formgebung in Hammer- und Walzwerken, Draht- und Röhrenzügen mit allen Nebenarbeiten, sowie die anschließenden Verzinnungs-, Verzinkungs- und ähnliche weitere Prozesse umfaßt.

Im vergangenen Wintersemester wurden die Fabricationsprocesse des Roheisens, seine Verwendung zur Gießerei und alle Ueberführungsprocesse desselben in schmiedbares Eisen, sowie die sonstigen Schmiedeeisen- und Stahlprocesse behandelt (6stündig).

Professor Borchers hat von den früheren Lehrträgern des Erstgenannten die Metallhüttenkunde und die Löthrohrprobirkunst übernommen.

Bücherschau.

Unsere Hochschulen und die Anforderungen des zwanzigsten Jahrhunderts. Von Geh. Regierungsrath Professor A. Riedler. Preis 1 M. Bei A. Seydel in Berlin.

In diesem Buch unterzieht der geschätzte Verfasser den gegenwärtigen Stand der Universitäten und technischen Hochschulen einer eingehenden Betrachtung und erörtert die Frage, wie weit diese unsere höchsten Bildungsstätten den staatlichen und nationalen Aufgaben der Zukunft, insbesondere auf wirtschaftlichem Gebiete, gewachsen sind. Dies führt zu Betrachtungen über den Einfluß und die Culturarbeit der Technik, die namentlich in ihrer Rolle als Bahnbrecherin der Naturwissenschaften und als eine der Hauptgrundlagen der modernen Cultur gewürdigt wird. Die Gegner der Maschinenarbeit werden darauf hingewiesen, daß sie sich mit der gesammten gegenwärtigen Cultur, deren Wohlthaten auch sie gern genießen, in Widerspruch setzen, und es wird die volle, noch vielfach mangelnde Anerkennung des Ingenieurberufs und der Ingenieurarbeit als höchstehender Geistesthätigkeit mit Nachdruck gefordert. — Aus diesen allgemeinen Erwägungen leitet der Verfasser Vorschläge zur Umgestaltung der Hochschulen ab. Er empfiehlt in erster Linie die Vereinigung der bestehenden Hochschulen, insbesondere die Schaffung technischer Facultäten an den Universitäten und eine neue Facultätsgliederung der letzteren. Auch die Kunst würde in dieser wirklichen universitas einen Platz finden können. Die Schwierigkeiten, die einer solchen Vereinigung entgegenstehen, verkennt der Verfasser nicht, hält sie aber für überwindbar, und im Zusammenhang damit werden die Titel- und Standesfragen sowie die Fragen der Vorbildung des näheren von ihm erörtert. Für den Fall, daß die Vereinigung der Hochschulen an den Schwierigkeiten oder an dem Widerstande der beteiligten Kreise scheitern sollte, tritt der Verfasser für eine Ausgestaltung der technischen Hochschulen im Sinne vertiefter wirtschaftlicher und allgemeiner

Bildung ein, während er alles Flickwerk an Universitäten, wodurch ihnen einzelne technische Fächer anzuhängen versucht werden könnte, für durchaus verfehlt erachtet. Auch die technischen Mittelschulen, welche die Hilfskräfte für die Technik ausbilden sollen, zieht der Verfasser in den Kreis seiner Erörterungen. — Am Schlusse des Buches wird die Gründung von Hochschulen im Osten Preussens ausführlich besprochen und die Errichtung technischer Hochschulen in Danzig und Breslau als dringend notwendig dargelegt. Für ihre Organisation bieten die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen die nöthigen Anhaltspunkte. — Der Preis des 120 Seiten Groß-Octav umfassenden Buches ist auf nur 1 M festgesetzt worden, da seine Veröffentlichung nur der Sache dienen soll.

Wir bringen an anderer Stelle dieses Heftes ein Capitel aus dem Buche, das wir der Beachtung unserer Leser auf das dringendste empfehlen.

Die Redaction.

Zur Besprechung sind folgende Bücher eingegangen:

Elasticität und Festigkeit. Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmäßige Grundlage. Von C. Bach, Königl. Württ. Baudirector. Dritte, vermehrte Auflage. Berlin 1898. Verlag von Julius Springer.

Hilfstabellen für die Berechnung eiserner Träger mit besonderer Rücksichtnahme auf Eisenbahn- und Straßenbrücken. Berechnet und herausgegeben von Carl Stöckl, k. k. Baurath und Wilhelm Hauser, k. k. Oberingenieur im k. k. Eisenbahnministerium. Zweite wesentlich vermehrte Auflage. Wien 1898. Spielhagen & Schurich.

Industrielle Rundschau.

Actiengesellschaft für Federstahlindustrie, vormals A. Hirsch & Co., Cassel.

Der Gesamtumsatz betrug 1641401 *M.*, der Nettogewinn 294682 *M.* Die Abtheilung für Corsetfederfabrication hat auch im laufenden Jahre in ihrem früheren Umfange erhalten werden können, obgleich die Concurrenz die Preise weiter herabzudrücken bemüht war. Die Walzwerksanlage ist sowohl für den eigenen Bedarf als durch vermehrte Aufträge während des ganzen Jahres gut beschäftigt gewesen, namentlich für Fahrradartikel. Die Abtheilung für Kriegsmaterial hat den regelmäßigen Auftrag der Militärverwaltung erhalten. Es wird beantragt 7% vom Jahresgewinn (von 294682 *M.*) statutenmäßige Tantième an den Aufsichtsrath = 20627,75 *M.*, 5% des Actienkapitals an die Actionäre = 75000 *M.*, die vertragsmäßige Tantième an Direction und Procuristen = 37820,32 *M.*, Remuneration an die Beamten 11000 *M.* zu überweisen, von dem Rest von 155155,75 *M.* 7% Superdividende = 105000 *M.*, Arbeiterbetheiligung 11000 *M.*, Debitoren-Reserve 4631,41 *M.*, Reservefonds B 20000 *M.* zu verwenden und den Saldo von 14524,31 *M.* auf neue Rechnung vorzutragen.

Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co.

Die Gesellschaft blickt auf ein Geschäftsjahr zurück, welches infolge der ganz erheblichen Erweiterungen der Werke und der commanditistischen Betheiligung an den Styria-Fahradwerken zwar neben vieler Arbeit und Mühe auch die Ueberwindung mancher Schwierigkeiten auferlegte, dem aber auch andererseits ein glänzender Erfolg nicht fehlte. Der Umsatz betrug in 1897 8746682,91 *M.* gegen 6806125,75 *M.* in 1896. Die Vertheilung des zur Verfügung bleibenden Reingewinns von 1468737,32 *M.* plus 2212,55 *M.* Vortrag aus 1896, zusammen 1470949,87 *M.*, wird wie folgt vorgeschlagen: 25% Dividende = 750000 *M.*, Tantième an den Aufsichtsrath und Gratification an die Beamten 151155,30 *M.*, Special-Reserve-Fonds 250000 *M.*, Rückstellung für neu zu beschaffende Werkzeugmaschinen 300000 *M.*, Unterstützungs- und Pensions-Fonds 15000 *M.*, Vortrag auf neue Rechnung 4794,57 *M.*

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Actiengesellschaft.

Das verflossene Jahr war das beste, über welches die Gesellschaft je zu berichten hatte. Die Grube förderte 1897 15474000 Ctr. Kohlen. Die Koksanstalt producirte 1897 2415120 Ctr. Koks mit 115846 Ctr. Theer, 34124 Ctr. Ammoniaksalz und einer nicht unbedeutenden Menge Benzol. Die Hochöfen producirten 1347000 Ctr. Roheisen, die Gießerei und Werkstätten 307235 Ctr. Waaren aller Art. Die Ergebnisse des ersten Quartals des laufenden Jahres sind recht zufriedenstellende.

Der Saldo aus dem Vorjahre beträgt 2723,13 *M.*, der Gewinn 2474169,63 *M.*; hiervon ab: Abschreibung auf Immobilien und Inventarien 1336483 *M.*, bleibt Reingewinn 1140409,76 *M.*, dessen Vertheilung wie folgt vorgeschlagen wird: a) für Reservefonds I 5% von 1137686,63 *M.* = 56884,33 *M.*, b) für die Mitglieder des Aufsichtsraths und der Direction 5% von 1127686,63 *M.* = 56384,33 *M.*, c) 10% Dividende auf 10092600 *M.* = 1009260 *M.*, d) zur Disposition

der Generalversammlung, für die Arbeiter-Unterstützungskasse 10000 *M.*, zusammen 1132528,66 *M.*, bleibt Uebertrag pro 1898 7881,10 *M.*

Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei.

Das abgelaufene Jahr 1897 ist für die Gesellschaft wieder ein recht günstiges gewesen. Der Reingewinn beträgt 699544,95 *M.* und setzt sie in den Stand, der Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von 35% vorzuschlagen. Der Umsatz war noch um etwa 100000 *M.* höher, als der des Vorjahres, welcher alle früheren bereits wesentlich überstieg, der erzielte Reingewinn ist aber trotzdem um 106243,44 *M.* hinter dem des Jahres 1896 zurückgeblieben. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß es bei dem scharfen Wettbewerb um Aufträge nicht immer möglich gewesen ist, Verkaufspreise zu erzielen, die den gestiegenen Materialpreisen entsprachen, und darin, daß fast ununterbrochen Nacharbeit und Ueberstunden zu Hilfe genommen werden mußte, um rechtzeitig liefern zu können.

Die Zuckerindustrie, der die Thätigkeit des Werks vorzugsweise gewidmet ist, leidet unter den niedrigen Zuckerpreisen und unter einer gewissen Unsicherheit wegen der Gestaltung der Steuerverhältnisse, die die Unternehmungslust hemmt. Die Neigung, neue Zuckerfabriken zu bauen, ist daher im Inlande zur Zeit noch nicht recht wieder zum Durchbruch gekommen und die bestehenden Zuckerfabriken sind mit Neuananschaffungen oder Vergrößerungen bis jetzt noch zurückhaltender gewesen als sonst.

Die verfügbaren Mittel reichen zur Bestreitung der Herstellungskosten der nöthigen neuen Werkstätten und ihrer Ausstattung mit maschinellen Einrichtungen nicht aus. Es wird daher eine Vermehrung des Gesellschaftskapitals nothwendig werden.

Hein, Lehmann & Co. in Berlin.

Das Jahr 1897 nahm für die Gesellschaft einen günstigen Verlauf. Die Beschäftigung war in allen Abtheilungen eine sehr lebhaft, und hatte sowohl das Düsseldorfener wie auch das Berliner Etablissement durch vortheilhafte Geschäfte theils im Inlande, theils im Auslande günstigste Resultate zu verzeichnen. Der Gesamtumsatz betrug 3499729,28 *M.* bei einem Bruttogewinn von 842842,16 *M.* Die Bilanz ergibt nach Abschreibungen im Betrage von 129654,03 *M.* einen Reingewinn von 183334,52 *M.*, der wie folgt vertheilt werden soll: Arbeiter-Unterstützungsfonds 5000 *M.*, Tantiemen 24355,83 *M.*, 12% Dividende = 147000 *M.*, Saldovortrag 6978,52 *M.*

Locomotivfabrik Kraufs & Co., Actiengesellschaft in München und Linz a./D.

Gemäß der Bestimmung des Artikels 239 des Reichsgesetzes vom 18. Juli 1884, betreffend die Commanditgesellschaften auf Actien und die Actiengesellschaften, beehren wir uns hiermit, Ihnen unseren, den Vermögensstand und die Verhältnisse unserer Gesellschaft entwickelnden Bericht, die Bilanz, sowie die Gewinn- und Verlustrechnung für das abgelaufene 11. Betriebsjahr — die Zeit vom 1. Jan. bis 31. Dec. 1897 umfassend — zur Vorlage zu bringen. Der seit einigen Jahren andauernde allgemeine Aufschwung

in Industrie, Handel und Gewerbe hat sich auch in der verfloßenen Betriebsperiode in der denkbar günstigsten Weise für die Specialbranche der Gesellschaft — Locomotivbau — fühlbar gemacht. Sie ist in das Geschäftsjahr 1897 bereits mit einem recht ansehnlichen Auftragsbestand eingetreten, der Zugang an neuen Bestellungen war ein ganz erheblicher, so daß wir auf eine außerordentlich rege Beschäftigung unserer Werke zurückblicken können. Neben einer wesentlichen Steigerung des einheimischen Bedarfs ist auch eine nicht zu unterschätzende, anhaltend aufsteigende Entwicklung der Ausfuhr zu verzeichnen. Es liegt klar zu Tage, daß unter diesen Umständen die Werke auf das äußerste Maß ihrer Leistungsfähigkeit beansprucht werden mußten, und es dessenungeachtet nicht immer möglich war, die übernommenen Lieferungsverbindlichkeiten rechtzeitig zu erfüllen. Die Preise der hauptsächlich benötigten Roh- und Hilfsstoffe haben während der ganzen verfloßenen Betriebsperiode einen festen Stand gezeigt und weisen fast durchgehends gegenüber den Notirungen des vorausgegangenen Jahres mehr oder weniger fühlbare Steigerungen auf. Die erzielten Verkaufspreise für die Fertigfabricate sind als gute und gewinnbringende zu bezeichnen. Die Anzahl der im Jahre 1897 zur Ablieferung gebrachten Locomotiven beläuft sich auf insgesamt 218 Stück; hiervon entfallen 139 Stück mit einem Facturawerthe von 3716 337 *M* auf das Inland und 79 Stück von 1100 645 *M* auf das Ausland. Die Gesamtterzeugung — die Lieferung von Reservebestandtheilen, ausgeführte Locomotiv- und sonstige Reparaturen, sowie die Arbeiten für Weichen- und Signalcentralisirungen eingerechnet — beziffert sich auf 6 244 628,35 *M*. Die Verwendung des Reingewinns von 902 905,61 *M* ist wie folgt in Aussicht genommen: 45 145,28 *M* = 5 % Zuweisung an das Reservefondsconto, 175 000 *M* = 5 % Dividende an die Actionäre, 107 388,31 *M* vertrags- und statutenmäßige Tantieme an den Vorstand und Aufsichtsrath, 455 000 *M* = 13 % Superdividende an die Actionäre, 50 000 *M* Zuweisung an das Arbeiter-Unterstützungsfondsconto, 70 372,02 *M* außerordentliche Zuweisung an das Reservefondsconto.

Maschinenbauanstalt und Eisengießerei vormals Th. Flöther, Gassen i. Lausitz.

Der Absatz der Fabricate der Gesellschaft hat sich 1897 in außerordentlich großem Maße gesteigert. Die Gesamtsumme der Abschreibungen stellt sich auf 86 373,06 *M*. Von dem Gewinn des Jahres 1897 in Höhe von 252 906,54 *M*, zuzüglich Vortrag aus 1896 1222,56 *M*, zusammen 254 129,10 *M*, sind, da der gesetzliche Reservefonds gefüllt ist, an Tantieme für den Aufsichtsrath und die Direction 37 935,98 *M* zu verwenden. Es wird beantragt, den verbleibenden Betrag von 216 193,12 *M* mit 178 500 *M* als 8½ % Dividende zur Vertheilung zu bringen, mit 20 000 *M* den Special-Reservefonds zu verstärken, mit 15 000 *M* dem Fabrik-Personal-Unterstützungsfonds zu überweisen und den Rest mit 2693,12 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.

Maschinenfabrik Germania vorm. J. S. Schwalbe & Sohn in Chemnitz.

Das abgelaufene Geschäftsjahr 1897 zählt mit zu den beschäftigungsreichsten der Gesellschaft. Die Gesamtsumme hat sich, allerdings mit Zuhülfenahme von verlängerten Arbeitsschichten, auf 5 188 121,39 *M* erhoben und ergiebt einen Bruttogewinn von 663 640,48 *M*. Es wird vorgeschlagen, von diesem Bruttogewinne nach reichlichen Abschreibungen von 218 778,60 *M* und nach Ueberweisung von 50 000 *M* an den Reservefonds II

die gleiche Dividende wie im Vorjahre = 9 % zu vertheilen und zwar 27 *M* für die Actien von 300 *M*, 108 *M* für die Actien von 1200 *M*.

Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft „Friedenshütte“.

Aus dem Bericht für 1897 geben wir Folgendes wieder:

„Die geschäftlichen Verhältnisse im Berichtsjahre waren im allgemeinen und insbesondere für unsere quantitativ im Vordergrund stehenden Erzeugnisse günstige und da die Betriebe durch Störungen in irgendwie erheblicher Weise nicht beeinträchtigt wurden, ist die Dividende, deren Vertheilung wir in Vorschlag bringen, mit Rücksicht auch auf den Umstand, daß die im zweiten Semester allmählich zur Neuausgabe gelangten Actien an dem Ertragnisse des Jahres 1897 theilnehmen, wohl als eine befriedigende zu bezeichnen. Die Selbstkosten für die Darstellung von Roheisen haben sich im Berichtsjahre aus folgenden Gründen etwas erhöhen müssen. Der zur Erzeugung des Roheisens notwendige Koks stellte sich — abgesehen von der durch die generelle Erhöhung der Kokskohlenpreise eingetretenen Vertheuerung des eigenen Koks — auch deshalb erheblich theurer, weil die zum Verkauf producirenden ober-schlesischen Anstalten nicht genügende Mengen schaffen konnten. Die Folge davon war, daß, um einen rationellen Betrieb aufrecht zu halten, österreichisches Material zur Aushilfe herangeholt und monatlang auf unserer Kohlengrube aus Stückkohle in Meilern der käuflich sonst nicht zu beschaffende Koksrest hergestellt werden mußte. Durch das Zusammenwirken aller dieser Factoren stellte sich der Koks im Berichtsjahre um durchschnittlich nahezu 3 *M* per Tonne Roheisen höher als in 1896, ein Differenzbetrag, welcher durch die größtmögliche Ersparnis an anderen Stellen nicht ausgeglichen werden konnte. Die Erzeugung der Nebenproducte bei der Koksgewinnung hat sich nach Inbetriebnahme der im Jahre 1896 begonnenen Vergrößerungsbauten entsprechend erhöht. Das Geschäft in Handelseisen begann im Berichtsjahre mit recht guten Aussichten. Dieselben waren begründet durch reichliche Beschäftigung und namentlich durch belangreiche Schlußverbindlichkeiten, welche letztere, aus dem Jahre 1896 stammend, den Werken entsprechende Versorgung mit lohnender Arbeit für nahezu das ganze erste Semester zu sichern schienen. Schon im ersten Vierteljahr auftretende beunruhigende politische und wirthschaftliche Erscheinungen legten aber dem Handel und den sonstigen Consumen ten eine gewisse Zurückhaltung auf, welche während des zweiten Quartals anhielt und ein scharfes Zurückgehen des Beschäftigungsgrades auf allen deutschen Werken verursachte. Die unmittelbare Folge davon war das Vorgehen einzelner westlichen Werke, durch Abgabe billigerer Limiten sich Arbeit zu schaffen, bei welchem Bemühen die Preisfestsetzung der rheinisch-westfälischen Convention mehr und mehr unbeachtet blieb. Der hierdurch hervorgerufene Verfall der westlichen Convention konnte nicht ohne Einfluß auf die Preise bleiben und bröckelten dieselben im Laufe des dritten Quartals allmählich bis 2½ *M* per Tonne ab. Gegen Ende des dritten Vierteljahres zeitigten diese unliebsamen Erscheinungen die energische Wiederaufnahme der Verhandlungen zur Bildung eines rheinisch-westfälischen Walzeisen-Syndicats, welche in dessen in der Verschiedenartigkeit der Interessen und in der Forderung ungemessener Antheilsziffern umfangreichen und — wie sich im laufenden Jahre herausgestellt hat — vorläufig wenigstens, unüberwindlichen Schwierigkeiten begegneten. Diese Unsicherheit bezüglich des Zustandekommens des Syndi-

cats würde die Lage der deutschen Walzwerke noch ungünstiger beeinflusst haben, wenn nicht schon im vierten Quartal des Berichtsjahres ein wieder zunehmender Bedarf die Situation erheblich gebessert hätte, so zwar, daß, wenn auch infolge der Verhältnisse am deutschen Markt eine weitere Preisabbrückelung von $2\frac{1}{2}$ *M* per Tonne nicht verhindert werden konnte, der Specificationsstand ultimo December 1897 den zufriedenstellenden Stand am Ende des Jahres 1896 noch überstieg. Der Verlauf des Feinblechgeschäfts im Jahre 1897 zeigte genau die gleiche Zurückhaltung, wie sie im Stabeisengeschäfte sich kund gegeben hat und auch eine ähnliche Preisabbrückelung. Für das Geschäft in Grobblech ist das Berichtsjahr epochemachend geworden durch das Zustandekommen des Verbandes deutscher Grobblech-Walzwerke, in welchem nahezu alle Grobblech erzeugenden Werke von der Saar und Mosel, in Rheinland und Westfalen, von Mitteldeutschland und von Schlesien unter dem Vorsitz der Firma Fried. Krupp zu einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung vereinigt sind. Die Gesellschaft begann ihre Thätigkeit im Juni des Berichtsjahres mit der Etablierung zweier Geschäftsstellen, deren eine für die süd- und westdeutsche Gruppe in Essen und deren zweite für die ostdeutsche Gruppe (Schlesien und Mitteldeutschland) in Berlin eingerichtet wurde. Das Exportgeschäft, insbesondere nach Rußland wurde durch die nicht unerheblich billigeren Notirungen, mit welchen die englischen, belgischen, französischen und die westdeutschen Werke sich Arbeit auf dem russischen Markte zu sichern bemüht waren, sowie dadurch, in Bezug auf die Preise, ungünstig beeinflusst, daß neue Fabricationsstätten im südlichen Rußland im Berichtsjahre in Betrieb gekommen sind. Quantitativ hat das Geschäft in 1897 durch diese Verhältnisse keine besondere Beeinträchtigung erfahren. Das Geschäft in Eisenbahnmaterial bot dasselbe erfreuliche Bild wie im Jahre 1896, ebenso das Geschäft in Trägern. Das Kohlegeschäft hat aus dem schon im Vorjahre erwähnten Grunde auch im Berichtsjahre ein weniger günstiges Ergebnis aufzuweisen, weil — und das wird sich bis zum völligen Abbau der Grube auch nicht mehr ändern — fast ausschließlich aus dem weniger mächtigeren Veronica-Flötze gefördert werden mußte.

Das Geschäftsjahr schließt mit einem Brutto-Ueberschuß von 2 329 123,29 *M*, von welchem für Agio von 5 % für auf Grund erfolgter Ausloosung eingelöster 92 Stück Obligationsanleihe 2300 *M*, für die Beträge der Zinsscheine pro 1. Juli 1897 und 2. Januar 1898 = 40 940 *M*, für Bankier- und Hypothekenzinsen = 48 316,52 *M* abgehen, so daß in Summe 2 237 566,77 *M* bleiben. Es sind aus dem Gewinn des Jahres 1897 Abschreibungen in Höhe von 1 012 805,32 *M* vorgenommen. Von dem nach Berücksichtigung der Abschreibungen zuzüglich des Vortrages aus 1896 verbleibenden Gewinne von 1 257 937,98 *M* würden darnach zur Dotirung des Reservefonds von 1 224 761,45 *M* 5 % = 61 238,07 *M* und zur Zahlung von Tantiemen für den Aufsichtsrath und Vorstand der Gesellschaft 10 % von 1 224 761,45 *M* = 122 476,14 *M* abgehen. Von dem Betrage von 1 074 223,77 *M* würde alsdann die Dividende in der vorgeschlagenen Höhe von $6\frac{1}{2}$ % mit 1 014 000 *M* in Abzug zu bringen sein, so daß auf neue Rechnung 60 223,77 *M* vorzutragen wären.⁴

Rheinische Chamotte- u. Dinaswerke zu Eschweiler.

Die Gesellschaft war durchweg stark beschäftigt. Der Gesamt-Versand an feuerfesten Producten aus den eigenen Fabriken, einschließlic der Gesellschaft mit beschränkter Haftung G. Lütgen-Borgmann, betrug: 1897 67 448 t, gegen 1896 65 123 t und 1895 51 278 t.

Der Versand hätte noch wesentlich größer sein können, wenn nicht die Abtheilung Bendorf durch Umbau der Maschinen-Anlagen in ihrer Productionsfähigkeit außerordentlich behindert gewesen wäre. Es wurden ferner an Rohmaterialien verkauft: 1897 22 000 t, gegen 1896 13 250 t und 1895 14 300 t. Um auch für die Zukunft allen Anforderungen der verschiedenen Fabriken an Rohmaterialien genügen zu können, hat im abgelaufenen Geschäftsjahre eine erhebliche Vermehrung des Besitzes an Steinbrüchen und Thongruben stattgefunden. Die von der außerordentlichen General-Versammlung vom 26. Mai 1897 beschlossene Erhöhung des Actien-Kapitals um 600 000 *M* wurde im Laufe des Jahres durchgeführt und das bei der Actien-Ausgabe erzielte Aufgeld nach Abzug der Ausgabekosten mit 89 351,25 *M* der gesetzlichen Rücklage zugeführt, welche dadurch auf 206 886,61 *M* gebracht wurde. Die Aussichten für das laufende Geschäftsjahr sind gute. Ein sehr großer Theil der Production ist bereits zu lohnenden Preisen verkauft und daher auch für das laufende Geschäftsjahr ein befriedigendes Ergebnis zu erwarten. Die per 31. December 1897 abgeschlossene Bilanz schließt auf beiden Seiten mit einem Betrage von 3 614 213,89 *M*. Das Gewinn- und Verlust-Conto weist einschließlic eines Vortrages aus dem Vorjahre von 3 674,97 *M* einen Reingewinn von 366 597,05 *M* aus. Aus diesem Betrage sind 18 146,10 *M* der gesetzlichen Reserve zuzuweisen, während 49 901,80 *M* zur Zahlung der vertragsmäßigen und satzungsmäßigen Tantiemen dienen. Es wird vorgeschlagen, aus dem verbleibenden Betrage eine Dividende von 9 % mit 252 000 *M* auf das Actien-Kapital zu vertheilen, 10 000 *M* zur Bildung eines Unterstüzungsfonds für Beamte und Werkmeister zu verwenden, 30 000 *M* einer besonderen Rücklage zuzuweisen und 6 519,15 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co., Actiengesellschaft in Breslau.

Die bei Beginn des abgelaufenen Geschäftsjahres gehegten Erwartungen haben sich erfüllt und der Umsatz des Werks ist erheblich größer geworden als in den Vorjahren. Es wurden 1153 Wagen und andere Arbeiten für 3 532 836 *M* abgeliefert (gegen 995 Wagen u. s. w. für 2 684 742 *M* im Jahre 1896) und zur Lieferung im laufenden Jahre blieben am 1. Januar d. J. Aufträge für 3 335 648 *M*. Der Reingewinn beträgt nach Abschreibungen im Betrage von 58 498 *M* 239 295,73 *M*, welche wie folgt zur Vertheilung kommen: Rücklage in Beamten-Wohlfahrtsfonds 5000 *M*, Rücklage in Reservefonds II 30 000 *M*, statuten- und vertragsmäßige Tantiemen 33 053,82 *M*, Dividende 15 % von 1 125 000 *M* = 168 750 *M*, Vortrag auf neue Rechnung 2491,91 *M*.

Internationale Schlafwagen-Gesellschaft in Brüssel.

Die Internationale Schlafwagen-Gesellschaft in Brüssel, welche ihre Thätigkeit im Jahre 1877 mit 58 Wagen begann, zählte im verflossenen Jahre 576 Wagen, welche 98 025 km zurücklegten. Die Roh-einnahme betrug 4 862 678 Frcs., aus welcher man nach sehr reichlichen Abschreibungen $6\frac{1}{2}$ % Dividende vertheilt.

The Rolled Weldless Chain Co.

Unter diesem Titel hat sich in Newcastle-upon-Tyne eine Gesellschaft mit 100 000 £ Actienkapital gebildet, um das Klattische Kettenwalzverfahren auszuführen. Die technische Leitung liegt in den Händen des Erfinders selbst, ihm zur Seite stehen sechs Aufsichtsrathsmitglieder, Angehörige namhafter englischer Schiffswerfte und Eisenwerke.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind folgende Bücher-Spenden eingegangen:

Von Hrn. Dr. Leo-Coblenz:

Veitscher Magnesit und Zustellung des Martinofens mit Veitscher Magnesit. Von Carl Spaeter.

Ferner eine französische und englische Ausgabe dieser Broschüre.

Von der Smithsonian Institution in Washington:

Message from the President of the United States, transmitting the report of the naval court of inquiry upon the destruction of the United States battle ship Maine in Havana harbor, february 15. 1898, together with the testimony taken before the court. Washington 1898.

Seventeenth and Eighteenth Annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior 1896—1897. Part V. Mineral Resources of the United States. Washington 1896 und 1897. Vier Bände.

Von Prof. J. H. L. Vogt in Christiania:

Kirunavara Jernmalmfelt og Ofotbanen. Af Professor Johan H. L. Vogt.

Von Professor H. M. Howe in Boston:

Report on relative merits of wrought iron and steel pipes to the National Tube Works Co. By Henry M. Howe, Professor of Metallurgy at Columbia College. Boston 1897.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

Günther, Georg, Centraldirector - Stellvertreter der Böhmisches Montangesellschaft, Wien I, Wallfischgasse 13.

Henrion, J., Ingenieur der „Ladoga“-Gesellschaft, Ust-Slawjanka b. St. Petersburg.

Herrmann, Hugo, technischer Director der Hernáthaler ung. Eisen-Industrie-Act.-Ges., Krompach.

Heye, F. W., Duisburg a. Rh.

Kracht, C. J., Oberingenieur und Procurist der Rheinischen Metallwaaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf, Abtheilung Rath, in Rath bei Düsseldorf, Villa Bünger.

Lundberg, Gustaf, Ingenieur des Hütten- und Eisenwerks Segovetz, Gouvernement Olonetz, Station Padanj.

Lundgrén, Alfred, Ingenieur, Communalrath, Betriebschef des Hütten- und Eisenwerks Segovetz, Gouvernement Olonetz, Station Padanj.

Müller-Tromp, Bernard, Ingenieur in Firma Dr. W. Karsten & B. Müller-Tromp, Patentbureau, Berlin S.-W. 12, Junkerstrasse 18 I.

Ortmann, H., Oberingenieur, Procurist der Röchlingischen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen-Saar.

Rosenbaum, Friedr., Betriebschef der Blech- und Drahtwalzwerke des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, jetzt Actiengesellschaft zu Dortmund.

Schmiewind, Dr. F., c./s. The New England Gas and Coke Co., 95 Milk-Street, Boston Mass.

Springorum, Ernst, in Firma F. und M. Springorum, Schwelm.

Weinberger, Rudolf, Ingenieur, Wien IV, Schwindgasse 20.

Zmezlikar, Franz, Ingenieur, Chemiker, Fabrikbesitzer, Deutsch-Wagram b. Wien.

Neue Mitglieder:

Ceppa, Victor, Hüttenmeister in Herminenhütte bei Laband.

Kleist, Johann, Betriebsführer der Koksanstalt „Glückauf“, Dorotheendorf b. Zabrze.

Krähele, Heinrich, Betriebsleiter des Martinwerks Bismarckhütte-Schwientochowitz, O.-S.

Linke, Domainenrath, Slawentzitz.

Mayberg, Carl, Director der Actiengesellschaft Steinhäuser, Drahtindustrie, Witten.

Neinhaus, J. W., Director und Repräsentant der Firma P. Peters vorm. H. Schläger & Co., Eschweiler (Rhld.), Rosenallee.

Nothmann, B., Procurist der Huldshinskyschen Hüttenwerke, Gleiwitz.

Pletsch, C., in Firma Althaus, Pletsch & Co., Attendorn i. Westfalen.

Suttor-Suttor, Franz, Brüssel, Rue des Camions 6.

Verstorben:

Klein, August, Laasphe.

Sellhoff, R., Director, Honnef, Rhein.

