

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
15, Mark
jährlich
excl. Porto.



Insertionspreis
25 Pl.
für die
zweigespaltene
Petitzelle,
bei
Jahresinsertal
angemessener
Rabatt.

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsekretär **H. A. Bueck** für den wirtschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 7.

Juli 1886.

6. Jahrgang.

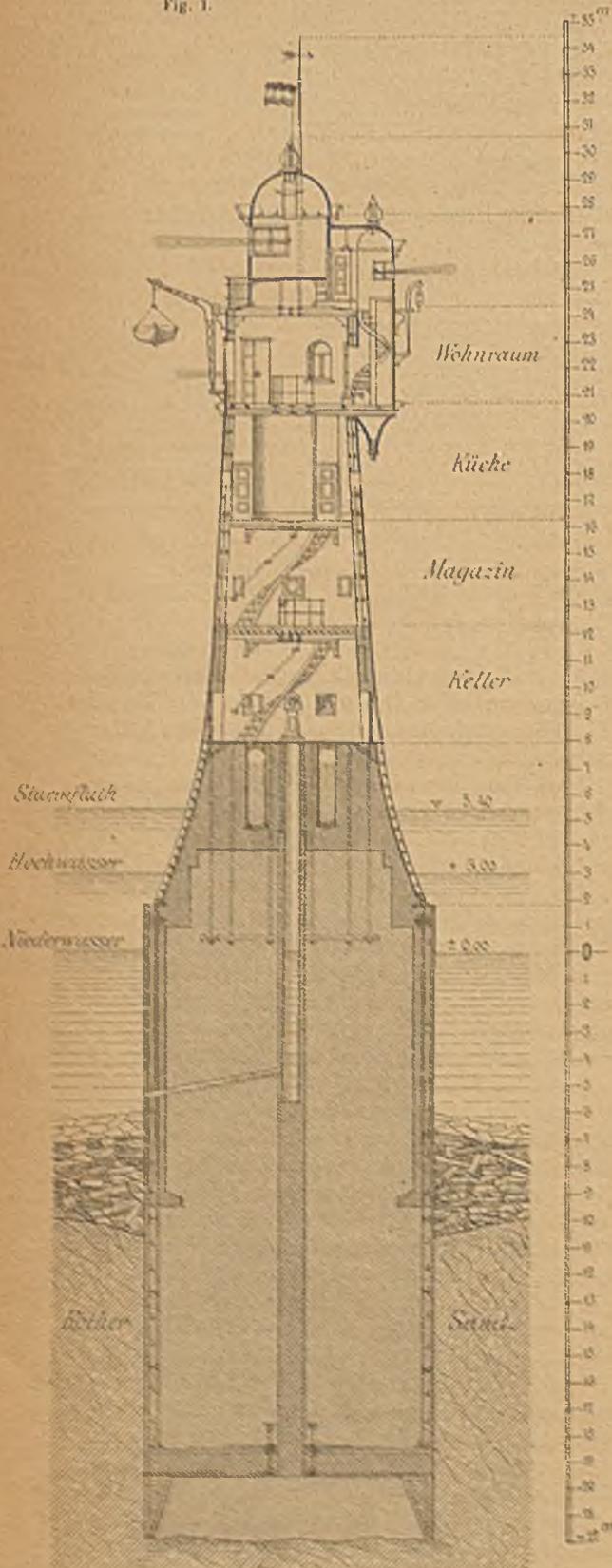
Der Rothesand-Leuchtturm in der Nordsee.

Über den vor der Wesermündung in heftigem Kampfe mit den Elementen von der Actien-Gesellschaft Harkort in Duisburg ausgeführten Leuchtturmbau hielt H. Otto Offergeld, der Director der Gesellschaft, am 21. April d. J. vor dem Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg einen höchst interessanten Vortrag, aus dem wir mit gültiger Genehmigung des Redners die nachfolgenden auszüglichen Mittheilungen entlehnen.

Zur besseren Bezeichnung der Wesereinfahrt war von den Uferstaaten Preussen, Oldenburg und Bremen im Jahre 1878 die Stadt Bremen und von dieser das Tonnen- und Bakenamt mit der Errichtung eines Leuchtturms auf dem sogenannten »Rothen Sand«, einer hart an der offenen Nordsee vor der Wesermündung gelegenen und bis zu etwa 5 m unter Wasser sich erhebenden Sandbank betraut worden. Der mit der Ausführung beauftragte Baurath Hanckes kam nach mit der Gesellschaft Harkort gepflogenen Berathungen noch im Laufe desselben Jahres zu der Einsicht, dafs bei dem Leuchtturm, welcher sich auf Sandboden bei 8 bis 11 m Wassertiefe 28 m über Niederwasser erheben sollte und für starken Eis- und Seegang berechnet sein mußte, eine Schraubenpfahlfundirung nicht durchführbar, sondern im Gegentheil ein sehr massives Fundament zu empfehlen sei. Wegen der hierzu nothwendigen langen Bauzeit und des schweren Seegangs halber erschien die Errichtung fester oder die Anwendung auf Schiffen schwimmender Gerüste oder die Ausfahrt eines auf Schiffen hängenden Caissons unthunlich, es ergab sich vielmehr die von Baurath Hanckes vorgeschlagene

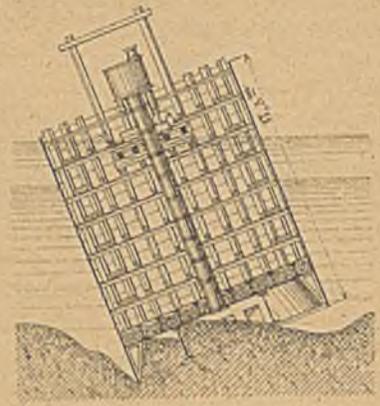
Idee als die beste, den Caisson schwimmend an Ort und Stelle zu flößen, ihn dort auf irgend eine Weise auf den Grund und tief in den Boden zu versenken und schließlicly mit Beton auszufüllen. Die Firma Harkort erweiterte diese Idee dahin, dafs sie die Absenkung durch Einlassen von Wasser und das Eingraben in den Boden auf pneumatischem Wege in der Weise bewirken wollte, dafs sie alle dazu nöthigen Maschinen und Apparate in dem schwimmenden Fundament-Caisson betriebsfähig aufstellen und mit diesem hinausfahren wollte. Sie arbeitete das Project aus, wurde aber bei der im Frühjahr 1879 ausgeschrieben Verdingung von einer, aus einem ihrer fahnenflüchtig gewordenen Beamten und zwei anderen Technikern bestehenden, eigens für den Bau des Leuchtturms zusammengetretenen Wettbewerbs-Gesellschaft um eine bedeutende Summe unterboten. Nachdem letztere Gesellschaft den Zuschlag erhalten hatte, begann sie im Winter 1880/81 den Bau des Caissons, führte denselben durch zwei Schleppdampfer im Mai an die Baustelle, woselbst er sich zwar gleich am ersten Tage durch die Ebbe- und Fluthströmungen um 21° gegen die Vertikale neigte, sich aber durch glückliche Zufälle wieder gerade richtete, so dafs man im Juni mit der Ausbetonirung des Caissons und im August mit der pneumatischen Versenkung beginnen konnte. Wegen des unauskömmlichen Preises, zu welchem jene, über unzulängliche Mittel verfügenden Unternehmer den Bau übernommen hatten, liefsen sie sich zum Sparen verführen an Stellen, wo es nicht geschehen durfte, und blieben mit nothwendigen Arbeiten dort im Rückstand, wo keine

Fig. 1.



Nach der Vollendung.

Erste Ausführung.



Abgesenkter Fundament-Caisson Ende Mai 1881.

Abschlagszahlungen vorgesehen waren. So wurde namentlich der Aufbau der Caissonwände und die Ausfüllung mit Beton vernachlässigt. Als daher im Anfang October die Schneide zwar bereits bis auf $20\frac{3}{4}$ m unter Niederwasser hinuntergetrieben, aber erst bis auf 9 m unter Niederwasser ausbetonirt war, so konnten, als um jene Zeit eine starke Sturmfluth eintrat, die dünnen, nur durch hölzerne Pfosten verstrebt Blechwandungen derselben keinen Widerstand leisten, die Blechwand brach $2\frac{1}{2}$ m über dem Boden ab und alles bis dahin mühsam Geschaffene wurde mit einem Schlage vernichtet.

Wenngleich nicht zu verkennen ist, daß widrige Umstände sich vereinten, um den Mißerfolg herbeizuführen, so kann doch andererseits die erste, verunglückte Ausführung als eine drastische Illustration der Verhältnisse betrachtet werden, in welche das heute übliche Submissionsverfahren den Wettbewerb, namentlich auf dem Gebiete größerer Bauausführungen, gedrängt hat. Die umsonst aufgewandten Baukosten betragen nach Angabe der Unternehmer 390 000 *M.*, an denen sie selbst mit 125 000 *M.*, Materiallieferanten und sonstige Borger mit 185 000 *M.* und die Baubehörde mit 80 000 *M.* beteiligt waren.

Trotz der schlechten Erfahrungen, welche man bei dem ersten Ausführungsversuch gemacht hatte, setzten die Träger des Gedankens mit höchst anerkennenswerther Thatkraft eine zweite, auf denselben Principien wie die erste basirte Ausführung in Gang. Dieselbe wurde nun auf Grund ihres ursprünglichen Projectes von der Actien-Gesellschaft Harkort übernommen und zwar zu einem Gesamtpreis von 868 000 *M.*, einschließlic Bodenbefestigung und der ganzen Ausrüstung, abgesehen von dem in Schweden bestellten Leuchtapparat, während für die verunglückte Ausführung, bei welcher allerdings Höhe und Durchmesser geringer, auch die Erkeraus-

bauten und andere Zuthaten nicht vorgesehen waren, nur 455 000 *M* gefordert worden waren. Am 21. September 1882 wurde der Vertrag unterzeichnet und seitens der contrahirenden Firma sofort zur Ausführung geschritten. Wie wir gleich vorausschicken wollen, erledigte sich dieselbe unter schwierigen Verhältnissen ihrer Aufgabe in umsichtigster Weise und mit schneidigster Thatkraft.

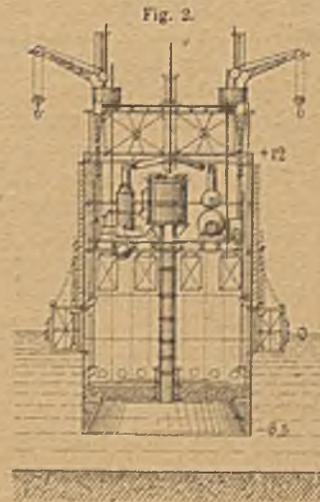
Der wesentlichste Bestandtheil des Thurmes (s. Fig. 1) ist der Fundament-Caisson mit seiner der Montage und Fundirung dienenden Ausstattung. Derselbe hat eine länglichrunde Grundriffsform mit zugespitzten Köpfen, gegen Nordwest und Südost gekehrt, dabei 11 m in der Breite und 14 m in der Länge messend. Die Höhe der den Caisson bildenden Blechwandungen betrug bei Beginn der Montage (bei der Ausfahrt) $18\frac{1}{2}$ m und wurde während des Baues allmählich bis auf $32\frac{3}{4}$ m erhöht. Sie bestehen aus 10 mm dicken Eisenplatten, ausgesteift in vertikaler Richtung durch 28 Spanten aus 250 mm hohen Γ -Eisen, und durch 2 sehr starke Steven an den Vorköpfen, in horizontaler Richtung durch ringförmige Blechträger in Höhenabständen von je 3 m, dazwischen noch durch Winkeleisen-Ringe in Abständen von je 1 m. Die eigenthümliche Grundriffsform machte außerdem die Anordnung von 2 vertikalen Blechschotten und kräftige horizontale Verankerungen der Steven nöthig. Alle diese Aussteifungen wurden so bemessen, daß sie einem hydrostatischen Druck von 6 m Höhe von außen und von innen widerstehen konnten. Ueberdies wurde nur allerbestes Material verwendet und dessen Bearbeitung mit der größten Sorgfalt ausgeführt. $2\frac{1}{2}$ m über Unterkante des Caissons ist ein Blechboden eingebaut, getragen und ausgesteift gegen hohen Druck durch 12 Querträger und 2 darübergelegte Längsträger von 1 resp. 2 m Höhe. Der so im untersten Theile des Caissons abgetrennte Raum von 115 qm Grundfläche bei $2\frac{1}{2}$ m Höhe bildet die Arbeitskammer. Die Wände derselben sind gegen die Decke mit zahlreichen Consolen abgesteift und an ihrem unteren Rande, der sogenannten Schneide, welche beim Absenken ins Erdreich eindringen muß, mit Flach- und Winkeleisen gesäumt. Mitten über der Decke erhebt sich ein vertikaler cylindrischer Schacht von 1 m Durchmesser, innen mit Leitersprossen versehen, welcher hoch oben die Luftschleuse trägt, einen 3 m hohen Cylinder von 2,6 m Durchmesser. Die Luftschleuse ist mit 2 Materialkammern für die heraufgeführten Erdmassen, und mit 2 Einsteigekammern versehen. Zur Hinaufbeförderung des Bodenaushubes ist sie mit einer Dampfwinde ausgerüstet. Außerdem sind Sandgebläse vorgesehen, für den Fall, daß die Bodenart die Förderung auf diesem bequemen Wege gestatten sollte.

Im oberen Theile des Caissons sind 4 über-

einander befindliche Arbeitsplateaux angeordnet, jedes besonderen Verrichtungen dienend. (Vergl. Fig. 3.) Zu unterst, aus Balken und Brettern gezimmert, leicht versetzbar, ruht auf den erwähnten 2 Querschotten das Betonageplateau, 3 m darüber, in 2ter Etage, folgt das aus starken Blechträgern gebildete, 2 Dampfkessel von zusammen 60 qm Heizfläche, einen Luftcompressor, einen Oberflächen-Condensator, eine Centrifugalpumpe, Kohlen- und Wasserbehälter u. s. w. tragende Maschinenplateau. In 3ter Etage folgt ein mit 2 Schlaf- und Magazinräumen besetztes Plateau, von welchem aus außerdem der Luftschleusenbetrieb, das Ein- und Ausschleusen der Caissonarbeiter vor sich ging. Auf der obersten, der 4ten Etage, dem sogenannten Hebeplateau befinden sich 2 drehbare Dampfkrahnen von je 2000 kg Tragfähigkeit und 4 m Ausladung, welche das Löschen der Schiffe besorgen. Die hinaufgeführten Eisentheile werden von hier aus direct eingebaut und zum Aufhohen der Caissonwände verwandt, der geförderte Beton, weitaus die größte Masse, wird von dort durch Rohre nach dem Betonageplateau gestürzt.

Das successive Versetzen dieser Plateaux fast ohne jede Betriebsstörung geschieht durch einige wenige Arbeiter vom Hochplateau aus mittelst 4 Schraubenspindeln, während dieses selbst durch 4 andere Spindeln hochgewunden wird.

Nachdem Redner hiermit das Reisegepäck des fahrenden Caissons (vergl. Fig. 2) in der



Schwimmender Fundament-Caisson Ende Mai 1883.

Hauptsache beschrieben hatte, — auf die beiden Reisetaschen zur Linken und Rechten kam er später zurück, — ging er zur Beschreibung der späteren Einrichtung an seinem festen Wohnsitz über. Am Rothen Sande soll er sich niederlassen auf den Meeresboden, eingegraben werden bis 22 m unter Niederwasser, und ausgefüllt werden mit Beton und Mauerwerk bis 1,8 m über jenen

Wasserspiegel. Auf dem so gebildeten Fundament erhebt sich dann mit kleinerer kreisförmiger Basis von 10,3 m Durchmesser der Thurm-Aufbau. Das so um den Fuß des Thurmes entstehende Bankett ist mit schweren stark verankerten, obenauf gerippten Gußplatten abgedeckt. Bis zur Höhe von \pm 8 m mit starker und schwungvoller Verjüngung aufsteigend, hat sich hier der Durchmesser auf 7 m verringert, bis zu diesem Punkt ist der Thurm noch vollständig mit Mauerwerk angefüllt, nur die Wassercyste und der Fluthmesser-Schacht sind ausgespart. Der weitere Aufbau, der den Kellerraum bildet, ist innerhalb der eisernen Hülle mit einer $2\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer verkleidet und mit einer aus Eisenwellblech und Beton hergestellten feuersicheren Decke versehen. Die dann folgenden Etagen: Magazin, Küche und Wohnraum, werden nur von dem Eisenkörper gebildet, der aber innen mit doppelten Holzwänden verkleidet und an der inneren Seite noch gerohrt und verputzt ist. Ueber dem Wohnzimmer befindet sich das mit einem Geländer umgebene Plateau in einer Höhe von $24\frac{1}{2}$ m über Niederwasser. Hier hat sich der Thurm bis auf 5,1 m verjüngt. Am Wohnraum sind 3 stark halbkreisförmige Erker ausgekragt. Sie dienen zur Aufnahme von Richt- und Warnungsfeuern und zum Auslugen. Der nach Nordost gelegene dient zugleich als Treppenraum, um aus dem Wohnraum auf das Thurmplateau und in die Hauptlaterne zu gelangen. Die letztere, zur Aufnahme des Hauptleuchtapparates bestimmt, mißt 3,3 m im Durchmesser und ist mit einer aus Kupferblech bestehenden Kuppel überdeckt, deren Bekrönung die Höhe von 30,7 m über Niederwasser erreicht. Ueberragt wird dieselbe noch von einer seitwärts auf dem Plateau befindlichen eisernen Signalflaggenstange, welche oben mit vergoldeter Wetterfahne und Blitzableiter versehen ist (siehe den Längsschnitt auf Seite 456 »nach der Vollendung«).

Nach der Beschreibung des Bauwerkes kehrte Redner zur Herstellung des Caissons zurück (vergl. Fig. 2). Als sehr erschwerend trat dabei der Umstand auf, daß der Tiefgang desselben $6\frac{1}{2}$ m nicht überschreiten durfte, da die Hafentiefe, einige weiterhin zu passierende Sandbänke und das Auftreten eines mäßigen Sturmes, von etwa 100 kg Winddruck pro Quadratmeter oder etwa 29 m Windgeschwindigkeit, in Betracht gezogen werden mußte.

Zur Tieferlegung des Schwerpunktes wurde das Plateau für die Maschinen, die nach dem Absenken möglichst schnell in Thätigkeit treten mußten, so eingerichtet, daß die Querschotte desselben sich durch Aufklappen rasch um 3 m erhöhen ließen. Die Umfassungswände wurden so hoch wie möglich, nämlich $18\frac{3}{4}$ m hoch gemacht. Das Gewicht des Caissons nebst allem Zubehör war 300 000 kg; der zur Hervorrufung

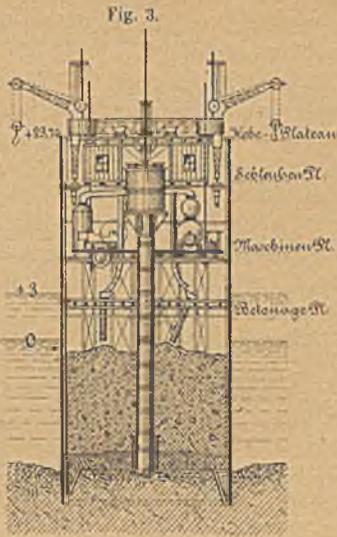
eines Tiefgangs von $6\frac{1}{2}$ m eingebrachte Ballast, bestehend aus an tiefster Stelle mit Cement vergossenen alten Roststäben (55 000 kg), der Ausmauerung des übrig bleibenden Raumes zwischen den Consolen bis zur Decke der Arbeitskammer (80 000 kg) und einer über der Decke der letzteren aufgeschichteten Betonschicht (115 000 kg) brachte aber noch nicht hinlängliche Stabilität. Man griff daher dem Caisson mit 2 Blasen von je 16 m Displacement unter die Arme, wodurch bei $7\frac{1}{2}$ ° Neigung ein Stabilitätsmoment von 146 mt gegen nur 29 mt bei dem ersten Caisson, der solche Sicherung nicht besaß, erreicht wurde. —

Der Bau des Caissons in Bremerhaven ging schnell vor sich, im October wurde bereits die Baustelle dort eröffnet und mit Hülfe von 120 Arbeitern lag der Caisson fertig ausgerüstet am 1. April 1883 zur Ausfahrt bereit, ebenso die aus einem für 80 Betten eingerichteten Wohnungsschiff, einem Schleppdampfer, mehreren Transport-Segelschiffen und einem Transport-Dampfer bestehende Baufflotte.

Es war eine für die Unternehmer höchst aufregende Zeit, bis gutes Wetter eintrat. Erst nach nahezu zwei Monaten, am 25. Mai traf günstige Nachricht von der Seewarte ein und am 26. Mai frühmorgens wurde der Caisson mit dem Ebbestrom durch 2 Dampfer unter Begleitung von 9 Dampfern und Segelschiffen den Weserstrom herunter geschleppt. Infolge wenig günstigen Wetters gelangte der Zug erst am Vormittag des dritten Tages nach dem Verlassen des Hafens am Baugrund an. Durch Öffnen der Ventile erfolgte das Niedersenken des Caissons in Zeit von 15 Minuten, im Verlaufe von 4 Tagen grub sich derselbe infolge des durch Ebbe und Fluth wechselnden Stromes selbstthätig um über 2 m ein, so daß die Schneide bereits auf — 10,4 m und dadurch die Decke der Arbeitskammer zum Aufsitzen kam. Als sehr von Vortheil für das senkrechte Niedergehen erwies sich, daß in der Arbeitskammer, entgegengesetzt wie bei der ersten verunglückten Ausführung, keine Träger angeordnet waren.

Nach erfolgtem Niederlassen war natürlich die eiligste Arbeit, die Entfernung der 2 seitlichen Schwimmbalassen, alsdann Erhöhung des Blechmantels und gleichzeitig Ausbetonirung des Innern. Trotzdem die Materialien 50 km weit herbeigeschleppt werden mußten und das Wetter häufig ungünstig war, erreichte die Ausfüllung bereits nach 2 Monaten die Niederwasserlinie bei 11 m über der Schneide (vergl. Fig. 3). Nachdem man bis Mitte August noch weitere $1\frac{1}{2}$ m ausbetonirt hatte, betrug das Gesamtgewicht bereits 3 000 000 kg und nahm man sich nunmehr Zeit, die Blechwand zu hintermauern.

Am 19. August begann man mit der pneumatischen Fundirung, und als Mitte October ein heftiger Südost aufsprang, war die Schneide auf



Caisson Ende Juli 1883.

— 15,6 m, das Mauerwerk auf + 2,5 m und die Oberkante des höchsten Blechringes auf + 14,16 m über N.-W. Trotzdem die See noch

hinüber schlug, hielt der Caisson sich sehr gut. Ein Vergleich der Fig. 4 mit Fig. 5 zeigt den Unterschied der nach Quantum und Art bei beiden Ausführungen geleisteten Arbeit, indem zufällig in beiden Fällen die Zahl der seit der Ausfahrt bis zum Eintritt der Herbststürme verfloßenen nutzbaren Arbeitstage genau dieselbe war.

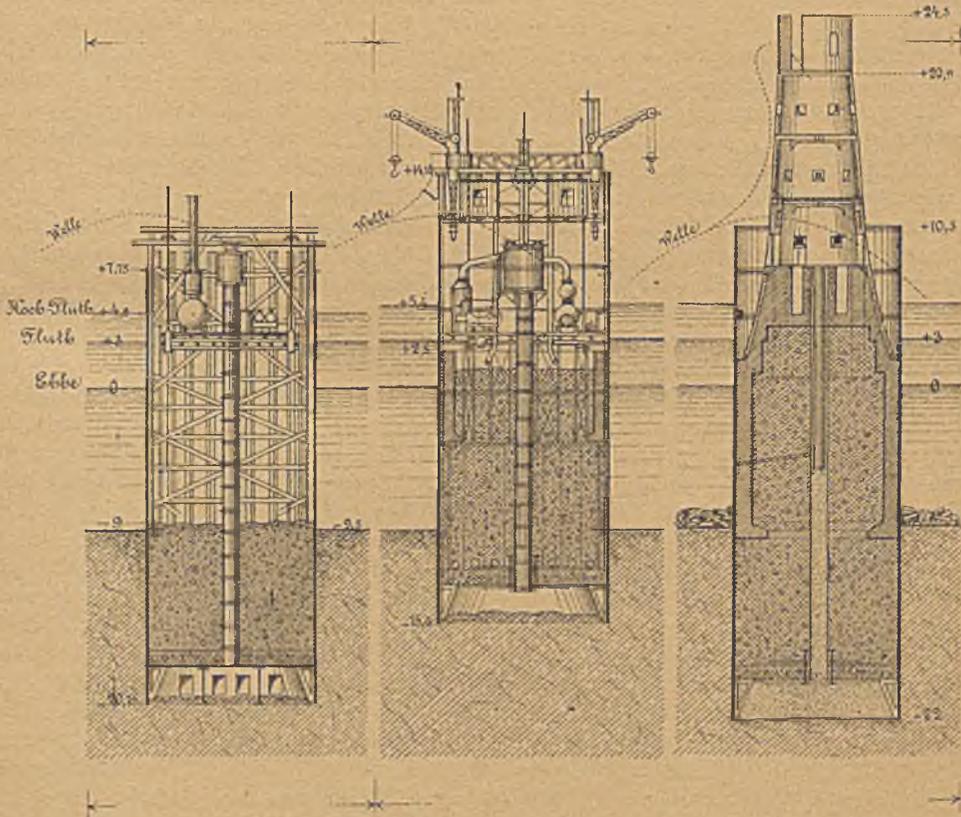
Bis zum Schlusse des Jahres konnte dann nicht mehr viel geschehen, aber im Frühjahr 1884 wurde der Baubetrieb flott fortgesetzt und bereits am 31. Mai, also genau ein Jahr nach Beginn der Absenkung, erreichte man die planmäßige Versenkungstiefe von 22 m unter N.-W. Die dabei geförderten 1600 cbm Bodenmasse, feiner, mit kleinen Muscheln gemischter Sand, wurden mittelst der Sandgebläse gefördert. 2300 cbm Beton und Mauerwerk, über 5 000 000 kg wiegend, waren von Bremerhaven nach der 50 km weiten Baustelle geschafft und dort über die durchschnittlich 13 m hohe Caissonwand hinübergehoben worden.

Am 10. Juni begann der eigentliche Thurmbau, welcher bis zum Schlufs des Jahres noch so weit geschafft wurde, wie aus Fig. 6 zu sehen ist. Inzwischen wurde auch eifrig an der

Bauzustände während der Octoberstürme.

bei der ersten Ausführung

bei der zweiten Ausführung



Zerstört beim Sturm
am 13. October 1883.
Fig. 4.

Während des Sturmes
am 17. October 1883.
Fig. 5.

Während des Sturmes
am 27. October 1883.
Fig. 6.

Bodenbefestigung gearbeitet, deren Ausführung um so schwieriger wurde, weil der Meereshoden sich seit der Ausfahrt von $8\frac{1}{4}$ m unter N.-W. auf 10 bis 12 m verflacht hatte.

Die zweite Ueberwinterung verlief ebenfalls ohne Unfall, und nachdem man am 12. April des Baujahres 1885 die Arbeiten wieder aufgenommen hatte, waren dieselben am 10. August so weit vollendet, daß die Aufstellung des Leuchtapparates stattfinden konnte. Das Hauptfeuer desselben ist IV. Ordnung.

Während bisher bei allen an schwierigen

Punkten errichteten Leuchttürmen stets eine, wenn auch nur bei Ebbe aus dem Wasser ragende Felsbank als Basis für das Bauwerk in Benutzung genommen wurde, ist dies der erste Leuchtturm, welcher so weit vorgeschoben ins Meer ohne Zuhülfnahme von Felsenriffen, vielmehr an einer Stelle von großer Wassertiefe und starker Brandung glücklich fundirt werden konnte.

Am 1. November 1885 brannte zum ersten Male sein Feuer. Möge es nie mehr verlöschen und deutscher Thatkraft als unvergängliches Denkmal leuchten.

Ueber hydraulische Pressen zum Schmieden von Flusseisen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXIII.)

Die Anwendung der hydraulischen Presse zum Schmieden von Eisen und Stahl ist zuerst von J. Haswell im Jahre 1861 in großartigem Maßstabe durchgeführt worden, nachdem J. Fox im Jahre 1847, Dubs 1853 und Bessemer 1860 Patente für diesen Zweck entnommen hatten. Die Betriebsergebnisse waren indessen damals nicht so günstig, daß sie eine Verdrängung des Hammers hätten veranlassen können, indem dessen Leistung beim einfachen Strecken des Stahls nicht erreicht wurde und die Construction der Presse nicht geeignet war, um den Kolben stets in genügend kurzer Zeit auf den verschiedenen Höhen einzustellen, wie solche bei der Herstellung von Schmiedestücken aller Art vorkommen. Eine größere Verbreitung fand die Presse zum Stanzen von Formstücken aus Schweifeseisen, welches, bis zur Weißgluth erhitzt, in geschlossene Formen gepreßt wird. Hierbei hat sich indessen vielfach der Uebelstand gezeigt, daß das Eisen nach dem Erkalten eine grobkörnige, krystallinische Textur und dem entsprechende größere Härte und Sprödigkeit erhält, weil die Verarbeitung nur in der hohen Temperatur erfolgt und nicht bis zur Rothgluth fortgesetzt wird, wie beim Schmieden und Walzen.

Da indessen Flusseisen und Stahl keine nachtheilige Texturveränderung durch das Pressen erleiden und die aus diesen herzustellenden Schmiedestücke Dampfhammer von außerordentlich großen Abmessungen erfordern, wodurch Verlust an Wirkung der aufgewandten Kraft, sowie große Kosten für die Anlage und die Instandhaltung bedingt werden, so ist man in neuerer Zeit wieder bestrebt, dieselben durch hydraulische Pressen zu ersetzen, wobei in Folge der Benutzung der auf diesem Gebiete verhaudenen Erfahrungen die Gefahr eines Mißerfolges ausgeschlossen ist. Letztere ermöglichen auch die

Herstellung von Pressen in so großen Abmessungen, wie sie früher nicht für praktisch ausführbar gehalten wurden, aber für den Ersatz der schwersten Hämmer erforderlich sind.

Bei einem Besuche der Maschinenfabrik von Tannet, Walker & Co. in Leeds sahen wir eine derartige Schmiedepresse von 1000 Kolbendurchmesser und 500 kg per Quadratcentimeter Wasserdruck, also einen Gesamtkolbendruck von etwa 4000 t in Ausführung, welche für ein englisches Stahlwerk bestimmt war, und sind auch mehrere große Stahlwerke Deutschlands, welche sich mit der Anfertigung von Schmiedestücken befassen, mit derartigen Anlagen beschäftigt.

Nach dem »Engineering« vom 23. April 1886 wird die auf Blatt XXIII dargestellte Construction einer Schmiedepresse von 4000 t nutzbarem Druck durch Davy Brothers, Sheffield, für Cammel and Co., Sheffield, ausgeführt. Dieselbe ist Hrn. Charles Davy in allen europäischen Staaten und Amerika patentirt und besteht das Wesen derselben darin, daß der Druckstempel *A* eine zweifache Führung hat, um ein Klemmen desselben zu verhüten, nämlich einmal oben durch seine Verlängerung in dem Führungscylinder *B* und zweitens unten durch die Büchsen, welche die Säulen *C* umschließen. Um ferner den Angriffspunkt der Kraft an dem Stempel *A* möglichst tief nach unten zu verlegen, dient derselbe nicht als Kolben, sondern es ist je ein solcher in den beiden seitlich stehenden Cylindern *D* angebracht. Diese haben 914 Durchmesser bei 2130 Hub und erhalten einen hydraulischen Druck von 350 kg per Quadratcentimeter, der durch die mit kugelförmigen Enden versehenen Stempel *E* übertragen wird. Der Stempel *A* wird durch die beiden Plungerkolben *F* von 228 Durchmesser gehoben, indem deren Cylinder Druckwasser aus den Pumpen *G* durch die Rohre *H* zugeführt wird, während beim Senken die Cylinder *D* so

lange durch die Rohre *I* mit Wasser von niederem Drucke gefüllt werden, bis die Berührung des Stempels *A* mit dem zu schmiedenden Stücke erfolgt; hierauf wird die Verbindung von *D* mit den Pumpen *G* durch die Rohre *H* und *K* hergestellt. Die Cylinder *B* und *D* werden durch zwei Traversen *L* von 1520 Höhe getragen, welche durch 4 Säulen *C* aus geschmiedetem Stahl von 508 Durchmesser mit der den Ambos tragenden Grundplatte *M* verbunden sind. Die Traversen *L* wiegen je 28.000 kg und sind ebenso wie die Grundplatte *M* aus Stahlformguss hergestellt. Die drei Pumpenkolben haben 152 Durchmesser und 305 Hub und werden vermittelt zweier Dampfkolben von 864 Durchmesser bewegt, welche bis zu 60 Doppelhübe pro Minute

machen können. Das Wasser wird den Pumpen unter einem Drucke von 4,5 kg zugeführt. Die größte Geschwindigkeit des Druckstempels beträgt 12,7 mm pro Secunde, wenn das Wasser aus den Pumpen *G* zugeführt wird, und 610 bei der Bewegung mit Druckwasser von geringerer Pressung. Die Anordnung der Dampf- und Wasserventile ist eine so einfache, daß 2 Hebel genügen, um sämtliche Bewegungen zu steuern und ist hierdurch die Möglichkeit geschaffen, die Wirkung der Presse derartig zu beschleunigen, daß sie diejenige des Hammers an Geschwindigkeit übertrifft, während hinsichtlich des Druckes bei den heutigen Hilfsmitteln der ausführenden Technik kein Hinderniß vorhanden ist, den schwersten Dampfhammer zu ersetzen. *R. M. Daelen.*

Beseitigung von Versetzungen in Hochofengestellen.

Der amerikanische Hochofenbetrieb scheint häufige Gestellversetzungen von aufsergewöhnlicher Ausdehnung im Gefolge zu haben, welche durch plötzlichen Niedergang von erkaltetem Eisen und abgekühlter Schlacke herbeigeführt werden.

Man weiß sich jedoch in Amerika zu helfen, und die Art und Weise, wie man dort solcher Versetzungen Herr wird, kann auch für deutsche Eisenhüttenleute, zur Beseitigung der Folgen von schweren Rohgängen, und langen Stillständen von Nutzen sein.

Wenn sich in solchen Fällen plötzlich das Gestell, also auch das Stichloch und die Formen versetzen, dann steht der Fortbetrieb des Hochofens auf dem Spiel.

Um solcher Versetzungen Herr zu werden, mußte man sich bisher auf die lösenden Wirkungen des ferneren Betriebes beschränken, und konnte froh sein, wenn ein Höherlegen der Formen nicht erforderlich war.

Die Versuche, die festgewordenen Ansätze des Gestells durch Handarbeit, mit Hammer und Meißel zu entfernen, dürften schon lange, weil von zu kleinlicher Wirkung, in Vergessenheit gerathen sein.

So lange noch eine oder mehrere Formen offen bleiben, ist die Hoffnung auf Besserung berechtigt, und gelingt es meistens, den Ofen wieder in einen gedeihlichen Betrieb zu bringen.

Häufig aber auch wirken alle Umstände erschwerend, und dann crepirt der Ofen.

Bei den früher gebräuchlichen Vorherden, welche dazu da waren, um sie während eines guten Betriebes zu repariren, und während eines schlechten Betriebes nicht benutzen zu können, kam solches Ende häufiger vor.

Naturgemäß war früher der Vorherd, als kältester Theil des Gestells, zuerst verstopft, und damit der einzige Abfluß, das Stichloch. Man konnte dann höchstens noch je ein Nothabflußloch unter oder neben jeder Form einrichten, die hüttenmännische Ehre retten, und den Betrieb weiter führen. Für den ferneren Betriebsgewinn wäre es in solchen Fällen oft besser gewesen, es hätte ein jähes Ende genommen.

Seit der Einführung der Lürmannschen Schlackenform bietet diese, welche den Windformen und der Mitte des Gestells, also der Wärmequelle näher liegt, als das Stichloch im alten Vorherd, auch in den schwierigsten Fällen eine willkommene Hülfe für den Abfluß auch von Eisen. Man wendet deshalb auch oft in einem Gestell mehrere Schlackenformen an, und kann dieselben, weil die Windformen in neuerer Zeit sehr hoch über den Boden gelegt werden, selbst unter den Formen anordnen. Man hat dann die Einrichtung als eine vollkommene und betriebsfähige, welche man bei den früheren Gestellen mit Vorherd, als ein Auskunfts mittel in Fällen der Noth, und in sehr unsprünglichem Zustande anstrebte, d. h. man hat Eisen und Schlackenabfluß nahe jeder der Windformen — und ist so in der Lage, etwaige Versetzungen viel rascher wegzuschmelzen, also aufzulösen und abzustecken.

Wenn die Beschickung im Ofen jedoch z. B. während längerer Stillstände theilweise reducirt und geschmolzen ist, so kommt es bei der Wiederinbetriebsetzung vor, daß das Gestell plötzlich mit schweren Versetzungen von Eisen und Schlacke erfüllt wird. Herrscht die letztere vor, dann hat man in Amerika mit Erfolg von der Schlacken-

form und den Windformen aus, durch Dampfbohrer Sprenglöcher in die Versetzung gebohrt, und diese mit Pulver oder Dynamit besetzt.

Herrscht in den Versetzungen das Eisen vor, dann hat man in Amerika mit noch größerem Erfolge, von den Formen aus, die Versetzung mit Hülfe von großen, mit Petroleum oder Theerölen gespeisten Löthrohren weggeschmolzen. Diese Art und Weise der Beseitigung von schweren Gestellversetzungen scheint zuerst durch Kapitain Jones auf der Edgar-Thomson-Hütte angewandt zu sein.

Zuerst mitgetheilt hat dieselben Witherbee im Februar 1885 auf dem New-York Meeting des American Institute of Mining Engineers.*

Fernere Mittheilungen über diesen Gegenstand sind demselben Verein im Februar d. J. auf dem Pittsburg-Meeting durch James Gaylay geworden.** Diese Quellen sind von mir benutzt.

Nach denselben bilden mehrere durch Knie- und Muffenstücken verbundene Gasrohrenden das nach allen Richtungen verstellbare Blasrohr, dessen eines Ende mit dem Düsenstock, oder der Windleitung verbunden wird, während das andere Ende auf die Stelle gerichtet werden kann, an welcher geschmolzen werden soll. Ein zweites Röhrchen von 6 bis 7 mm l. W. führt aus einem höher liegenden Gefäß Petroleum oder Theeröl zu.

Dies Röhrchen kann mit einem Ventil von dem Oelvorrath abgeschlossen werden, und hat außerdem in handlicher Höhe ein zweites Ventil, um die Menge des zulaufenden Petroleums leicht abmessen zu können.

Das Oel zuführende Ende des Röhrchens mündet vor dem Wind zuführenden Blasrohr.

Der aus dem Blasrohr strömende heiße Wind zerstäubt und entzündet das Oel, und es entsteht eine Löthrohrflamme von höchster Temperatur, in welcher Eisen und Schlacke leicht schmelzen.

Mit einer Stange kann man die Arbeit durch Wegräumen der schon weich gewordenen, aber noch nicht geschmolzenen Ansätze sehr befördern.

Sobald man mit Hülfe dieses Löthrohrs eine Verbindung zwischen Stichloch oder Schlackenform und der nächstliegenden Windform hergestellt hat, so daß Eisen und Schlacke aus Ersteren ablaufen können, kann man die fernere Entsaugung des Gestells dadurch sehr befördern, daß man das Oel in den Düsenstock laufen läßt und so diesen, sobald der Wind angelassen wird, zu einem Löthrohr macht.

Auf diese Weise soll in erstaunlich kurzer Zeit, und mit einer außerordentlich geringen Oelmenge, ein Gestell ausgeschmolzen werden können.

Wenn die wegzuschmelzenden Ansätze aus

* Transactions vol XIII p. 675: Removing obstructions from blast furnace hearths and boshes.

** Transactions of the American Institute of Mining Engineers: A chilled blast furnace hearth.

Schlacke bestehen, ist die Wirkung des Löthrohrs eine überraschende; wenn die Ansätze aus Eisen, gemischt mit Schlacke und Koks bestehen, ist die Wirkung auch noch sehr günstig; schwieriger liegt der Fall, und geringer ist die Wirkung, wenn die Ansätze lediglich aus erkaltetem Eisen bestehen.

In gewissen Fällen soll der Zusatz von Flusmitteln, d. h. leicht schmelzbaren Salzen, den Erfolg sehr unterstützen; dieselben werden in das Blasrohr oder den Düsenstock gebracht und mit dem Wind eingeblasen, wodurch deren Vertheilung, also Wirkung vergrößert wird.

Die Anwendung des Oels kann aufhören, sobald guter Koks vor den Formen erscheint.

Auch soll das Oel immer so weit von der Mündung des Blasrohrs oder der Düse des Windstocks eingeführt werden, daß dessen vollständige Verdampfung gesichert ist, damit eine Abkühlung des Gestells durch etwa noch zu verdampfendes Oel vermieden wird.

Die Anwendung dieses Löthrohrs wird auch dann empfohlen, wenn nur eine Windform, die Schlackenform oder das Stichloch zu öffnen ist, oder wenn festgebrannte Kühlkästen weggeschmolzen werden müssen.

Die Anwendung von Holzkohlen oder Koks und einem Blasrohr ist für diese Zwecke eine in Deutschland seit langer Zeit bekannte. Wenn die Ansätze oder Gegenstände, welche weggeschmolzen werden sollen, kalt sind, soll es zweckmässig sein, vor denselben aus feuerfesten Steinen einen überdeckten Kanal zu bauen, welchen man mit Schlacken oder glühenden Koks vorwärmt; diese Anordnung soll für den Anfang die Verdampfung und Verbrennung des Oels befördern.

Die Anwendung der mit Oel gespeisten Löthrohre hat noch den Vortheil, daß man deren Wirkung sowohl auf kleinere Stellen beschränken, als auf größere Flächen ausdehnen kann, je nachdem man die lichten Weiten der Blasrohre wählt; man hat deren von 25 bis 100 mm angewandt.

Die einzige Unannehmlichkeit bei der Anwendung solcher Blasrohre ist das betäubende Geräusch, welches dieselben verursachen.

Als Beispiele von deren Wirksamkeit werden folgende erzählt.

Im Jahre 1882 zerbrachen bei dem Ofen in Cedar Point, welcher zur Zeit des Unfalls nur mit Anthracit betrieben wurde, und etwa 60 t Nr. 1 und 2 machte, mehrere Theile der Gebläsemaschine, wodurch der Ofen, bei schweren Gichten, zu einem Stillstande von 14 Tagen gezwungen wurde.

Man hatte alle Windformen, welche besonders als bronzene bezeichnet werden, weil man diese in England kaum, und in America erst seit wenigen Jahren anwendet, aus dem Ofen ge-

zogen; das Kühlwasser überall abgestellt und 40 Wagen Kohlen aufgegeben.

Man hatte vorher abgestochen und die Schlacke, soviel dies ohne Wind möglich, abgelassen.

Nach Ablauf des 14 tägigen Stillstandes fand man das Gestell voll glühender Kohlen; beim Anlassen des Windes wurden die Formen heil, und das Gas zeigte sich sofort an der Gicht.

Um den nöthigen Raum für das zu erzeugende Eisen und die dabei fallende Schlacke zu schaffen, hielt man es für nöthig, eine große Menge Kohlen aus dem Gestell zu kratzen.

Der Wind, welcher gewöhnlich 650° C. hatte, konnte mit den abgekühlten Winderhitzern nur auf 250 bis 270° gebracht werden.

Sobald sich Schlacke an den Formen zeigte, liefs man im Stichloch Pulverpatronen explodiren, von welchen die dritte eine breiige Masse vor dasselbe brachte und es verstopfte.

Man hatte dann noch einen guten Abstich von Schlacke und weifsem Eisen an der Schlackenform — der letzte für viele Tage, weil sich gleich nachher alle Formen zusetzten.

Es wird als ein großes Versehen hervorgehoben, dafs man nicht von vornherein beim Anlassen des Windes, in alle Düsenständer Oel laufen liefs, denn das Einzigste, was dem Ofen fehlt, sei Wärme gewesen, und diese würde ihm durch Verbrennen des Oels zugeführt worden sein.

Es wurde nun sowohl Pulver als das Oel-Löthrohr benutzt, um die Gestellausfüllungen auszuräumen, und bis zur Mitte des Gestells zu dringen.

Hier konnte man, während an den Seiten Alles fest war, große Mengen Beschickung ausziehen, welche von oben so nachfolgte, dafs am 3ten Tage der Ofen 7,32 m (24' engl.) tief war.

Man hielt den Ofen mit leichten Gichten bis zu dieser Höhe gefüllt, und zog unten ferner Beschickung aus.

Erst am 7ten Tage merkte man, dafs die Beschickung in der Mitte des Ofens einen Trichter bildete, durch welchen die neu aufgegebenen Materialien in kürzester Frist ins Gestell rückten, während die ältere Beschickung an den Wänden fest stand.

Man füllte dann diesen Trichter oder Schacht und den Ofen bis zur Gicht mit 67 t Kohlen und Koks auf, setzte darauf gewöhnliche Gichten und brachte dann den Ofen bald wieder in Ordnung.

In der über diesen Fall stattgehabten Besprechung stellte man fest, dafs ein Löthrohr mit Koks im Jahre 1870 zuerst bei dem Himrod Ofen in Amerika angewandt sei, um ein Stichloch aufzuschmelzen. Man scheint in Amerika also nicht zu wissen, dafs dieses Mittel schon vor 30 Jahren in Deutschland, besonders in Oberschlesien, sehr beliebt war.

Ein anderer Fall verlief wie folgt:

Ende Dezember 1885 mußten alle Oefen der Edgar Thomsonhütte bis zum 20. Januar wegen eines Arbeiterausstandes gestopft werden.

Der Ofen E, von welchem hier die Rede sein wird, hatte schon vor dem Stillstand unregelmäßiger gearbeitet als die anderen Oefen. Schon im August 1885 war das Gestell, in Folge plötzlichen Niedergehens der Gichten versaut und mit dem Löthrohr ausgeschmolzen worden. Nachdem hingen sich die Gichten noch öfter auf; das Eisen wechselte infolgedessen sehr häufig, während der Koksverbrauch bis 1500 kg stieg.

Als nun das Gestell am 20. Jan. untersucht wurde, schien Alles in bester Ordnung; an allen Formen, und auch an der Schlackenform war heifser Koks in genügender Menge.

Um 2 Uhr Nachm. wurde der Wind angelassen, und gut aufgenommen; die Winderhitzer, welche mit Holz geheizt wurden, gaben Wind von 260°. Eine Stunde nachher kam eine breiige Schlacke an die Formen; die Schlackenform war herausgenommen; man liefs einen Abstich von Schlacke und Eisen, durch die Oeffnung für die Schlackenform ab. Beim Stopfen derselben legte man eine dicke Stange ein, um das nächste Oeffnen zu sichern. Nach 1½ Stunden wurde ein zweiter Abstich gemacht, welcher dem ersten ähnlich und sogar größer war. Es ging nun Alles glatt, bis man nach 2 Stunden einen ferneren Abstich machen wollte und dabei die Stange abbrach, welche in der Oeffnung steckte. Nach verschiedenen erfolglosen Versuchen, eine neue Stange einzutreiben, wurde, weil das Eisen im Gestell immer kälter wurde, der bronzene Schlackenformkühlkasten entfernt, um in höherer Lage einen Abstich machen zu können.

Die Beschickung war hier sehr heifs und es wurden gute Fortschritte gemacht, als die Gichten, zuerst nach der Seite der Schlackenform, und dann noch zweimal auch auf den anderen Seiten, plötzlich nieder gingen. Die Schlacke rann aus allen Oeffnungen und Fugen der Düsenstöcke, und 5 Formen waren auf einmal gänzlich verstopft. An der Form Nr. 7, rechts von der Schlackenform, wurde ein Loch von 80 mm gebohrt, um durch dasselbe zu blasen, während an der Schlackenformseite nicht gearbeitet werden konnte, weil durch deren Oeffnung immer Schlacke weit umher ausgeblasen wurde.

An den drei noch offenen Formen fand man eine breiige Schlacke, und verstopften sich auch diese bald nachher, so dafs der Wind, welcher zuletzt 10 Pfund Pressung zeigte, während vor dem Rutschen der Gichten mit 4 Pfd. geblasen wurde, abgestellt werden mußte.

Die mit Eisen und Schlacke gefüllten Düsenstöcke konnten nur mit Mühe entfernt werden, und nur 2 Formen konnten herausgezogen wer-

den, während die übrigen fest im Eisensaßen. Nur an einer der 8 Formen zeigte sich eine Schale von 50 mm Schlacke vor dem festgewordenen Eisen; an den anderen Formen traf man überall sofort auf Eisen.

Man traf nun die zum Blasen mit dem Löthrohr nöthigen Veranstaltungen. In der Nacht zum 22. Januar wurden deren zwei an der Schlackenformöffnung, und eine an der links von derselben liegenden Windform Nr. 6 angelassen.

In kurzer Zeit begann deren schmelzende Wirkung, welche sich in dem Maße vermehrte, wie die gebildeten Räume größer wurden.

Eine Schicht von 450 bis 600 mm bestand nur aus festem Eisen; darüber hinaus, zur Mitte hin, wurde die Ausfüllung etwas weicher, und bestand hier auch aus mehr Schlacke, als am Rande des Gestells. In 6 Stunden war ein Raum ausgeschmolzen von etwa 1800 mm Länge, 1500 mm Breite und 1200 mm Höhe, dessen Oberkante etwa 200 mm über dem Mittel der Schlackenform lag, wie die nachstehende Figur zeigt.

Damit war die Sau nach oben hin durchgeschmolzen und fiel durch die entstandene Oeffnung eine große Menge guter, heißer Koks in

den vorher beschriebenen ausgeschmolzenen Raum. Eine Windform wurde eingelegt, die Schlackenformöffnung geschlossen, und nun ordnungsmäßig geblasen.

An den übrigen Windformen wurden ebenfalls, nachdem die bronzenen Kühlkasten derselben durch Thon geschützt waren, mit den Löthrohr Oeffnungen durchgeschmolzen. Zu dem Ende war vor die betreffende Form aus feuerfesten Steinen ein Kanal von etwa 150 mm \square gebaut, und wirkte das Löthrohr, unterstützt durch diese Einrichtung, ausgezeichnet.

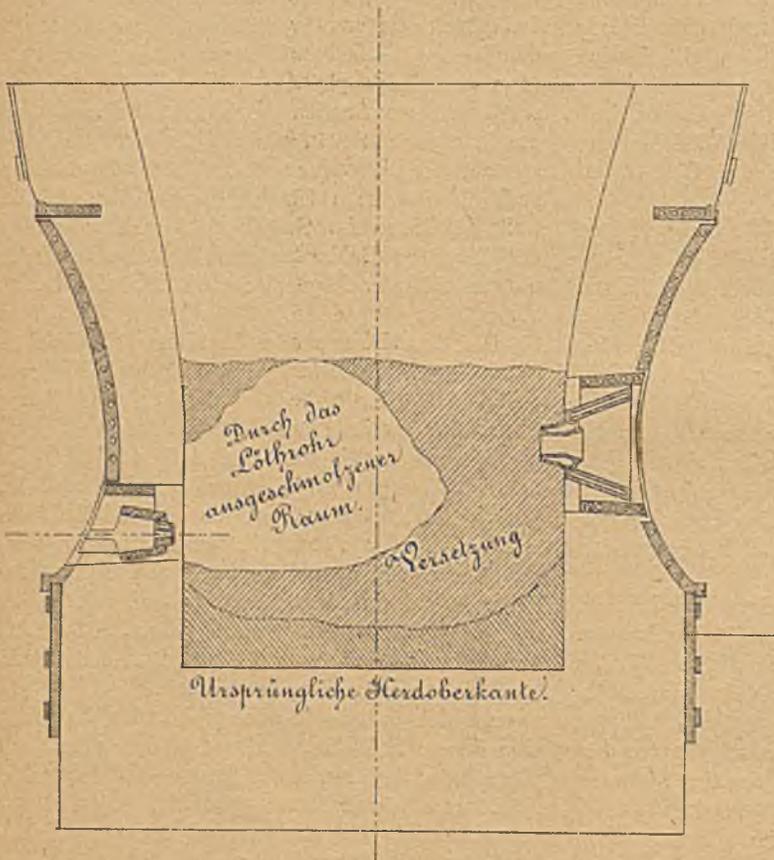
Das Stichloch wurde auf dieselbe Weise so lange geöffnet, als es nöthig war. Man kann beim Stichloch das Löthrohr entweder so lange wirken lassen, bis das Eisen von selbst abläuft, oder man kann das Stichloch durch das in einiger Entfernung und durch einen vorgebauten Kanal wirkende Löthrohr so heiß erhalten, daß man es leicht mit einer Stange öffnen kann, sobald dies nöthig wird. Man hat im letzteren Fall den Vortheil, das Eisen und die Schlacke so lange als möglich halten, also so hoch als möglich steigen lassen, und so das Gestell so bald als möglich ausschmelzen zu können.

Die beseitigten Ansätze bestanden nach der

Meinung der betheiligten Hüttenleute etwa aus 20 bis 40 % Schlacke und aus 60 bis 80 % Eisen; das Vorhandensein einer so großen Menge Eisen führen dieselben darauf zurück, daß sich bei dem langen Stillstande eine große Menge Erze reducirt habe, welche plötzlich ins Gestell rückend, die dort vorhandene Wärme absorbirten, deshalb erstarrten, und die noch vorhandene Schlacke aus allen Oeffnungen hinausdrückten.

Ich habe kürzlich eine Dampfkesselfeuerung gesehen, welche mit Theeröl betrieben wurde, und mich davon überzeugt, daß man mit diesem Material in kürzester Frist eine Flamme von beliebiger Ausdehnung und höchster Temperatur erzeugen kann.

Das Theeröl wird in diesem Falle nicht durch Wind, sondern durch Dampf zertheilt. Die Anordnung der Einrichtung



ist ähnlich wie die bei der Herstellung der Schlackenwolle. Das Röhrchen, welches das Theeröl von oben zuführt, mündet vor einer Oeffnung in der Kesselthür; das horizontal angeordnete Dampfrohrechen mündet in der Ebene der Oeffnung dieses senkrecht angeordneten Oelrohrens vor diesem. Beide Röhrchen sind mit Ventilen versehen, mit welchen man die Größe der zu erzeugenden Flamme abmessen kann. Ein kg Theeröl verdampft etwa 1,6 mal soviel Wasser als 1 kg Steinkohle.

Ich bin überzeugt, daß diese Anwendung von natürlichen oder künstlichen Oelen noch vielfache Anwendung zu den verschiedensten industriellen Zwecken findet, bei welchen es darauf ankommt, an bestimmten Stellen rasch eine Flamme von verschiedener Ausdehnung und hoher Temperatur zu erzeugen.

Osnabrück, im Juni 1886.

Fritz W. Lürmann.

Zur directen Eisenerzeugung.

Unter den vielen Erscheinungen auf diesem Gebiete, die seit langem und immer wieder am hüttenmännischen Horizont auftauchen, sind in den letzten Jahren zwei Versuchsreihen, der Lösung näher zu kommen, bekannt geworden, die am meisten die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen geeignet sind.

Dies sind zunächst die Versuche, welche Ende 1881 von Professor Sarnström zu Nyhamma und Söderfors geleitet wurden, über welche in Nr. 402 des »Iron« vom 16. Juni 1882 Professor Sarnström selbst, und in Nr. 32 der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« vom 12. August 1882 Prof. J. v. Ehrenwerth berichteten.

Unter der zweiten Versuchsreihe meine ich den »Bullprocefs«, der auch 1882 in die Oeffentlichkeit trat und, obwohl er in der praktischen Durchführung bisher gescheitert zu sein scheint, doch in theoretischer Beziehung viel Interessantes bietet.

Beide Versuchsreihen unterscheiden sich wesentlich voneinander, besonders in der Art der Entstehung der grundlegenden Idee. Die schwedischen Versuche gehen von der alten Methode der directen Eisenerzeugung, von den Rennherden aus, während der Bullprocefs vom Hochofenprocefs ausgeht mit Berücksichtigung aller wissenschaftlichen Kenntnisse über die Vorgänge in demselben.

Das Ergebniss muß bei beiden dasselbe sein, das nämlich, daß der reducirte Eisenschwamm vor der Form eingeschmolzen wird. Der schwedische Procefs verwendet ausschließlich Holzkohle, der Bullprocefs hauptsächlich Gas als Reduktionsmittel und Brennstoff.

Bezüglich der Einzelheiten beider Processes verweise ich auf die oben angeführten Aufsätze in »Iron« und der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« und auf die Arbeiten über den Bullprocefs von Professor v. Ehrenwerth in Nr. 14 der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und

Hüttenwesen« vom Jahre 1883 und von mir in Nr. 9 derselben Zeitschrift vom Jahre 1884. —

Daß ich mit meinen Gedanken über die directe Eisenerzeugung jetzt hervortrete, ist darin begründet, daß ich Kenntniss erhielt, daß gegenwärtig von einem erfahrenen Hüttenmann Versuche zur Darstellung von Eisen direct aus den Erzen im Gange sind und zwar, wie es scheint, in Erfolg versprechender Weise.

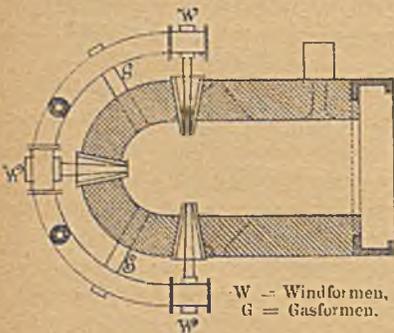
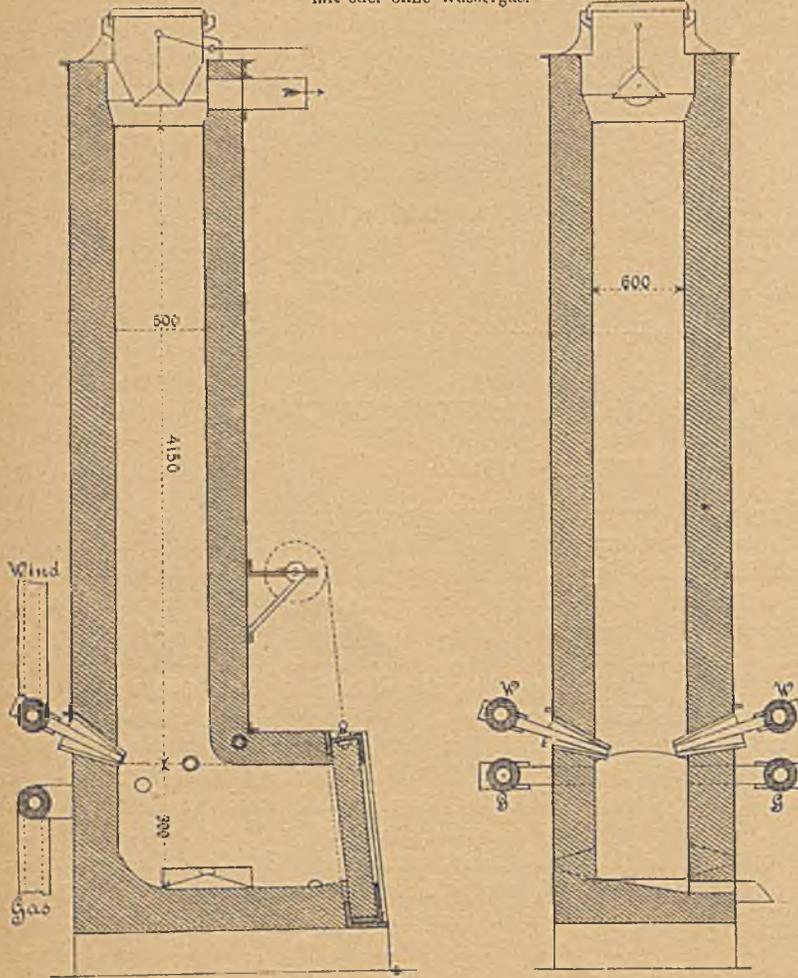
Bei der Wahl des Apparates für den beabsichtigten Zweck sind zwei wichtige Erfordernisse zu beachten. Der Apparat muß die möglichst lange und innige Berührung der zu reducirenden Materialien mit dem Reduktionsmittel gestatten und zugleich die beste Ausnutzung der zum Procefs nöthigen Wärme möglich machen. Beiden Anforderungen genügt der Schachtofen in sehr vollkommener Weise und bietet derselbe deshalb die einzig richtige Form für einen Apparat, mit dem reducirende Wirkungen erzielt werden sollen.

In dem vorliegenden Falle hätte man also nur auf den alten Stuckofenbetrieb zurückzugreifen. Die ursprüngliche Einrichtung desselben hatte jene Uebelstände zur Folge, welche die Ursache des unökonomischen Betriebes waren. Der unterbrochene Betrieb und die Verwendung von kaltem Wind zählen zu den Hauptfehlern. Der Hauptvortheil des Hochofenbetriebes beruht ja darauf, daß die erzeugten Materialien in einer Form erhalten werden, welche eine leichte Entfernung derselben aus dem Ofen gestatten und es daher möglich machen, den Betrieb ununterbrochen aufrecht zu erhalten.

Würde es nun gelingen, den Stuckofenbetrieb zu einem continuirlichen zu gestalten und durch Verwendung heißen Windes noch weiteres an Brennstoff zu sparen, so wäre man vielleicht imstande, denselben lebensfähig zu machen. Ein weiterer Schritt nach vorwärts wäre dann der Ersatz des theuren Brennstoffes durch einen billigeren, wenn man dadurch die Qualität des Productes nicht beeinträchtigt.

* Vergl. 1882, Seite 323.

Reductionsofen zur Erzeugung von schmiedbarem Eisen direct aus den Erzen, mit oder ohne Wassergas. —



Der Schachtofen von 4 m Höhe und 0,6 m Durchmesser, entweder cylindrisch oder etwas gebauht, wird mit Erz und so viel Holzkohlen, als zur Reduction eben nöthig, beschickt. Nimmt man an, dafs die Reductionskohle nur zu CO verbrannt wird, so sind auf 100 kg Eisen 34,5 kg Kohlenstoff erforderlich und bei einem Gehalt der Erze von 49% 204 kg Erze. — 34,5 kg Kohle nimmt einen Raum von 0,276 cbm und 204 kg Erz einen solchen von 0,116 cbm ein; der Schacht fafst daher 111 kg Kohle und 657 kg Erz mit 322 kg Eisen.

Zur Verwirklichung dieser Gedanken habe ich mir einen einfachen Apparat ausgedacht, der in folgendem besteht (vgl. Abbildung).

Gichtgase ein Saugapparat, etwa ein Körtingscher Dampfstrahlventilator, angebracht sein, der die Gase zwingt, durch die Erzsäule im Schachte zu streichen.

Der Theorie nach stellen sich die Verhältnisse des Processes folgendermassen:

Die Erze enthalten auf 100 kg Eisen 46 kg Sauerstoff und 58 kg Schlacken bildende Bestandtheile (geröstete Spatheisensteine).

Der Wärmeverbrauch ist folgender:

Zur Reduction von 100 kg Eisen aus Eisenoxyd	170 700
Zum Schmelzen von 100 kg Eisen	30 000
Zum Schmelzen von 58 kg Schlacken	26 100
Summa	226 800

20% dieser Summe für Verluste gerechnet. 45 360
 Wärmeverbrauch im Ganzen . . . 272 160 Calorien.

Zur Reduction von 100 kg Eisen aus Eisenoxyd sind 34,5 kg Kohlenstoff nöthig, welcher, wenn er zu CO oxydirt wird, $34,5 \times 2473 = 85\,318,5$ Calorien entwickelt. Die fehlende Wärmemenge von $272\,160 - 85\,318 = 186\,842$

Am unteren Ende geht der Schacht in einen horizontalen Ofen über, der an der Stirnseite eine gut schliessende Thür besitzt, um durch dieselbe die gebildete Luppe herausnehmen zu können. Seitlich sind kleine Arbeitsöffnungen angebracht, um mit Brechstangen das niederschmelzende Eisen aufbrechen und die Luppe gegen die Thür bringen zu können.

Um nun sowohl in diesem Ofen als im Schachte die nöthige Temperatur zu erhalten, münden an der Uebergangsstelle zwischen Schacht und Ofen entsprechend angebrachte Düsen für Zuleitung von Wassergas und Verbrennungswind. Um den höchsten Wärmeeffect erzielen zu können, sind Wind und Gas in Wärmespeichern möglichst hoch zu erhitzen. Zur Heizung der letzteren können die an der Gicht abströmenden Gase verwendet werden. Sollte die Gaspression im Innern des Ofens zu hoch sein, so kann in der Ableitung der

Calorien soll nun durch Verbrennung von Wassergas zugeführt werden.

1 kg Wassergas mit 93,3% CO und 6,6% H (dem Gewichte nach) entwickelt bei vollständiger Verbrennung 4480 Calorien. Wir brauchen daher $186842 : 4480 = 41,7$ kg Wassergas.

Da zur Erzeugung von 1 kg Wassergas im Generator 1,64 kg Kohlenstoff erforderlich sind, so entsprechen 41,7 kg Wassergas einem Aufwande von $41,7 \times 1,64 = 68,4$ kg Kohlenstoff.

Die zugeführte Wassergasmenge von 41,7 kg enthält 38,9 kg CO und 2,75 kg H.

38,9 kg CO verbrennen mit 16,6 kg O zu 55,5 kg CO₂ und

2,75 kg H verbrennen mit 22 kg O zu 24,75 kg H₂O.

Die nöthige Menge Sauerstoff beträgt somit 38,6 kg entsprechend 167,8 kg Luft, oder 129,8 cbm.

Die Gichtgase enthalten dann:

80,5 kg	CO
55,5 "	CO ₂
24,75 "	H ₂ O in Dampfform
129,2 "	N

Der Einfachheit halber wurde oben angenommen, dafs die Reduction ausschliesslich durch festen Kohlenstoff erfolgt, was nach den Ausführungen Lowthian Bells als der ungünstigste Fall zu betrachten ist. Darum stellt sich auch das Verhältnifs von CO zu CO₂ mit 1,45 : 1 so hoch heraus. Erfolgt die Reduction wenigstens zum Theil durch CO, so wird der Verbrauch an Brennstoff ein geringerer. Derselbe stellt sich nach Obigem für 100 kg Eisen wie folgt:

Kohlenstoff zur Reduction	34,5 kg	gibt Holz-
kohle mit 90% C =		38,3 kg
Kohlenstoff im Wassergasgenerator	68,4 kg	
gibt Braunkohle mit 56% C =		81,9 "

Wollte man ohne Wassergas arbeiten, so müfste man entsprechend mehr Holzkohle gichten. Es sind dann $186842 : 8080 = 23,12$ kg C erforderlich, welche mit 61,65 kg O zu 86,77 CO₂ verbrennen. Das Verhältnifs von CO : CO₂ in den Gichtgasen stellt sich dann auf 0,928 : 1.

Die Wärmemenge, welche von der Gebläseluft, wenn dieselbe hoch erhitzt ist und eventuell von dem heifsen Wassergas dem Ofen zugeführt wird, wurde hier gar nicht in Rechnung gezogen, wogegen auch vernachlässigt wurde, dafs die Gichtgase eine gewisse Wärmemenge mit fortnehmen.

In dem zuletzt betrachteten Falle stellt sich der Brennstoffverbrauch für 100 kg Eisen wie folgt:

Zur Reduction Kohlenstoff:	34,5 kg
statt Wassergas	23,12 "
zusammen	57,62 "

gibt bei Holzkohle mit 90% C 63,9 kg Holzkohle.

Die vor der Form sich bildende Luppe kann von den seitlichen Arbeitsöffnungen aus aufgebrochen und durch die Thür entfernt werden,

während welcher Arbeit Wind und Gas auf kurze Zeit abgestellt werden können; ist die Thür wieder geschlossen, so kann der Procefs wieder seinen Fortgang nehmen. Die Schlacke läfst man continuirlich abfliefsen oder sticht sie von Zeit zu Zeit ab. Die Luppen werden ziemlich compact ausfallen, sollte es aber nöthig sein, so kann man sie unter einem Hammer etwas zängen. Die Productionsfähigkeit eines so kleinen Apparates wie der in der Skizze dargestellte ist, dürfte in 12 Stunden 600 bis 1000 kg erreichen. Die Luppen können nun entweder gleich in einen Martinofen eingesetzt werden, oder man kann sie bis zur Verwendung in einem fahrbaren ausgemauerten Kasten aufbewahren, wobei man den grössten Theil ihrer Hitze noch wird ausnutzen können.

Richtet man den Stahlschmelzofen so ein, dafs der Roheiseneinsatz in einem kleinen Cupolofen eingeschmolzen wird, so würde man bei Verwendung obiger Luppen die Chargendauer ganz bedeutend herabmindern, daher die Production erheblich steigern können und auch an Brennstoff und Löhnen viel ersparen. Die Gestehungskosten der direct erzeugten Luppen dürften sich bei günstigem, geregelterm Betrieb nicht viel höher als beim Roheisen stellen. Sieht man vorläufig von der Verwendung von Wassergas ab, so wird der ganze Ofen so einfach, dafs seine Herstellungskosten verschwindend geringe werden.

* * *

Nach Fertigstellung der obigen Mittheilung ging dem Verfasser eine D. R.-Patentschrift Nr. 35205 zu, in welcher Mr. Charles James Eams, New-York, sich ein Verfahren und einen Ofen zu demselben patentiren läfst, welches darin besteht, das schmiedbare Eisen aus dem Erz zu erhalten durch: „Reduction mittelst Graphites, welcher in Form von Klumpen entweder das Erz als Schicht bedeckt oder mit demselben gemischt wird oder als Brei das Erz überzieht oder ein bröckliges Futter des Ofens bildet.“ —

Der dazu gewählte Ofen ist eingewöhnlicher Flammofen, ähnlich einem Puddelofen mit Vorwärmer; neu daran ist ein in den Fuchs eingebauter kleiner Schacht, der die Beschickungsmaterialien zum Trocknen aufnehmen soll; dieses Trocknen und Vorwärmen soll 4 bis 5 Stunden in Anspruch nehmen, der Reductionsprocefs nur 1 Stunde, das Zusammenschweifen 20 bis 30 Minuten.

Das Erz wird also mit Graphitklumpen (20 bis 30% vom Erz) gemischt und so gegichtet. Der Boden des zweiten Herdes ist mit Graphitklumpen zugestellt. Auf diesen Herd wird die Beschickung aus dem Vorbereitungsschachte gezogen und einer mäfsigen Temperatur ausgesetzt, bis die Reduction beendet ist, dann der Schwamm über die Feuerbrücke auf den Schweißherd ge-

bracht, hier zu Luppen geformt und unter dem Hammer gedreht.

Dafs der Erfinder Graphit als Reductionsmittel wählt, erklärt sich aus dem Vorkommen einer Graphitkohle (Graphitic carbon) bei Cranston im Staate Rhode Island. Die zur Reduction nöthige Menge an Graphit ist nicht so bedeutend, dafs bei mäßigem Preis die Verwendung ausgeschlossen wäre. Es würde jedoch wohl jeder andere Kohlenstoff dieselben Dienste leisten. — Eine andere Frage ist die, wie viel Brennstoff zur Erzielung der nöthigen Temperatur auf die Einheit der Production entfällt; und da läfst sich gar nichts Annäherndes bestimmen; auch der Erfinder schweigt darüber, und doch ist diese Frage die wichtigste.

Die directe Eisenerzeugung ist schon lange

kein Problem mehr in chemischer und technischer Beziehung, wohl aber noch in ökonomischer. In dieser letzten Beziehung dürfte aufser dem Brennstoffverbrauch wohl auch noch das Ausbringen aus dem Erz maßgebend werden. Es ist gar nicht möglich, auf dem Herde eines Flammofens die Reduction so vollständig durchzuführen, ohne dafs grofse Metallverluste entstehen, und ebenso mufs der Abbrand beim Schweißen der Luppen aus dem fein vertheilten Eisenschwamm ziemlich bedeutend werden.

Dafs man auf die in der Patentschrift angegebene Weise Eisenluppen aus Erz bekommen könne, ist keine Frage; ob der Procefs ökonomisch möglich sein wird, mehr als zweifelhaft.

Zeltweg.

Wilhelm Schmidhammer.

Ueber die Bindung des Schwefels in Steinkohle und Koks und die Erzeugung von schwefelarmem Koks.

Von Dr. F. Muck.

Diese Mittheilung hier verdankt ihre Entstehung einem ähnlichen Anlafs wie die Veröffentlichung meiner im Jahre 1878 erschienenen: »Ueber Steinkohlenasche, hinsichtlich deren Bestimmung und der sich dabei ergebenden Differenzen«. (Bochum, Ad. Stumpf.) Wie diese letztere Mittheilung, so verdankt nämlich auch die heutige ihre Entstehung dem von mir ehrlich eingestandenem Unmuth über die nicht endenwollenden Interpellationen, leeren Vermuthungen und fortgesetzten Zänkereien zwischen Producenten und Consumenten über Sachen, deren Klarstellung zwar nicht so ganz einfach ist, wie sie auf den ersten Blick erscheinen mag, aber doch leicht genug für Jeden, der sie auf Grund sicher festgestellter Thatsachen und nüchterner Erwägungen ernstlich erstrebt.

I.

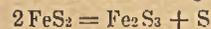
Ein weitverbreiteter Irrthum ist die Annahme: der Schwefelgehalt der Steinkohle rühre, wenn nicht stets und einzig und allein, so doch in den allermeisten Fällen, nur von Schwefelkies her.

Angenommen aber auch, es sei dies der Fall, so geht daraus mit nichten hervor, dafs sich aus dem hinreichend genau ermittelten* Schwefelgehalt einer Kohle und der Koksausbeute, welche

* Es ist hier als selbstverständlich vorausgesetzt, dafs die Schwefelbestimmung mit der, namentlich bei so kleinen Mengen unabweislich nothwendigen peinlichsten Sorgfalt: Nichtanwendung von Leuchtgas-

diese liefert, der Schwefelgehalt des erzeugten Koks einigermafsen genau im voraus sich berechnen läfst.

Und zwar aus folgenden Gründen nicht: Unter der Annahme, in der Kohle sei der Schwefel nur als FeS_2 enthalten, angenommen ferner, die Kohle enthielte nichts, was einen Theil des Schwefels, der beim Verkoken weggehen kann oder mufs, zurückhalten kann — müfste im Koks (wenigstens annähernd) $\frac{3}{4}$ des in der Steinkohle enthaltenen Schwefels verbleiben, wenn es richtig ist, dafs (bei der doch immer hinreichend starken und langen Erhitzung) die Entschwefelung nach der Gleichung:



erfolgt. Dabei würde natürlich eine Anreicherung des Schwefels im Koks entsprechend der Koksausbeute erfolgen. Enthielte eine Kohle, welche 75 % Koks liefert, 1,5 % Schwefel, so würde unter vorstehender Voraussetzung der Koks ebenso viel Schwefel enthalten wie die Kohle, nach der Proportionalgleichung:

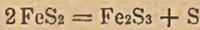
$$1) \quad 75 : \frac{1,5 \cdot 3}{4} = 100 : x = 1,50!$$

und bei niedrigerer Koksausbeute als 75 % ja gar noch mehr, z. B.:

$$2) \quad 70 : \frac{1,5 \cdot 3}{4} = 100 : x = 1,607!$$

flamme, Verwendung von schwefelfreien Reagentien oder Anbringung genauester Correction — ausgeführt wird. Die Eschkasche Methode möchte wohl die von den meisten adoptirte sein. Der Verf.

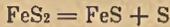
Unter Zugrundelegung der Formelgleichung:



würde also blofs bei einer doch nur selten vorkommenden höheren Koksausbeute weniger (aber auch um nur ein Kleines weniger) Schwefel im Koks enthalten sein können wie in der Kohle, beispielsweise:

$$3) \quad 80 : \frac{1,5 \cdot 3}{4} = 100 : x = 1,47.$$

Ein gröfserer Schwefelverlust beim Glühen von FeS_2 , welcher der Gleichung



entspräche, oder wenigstens einer dieser sich nähernden, würde freilich zu geringerem Schwefelgehalt des Koks führen, z. B.:

$$4) \quad 75 : \frac{1,5}{2} = 100 : x = 0,965.$$

Ob das zurückbleibende Eisensulfid statt Fe_2S_3 mehr den Formeln Fe_3S_8 oder Fe_3S_9 entspricht, ändert an der Sache nicht sehr viel — der Schwefelrückhalt würde nur noch etwas gröfser sein.

Gegen die durch die obigen Proportionalgleichungen 1 und 2 dargelegten Möglichkeiten könnte der Praktiker alsbald den begründet erscheinenden Einwand erheben: dafs ein gleich hoher oder gar höherer Schwefelgehalt des Koks (als der Kohle) der Erfahrung widersprechen würde, und eigentlich wohl gar nicht vorkäme.

Solchem Einwand würde ich die Behauptung entgegenzusetzen nicht anstehen, dafs exacte Versuche niemals gemacht worden sind, welche die Unmöglichkeit solcher relativ hohen Schwefelgehalte im Koks bewiesen. Andererseits aber gebe ich auch die Wahrscheinlichkeit zu, dafs in vielen — wenn nicht den meisten — Fällen exacte (aber gewifs im grofsen nicht ganz leicht ausführbare) Versuche wohl zu dem Resultat führen dürften, dafs der Koks einen geringeren Schwefelgehalt besitzt als die Kohle, woraus der Koks erzeugt worden ist.

Dieses für die Mehrzahl der praktischen Fälle wohl zutreffende Resultat aber müfste nothwendig zu dem Schlufs führen, dafs eben nicht aller Schwefel in allen Kohlen als Schwefelkies enthalten ist.

Zahlreiche, mehrererorts ausgeführte Laboratoriumsversuche beweisen — wenn auch indirect, so doch auf das bestimmteste — dafs dies auch wirklich der Fall ist.

II.

Die Steinkohlen — und wahrscheinlich wohl die meisten — enthalten sog. »organischen« Schwefel.

Dessen directer Nachweis dürfte schwerlich jemals vollständig gelingen, sein Vorhandensein aber steht aufser allem Zweifel. Und zwar

steht es namentlich aufser allem Zweifel in solchen Fällen, wo das in der Asche einer Kohle enthaltene Eisen gar nicht ausreicht, um mit dem gleichzeitig vorhandenen Schwefel FeS_2 zu bilden. (Eine dritte Möglichkeit: Vorhandensein von Schwefel als Sulfat, kommt kaum in Betracht, denn zahlreiche Versuche haben ergeben, dafs Steinkohlen stets — oder doch allermeistens — nur verschwindend geringe Mengen schwefelsaurer Salze enthalten [siehe weiter unten].)

Es ist nun a priori anzunehmen, dafs dieser »organische« Schwefel, dessen Bindung in ähnlicher Art zu denken ist, wie bei den eiweisartigen Pflanzen- und Thiersubstanzen, beim Erhitzen mindestens zum allergröfsten Theile sich verflüchtigen wird.

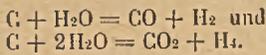
Er thut dies auch in der That zuweilen, vielleicht häufig, keineswegs aber immer, wie das 1. Rechenbeispiel weiter unten zeigt. Diese Thatsache aber erklärt unschwer die weitere: dafs trotz der vorhin beim Schwefeleisen (I) besprochenen Vorgänge der Koks in vielleicht der Mehrzahl der Fälle weniger Schwefel enthält, als er enthalten müfste, wenn der Schwefel nur als FeS_2 in der Kohle enthalten wäre. Warum aber auch bei günstiger Aschenzusammensetzung ein überraschend grofser Theil des »organischen« Schwefels bisweilen im Koks verbleibt, soll weiter unten erklärt werden.

Eine theilweise Entschwefelung durch theilweise Verbrennung von Schwefel im Ofen kann nicht ernstlich in Betracht gezogen werden. Einmal aus dem Grunde nicht, weil während des allergröfsten Theiles der eigentlichen Verkokungs-, richtiger Entgasungs-Dauer, von eigentlichen Verbrennungsvorgängen nicht füglich die Rede sein kann. Dann ferner deshalb nicht, weil eine irgend ins Gewicht fallende Verminderung des Schwefels einen viel gröfseren Koks-Abbrand zur Voraussetzung haben würde, als er unter normalen Verhältnissen angenommen werden kann und thatsächlich stattfindet.

Auch mit der Entschwefelung beim Löschen des Koks ist es gar wenig weit her und kann es nicht sein. Eine solche Entschwefelung, deren Statthaben beim Löschen durch Schwefelwasserstoff-Geruch sich zu erkennen giebt, scheint wegen dessen leichter Bemerkbarkeit bei schon minimaler Menge vielfach sehr überschätzt zu werden. Eine tiefgehende Entschwefelung (durch Bildung eines Gemisches von Eisenoxyden und von Schwefelwasserstoff) kann beim Zusammenreffen von glühendem Koks mit Wasser aufserhalb des Ofens nicht gedacht werden. Theils nicht wegen der doch verhältnifsmäfsig schnell erfolgenden Abkühlung der Kokscharge, theils nicht wegen des doch nur wenig tiefen Eindringens des Wassers in den Koks.

Auf eben demselben Princip beruht bekannt-

lich die (wenigstens in Vorschlag gebrachte, aber schwerlich viel zur Ausführung gelangte) Entschwefelung im Ofen. Dieselbe hat — oder hätte — den gewaltigen Nachtheil im Gefolge, daß sie neben einer, die Entschwefelung weitaus überwiegenden Verbrennung von Kokssubstanz herläuft, also neben einer »Wassergas«-Erzeugung im Sinne der ineinander übergehenden Prozesse:



Mit dieser letzten Betrachtung stehe ich bereits mitten in der überschrittlich quasi vorangestellten Frage:

III.

Wie erzeugt man möglichst schwefelarmen Koks?

In dem ausgezeichneten Werke M. Ballings: »Metallurgische Chemie« (Bonn 1882) ist auf pag. 188 bis 191 eine vortreffliche Zusammenstellung aller derjenigen Vorschläge und Veranstaltungen enthalten, welche gemacht und getroffen sind zur Koksentschwefelung im Ofen und außerhalb desselben. Beschrieben sind 1. cit. die Methoden von:

1. Barthelemy und Armstrong: Eintreiben von Wasserdampf (wie soeben besprochen);

2. Bessemer: Aufbereitung des Kohlenkleins durch Chlorcalciumlauge von 1,35 spec. Gewicht (streng genommen nicht hierher gehörig);

3. Bleibtreu: Verkoken mit 10 % Kalkzuschlag. Dies zielt nicht auf Entschwefelung ab, sondern auf Bildung von Schwefelcalcium, was der Bildung von Schwefeleisen entgegenwirken soll;

4. Calvert: Verkoken unter Kochsalzzuschlag, wodurch das FeS (?) mit NaCl in Eisenchlorür und Schwefelnatrium sich umsetzen soll. Jenes soll, bei höherer Temperatur mit Wasserdampf in Berührung kommend, Eisenoxyd und Chlorwasserstoff liefern, dieses (Na₂S) in die Schlacke gehen. Das Verfahren soll bei vereinzelt Versuchen gute Resultate ergeben haben;

5. Kopp: Löschen des gezogenen Koks mit verdünnter Salzsäure. Wenn diesem Verfahren des Kostenpunktes halber einerseits nur locale Bedeutung zuerkannt werden kann, so dürfte andererseits auch ein praktischer Erfolg aus wesentlich demselben Grunde sich bezweifeln lassen, wie die belangreiche Entschwefelung durch Löschen mit bloßem Wasser allein, nämlich ungenügendem Eindringen der Säure. Endlich ist dabei die nicht zutreffende Voraussetzung gemacht, daß der Schwefel wesentlich als Schwefeleisen (und wohl als FeS) vorhanden sei;

6. Claridge und Roper: deren Verfahren, von besonderer Ofenconstruction abgesehen, wie 1. auf Anwendung von Wasserdampf beruht;

7. Grandidier und Rue: Erhitzen des Koks in einem auf »2½ Atm. comprimierten Luftstrom«

auf 250 bis 300°. Hierbei soll das FeS oxydirt werden, aber der Koks selbst nicht in Brand gerathen. Die entstandene schwefelige Säure soll sich zum Theil zu Schwefelsäure oxydiren, diese schließliche Aluminiumsulfat bilden und durch dessen schließliche Auslaugung völlig schwefelfreie Koks erhalten werden (!);

8. Mankowskys Entschwefelungs-Vorrichtung erwähnt Balling ohne Beschreibung derselben;

9. Philipparts Vorschlag läuft auf Erzeugung von Kalkkoks hinaus.

Wenn die unter 1 bis 9 citirten Vorschläge und Veranstaltungen entweder Vorschläge geblieben oder über das Versuchsstadium nicht hinausgekommen sind oder andere als locale Bedeutung nicht gewonnen haben, so ist damit nahe genug gelegt, zur Erzeugung schwefelarmer Koks einen andern Weg einzuschlagen als den der Entschwefelung.

Dieser andere Weg aber kann nur in einer Richtung liegen: in der Auswahl des Materials, der Kohle also.

Und damit komme ich zu dem eigentlich wesentlichen, über die Kritik der herrschenden Meinungen hinausgehenden Inhalt meiner Mittheilung.

Irrig, ganz irrig ist die, wie mir scheint, sehr verbreitete Annahme: die schwefelärmste Kohle liefere jederzeit den schwefelärmsten Koks und umgekehrt u. s. w. Irrig ist diese Annahme aus zweierlei (andeutungsweise bereits vorausgeschickten) Gründen.

1. Aus einer Kohle, deren Schwefel nur in Form von FeS₂, darin enthalten ist, wird nur dann annähernd ein Maximum von Schwefel* wirklich ausgetrieben werden können, wenn die Mineralsubstanz der Kohle nur minimale Mengen von Eisen-, Calcium- und Magnesiumverbindungen enthält. Ganz besonders gilt dies für andere Eisenverbindungen als Schwefelkies.

Meist deutet die mehr oder minder intensivrothe Farbe der Steinkohlenasche schon auf das Vorhandensein von viel mehr Eisen hin, als an Schwefel gebunden sein kann. Oftmals aber läßt sich einer nur blafs oder sogar gar nicht röthlich gefärbten Asche ein Eisenüberschuß (im gedachten Sinne) schlechterdings nicht ansehen. Dieser Fall ist gegeben, wo die vielleicht stark eisenhaltige Asche zugleich relativ viel Kalk enthält. (Eisenoxyd-Kalk [Kalkferrat] ist unter Umständen farblos bis höchstens gelblich. Erst durch Zerstörung der Verbindung durch starke

* Unter Hinterlassung von Fe₂S₃, Fe₇S₈ oder FeS₉, was sich in keinem Falle mit Sicherheit wird voraussehen und feststellen lassen. Ohne praktische (rechnerische) Bedeutung auch wäre die Annahme eines »etwa der Formel« FeS₇ (= Fe₂S + 6 FeS) ausdrückbaren Sulfids, wie Hochstätter (vergl. Percys Metallurgie Bd. II, 42/43) es durch Glühen von FeS mit Kohle im kohlegefüllten Tiegel erhielt.

Säuren und nachheriges Glühen tritt die rothe Farbe des so frei gemachten Eisenoxyds hervor, wie sich dies an gelblichen kalkhaltigen Ziegelsteinen demonstrieren läßt, welche oft viel mehr Eisenoxyd enthalten als dunkelroth gefärbte, aber kalkarme [vergl. Muck: »Ueber Steinkohlenasche etc.« pag. 12 und Biedermann und Gabriel: »Bericht der Deutschen chemischen Gesellschaft«, 1877, Nr. 14.]

Steinkohlen können Eisencarbonat, Eisenoxyde und Eisensilicat enthalten. Was aber wird aus diesen Eisenverbindungen (jedenfalls den erstgenannten) im Koksofen? Ganz gewiß dasselbe wie im Hochofen; d. h. sie werden zu metallischem Eisen reducirt und zwar schon bei schwacher Rothgluth. Das reducirte Eisen aber wird ohne Frage den gleichzeitig oder nachher erst ausgetriebenen Schwefel zu Eisensulfid (hier wohl zu FeS) binden. Imgleichen wird Schwefelkohlenstoff, der sich im Koksofen ganz gewiß temporär bildet, mit Eisen und auch glühenden Oxyden der alkalischen Erdmetalle unzweifelhaft Sulfide bilden. Also nicht sowohl von dem Gesamtschwefelgehalt einer Kohle, sondern von der Natur der Mineralbestandtheile wird es abhängen, ob viel oder wenig des durch Erhitzen aus dem Schwefelkies ausgetriebenen oder (und) des »organischen« Schwefels mit den Verkokungsgasen entweicht oder in Form von Sulfiden im Koks verbleibt.

Hierauf also ist strengstens Rücksicht zu nehmen, wo es sich um Erzeugung von schwefelarmem Koks handelt, und um solchen zu erzielen, sind zwei Wege gegeben:

- I. a) Analyse der Kokskohle auf Gesamtschwefel neben
- b) Analyse der Kokskohlenasche auf Fe, Ca und Mg.

Danach hat man entweder die schwefelärmste oder — was weit wichtiger — die mit dem geringsten Eisen- (und demnächst Kalk- und Magnesia-) Gehalt zu wählen. Oder unter Umgehung von Ib:

- II. a) Bestimmung des Gesamtschwefels der in Wahl stehenden Kokskohlen und
- b) desgl. der aus a durch Tiegelverkokung erhaltenen Koks.

Der Weg II ist jedenfalls der einfachere, aber ebenfalls sicher zum Ziele führende.

Der praktische Koks Brenner könnte vom Standpunkt seiner Betriebsgepflogenheiten aus gegen diesen Vorschlag den Einwand erheben: dafs es schlechthin nicht angängig sei, flötzweise oder bei der üblichen Sortirung oder Aufbereitung der Förderkohle nach Korngröfse die anempfohlene Auswahl zu treffen. Ich bin nicht der Meinung, dafs darin eine unüberwindliche Schwierigkeit liegt. Es will mir aber dünken,

dafs es bei der dermaligen Schwierigkeit des Koksgeschäftes im Interesse der Qualität einen wesentlichen Fortschritt bedeute, wenn eben gerade die Auswahl der zu verkokenden Kohle, die ja nicht immer blofs Sieb- oder Waschproduct ist, in anderer Weise geschahe wie bisher. Nämlich nicht blofs nach der freilich bequemen, aber sicherlich nicht immer rationellen blofsen Wahl nach Korngröfse, sondern unter Berücksichtigung der Qualität der Kohle. Diese aber richtet sich nach der Qualität der Asche und namentlich nach dem durch directen Versuch leicht zu ermittelnden Schwefelgehalt der Kohlen unter denen man zu wählen hat, **ganz besonders aber nach dem Schwefelgehalt der aus diesen erzeugten Koks.**

Bis dahin könnte man meinen Ausführungen etwa den Vorwurf machen, dafs sie, nur auf mehr theoretische Annahmen und fingirte Fälle sich stützend, der experimentellen Beweise entbehren und zwar solcher, die sich aus praktischen Fällen unmittelbar ergeben. Solchem Vorwurf komme ich mit Vorlegung nachstehender Daten zuvor, deren Interpretirung sich zum Theil ganz von selbst ergibt.

Eine Kohle mit dem aufsergewöhnlich niedrigen Aschengehalt von 2,48 % und einem Koks ausbringen von 67,72 % besafs einen Schwefelgehalt von 0,92 %!

Die Asche hatte folgende Zusammensetzung:

SiO ₂ = 46,53	CaO = 0
Al ₂ O ₃ = 42,90	MgO = 0
F ₂ O ₃ = 9,70 = 6,28 met. Fe	

(Alkalien, Schwefelsäure und Phosphorsäure nicht best.)

Der Eisengehalt der Kohle berechnet sich zu 0,1557 %. — 0,1557 Eisen würden nur 0,1771 Schwefel (zu FeS₂) zu binden vermögen. Da die Kohle aufserdem keine Sulfate enthielt (und mit Mineralsäuren kaum eine Spur Schwefelwasserstoff entwickelte), so enthielt sie mindestens 0,92 — 0,1771 = 0,7429 % »organischen« Schwefel (80,74 % des ganzen Schwefelgehaltes). Ueberraschenderweise enthielt der Tiegelkoks aus der Kohle 0,86 % Schwefel! Wenn gar kein Schwefel beim Verkoken wegginge, so würde derselbe (bei 67,72 Koks ausbringen) auf 1,358 % im Koks sich anreichern.

Zwei Versuche, bei denen chemisch reines Eisenoxyd der gepulverten Kohle zugesetzt und mit verkokt wurde, ergaben folgende Resultate:

1. Koks aus Kohle mit 11 % Eisenoxyd-Zusatz enthielt 1,200 S.
2. Koks aus Kohle mit 3 % Eisenoxyd-Zusatz enthielt 0,962 S.

Die Versuche ergaben also das zu erwartende Resultat (s. o.), dafs mit zunehmendem Eisenoxyd-Zusatz eine wachsende Menge Schwefel

durch das jedenfalls partiell reducirte Eisen zurückgehalten wird.

Der Zusatz von 3 % Eisenoxyd entspricht in der Wirklichkeit vorkommenden Fällen, denn Kohlen mit 3 % (und auch noch viel mehr) Eisenoxyd — NB. in der Kohle, nicht in der Asche — sind häufig genug.

Wie aber erklärt sich die große Menge des ohne Eisenoxyd-Zusatz im Koks verbleibenden Schwefels (0,7429 %), welcher »organischer« sein muß? Ich suchte nach Analogieen dafür, um sie in zwei schwefelhaltigen Naturproducten — als vorläufige und leicht zu vermehrende Analogieen wenigstens — zu finden, in getrocknetem Eigelb und Horn.

Getrockn. Eigelb enthält 0,45 % S u. gab 8,83 % »Koks«
Eigelb-»Koks« 0,49 %
Horn enthält 3,08 % S u. gab 14,40 % »Koks«
Horn-»Koks« 1,04 %

Es zeigt sich auch hier, daß selbst bei den minimalen Aschengehalten und minimalen Gehalten der Asche an Eisen ganz bedeutende Mengen Schwefel im Verkokungsrückstand verbleiben. So beim Eigelb unter Rückberechnung von dessen »Koks« auf Eigelb etwa $\frac{1}{10}$ des ganzen Schwefelgehaltes nach dem Ansatz:

$$\begin{array}{l} \text{Koks} \quad S \\ 100 : 0,49 = 8,83 : x = 0,0432, \end{array}$$

d. h. in 100 Eigelb = 8,83 Koks verbleiben nach dem Verkoken 0,0432 % (pp $\frac{1}{10}$) und im Horn nach gleicher Berechnung 0,14976 (pp $\frac{1}{20}$) des ganzen Schwefelgehaltes zurück. (Ganz glücklich gewählt sind solche Beispiele wie Eigelb und Horn alle nicht, da dergleichen Körper im Vergleich mit Kohle ja alle sehr viel mehr Wasserstoff und Sauerstoff enthalten und deshalb ungleich mehr Schwefel verlieren müssen.)

Eine gute Analogie für den Rückhalt an Schwefel im Koks bietet der Stickstoff, von welchem bekanntlich nicht weniger als etwa $\frac{3}{4}$ des in der Kohle enthaltenen im Koks zurückbleiben! Man hat gewiß nie daran gedacht, und darf es auch wohl nicht, daß der Stickstoff im Koks (wie in der »Thierkohle«) als irgend eine Metallverbindung (Cyanmetall?) zurückgehalten sei. Die hier besprochenen Fälle zeigen, daß auch der Schwefel zum Theil nicht an Metall gebunden im Verkokungsrückstand (Koks) der Steinkohle verbleiben kann.

Gleichzeitig zurückgreifend auf den vorhin besprochenen Vorschlag der Entschwefelung mit-

* Unter »Koks« ist hier der Vergleichbarkeit halber der eisenoxydfrei berechnete verstanden und das Eisenoxyd unreducirt gedacht. Bis zu welchem Grad das zugesetzte Eisenoxyd reducirt wird, entzieht sich gänzlich der Untersuchung. Eine wesentliche Aenderung erleiden die Zahlen bei Annahme selbst völliger Reduction nicht, beispielsweise würde beim Versuch 1 der Schwefelgehalt sich statt zu 1,20 zu 1,555 berechnen.

telst Salzsäure führe ich jetzt ein paar Versuche an, welche zeigen:

1. daß die frühere Annahme, worauf sich der Vorschlag der Salzsäureentschwefelung stützte, nämlich: daß der Koks den Schwefel meist als Einfachschwefeleisen (oder sonst ein Eisen-sulfid) enthält, nicht richtig war;

2. wie gering überhaupt die als Schwefelwasserstoff entfernbar Menge Schwefel (wahrscheinlich in den meisten Fällen) ist, selbst wenn man mit Säure anhaltend kocht;

3. wie minimal auch die Menge der im Koks enthaltenen Sulfate ist.

Zu den Versuchen wurde sowohl Koks mit eisenarmer (a), wenig eisenhaltiger (b) wie auch eisenreicher Asche (c, d und e) ausgewählt.

Je 10 g Kokspulver (mit überall mehr als 6 % Asche) wurden im Wasserstoffstrom mit Salzsäure anhaltend gekocht, das entweichende Gas durch mit Bromsalzsäure beschickte Kugelhöhren geleitet u. s. w., sowie auch die Schwefelsäure in der vom Koks abfiltrirten salzsauren Lösung bestimmt.

	Gesamt-S	als SH ₂ entw.	als Sulfat vorh.
eisenarm a)	0,88	0,048	0,02
wenig eisenhaltig b)	1,38	0,240	0,01
	c)	1,12	0,350
	d)	0,84	0,195
stark eisenhaltig e)	1,18	0,235	0,013

Wie man sieht, entspricht dem Gesamtschwefelgehalt weder die Menge des als Schwefelwasserstoff austreibbaren, noch der des als Sulfat vorhandenen, noch dem Eisengehalt der Asche. Bei weitem die Hauptmenge des Schwefels muß demnach in ähnlicher Weise zurückgehalten sein wie der Stickstoff im Koks (und der »Thierkohle«) und zumeist wohl vom »organischen« Schwefel der Kohle herrühren.

Aus allen vorstehenden Daten und daran geknüpften Betrachtungen geht für die Praxis folgendes hervor:

1. Der Schwefelgehalt einer Kohle an sich — sei er ein hoher oder nur ein mäßig hoher — läßt keinen Schlufs zu auf den Schwefelgehalt des daraus erzeugten Koks.

2. Man darf niemals erhoffen, aus Kohle, wenn deren Schwefelgehalt ein sehr niedriger ist, einen schwefelarmen Koks zu erzielen, sobald die Asche eben dieser Kohle reich ist an Eisen, Kalk und Magnesia, namentlich an Eisen.

3. Ueber den Schwefelgehalt eines zu erzeugenden Koks erhält man nur in der Weise Aufschluß, daß man aus der betreffenden Kohle einen Probekoks (im Platintiegel ebenso gut oder noch besser wie auf andere Weise) darstellt, und den Schwefelgehalt dieses Probekoks bestimmt.

Es ist rätlich, den Tiegelkoks immer durch eine gleich lange Glühdauer (im Platintiegel) —

4, 5 Minuten — und auch unter sonst immer gleichen Bedingungen zu gewinnen. Für die Berechnung ist die als feststehend anzuschende Thatsache maßgebend, dafs die Ausbeute im Ofen etwa 6 % hinter der im Platintiegel zurückbleibt. Comparative Werthe erhält man auf diese Weise in jedem Falle, wie auch die nachher mitgetheilten Schwefelzahlen und Koksausbeuten zeigen.

Ein concretes (wenn auch nicht extremes) Beispiel zur Nutzenanwendung ist hier sehr am Platz:

Eine Zeche X (nicht einmal eine sehr junge) nimmt seit Jahren über den Schwefelgehalt ihres Koks Elogen* von einem Abnehmer und Vorwürfe von so und so vielen anderen in Empfang. Da es tief in der menschlichen Natur begründet ist, das zu hoffen und zu glauben, was man wünscht, so wurden zunächst die Elogen für begründet erachtet und die Vorwürfe für ungerecht. Zeche X verkocht nun je nach Absatz Kohle aus der Feinkornwäsche allein oder Nüsse 3 und 4 dazu. Zur eigenen Belehrung aber hat die Zeche den Schwefelgehalt ihrer verschiedenen Waschproducte nie bestimmen lassen — ich nehme an: im Vertrauen auf die Berechtigung obiger einseitiger Elogen.

Ich nahm Veranlassung, zur eigenen Information folgende Bestimmungen ausführen zu lassen:

	Schwefel	Koksausbeute
{ Feinkohle	1,33	77,27
{ Ofenkoks davon	0,88	
{ Tiegelkoks „	0,95	

* Die betreffende Zahl ist wirklich zu lächerlich, um an dieser Stelle genannt zu werden.

	Schwefel	Koksausbeute
{ Nufs 3	1,49	76,22
{ Tiegelkoks davon	1,03	
{ Nufs 4	1,32	77,00
{ Tiegelkoks davon	0,94	

Die Zahlen interpretiren sich leichtlich von selbst, und es wäre aufdringlich, so einfache Rechenexempel wiederum aufzustellen.

Wenn nun unter günstigen Bedingungen Differenzen von 0,16 % S vorkommen, welche zwar nicht imstande sind, bei rationeller Mischung der Waschproducte den Schwefelgehalt des Koks wesentlich zu beeinflussen, so ist doch leicht zu denken, dafs unter minder günstigen Bedingungen die Gefahr nahe genug liegt, an einer bedenklichen Grenze anzugelangen, von der ab es nicht mehr möglich ist, garantirte Maximalgehalte einzuhalten oder mit besser arbeitenden Producenten zu concurriren.

Westfälischer Koks enthält ziemlich selten unter 0,8 % Schwefel. Gehalte von über 1 bis 1,5 % sind die häufigsten, noch höhere — bis 1,8 % — wiederum selten. Angaben von 0,2 (!) — und von solchen habe ich allen Ernstes sprechen hören — verdienen einfach keinen Glauben.

Die Kritik mag da wohl einen kleinen Kampf zu bestehen haben mit der Glaubenskraft. Aber es kann schliesslich doch nichts helfen, über unerwartet hohe Schwefelgehalte von Koks sich zu verwundern und zu echauffiren. Hier heifst es einfach:

Hic sulfur, hic salta!

Bochum, im Juni 1886.

Berggewerkschaftliches Laboratorium.

Der Schlackencement.*

Von Prof. L. Tetmajer in Zürich.

Im Sinne der Beschlufsfassungen der Münchener Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden ist unter »Schlackencement« diejenige Species der Kategorie der Puzzolancemente zu verstehen, welche durch innigste Mischung granulirter, entsprechend entwässertes und staubfein gemahlener Hochofenschlacken mit trocken gelöschtem, pulverförmigem Aetzkalk gewonnen wird. Der Schlackencement ist somit ein hydraulisches Bindemittel, welches je nach Beschaffenheit und Art der Aufbereitung seiner Componenten die an hydraulischen Bindemitteln geschätzten, bautechnisch wichtigen Eigenschaften

in so hohem Mafse besitzen kann, dafs eine Besprechung seiner Darstellung, seiner Eigenschaften und der hisher damit gemachten Erfahrungen in unserer technischen Wochenschrift mindestens gerechtfertigt erscheinen dürfte.

Hochofenschlacken sind der Hauptsache nach Kalk-Thonerde-Silicate, welche bekanntlich als Nebenproducte bei Verhüttung eisenhaltiger Erze gewonnen werden. Je nach Beschaffenheit der Erze, des Brennstoffs, des Flufsmittels und der Schmelztemperatur variiren auch die chemische Zusammensetzung, mit ihr die chemisch-physikalischen Eigenschaften, der Schlacke. Im allgemeinen — auf die in der Metallurgie übliche Bezeichnung können wir hier nicht eintreten — unterscheidet man die sauren, neutralen und

* Aus einem Sonderabdruck aus der »Schweizerischen Bauzeitung«.

basischen Hochofenschlacken. Sauer werden diejenigen Schlacken genannt, welche auf ein Aequivalent ihres Säuregehalts weniger als ein Aequivalent der Basen besitzen. Im entgegengesetzten Falle sind die Schlacken basisch. Zwischen beiden liegen die neutralen Schlacken, die wohl nur ausnahmsweise, also zufällig angetroffen werden.

Bis vor wenigen Jahren spielte die Hochofenschlacke auf Eisenwerken lediglich die Rolle eines lästigen, oft kostspieligen Ballastes. Erst in neuester Zeit beginnt man einzelne Varietäten derselben ökonomisch zu verwerthen. In der That mehren sich täglich die Anwendungsgebiete der Schlacken und es ist zu erwarten, dass mit fortschreitender Erkenntniß ihrer Werthverhältnisse sich Mittel und Wege finden werden, um ähnlich anderen Abfallstoffen auch die Hochofenschlacken im Dienste der Industrie und des Baugewerbes thunlichst auszunutzen.

Die glasigen, volumenbeständigen, sauren Hochofenschlacken dienen vorwiegend zur Herstellung gegossener Schlackensteine für Hochbau und Pflasterungszwecke, zerkleinert verwendet man sie als Chausseerungsmaterial. In kaltem Wasser abgeschreckte Hochofenschlacken liefern den sogen. Schlackensand (die granulirte Schlacke), welcher als Bekiesungsmaterial für Gehwege, sowie als Füllstoff zur Mörtelbereitung geschätzt wird. Durch die Procedur des Zerblasens der flüssigen Schlacke mittelst des Dampfstrahles wird die Schlackenwolle gewonnen. Seit es geglückt ist, die Schlacken zu entschwefeln, d. h. zu raffiniren, hat dieselbe auch für die Thon-, Cement- und Glasindustrie, für Email-Zwecke u. a. m. an Bedeutung gewonnen. Aus Hochofenschlacken, die man nach Bedarf mit Bauxit, Kalkstein, Eisenoxyd u. s. w. versetzt, wird bereits an mehreren Orten mit bestem Erfolge der sog. »Patent-Portland-Cement« erbrannt. Thonerdereiche Schlacken haben auch für die Industrie chemischer Producte einige Bedeutung. Ich erinnere nur an die Darstellung des Alauns nach Lürmanns Verfahren, an die Kieselpräparate, welche auch als verbessernde Zusatzstoffe zu Portland-Cementen benutzt werden können.

Der durch Granulirung basischer Hochofenschlacken gewonnene Sand wirkt als hydraulischer Zuschlag. Mit Kalkbrei oder staubförmigem Kalkhydrat angemacht, in Formen geprefst oder gestampft, liefert derselbe für Luft- und Wasserbauten geeignete Mauersteine (Schlackensteine); Schlackemörtel dient zur Herstellung von Formsteinen für Thür- und Fensterumfassungen, Werkstücke, Dach- und Belagsplatten, ferner zu Gebrauchsgegenständen aller Art.

Eine weittragende Bedeutung gewinnen die basischen Hochofenschlacken durch die Möglichkeit der Massenfabrication des eingangs definirten Schlackencementes. Die Entwicklung der Be-

dingungen der Verwendbarkeit basischer Hochofenschlacken zur Darstellung des Schlackencementes, andererseits die Darlegung der Bedingungen seiner rationellen Verwendung, sowie die Zusammenstellung der speciell mit Choindez-Schlackencement in der Schweiz bisher gemachten Erfahrungen, ist Zweck vorliegender Publication.

Dafs durch Granulirung bestimmte Sorten basischer Hochofenschlacken die Fähigkeit erlangen, mit Kalk angemacht hydraulisch zu erhärten, ist eine längst bekannte Thatsache. Anlässlich unserer Arbeiten (1882/3) für die schweiz. Landesausstellung, auf welcher auch der fabrikmäßig dargestellte Schlackencement vertreten war, hatten wir zufällig Gelegenheit gefunden, den Werth des Granulirens der Hochofenschlacke von Choindez zahlenmäßig festzustellen. Die seither zu verschiedenen Malen wiederholten Untersuchungen der Kalkcapacität granulirter und durch Mahlung ungranulirter Stückschlacke gewonnenen Schlackemehle haben unsere vorgenannten Resultate vollauf bestätigt. Im Ausstellungsjahre lieferte uns das von Rollsche Eisenwerk Choindez (im Schweizer Jura) die Secklaccemente A und B, von welchen Sorte A aus granulirter, Sorte B aus ungranulirter Stückschlacke hergestellt waren. Die mit diesen Cementproben ausgeführten Versuche ergaben folgende Resultate:

Mörtel 1 : 3	Sorte A.		Sorte B.	
	Zug Druck in kg pro qcm			
nach 7 täg. Wasserlagr.:	9,2	83,4	0,0	0,0
„ 28 „ „	15,5	124,1	7,2	31,5

Eine spätere Untersuchung ergab:

Granulirte Schlacke.

Misch-Verhältniß von Schlacke zu Kalk (Gew.-Th.):

100,0 : 33,3	100,0 : 66,6	100,0 : 100,0
Zug Druck in kg pro qcm	Zug Druck in kg pro qcm	Zug Druck in kg pro qcm

Nach 28 tägiger Wasserlagerung:		
33,7	259,9	205,2
Nach 84 tägiger Wasserlagerung:		
43,5	377,5	248,9
Nach 210 tägiger Wasserlagerung:		
46,4	440,5	267,8

Nicht granulirte Schlacke.

Nach 28 tägiger Wasserlagerung:		
0,0	0,0	0,0
Nach 84 tägiger Wasserlagerung:		
5,4	0,0	0,0
Nach 210 tägiger Wasserlagerung:		
10,7	50,5	47,6

Die Wirkung des Granulirens steht außer Frage; ihr inneres Wesen dagegen ist mit Sicherheit noch nicht festgestellt. Schon bei einem früheren Anlasse (1884) haben wir die Vermuthung ausgesprochen, dass durch Granulirung eine theilweise Umlagerung der Molecüle, eine partielle Dissociation der im Feuer gewonnenen Zusammensetzung der Schlacke herbeigeführt wird. Hochofenschlacken sind keine nach stöchiome-

trischen Gesetzen gebildeten Silicate; es sind vielmehr Legirungen mannigfacher Verbindungen, die innerhalb bestimmter Grenzen des Säuregehaltes in heißflüssigem Zustande durch Dampf oder kräftigen Wasserstrahl zersetzt werden; die Schlacke verliert, wenn auch nur einen Bruchtheil ihres Schwefelgehalts und es scheint, daß aufgeschlossene Kieselsäure, möglicherweise auch andere Verbindungen ausgeschieden werden, die befähigt sind, auf nassem Wege sich unter Wasseraufnahme mit Kalk zu sättigen und dabei zu erhärten. Mit Salzsäure behandelt gelatiniren sowohl die ungranulirten als auch die granulirten Hochofenschlacken; die granulirten wesentlich energischer als die anderen. Die richtig granulirte, basische Hochofenschlacke hat das Ansehen verwitterten Granitsandes. Das Korn ist vorwiegend rundlich, glasig, einzelne Stücke sind durch Wasserdampf bimssteinartig aufgetrieben. Die Oberfläche der Körner ist matt, der Sand an sich quarzig-scharf, immerhin weniger scharf splittrig-eckig als der Sand der granulirten sauren Schlacke, die selbst an den bimssteinartig aufgetriebenen Stücken den charakteristischen Glasglanz zeigt. Die Granulirung, mit ihr der Grad ihrer Wirksamkeit, ist sehr verschieden. Je geringer der Druck und die Temperatur der Schlacke, je wärmer das Wasser, desto geringer der chemisch-physikalische Effect des Granulirens. Weißglühende, dünnflüssige Schlacke, die unter möglichst hohem Druck dem Hochofen entströmt, ist zur Granulirung besonders geeignet. Schlacken von grauem Giesereiroeisen, Schlacken blau zugestellter Hochofen, in welchen dieselben ansteigen, somit unter höherem Drucke ausfließen können, geben die besten Resultate. Die Schlacken trifft soll möglichst kurz, der Wasserstrahl möglichst kräftig und wasserreich sein. Ein und dieselbe Schlacke in dünnflüssigem Zustande oder aber in syrupartiger Consistenz in kaltem Wasser abgeschreckt, liefert ungleichwerthigen Schlackensand. In Erstarrung begriffene Schlacke (von Hochofen mit offener Brust) giebt daher auch stets ein minderwerthiges, dem granulirten Sande saurer Schlacken ähnliches Product.

Vorgänge wie beim Granuliren basischer Hochofenschlacken scheinen auch in der Natur vorgekommen zu sein. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß die technisch wichtigen Trafs-Sorten, die Santorin- und Puzzolanerden als vulcanische Auswurfsmassen ihre Hydraulicität einer plötzlichen Abkühlung durch vulcanische Regen oder Niederfallen der glühenden Auswurfsmassen in das, den Vulcan umschließende Meer (Insel Santorin, Azoren u. s. w.) verdanken. So sehen wir den echten, technisch werthvollen Trafsstein im Brohlthal bei Andernach entstanden durch Versteinerung einer vulcanischen Schlammlava. Er ist überlagert durch jüngere basaltische Lavaströme und vulcanische Aschen, welche, ähnlich

der nicht granulirten Hochofenschlacke, nur untergeordnete, hydraulische Eigenschaften zeigen.

Der echte und wilde Trafs, das aus Trafsstein und der losen vulcanischen Asche gewonnene Mehl zeigt in der chemischen Zusammensetzung keine genügend charakteristischen Unterschiede, um durch die Analyse eine zuverlässige Controle auf Reinheit des Materials zu erlangen. Gegen Zumischung der werthlosen vulcanischen Asche schützt einzig der Ankauf von Trafssteinen, welche auf den Bauplätzen vermahlen und in Mörtel verwandelt werden. Auch die Versteinerung der vulcanischen Schlammlaven spricht für eine Aufschließung der Kieselsäure der glühenden Aschen durch vulcanische Regen. Aehnliche Versteinerung zeigen auch basische, in feuchtem Zustande mehlfein zermahlene Hochofenschlacken. Es ist uns begegnet, daß ein Hochofenschlackenmehl dieser Art in unserer Kugelmühle über Nacht derart versteinert (abgebunden) ist, daß die Masse gewaltsam herausgebrochen werden mußte.

Jede basische Hochofenschlacke besitzt eine bestimmte Kalkgrenze, innerhalb welcher dieselbe den bei der Abkühlung angenommenen festen Aggregatzustand dauernd beibehält. Ueberschreitet der Kalkgehalt der Schlacke besagte Grenze, so tritt wahrscheinlich infolge von Molecularspannungen ein selbstthätiges, meist spontanes Zerfallen der Schlacke in ein helles, weißlich bis grünlichgraues, immerhin sich scharf anfühlendes Mehl ein.

Für die von Rollschen Eisenwerke zu Choindez sind die beschriebenen Verhältnisse näher geprüft worden. Die Verhüttung der jurassischen Bohnerze auf graues Gieserei-Roheisen fordert bei

pro 100 kg Bohnerz Holzkohlen- Koksbetrieb
einen Kalksteinzuschlag von 18% 52,5%.

Infolgedessen enthält die Schlacke vom Gargang:

an SiO ₂	36,78%	etwa 28,0%
Al ₂ O ₃	31,56%	„ 22,5%
FeO	Spur	„ 0,5%
CaO	32,00%	„ 47,0%

In den 70er Jahren mußte der kostspielige Holzkohlenbetrieb eingestellt und der Koksbetrieb eingerichtet werden. Die nun gewonnene und zerfallene Schlacke wurde vom damaligen Hüttenchemiker Herrn Dr. P. Schoop analysirt und ergab unter Andern z. B. folgende Resultate:

	Nr. 1	Nr. 2
SiO ₂	25,11%	25,69%
R ₂ O ₃	22,70%	21,54%
CaO	50,90%	51,18%
S	1,05%	1,06%

Hieraus geht hervor, daß für die basische Hochofenschlacke von Choindez eine Erhöhung von 3 bis 3,5% ausreicht, um spontanes Zerfallen derselben zu ergeben.

Aehnlich dem aus der Stückschlacke gewonnenen Schlackenmehl ist auch das an der Luft zerfallene Schlackenmehl für Zwecke der

Bereitung hydraulischer Mörtel werthlos. Unsere mit zerfallenem Schlackenmehl in unterschiedlichen Mischungen mit Kalk angefertigten Probekörper sind, unter Wasser gesetzt, sämmtlich zerfallen.

Die chemische Zusammensetzung der Hochofenschlacke variirt mit dem Ofengang; bei normalen Betriebsverhältnissen, so lange Erz, Möller, Brennstoff und Windtemperatur sich nicht ändern, ist auch die Zusammensetzung und Beschaffen-

heit der Schlacke ziemlich constant. Folgende Analysen erhärten dies. Wir haben die Entwicklung der Schlackencementfabrication in der Schweiz seit dem Jahre 1881 verfolgt und die hierbei verwendete Hochofenschlacke, behufs Feststellung der Art und Gröfse ihrer Veränderungen, jährlich analysiren lassen. Folgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über genannte, auf wasserfreien Zustand berechnete Analysen der Choindez-Schlacke:

Chemiker:	Prof. Marx	Prof. Dr. Lunge	Dr. Heintzel	Dr. Heintzel	Prof. Dr. Treadwell
Dat. d. Anal:	1881	1883	1884	1885	1886
SiO ₂	27,51 %	26,92 %	26,66 %	27,31 %	26,88 %
Unlösliches	2,12	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	23,16	25,74	22,58	22,40	24,22
FeO	0,03	—	0,76	1,36	0,44
CaO	46,97	45,98	48,52	47,00	45,11
MgO	0,21	Spuren	0,88	0,42	1,19
CO ₂	—	1,35	—	—	—
CaSO ₄	—	—	0,29	0,12	0,31
CaS	—	—	0,31	1,39	1,85
	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00

Eingangs ist bereits darauf hingewiesen worden, das die Kalkcapacität granulirter Hochofenschlacken von deren Basicität abhängig ist. Nach unseren bisherigen Erfahrungen hängt der Wirkungsgrad einer Hochofenschlacke lediglich von dem Verhältnisse des Kalkgehaltes zur Kieselsäure ab. Unseren Erfahrungen nach sind Hochofenschlacken, für welche das Verhältniß von $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2}$ auf etwa 1,0 sinkt, nicht nur zur Erzeugung

von Schlackencement, sondern auch als hydraulischer Zuschlag zur Mörtelbereitung, Steinfabrication u. s. w. ohne Zusatz anderer activer Bindemittel, nicht mehr zu gebrauchen. Unter sonst gleichen Verhältnissen scheint die Kalkcapacität und Anfangsenergie einer Schlacke mit abnehmendem Verhältnisse der Thonerde zur Kieselsäure zu wachsen; ein sicherer Schlufs in dieser Richtung ist indessen aus dem Grunde nicht möglich, weil Temperaturverhältnisse und die Art der Granulirung, alle aus der chemischen Analyse sich ergebenden Singularitäten zu verdecken in stande sind.

Wiederholt ist auf die Gefahren, die schwefelreiche Schlacken bergen, aufmerksam gemacht worden. Chemiker von Fach behaupten, der Schwefel der Schlacken komme als Sulfid des Kalkes, möglicherweise des Mangans und des meist nur in geringen Mengen vorhandenen Eisens vor. Durch Oxydation der Sulfide bilden sich allmählich fortschreitend Sulfate, welche durch Wasseraufnahme eine weitere Volumenvergrößerung erfahren und dadurch auf den Bestand des die Sulfide einschließenden Grundstoffs zerstörenden Einflufs ausüben können.

Bisher ist uns nicht gelungen, die zerstörende Wirkung der Sulfide an Schlackencementen zu constatiren. Die spanische Schlacke, vergl. Tab.

I. Nr. 6 zeichnet sich durch einen besonders hohen Gehalt an Schwefelcalcium (der Schwefel wurde als an Calcium gebunden angenommen) aus und wird hierorts nun seit etwa 2 Jahren beobachtet. Bei der ursprünglich groben Mahlung des mit 10 bis 50 % Staubhydrat versetzten Materials war eine Erhärtung erst nach etwa 10 tägiger Wasserlagerung fühlbar geworden. Sämmtliche Probekuchen unter Wasser sind in steigender Versteinerung, Verfestigung begriffen und selbst hochkalkige Platten mit etwa 1,0 cm Stärke sind derzeit von Hand kaum zu brechen. Frische Anbruchflächen stinken nach Schwefelwasserstoff und zeigen die charakteristische, grüne Färbung der Schlackencemente.

Ob bei correspondirender Luftlagerung oder längerer Dauer der Beobachtung schädliche Wirkungen der Sulfide sich geltend machen, sind wir nicht im Falle zu entscheiden. Für unsere schweizerischen Verhältnisse ist die Sache zunächst schon aus dem Grunde weniger belangreich, weil unsere Hochofenschlacken nur geringe Mengen Sulfide besitzen.

Tabelle I (siehe S. 477) giebt eine Zusammenstellung der Resultate der chemischen Analysen und der allgemeinen Untersuchungen einiger in der eidg. Festigkeitsanstalt untersuchten Hochofenschlacken. Tabelle II enthält die Resultate der Festigkeitsproben mit Normalmörtel erzeugt aus verschiedenen Mischungen dieser Schlacken mit Staubhydrat.

Zu sämmtlichen in vorerwähnten Tabellen angeführten Festigkeitsversuchen diente ein vor Jahresfrist trocken gelöschter, entsprechend abgeseihter Luftkalk. Die Schlacken 1 bis 9 wurden auf einer selbstconstruirten, kleinen Kugelmühle zerkleinert und unmittelbar darauf verarbeitet. Blofs Schlacke 10 macht insofern eine Ausnahme.

Resultate der chem. Analysen und der allgemeinen Untersuchungen einiger Hochofenschlacken.

Nr.	Herkunft des Materials	Chemiker	SiO ₂		Al ₂ O ₃		FeO		MnO		CaO		MgO		CaSO ₄		CaS		CaO/SiO ₂		CaO/Al ₂ O ₃		Al ₂ O ₃ /SiO ₂		Spez. Gewicht	Gütherlust	Litergewicht kg einge- löse	Siebbrückstand		Verhalten d. angekochten Schlacke (ohne Kalk) in feuchter Atmosphäre nach sechs- wöchentlicher Beobach- tungsdauer
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	900 Sieb	5000 Sieb	2500 Sieb	5000 Sieb										
1	Deutschland	Prof. Dr. Treadwell	39.95	14.98	0.34	Spur	40.46	1.62	0.24	1.99	1.01	0.38	2.70	2.55	0.41	1.01	1.73	0.0	1.6	11.5	weich geblieben.									
2	"	Dr. Heintzel	35.07	4.99	1.18	7.63	40.75	4.28	1.72	2.18	1.16	0.14	8.17	3.09	0.59	1.21	1.98	1.3	3.0	20.3	weich geblieben; nicht abgebunden.									
3	"	Prof. Dr. Treadwell	35.61	7.89	0.72	0.35	50.35	2.07	0.67	2.35	1.41	0.22	6.38	2.94	1.94	0.95	1.74	1.0	3.7	9.0	weich geblieben; nicht abgebunden.									
4	"	Dr. Heintzel	34.33	11.01	1.78	Spur	49.78	0.99	Spur	2.16	1.45	0.32	4.52	2.96	0.90	1.17	1.94	2.3	4.6	22.0	leicht zerrübblich; klingt hell.									
5	"	"	33.16	11.92	1.47	Spur	48.63	1.08	Spur	3.79	1.47	0.36	4.08	2.90	2.09	1.10	1.82	2.0	4.4	20.3	leicht zerrübblich; klingt hell.									
6	Spanien	"	30.56	13.31	0.25	1.74	45.01	2.96	1.41	4.63	1.48	0.44	3.88	2.72	6.50	0.89	1.60	0.0	0.8	9.7	weich; leicht zerrübblich.									
7	Deutschland	"	30.55	13.68	0.43	0.34	48.06	3.27	0.48	3.20	1.58	0.45	3.51	2.89	2.79	1.00	1.78	0.3	1.0	9.0	zieml. hart; klingt hell.									
8	"	Prof. Dr. Treadwell	27.98	19.69	0.30	Spur	44.94	4.76	0.03	2.61	1.60	0.70	2.26	2.94	0.05	0.96	1.76	0.4	1.0	9.0	weich geblieben; nicht abgebunden.									
9	"	Dr. Heintzel	28.33	13.81	1.44	0.50	46.66	5.44	Spur	3.82	1.65	0.49	3.37	2.94	3.08	1.03	1.77	0.9	1.6	9.0	hart geworden, abge- bunden; klingt hell.									
10	Schweiz	"	27.31	22.40	1.36	Spur	47.00	0.42	0.12	1.39	1.72	0.82	2.09	2.88	0.08	1.20	1.86	0.0	0.8	7.0	weich geblieben; nicht abgebunden.									

Resultate der Prüfung der normgemäßen Sandfestigkeit einiger Schlacken-Cemente.

Nr.	Herkunft des Materials	Feinheit d. Schlacke.		100 Schlacke: 15 Kalk.		100 Schlacke: 20 Kalk.		100 Schlacke: 25 Kalk.		100 Schlacke: 30 Kalk.																		
		200 Sieb	5000 Sieb	Wasserhärtung		Wasserhärtung		Wasserhärtung		Wasserhärtung																		
		Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck																	
		Lufterhärt.		Lufterhärt.		Lufterhärt.		Lufterhärt.		Lufterhärt.																		
		7 Tag	28 Tag	7 Tag	28 Tag	7 Tag	28 Tag	7 Tag	28 Tag	7 Tag	28 Tag																	
1	Deutschl.	1.6	11.5	8.2	0.0	61.0	5.6	40.0	4.0	9.0	0.0	70.7	5.3	45.0	0.0	8.0	22.9	82.1	104.9	15.7	4.2	89.9	0.0	7.3	0.0	69.8	4.7	82.2
2	"	3.0	20.3	24.6	74.6	113.8	16.6	116.6	12.3	24.2	77.6	117.0	21.5	127.0	13.5	22.9	82.1	104.9	15.7	4.2	89.9	0.0	7.3	0.0	69.8	4.7	82.2	
3	"	3.7	9.0	13.1	14.4	56.1	82.6	94.0	9.2	16.6	58.5	81.5	10.1	109.0	7.5	15.6	63.5	96.9	9.8	109.6	8.3	113.1	10.8	23.8	69.7	108.7	14.9	114.3
4	"	4.6	22.0	9.1	14.4	56.1	82.6	94.0	9.2	16.6	58.5	81.5	10.1	109.0	7.5	15.6	63.5	96.9	9.8	109.6	8.3	113.1	10.8	23.8	69.7	108.7	14.9	114.3
5	"	4.4	20.3	12.7	19.8	78.8	104.5	128.8	108.9	19.8	87.2	109.2	11.1	112.5	10.8	18.2	79.9	107.4	11.6	104.2	9.7	17.0	17.0	17.0	80.3	110.9	12.4	119.9
6	Spanien	0.8	9.7	19.3	28.7	96.9	120.9	19.5	144.0	18.3	25.8	98.6	121.7	19.2	132.8	16.3	23.1	98.5	128.9	18.2	147.2	16.0	25.2	25.2	105.7	124.8	18.6	138.8
7	Deutschl.	1.0	9.0	5.0	40.0	130.5	9.2	48.0	4.9	25.9	40.0	145.3	10.0	102.8	13.8	32.4	58.1	182.2	25.3	(?)*	22.3	40.5	40.5	181.4	210.9	30.8	(?)*	
8	"	1.0	9.0	0.0	14.0	0.0	85.0	5.2	40.0	0.0	16.2	0.0	90.1	4.3	30.0	0.0	9.2	0.0	110.1	4.3	30.0	0.0	13.0	0.0	(?)*	5.0	40.0	
9	"	1.6	9.0	23.3	31.7	124.5	185.2	32.1	208.9	24.0	30.3	121.6	179.7	82.0	205.6	23.5	27.5	120.6	175.7	34.2	203.1	20.8	25.1	114.2	172.7	32.1	178.3	
10	Schweiz	0.8	7.0	4.2	14.4	0.0	69.6	11.1	55.9	6.5	18.3	45.0	98.4	11.7	88.0	8.8	24.7	59.4	95.5	15.2	91.0	13.7	29.8	72.5	135.9	18.2	129.0	

* unsicher.
*** bei weiterem Kalkzusatz wachsen die Festigkeitszahlen dieser Schlacke ganz bedeutend; vergleiche Tabelle III.

als dieselbe nach einjähriger Lagerung in Pulverform verwendet wurde. Schlackenmehl und Staubkalk sind nach Gewichtsverhältnissen gemengt, von Hand gemischt und hierauf durch ein Sieb durchgeseibt worden.

Vor der Zerkleinerung der granulirten Hochofenschlacke wird dieselbe behufs Entwässerung gedarrt. Man benutzt hierzu entweder horizontale Plattendarren ähnlich wie solche zum Trocknen der Rohmaterialziegel künstlicher Portland-Cemente noch vielfach in Anwendung stehend, oder verticale eiserne Oefen, auf deren Wandungen die Schlacke sich bewegt und inzwischen trocknet. Bei diesen Oefen ist eine partielle Erwärmung der Schlacke auf Dunkelrothgluth nicht ausgeschlossen. Zu erfahren, ob solche Erhitzungen die Kalkcapacität der granulirten Schlacke beeinträchtigen können, haben wir wiederholt granulirte Schlacken in hessischen Tiegeln im Probenofen während der Dauer je circa 1 Stunde rothwarm erhalten, hierauf allmählich abgekühlt, gemahlen mit Kalk gemischt und zu Probekörpern verarbeitet. Die Resultate der nun erhobenen Festigkeitsverhältnisse geben eine unbedeutende Abminderung der Reaction. So fanden wir mit einer deutschen Schlacke:

Mischung: 100 Schlacke : 25 Kalkhydrat.

Mörtel 1 : 3 nach 28 tägiger Wasserlagerung:

für die ungeglühte Schlacke: für die geglühte Schlacke:

Druckfestigkeit pro qcm: 217,7 kg 194,5 kg

Unter sonst gleichen Umständen ist der Grad der Zerkleinerung für die Kraftentfaltung der granulirten Schlacke von ausschlaggebender Bedeutung. Die Art der Mahlung ist dabei völlig gleichgültig. Hierin stimmt meine mit der 8 jährigen Erfahrung der Leiter der von Rollschen Eisenwerke vollkommen überein. Die eigentliche Schlackencementfabrication zu Choindex datirt aus dem Jahre 1880. Im Jahre 1881 stand zum Zerkleinern der granulirten Hochofenschlacke bereits ein Mahlgang in Thätigkeit. Das gewonnene Schlackenmehl wurde im Jahr 1882/83 abgeseibt, mit ebenfalls geseibtem Staubhydrat in einer nach Art der Thonschneider construirten Mischschnecke gemischt und in einer Hanctinschen Kugelmühle so lange homogenisirt, bis die Masse gleichmäßiges Ansehen zeigte.

Beim Homogenisiren mittelst Hanctins Kugelmühle tritt eine weitere Verfeinerung des Schlackenmehls auf; sie ist jedoch zu unbedeutend, um die Qualität der Waare dadurch merklich zu erhöhen. Columne A enthält die Resultate der Festigkeitsproben mit der nach vorstehend beschriebener Art erzeugten Handelswaare. Im Jahre 1884/85 hatte man bereits wesentlich besser gemahlen; die aus der Fabrik bezogene Waare gab die unter B notirten Versuchsergebnisse. Durch weitere Verfeinerung mittelst unserer Kugelmühle konnte auch eine weitere Steigerung der Festig-

keitsverhältnisse des an sich sehr kräftigen Materials erzielt werden, wie dies die Zahlen der Columnen C bestätigen.

	A	B	C
Specif. Gewicht	2,65	2,69	2,67
Glühverlust	—	8,21	—
Rückstand am 900 Sieb:	7,1%	0,5%	0,0%
2500 "	16,1%	2,0%	0,5%
5000 "	23,9%	18,0%	8,4%

Bei normaler Wasserlagerung ergab der Mörtel 1 : 3 folgende Resultate:

Zugfestigkeit kg p. qcm nach 7 Tagen:	9,2	16,0	24,0
" " 28 "	28	15,5	29,5
Druckfestig. " " 7 "	7	97,7	104,0
" " 28 "	28	124,1	201,3
" " 28 "	28	254,1	254,1

Eine uns vor zwei Jahren aus Spanien zugegangene Hochofenschlacke, derart zerkleinert, dafs

am 900 Sieb der Rückstand	0,0%
" 5000 " " " "	ca. 33,0%

betrug, ergab:

in Mischungen 100Schl.:10K.; 100Sch.:20K.; 100Sch.:30K. als Mörtel 1 : 3 bei normaler Wasserlagerung:

	A	B	C
Zugfestigkeit kg p. qcm n. 7 Tg.:	0,0	0,0	0,0
28 "	5,7	5,7	5,5
84 "	12,3	12,3	10,6

Die nämliche Schlacke auf der Kugelmühle so weit zerkleinert, dafs der

Rückstand am 900 Sieb	0,0%
2500 " "	0,8%
5000 " "	9,7%

betrug, gab die in Tabelle 2 sub Nr. 6 angeführten Festigkeitszahlen.

Ähnliche Ueberraschungen sind uns bei den vergleichenden Untersuchungen zweier deutscher Schlacken zutheil geworden. Folgende Zusammenstellung giebt über fragliche Verhältnisse näheren Aufschluss:

	Schlacke A.		Schlacke B.	
Specif. Gewicht	2,87	2,89	2,95	2,94
Rückstand a. 900 S.	3,6%	0,3%	4,3%	1,0%
2500 "	16,2%	1,0%	18,7%	3,7%
5000 "	59,6%	9,0%	62,8%	9,0%

Nach 28 tägiger Wasserlagerung ergab der Mörtel 1 : 3 eine

	Schlacke A.	Schlacke B.
Zugfestigkeit kg per qcm von	9,9—40,5	5,3—23,8
Druckfestig. " " "	68,0 181,4	0,0 108,7

Nach 210 tägiger Erhärtungsdauer unter Wasser gab der gleiche Mörtel eine

Zugfestigkeit kg per qcm von	18,6	—	15,3	—
Druckfestig. " " "	92,8	—	78,3	—

Einschaltend sei gestattet hier zu bemerken, dafs bei Bestimmung der Siebrückstände gekugelter Schlacken oder anderer mineralischer Körper einige Aufmerksamkeit nöthig ist, um sich vor Trugschlüssen zu bewahren. Zwischen bewegten Kugeln können sich einzelne Partikelchen schuppenartig zusammenballen, die am Siebtuch nicht un-

bedingt zerfallen, somit leicht als Siebrest behandelt werden können, während sie in Wirklichkeit ein Conglomerat sind, welches in Ermangelung eines eigentlichen Kittstoffes oft schon unter mäßigem Fingerdrucke oder bei Benetzung mit absolutem Alkohol in ihre Elemente zerfallen. So haben unsere mikroskopischen Untersuchungen schon im September 1885 keinen Zweifel darüber übrig gelassen, daß die zuerst durch H. F. Wolters beobachtete Schuppenbildung gekugelter Cemente oder Cementcompositionen mit dem constatirten Wirkungsgrade nichts zu thun habe, und daß alle physikalischen Veränderungen solcher Cemente einfach Folge der feineren Mahlung, bei Schlackencementen überdies Folge sind der innigsten Mischung und Annäherung der activ aufeinander einwirkenden Substanzen. Unserer Ansicht nach kommt es in der Frage der Abbinde- und Erhärtungsvorgänge der Gemenge aus Kalk und Schlacken auf die Strukturverhältnisse der einzelnen Componenten wenig an, dies um so mehr als es bislang nicht gelungen ist, greifbare Unterschiede in der Form und äußeren Beschaffenheit der durch Mahlung basischer Stückschlacken beziehungsweise des granulirten Sandes der nämlichen Schlacken zu entdecken. Im Gegentheil scheint das Mehl aus glasigem Sand saurer Schlacken eher schärfer und splittiger zu sein, ist aber dennoch praktisch werthlos. Mag auch die fügliche Versteinerung eines Schlackencements das Resultat einer combinirten chemisch-physikalischen Wirkung sein, so viel steht fest, daß dieselbe unter stetiger Wasseraufnahme vor sich geht und daß gedarrte Probekörper ihre Cohäsion nicht verlieren, weil die kleinsten Theile aus ihrer Attractionssphäre rücken, sondern weil der Kittsubstanz das chemisch gebundene Wasser entzogen wurde. Ueber die Wirkung des Wasserentzugs auf die Festigkeitsverhältnisse des Normalmörtels einiger Schlackencemente giebt folgende Tabelle näheren Aufschluß:

Hochofenschlacke Nr.: Tab. I.:	2.	4.	5.
Mischungsverhältnifs:	100 Schlacke:	25 bis 30 Kalk.	
Alter der Proben:		84 Tage.	
Zugfestigkeit der Proben in kg pro cem			
a) im wasserges. Zustande:	16,9	20,6	20,6
b) 24 St. gedörrt b. 120° C.:	6,1	7,7	7,4

Fassen wir vorstehende Auseinandersetzungen kurz zusammen, so können wir, Belehrung vorbehalten, sagen, daß die Eignung einer basischen Hochofenschlacke zur fabrikmäßigen Darstellung eines Schlackencementes bedingt wird:

1. Durch die Basicität der Schlacke, welche für vorliegende Zwecke hinlänglich genau durch das Verhältnifs des Kalkes zum Kieselsäuregehalt zum Ausdrucke gelangt. Ein relativ hoher Schwefelgehalt mahnt zur Vorsicht. Den bezüglich der Wirkung des Schwefels bisher gemachten Erfahrungen kann ein endgültig entscheidender Werth nicht zuerkannt werden.

Beim Granuliren entweicht ein Theil des Schwefels; Mittheilungen zufolge soll die Abminderung des Schwefelgehaltes desto größer ausfallen, je heifser die Schlacke und kräftiger der Wasserstrahl, mit einem Worte, je energischer die Granulirung gewesen.

2. Durch die Temperatur-Verhältnisse und die Art der Granulirung der Schlacke; gute Resultate sind nur dann zu erreichen, wenn die Schlacke in möglichst heißem und daher dünnflüssigem Zustande in einem kräftigen Wasserstrahle abgeschreckt wird.
3. Durch die Feinheit der Zerkleinerung. Hochofenschlacken müssen so fein als irgend möglich gemahlen werden. Die maschinellen Einrichtungen und Hilfsmittel sind dabei sachlich völlig gleichgültig. Das zur fabrikmäßigen Darstellung der Schlacken-Cemente unseres Wissens zuerst in Choindez, später in Thale a./H. angewandte System der Doppelmahlerei empfiehlt sich insbesondere deshalb zur Nachahmung, weil mit dem zweiten Mahlproceß die wünschbare, innigste Mischung und bei sachgemäßer Auswahl des Apparates auch die thunlichste Annäherung der activ aufeinander einwirkenden Stoffe auf mechanischem Wege erreicht werden kann.

Der zweite und wesentliche Bestandtheil jedes Schlackencementes ist der trocken gelöschte Aetz-kalk. Neben Schlacke und Staubkalk können nach örtlichen Verhältnissen, Qualität der Schlacke und Zweck des Fabricats diesem auch andere künstliche oder natürliche Silicate beigemischt werden.

Besondere Aufmerksamkeit fordert der zur Schlackencementfabrication zu verwendende Kalk. Gar gebrannter Luftkalk — hydraulischen Kalk zu verwenden ist zwecklos — wird in Lagen von 10 bis 15 cm Höhe ausgebreitet, auf Faustgrößen zerschlagen und nun mit Wasser so lange abgespritzt, bis das Material thunlichst vollständig in Pulver zerfallen ist. Die Masse bleibt 1 bis 2 Tage sich selbst überlassen und wird hierauf behufs Abscheidung aller gröberer Rückstände durch ein Drahtgitter geworfen. Von dem so gewonnenen Mehle werden mittelst Rüttel- oder Cylinder-sieben alle griesigen, unvollkommen gelöschten Partikelchen abgesehen. Das zur Cementbereitung zu verwendende Staubhydrat muß sich mehlig-weich anfühlen und darf keinerlei körnig-festen Bestandtheile mehr enthalten. Durch den zweiten Mahlproceß der vorangehend in richtigen Verhältnissen gemischten Schlackencementcomponenten werden die letzten Reste der körnigen Partikelchen zerrieben und unschädlich gemacht. Daher kommt es, daß so erzeugte Schlackencemente volumenbeständig, absolut zuverlässig sind und die schärfsten Proben auf Kalktreiben, nämlich die Koch-, Glüh- und Darrproben, vollkommen bestehen.

Die Sorgfalt und sachgemäße Behandlung, die das Kalkmaterial fordert, schließt die Darstellung des Schlackencementes auf Bauplätzen vollkommen aus. Ebenso unpraktisch, auf größeren Bauplätzen überhaupt nicht durchführbar, ist die Schlackemörtelbereitung mit Zuhülfenahme eingesumpften Luftkalkes. Die Mischung von Hand bleibt immer unvollkommen, das Mischungsverhältniß schwer zu controliren, und schließlich überwiegen Ankaufspreis, Transportkosten des Kalkes, sowie die Kosten der Mehrarbeit bei Erzeugung des Gemenges am Platz die Mehrkosten, welche der Transport des Kalkes im fertigen Cemente bedingt. Rechnet man hierzu den Vortheil der Zuverlässigkeit fabrikmäßig erzeugter Waaren und berücksichtigt, daß zur größten Kraftentfaltung verschiedener Schlacken auch verschiedene Kalkmengen gehören, die nur der Producent Fall für Fall mit Sicherheit festzustellen vermag, so erkennt man, daß nur sachkundige oder interessirte Rathgeber für das Zumischen des Schlackenmehls an Ort und Stelle plaidiren können.

Das einzige schlackenproducirende Hüttenwerk der Schweiz ist Choindex bei Delsberg im Jura. Wie bereits erwähnt, wird dort seit dem Jahre 1880 Schlackencement fabricirt; derselbe zeichnet sich durch eine überraschende Gleichmäßigkeit in Farbe, Structur und seinen mechanischen Eigenschaften aus. Folgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über die genannten Verhältnisse.

Probe Nr. :	1	2	3	4
Specif. Gewicht:	2,69	2,67	2,68	2,66
Glühverlust %	8,21	7,44	8,85	7,72
Litergewicht				
lose: kg	1,02	1,03	1,02	1,00
eingerüttelt: „	1,61	1,63	1,60	1,57
Siebrückstand am				
900 Sieb: %	0,5	1,0	0,6	0,2
2500 „	2,0	2,8	1,6	1,2
5000 „	18,0	13,5	11,4	10,4
Anmachwss.: „	—*	32,5	32,5	33,0
Beg. d. Erhärtung: —	etw. 2 St.	etw. 2 St.	etw. 1 ³ / ₄ St.	
Bindezeit: —	22 „	21 „	25 „	

Bei Wasserlagerung giebt der Normalmörtel 1:3:
nach 7 Tagen 28 Tagen
eine mittl. Zugfestigkeit i. kg p. qcm 12—17 24—30
„ „ Druckfestigk. „ 100—130 180—250

Probe Nr. 1 ist direct aus der Fabrik bezogen (August 1885);
„ „ 2 ist vom Bauplatze des Chemiebaus in Zürich entnommen (1886);
„ „ 3 ist vom Bauplatze des Schleusenwehres bei Nidau entnommen (1886);
„ „ 4 ist vom Bauplatze eines Wohngebäudes in Oberstrafs entnommen (1886).

Die Nacherhärtung des Schlackencementes unter Wasser ist sehr erheblich; die im Jahre

* Nicht bestimmt.

1882/83 ausgeführten Untersuchungen ergaben in dieser Hinsicht folgende Resultate:

Mörtel:	1:0	1:1	1:3
Dauer der Wasserlagerung: } 7Tg.—210Tg. 7Tg.—210Tg. 7Tg.—210Tg.			
mittl. Zugf.: kg	14,6—33,6	16,3—42,7	9,2—24,2
„ Druckf. „	116,2—352,4	113,0—355,1	97,7—232,1

Die Ergebnisse unserer neueren, speciellen Untersuchungen und Prüfung der Werthverhältnisse des Choindex-Schlackencementes lassen wir nun in tabellarischer Zusammenstellung folgen und bemerken, daß diese Zahlenwerthe einer auf mehrere Jahre Luft- und Wasserlagerung ausgedehnten Versuchsreihe, auf die wir s. Z. zurückkommen werden, angehören.

Frostwirkungen gegenüber verhalten sich die Schlackencemente ähnlich wie die mit Staubhydrat versetzten Portland-Cemente. Sieben Tage alte, wassergesättigte Probekörper 1:3 zeigen nach 10 maligem Auftauen und Wiedergefrieren meist erhebliche Frostschäden. Nach 28 tägiger Wassererhärtung haben wir widersprechende Resultate erzielt. Durch 20 maliges Gefrieren (bei etwa — 8° C.) und Wiederauftauen in Wasser von etwa 12° C. sind eine Anzahl von Proben beschädigt worden, während andere völlig scharfkantig und intact aus der Probe hervorgegangen sind.

Die an ausgeführten Objecten gemachten Erfahrungen bestätigen unsere Beobachtungen insofern, als überall, wo der Mörtel oder Beton in den ersten Tagen seiner Erhärtung durch Fröste überrascht wurde, seine Fähigkeit verlor, nachträglich zu erhärten; er bröckelt an den beschädigten Stellen ab, während der unbeschädigte Kern intact und widerstandsfähig bleibt.

Die rationelle Verarbeitung des Schlackencementes fordert immerhin Vorsicht und eine sorgfältige Verwahrung frischer Ausführungen vor Frostwirkungen. Arbeiten in Schlackencement sind im Freien bei Lufttemperaturen unter Null nicht zulässig. Andererseits muß bemerkt werden, daß der Schlackencement, als Puzzolan-Cement, also als hydraulisches Bindemittel in erster Linie zu Arbeiten unter Wasser oder feuchten Atmosphären zu verwenden ist. Sein Erhärtungsvorgang ist von demjenigen solcher Cementsorten, deren Kalk mit den hydraulischen Factoren sich im Feuer chemisch verbunden hat, insofern ein verschiedener, als die Einwirkung des Kalkes auf das Schlackenmehl allmählich und, wie ich annehme, in gelöstem Zustande vor sich geht; denn sobald dem Schlackencementmörtel das überschüssige Wasser durch Absaugen genommen wird, verliert er die Fähigkeit, kräftig zu erhärten, während andererseits speciell die im großen anläßlich einiger Betonirungen unter Wasser gemachten Erfahrungen bestätigen, daß überschüssiges Wasser die Erhärtungsfähigkeit nicht in dem Maße nachtheilig beeinflusst, wie dies bei anderen Cement-

Resultate der Prüfung der Kalkcapacität der Choindez-Schlacke
in frischem (A) und gelagertem (B) Zustande von Kalk und Schlacke.

Nr.	Mischungsverhältnis Schlacke zu Kalk	Specif. Gewicht γ	Gith-verlust %	Litergewicht		Abmisch. Wasser %	Abbinde-Verhältnisse		Lufttemperatur C.	Volumenbeständigkeit				Anmisch. Wasser %	Sandfestigkeit 1:3 Normale Wasserlagerung		Bemerkungen	
				los	eingeg.		Beginn. Stunden	Ende Stunden		Kochprobo	Githprobo	Darrprobo	Plattenbestand.		28 Tage	84 Tage		210 Tage
1	100 Schl.: 33,3 Kalk	2,68	7,21	0,78	1,29	38,0	c. 4	c. 25	13,3	bestanden	bestanden	bestanden	11,5	33,7	43,5	46,4	28,6	Serie A enthält die Resultate der Festigkeitsproben mit frisch gemahlener Schlacke und frisch gelagertem Staubkalk. Serie B ist mit der gleichen Schlacke und dem nämlichen Kalk 1 Jahr später erzeugt.
2	100 Schl.: 66,6 Kalk	2,57	10,88	0,64	1,09	45,0	c. 5	c. 30	13,3	"	"	"	12,0	259,0	377,5	440,5	174,7	
3	100 Schl.: 100 Kalk	2,52	12,69	0,61	1,05	50,5	c. 8	c. 40	13,0	"	"	"	12,0	233,7	308,2	328,7	201,5	

* Mit den gleichen wie die Probekörper der Serie B sind auch die Betonproben ausgeführt worden; vergl. Tabelle „Betonproben“.

Resultate der Prüfung der Kalkcapacität der Choindez-Schlacke.
Ausgeführt im Frühjahr 1886.

Nr.	Mischungsverhältnis von Schlacke und Kalk	Specif. Gewicht γ	Gith-verlust %	Litergewicht		Abmisch. Wasser %	Abbinde-Verhältnisse		Lufttemperatur C.	Volumenbeständigkeit				Anmisch. Wasser %	Sandfestigkeit 1:3		Bemerkungen
				los	eingeg.		Beginn. Stunden	Ende Stunden		Kochprobo	Githprobo	Darrprobo	Plattenbestand.		Wasserhärte 7 Tage	Lufterhärtung 28 Tage	
1	100 Schl.: 20 Kalk	2,74	5,20	0,93	1,50	35,0	c. 4 1/2	17—18	13,0 ^o	bestanden	bestanden	bestanden	10,5	6,5	18,3	11,7	= Zugfestigkeit
2	100 Schl.: 30 Kalk	2,63	7,16	0,82	1,33	40,0	5—6	21—22	13,9 ^o	"	"	"	11,0	c. 50,0	98,4	88,0	= Druckfestigkeit
3	100 Schl.: 40 Kalk	2,63	8,46	0,77	1,24	45,0	c. 6	22—23	13,9 ^o	"	"	"	11,0	13,7	29,8	13,2	
4	100 Schl.: 50 Kalk	2,58	10,00	0,70	1,14	50,0	6—7	22—23	13,0 ^o	"	"	"	11,5	72,6	135,0	129,0	

* Schlacke und Kalk waren nahezu 1 Jahr gelagert.
** Fast durchwegs bestanden; einzelne Proben zeigten kleine Schwindungsvergrößerung.
*** Sammlische Proben der Calcium „Lufterhärtung“ erlitten die ersten 7 Tage unter Wasser, der Rest an der Luft.

Resultate der Prüfung der Kies- und Betonfestigkeit der Choindez-Schlacke.

Zusammensetzung des Betons: 1 Gew.-Th. Cem. : 2,2 Gew.-Th. Sand : 5,8 Gew.-Th. Kies.

Tab. V.

Nr.	Misch.-Verhältnifs von Schlacke zu Kalk	Normfestigkeit (28 Tage)		Wassererhärtung 28 Tage kg pro qcm			7 Tage Wasser-, Rest Lüfterhärtung			Lüfterhärtung 28 Tage kg pro qcm		
		Zug kg pro qcm	Druck kg pro qcm	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
1	100 Schlacke : 33,3 Kalk*	28,6	174,7	185,0	198,0	165,0	164,0	175,0	143,0	163,0	184,0	152,0
2	100 Schlacke : 66,6 Kalk	30,7	201,5	215,0	219,0	213,0	184,0	198,0	168,0	170,0	185,0	160,0
3	100 Schlacke : 100 Kalk	26,3	141,6	124,0	132,0	116,0	122,0	130,0	115,0	111,0	118,0	106,0

* Schlacke und Kalk waren nahezu 1 Jahr lang gelagert.

Resultate der Adhäsions-Proben mit Choindez-Schlacke.

Tab. VI.

Mischungsverhältnifs: Adhäsionsfestigkeit i. kg	100 Schl. : 20 Kalk		100 Schl. : 30 Kalk		100 Schl. : 40 Kalk		100 Schl. : 50 Kalk	
	total	pro qcm						
Im Mittel aus 4 Versuch.	13,0	0,52	16,4	0,65	20,8	0,83	15,0	0,60
Maximum:	14,5	0,54	19,5	0,78	22,5	0,90	16,0	0,64
Minimum:	11,0	0,44	10,0	0,40	17,5	0,70	14,0*	0,56

* In der letzten Serie ist eine Probe mit total 7,0 kg Adhäsion als fehlerhaft weggelassen worden. Schlacke und Kalk waren nahezu 1 Jahr gelagert.

Resultate der Wasserdurchlässigkeitsversuche mit Choindez-Schlacke.

Tab. VII.

Nr.	Mischungsverhältnifs des Mörtels in gew. Th.	Durchlaufsfläche pro qcm	Dicke der Probekörper cm	Wasserdruck in m	Misch.-Verhältnifs Schlacke zu Kalk*			
					100 : 20	100 : 30	100 : 40	100 : 50
1	1 Cem. : 3 Normalsd.	19,6	2,0	c. 40,0	57 St.	113 St.	279 St.	600 St.
2	1 Cem. : 5 Normalsd.	19,6	2,0	20,0	8 ¹ / ₂ Sec.	4 St.	13 ¹ / ₄ St.	33 St.
3	1 Cem. : 7 Normalsd.	19,6	2,0	10,0	momentan	fast momentan	1 Sec.	3 ¹ / ₂ Sec.

Bemerkungen: Sämmtliche Probekörper sind nach Art der Zugproben von Hand erzeugt. Obenstehende Zahlen sind Mittelwerthe aus 3, oft stark differirenden Versuchen.

* Schlackenmehl und Staubkalk waren nahezu 1 Jahr lang gelagert.

sorten meist der Fall ist. An der Luft verliert der Schlackencement, wie der Portland- und jeder andere Cement, einen Theil seines Hydratwassers und somit meist auch einen Theil seiner Kraft. Der Schwerpunkt des Erhärtungsprocesses liegt beim Schlackencement in der kräftigen und nachhaltigen Nacherhärtung, welche, wie bereits erwähnt, mit einer Wasseraufnahme verbunden ist. Es ist daher bei Verwendung des Schlackencementes für Luftbauten insbesondere darauf zu achten, daß dieselben in den ersten vierzehn Tagen möglichst gleichmäßig feucht gehalten werden.

Ob Schlackencement an der Luft durch Verlust an Hydratwasser oder infolge Einwirkung der Atmosphären eine Zersetzung erleiden kann, vermögen wir nicht zu entscheiden. Uns sind Fälle, wie sie bei Portland-Cementen vorkommen, die unter Umständen nach Jahren unter erheb-

licher Kohlensäureaufnahme zu Pulver zerfallen (Lufttreiber), bei Verwendung der Schlackencemente von Choindez bisher nicht bekannt geworden.

Eine weitere, fatale Eigenschaft der Schlackencemente ist ihre Tendenz zu Trocken- oder Schwindrissigkeit, die sich nur durch sachgemäße Behandlung, vor Allem durch grobe Mahlung der Schlacke (zu Verputzarbeiten) und Zusatz entsprechender Magerungsmittel mildern läßt.

Die Selbstfestigkeit der Schlackencemente haben wir meist geringer als die Festigkeit fetter Mörtel, wie z. B. 1:1, angetroffen. Gegen äußere, mechanische Einwirkungen vermag reiner Schlackencement aus mehrfachen Gründen keine belangreiche Widerstandsfähigkeit entgegenzusetzen. Voraussichtlich wird daher auch der Schlackencement für Constructionen an der Luft,

die einer Abnutzung unterworfen sind, keine Bedeutung erlangen.

Als eine für manche Anwendungsgebiete nachtheilige Eigenschaft des Schlackencementes muß endlich noch seine meist geringe Anfangsenergie bezeichnet werden; alle künstlichen und natürlichen Puzzolanen theilen mit der wirksamen Hochofenschlacke die Eigenthümlichkeit, erst nach Ablauf einiger Zeit kräftig zu erhärten. Bei der Choindez-Schlacke beginnt die energische Steigerung der Cohäsion, der Ausdruck der beginnenden Versteinerung, nach 10 bis 14 Tagen. Unsere Tabelle II zeigt übrigens, daß wir in der That über Hochofenschlacken verfügen, die bei ange-nähert gleichem Feinheitsgrade schon nach sieben-tägiger Wasserlagerung eine erhebliche Cohäsion besitzen.

Wir schliesen vorstehende Mittheilungen mit Angabe der Ausgiebigkeit und Preisverhältnisse des Choindez-Cementes. Versuche, wie sie anlässlich der schweiz. Landesausstellung mit Bindemitteln einheimischen Ursprungs ausgeführt wurden, ergaben folgende Resultate:

1 kg pulverförmiger Schlackencement von Choindez giebt im festen Zustande 608 ccm Volumen; für unsern Betonsand mit 275 ccm Hohlräumen pro 1,0 kg berechnet sich folgende Zusammensetzung des Normalmörtels:

1 Gew.-Th. Cement: 2,2 Gew.-Th. Sand.

1 kg dieses Mörtels füllt in festem Zu-stande 495 cm³. Unter Anwendung des in Zürich gebräuchlichen, von Kiesstücken befreiten Bausandes, welcher pro Liter lose eingefüllt 1,55 kg wiegt, fanden wir für 1,0 kg Mörtel 1:2,2 in festem Zustande 508 ccm. Der Specialbeton 1:8 aus Mörtel mit vorstehender Zusammensetzung und rundem Geschiebskies, welcher pro cbm 1560 kg wiegt, ergab im Mittel aus zwei Versuchen, daß das Betonvolumen um 5,7, rund um 6% größer als das Volumen der hierzu verwendeten Kiesmenge sei.

1 cbm Beton fordert somit 0,944 ccm Kies, 0,360 cbm Sand und fünf Sack Cement, d. h.

5 Sack Cement: 1,304 cbm Füllstoff.

In einzelnen Waggonladungen kostet der Choindez-Cement franco Bahnhof Zürich 3,50 Fr. (bei größeren Lieferungen 3,25 Fr.). Rechnet man

1 cbm Sand gewaschen zu 5,80 Fr;
1 cbm Kies „ „ 5,50 „ so

würde 1 cbm des vorstehend berechneten Specialbetons rund 16 Fr. kosten. Nachstehende Tabelle giebt endlich eine Uebersicht über Ausgiebig-keits- und Preisverhältnisse des Schlackencementmörtels in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit zürcher Bausand (von der Bächau).

Misch-Verhältniß des Mörtels		1 Liter Sand giebt an fest. Mörtel in Litern	Vermehrung des Sand- volumens in %	1 m ³ fester Mörtel fordert		1 m ³ fester Mörtel kostet an			
in Vol.-Th.	in Gew.-Th.			an Cement	Sand	Cement	Sand	Total	
				m ³	Sack à 50 kg	m ³	Fr.	Fr.	Fr.
1,0:1,0	1,0:1,6	1,288	+ 28,3	0,78	16	0,78	28,10	4,55	32,65
1,0:1,5	1,0:2,3	1,134	+ 13,4	0,59	12	0,88	21,00	5,10	26,10
1,0:2,0	1,0:3,1	0,987	— 1,3	0,51	10 ¹ / ₂	1,01	18,40	5,85	24,25
1,0:2,5	1,0:3,9	0,926	— 7,4	0,43	8 ³ / ₄	1,08	15,35	6,25	21,60
1,0:3,0	1,0:4,7	0,853	— 14,7	0,39	8	1,17	14,00	6,80	20,80

Soweit haben wir die interessanten Mittheilungen des Verfassers in extenso wiedergegeben. In dem II. Theil bespricht derselbe 23 verschiedene Bauausführungen in Schlackencement und Schlackensandmörtel von Choindez; es befinden sich darunter Stützmauern, Flußsohlen-

versicherungen, Turbinenschächte, Terrassen, Böden, Decken, Wassersammelbecken, Brücken, Ufermauern, Stauanlagen, Auslaufkanäle, Fundamentbauten aller Art u. s. w. Die Ausführungen dienen zur Bestätigung der oben mitgetheilten Ergebnisse.

Der Schiefsversuch in Spezia im April 1886.*

Der neueste in Spezia in Gegenwart von Offizieren fast aller Nationen (mit Ausnahme Frankreichs, welches, wie die »Köln. Ztg.« vom

11. Juni meinte, nicht abermals, wie bei Bukarest, Zeuge der Ueberlegenheit der deutschen Panzerindustrie gegenüber der französischen sein wollte) angestellte Schiefsversuch gegen eine

* Benutzte Quellen: Der Schiefsversuch in Spezia. Internationale Revue von F. von Witzleben (Junilheft). Der Schiefsversuch in Spezia gegen eine Gruson-sche Hartgufsplatte im April 1886. Von Julius von

Schütz. Ingenieur. Separat-Abdruck aus dem Junilheft 1886 der »Neuen militärischen Blätter«. (Potsdam, G. von Glasenapp.)



Gruson'sche Hartgufspanzerplatte hat die Aufmerksamkeit der Tagesblätter und militärischen Fachblätter in fast ebenso hohem Maße auf sich gezogen wie vor einigen Monaten die Bukarester Versuche.* Zwar handelt es sich diesmal nicht um einen Wettbewerb deutschen und fremden Fabricats, aber trotzdem möchten wir dem Versuche fast eine noch größere Bedeutung beimessen als dem Bukarester, denn derselbe sollte zum erstenmal vollkommene Klarheit in die bis dahin vielfach besprochene Frage bringen, ob es überhaupt noch möglich ist, den schwersten Gattungen der heutigen Angriffsgeschütze Panzer mit Erfolg entgegenzustellen.

Die Versuche gegen Gruson'sche Hartgufspanzer zerfallen bekanntlich in zwei Gruppen, nämlich in solche gegen Panzer für Binnenlandbefestigungen und in solche gegen Panzer für Küstenbefestigungen. Während bei ersteren als stärkstes in Frage kommendes Angriffskaliber stets das 15-cm-Geschütz betrachtet wurde und gleichzeitig die Zahl der Treffer verhältnismäßig hoch normirt wurde, ist bei den Versuchen gegen Küstenpanzer die verlangte Trefferzahl stets eine bedeutend geringere und

* Vergl. Nr. 4 d. J.

das schwerste Angriffskaliber das Krupp'sche 25 Kaliber lange 30,5-cm-Geschütz gewesen.

Bei dem vorliegenden Versuch, welcher durch den Entschluß der italienischen Regierung, den Kriegshafen von Spezia mit Krupp'schen 40-cm-Kanonen zu armiren und letztere durch Panzerthürme zu schützen, veranlaßt wurde, gingen die Ansprüche, welche an die für letztere bestimmten Platten gestellt wurden, weit über die bisherigen Bedingungen hinaus. Wenngleich die Zahl der Kriegsschiffe, welche heute mit den schweren Armstrong'schen 100-Tons-Geschützen armirt sind, eine sehr geringe ist, so beschloß man doch, als Maß für die Widerstandsfähigkeit des Panzers das Maximum dessen zu verlangen, was der Angriff zu leisten imstande ist, und hieraus ergab sich die Bedingung, daß die von Gruson zu liefernde Panzerplatte 3 Schüsse aus dem Armstrong'schen 43-cm-100-Tonsgeschütze in Abständen von mindestens je 1 m erhalten müsse, ohne breschirt zu werden.

Die Versuchsplatte, welche in der Höhe des Vorpanzers 3 m und an der Oberkante 1,9 m breit ist und ein Gewicht von 87 950 kg besitzt, bildet einen Sector der drehbaren Kuppel eines Panzerthurmes, welcher aus 15 derartigen Platten und 2 Deckplatten besteht.

Die Kuppel ruht auf einem schmiedeeisernen Ring, dem sogenannten Unterbau, und letzterer wiederum auf einem Rollenkranz, welcher die Drehung des ganzen Systems ermöglicht; diese wird gewöhnlich durch eine Dampfmaschine bewirkt, doch ist auch ein Mechanismus für Handbetrieb vorgesehen. Der Unterbau ist von dem ebenfalls aus 15 Hartgufplatten zusammengesetzten Vorpanzer umgeben und letzterer durch ein Glacis von Granit und Beton gedeckt.

In dem Panzerthurm befinden sich nach dem Project 2 Krupp'sche 35 Kaliber lange 40-cm-Kanonen.

Für den Versuch war vorläufig eine Platte eines solchen Panzerthurmes hergestellt worden.

Dieselbe war in eine Aussprengung des Felsengebirges am Seno della Castagna eingebaut (siehe Fig. 1) und ruhte auf einer Fundamentplatte von 41 500 kg Gewicht. Seitlich wurde sie mittelst angelegter Dübel durch 2 guß-

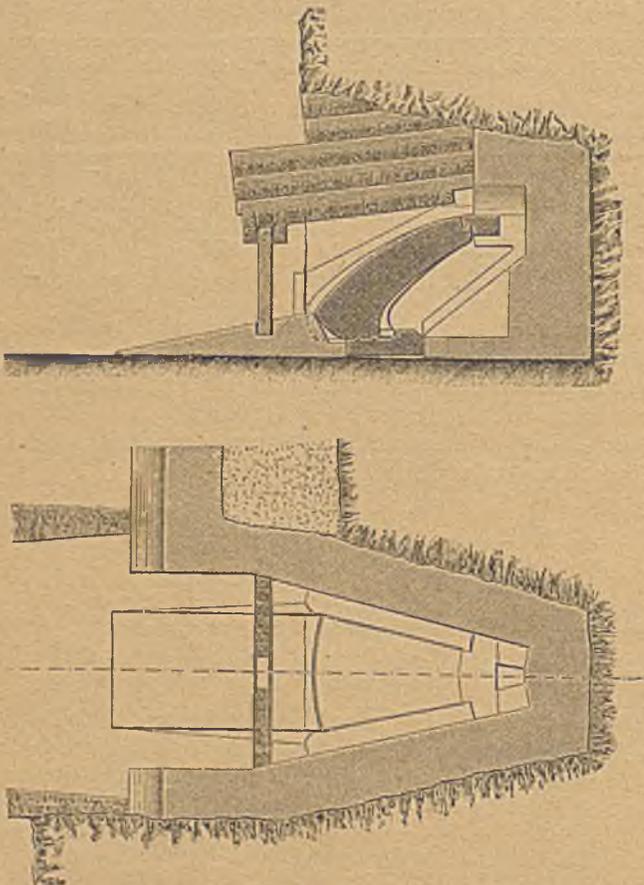


Fig. 1.

eiserne Platten von je 44 880 kg Gewicht unterstützt, welche letzteren sich gegen den Felsen anlehnten. In einen an der Oberkante des Panzers befindlichen Falz, in welchem beim Panzerthurm die Deckplatte liegt, war eine dieselbe vertretende Platte von 5 330 kg Gewicht eingelegt, so daß also der ganze Einbau genau dem Einbau einer Platte in einen Panzerthurm entsprach. Bis zur Höhe der Oberkante des Vorpanzerringss war die Platte durch ein aus Beton hergestelltes Glacis bedeckt.

Die Dicke der Platte betrug, radial gemessen, unten 125 cm und oben 85 cm, die verticale Höhe 316 cm, die Breite unten 300 cm und oben 119 cm.

Das Ziel war zur Sicherung des Geschützes gegen abprallende Geschosssplitter mit einem Vorbau von starken Holzbalken versehen.

Das Angriffsgeschütz ruhte in Armstrongscher hydraulischer Minimalschartenlafette und feuerte aus einer Entfernung von 134 m.

Die Geschosse waren Kruppsche gehärtete Stahlgranaten von 1000 kg Gewicht.

Die Ladung betrug 375 kg braunes prismatisches Pulver der Rheinisch-Westfälischen Pulverfabriken.

Dies ergab auf die genannte Entfernung für die 3 Schüsse eine mittlere Auftreffgeschwindigkeit von 537 m und eine lebendige Kraft von 14 700 mt.*

Um einen möglichst geringen Theil dieser Kraft zur Wirkung kommen zu lassen, war der Panzer auf Grund der bei früheren Versuchen gemachten Erfahrungen möglichst flach profilirt, so daß Auftreffwinkel über 50° ausgeschlossen erschienen.

Hierdurch erklärt sich die außerordentlich geringe Wirkung der 3 Schüsse auf den Panzer.

Der erste Schufs (I, Fig. 2) traf denselben

* Die Gebrauchsladung der Geschütze beträgt 350 kg Fossano-Pulver, mit welchem auf die gleiche Distanz eine lebendige Kraft von 13 700 mt erreicht wird.

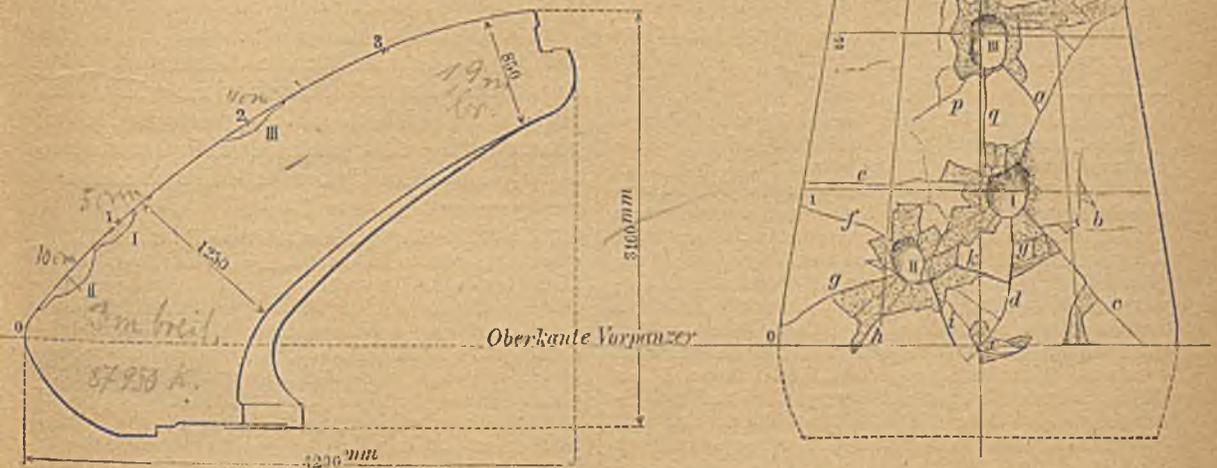


Fig. 2.

etwa 120 cm über der Oberkante des Glacis. Das Geschofs bewirkte eine flache muldenförmige Ausmeißelung von 5 cm größter Tiefe, ferner 5 radial nach den Kanten verlaufende Risse, von denen jedoch nur einer auf der Rückseite der Platte sichtbar war. Rund um die Treffstelle zeigten sich einige Abblätterungen der Oberfläche des Panzers von geringer Tiefe.

Etwas bedeutender war die Wirkung des zweiten Schusses (II), welcher in eine Entfernung von 85 cm von dem ersten Schufs, 70 cm über die Glacis-Oberkante und 50 cm links von der Mittellinie gelegt wurde. Entsprechend dem größeren Auftreffwinkel hatte die Ausmeißelung dieses Mal 10 cm Tiefe, und auch die radialen Risse zeigten eine größere Weite, doch waren

wiederum nur 2 derselben auf der Rückseite der Platte sichtbar.

Dagegen hatte der Einbau etwas nachgegeben, so daß zwischen der Panzerplatte und den seitlichen Platten Fugen von 1 bis 3 mm Weite entstanden waren.

Nichtsdestoweniger verzichtete die Fabrik auf eine Erneuerung des Einbaues der Platte, und der Erfolg bewies, daß sie ihrem Material nicht zu viel zutraut hatte.

Die Treffstelle des dritten Schusses (III) lag etwa 240 cm über dem Glacis und annähernd auf der Mittellinie der Platte. Die Wirkung dieses Schusses war eine sehr geringe. Die Eindringung betrug nur 4 cm, und die entstandenen 4 Risse kennzeichneten sich als feine Haarrisse. Im Innern war nur ein einziger neuer Riß sichtbar. Dagegen hatte sich das Obertheil der Platte infolge der fehlenden Stützung um einige Millimeter gesenkt, und hierdurch war an der rechten Seite ein Stück der Oberfläche von etwa 20 cm Dicke abgesprengt. Weitere Wirkungen des Schusses waren nicht zu verzeichnen.

Bei allen 3 Schüssen gingen natürlich die Geschosse in Trümmer, wie dies bei schrägem Auftreffen auf einen Hartgufspanzer unvermeidlich und stets beobachtet worden ist.

Das allgemeine Urtheil aller Anwesenden ging dahin, daß der Panzer nach dem dritten Schuß noch unbedingt vertheidigungsfähig sei und zum mindesten noch einen, wenn nicht noch mehrere Schüsse des gleichen Kalibers, aushalten könne, ohne breschirt zu werden. Nichtsdestoweniger wurde der Versuch abgebrochen*, da die Platte den im Versuchsprogramm gestellten Anforderungen in jeder Hinsicht genügt hatte.

* Inzwischen hat, wie die »Kölnische Zeitung« berichtet, am 23. Juni eine Fortsetzung der Schießversuche stattgefunden. Bei derselben handelte es sich indessen nicht um eine Prüfung der Platte, sondern um eine solche von Geschossen verschiedener Kaliber und Herstellung. Man verfeuerte zunächst zwei Kruppsche 15-cm-Stahlgranaten von 36 kg Gewicht mit einer Ladung von 18 kg Fossanopulver aus einer Entfernung von 134 m. Die Wirkung bestand in unbedeutenden Ablätterungen der Oberfläche der Platte an den Treffstellen. Beide Geschosse zerschellten. Sodann wurde aus einer Armstrongschen 100-t-Kanone, 43 cm Kaliber, ein in St. Chamond hergestelltes Stahlvollgeschoss von 1000 kg bei 375 kg Pulverladung mit 535 m Auftreffgeschwindigkeit und einer lebendigen Kraft von 14600 mt verschossen. Der Schuß traf

Um über die Größe dieser Anforderungen ein Urtheil zu gewinnen, giebt Ingenieur von Schütz in den neuen militärischen Blättern eine kurze Uebersicht über die älteren, in Spezia mit Geschützen schwersten Kalibers ausgeführten Versuche. Wir verweisen bezüglich derselben auf die ausführlichen Mittheilungen in Nr. 2, 3, 4 und 12 v. J. dieser Zeitschrift; es ist dort zu ersehen, daß damals bei Anwendung einer lebendigen Kraft von 13683 bis 13828 mt die etwa 48 cm dicken Compound- und Stahlplatten vollständig zertrümmert wurden.

Bei den Schießversuchen gegen die Grusonische Hartgufplatte war die lebendige Kraft bis auf durchschnittlich 14700 mt gesteigert worden. Eine derartige Kraft ist ausreichend, um bei normalem Aufschlag einen schmiedeisernen Panzer von 81 cm Dicke mit Kraftüberschuß zu durchschlagen. Die Maximal Eindringung des Geschosses in die Hartgufplatte betrug an der ungünstigsten Stelle nur 10 cm, eine überraschend kleine Zahl, welche auf das deutlichste den großen Einfluß des abgeflachten Profils der Platte und die außerordentliche Härte des Materials erkennen läßt. Zu bemerken ist, daß die Kruppschen Granaten dasselbe vorzügliche Material zeigten, das man auch bei den kleinen Granaten dieser Fabrik gewöhnt ist. Angesichts der früheren Versuche gegen Panzer aus anderm Material erblickt von Schütz in dem Resultate des vorliegenden mit Recht den Beweis, daß den schwersten Angriffsgeschützen gegenüber bis jetzt nur der Hartgufspanzer einen durchaus verlässlichen Schutz für die Vertheidigungs-Artillerie gewährt.

Die Ergebnisse bilden einen um so größeren Erfolg, als derselbe für die Meisten unerwartet kam. Der für militärische wie für industrielle Fachkreise gleich lehrreiche Versuch hat von neuem den Beweis erbracht, daß die deutsche Panzerindustrie unstreitig den ersten Rang einnimmt.

auf die Stelle des früheren Schusses II auf, warf längs den vorhandenen Rissen einige Stücke von 40 cm Dicke heraus und zerschellte selbst. Durch den Umstand, daß das einzige vorhandene St. Chamond-Geschoss auf eine bereits verletzte Stelle auftraf, blieb der eigentliche Zweck des Schießversuchs, der Vergleich zwischen der Wirkung Kruppscher und St. Chamondscher Stahlgeschosse, unerfüllt.

Die Platte selbst hatte, trotzdem sie von 2 Stahlgeschossen auf derselben Stelle getroffen worden war, ihre Vertheidigungsfähigkeit nicht eingebüßt.

Ueber die Schulvorbildung der Techniker.

Von Max Kraft, o.ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Gestatten Sie mir, sehr geehrter Herr Redacteur, den in Nr. 5 Ihrer Zeitschrift veröffentlichten Ideen des Herrn J. Schlink über die Schulvorbildung der Techniker einiges hinzu, bezw. entgegenzusetzen.

Herr Schlink, der sich in seinem Vortrage als äusserst schneidiger Vertreter der praktischen Richtung kennzeichnet, führt uns namentlich den hohen Aufschwung der amerikanischen Industrie vor, und als deren Grund die weitgehende Specialisirung und Theilung der Arbeit im technischen Betriebe.

Ich glaube nun, dafs, wenn man zwei grosse Völker in irgend einer ihrer Thätigkeiten vergleicht, denn doch ein etwas höherer Standpunkt eingenommen und namentlich die geschichtliche Vergangenheit, die Tradition und auch der Volkscharakter mit in Rechnung gezogen werden mufs.

Wenn das deutsche Volk auf eine verhältnissmäfsig so ruhige, äufsere Geschichte zurückzublicken vermöchte wie Nordamerika; wenn in Deutschland die Wichtigkeit des technischen Wissens und Könnens, als der Grundlage der finanziellen Kraft eines Staates, von den regierenden Kreisen in solcher Weise und seit so langer Zeit anerkannt und gefördert worden wäre wie dort, wenn endlich dem deutschen Wesen der Speculationsgeist und der Trieb nach Gelderwerb so anhaften würde wie dem Nordamerikaner, dann — es ist meine Ueberzeugung — würde der letztere trotz seines specialistischen Wesens keinen Vorsprung aufweisen.

Wer aber misst den Verlust an finanzieller und geistiger Kraft, den das deutsche Volk und namentlich dessen Gewerbe und Industrie im 30 jährigen Kriege und während der darauf folgenden unruhigen und kämpfereichen Jahrhunderte erlitten? Wer ist imstande, den Standpunkt zu bezeichnen, den unsere heutige Industrie einnehmen würde, wenn auf die mittelalterliche Entwicklungs-Periode der deutschen Industrie und Gewerbe Jahrhunderte des Friedens und der Ruhe gefolgt wären?

Dafs die Gesetzgebung einen ungeheuren Einflufs auf die Entwicklung der technischen Künste haben müsse, dafs Regierungen, die die Wichtigkeit derselben erkannt haben, ganze Industrien aus dem Boden zu stampfen und zu hoher Blüthe zu entwickeln vermögen, läfst sich nachweisen, ebenso klar aber ist es auch, dafs die regierenden Männer des deutschen Volkes erst in allerneuester Zeit diese Wichtigkeit anerkennen zu wollen

scheinen, — hier wirken eben dem technischen Wesen schädliche Traditionen — während in England, Frankreich und Nordamerika dieser Standpunkt zu den längst überwundenen gehört.

Ein ebenso förderndes Element ist der Speculationsgeist der Nordamerikaner, der sich jeder neuen, gewinnversprechenden Erfindung mit einer, uns Deutschen ganz fremden Energie bemächtigt und durch zähe Ausdauer zum endlichen Siege verhilft.

Dieser Speculationsgeist, sowie der hochausgebildete Sinn für Gelderwerb sind aber Volkseigenthümlichkeiten, die sich während des Jahrtausende andauernden Lebens eines Volkes, aus den eigenthümlichen, dasselbe umgebenden Verhältnissen herauskrystallirt haben und die sich nicht leicht — wenn überhaupt — übertragen lassen. Und würden sie übertragbar sein, ich weifs nicht, ob sich die gesammte deutsche Technikerschaft für eine solche Uebertragung begeistern könnte: mir wenigstens scheint dieses ausschliessliche und Alles übertönende Streben nach Gelderwerb bei einem Volke, das in der Geschichte der geistigen Entwicklung der Menschheit epochemachende Siege zu verzeichnen hat, nicht nur eine Unmöglichkeit, sondern ein entschiedener Rückschritt. Ich glaube daher, dafs die Nordamerikaner nicht nur ihrem Specialisiren, sondern auch den oben erwähnten Factoren, die, nach meiner Ansicht, zum mindesten von gleicher Wichtigkeit sind, die hohe Entwicklung ihrer Industrie verdanken. Das Specialisiren, Theilen der Arbeit bis in die äussersten Consequenzen, ist eins der wichtigsten und nicht zu bekämpfenden Principien, wo es sich um physische Arbeit handelt; wo die geistige Arbeit in den Vordergrund tritt, hat das weitgehende Specialisiren aber gewifs seine argen Schattenseiten. Der Betreffende wird zu einem Maschinenbestandtheil, der — in das Bureau gekommen — in die Maschine eingesetzt wird und nun ruhig Tage, Monate, Jahre weiter arbeitet, mit sehr geringen Aenderungen, die etwa dem Einsetzen eines Wechselrades gleichkommen; er ist eine Gelderwerbmaschine geworden, hat die Fähigkeit, einen höheren Standpunkt, eine leitende Stellung mit administrativer Thätigkeit einzunehmen, vollkommen verloren und wird in den meisten Fällen auch indifferent für das politische Leben seines Volkes.

Zur Ausfüllung einer solchen Stelle sind allerdings Techniker mit Hochschulbildung nicht

geeignet (vorausgesetzt, daß sie tüchtig sind, denn nicht alle Hochschüler sind dies), hier mögen die minderen Studien ausreichen.

Das Specialisiren hat Hunderttausende von Constructionen und Erfindungen in die Welt gesetzt, wovon jedoch kaum 1 Procent einen wirklichen Werth besitzt, das übrige ist verlorene Geistesarbeit und daher ein directer Verlust in volkswirtschaftlichem Sinne. Es ist aber auch theilweise Ursache, daß der Techniker bei der ahnenstolzen Geistesaristokratie der Stände mit sogenannter humanistischer Bildung kein Ansehen besitzt, daraus folgt aber, daß er zur Theilnahme am politischen Leben seines Volkes nur in ganz vereinzelt Exemplaren zugelassen wird, und hieraus erklärt sich folgerichtig, warum die regierenden, maßgebenden Kreise die eminente Wichtigkeit des technischen Wissens und Könnens bisher nicht erkannt haben und warum die Gesetzgebung eine energische Förderung der Gewerbe und Industrien bisher nicht angestrebt hat; dazu ist eben eingehendes Fachwissen nothwendig, das aber von den jetzigen gesetzgebenden Kreisen als nebensächlich betrachtet wird.

Wenn Herr Schlink in seinem Vergleich zwischen einem Hochschüler und einem jungen Manne, der mehr die praktische Lehrrihtung einschlägt, sich für den letzteren entscheidet, so könnte ich ihm wieder eine bedeutende Anzahl tüchtiger Praktiker nennen, die unbedingt nach dem Hochschüler greifen würden — immer gleichen Fleiß und gleiches Talent vorausgesetzt — denn es ist eine alte Erfahrung, die mir ein alter Techniker, der sich über 50 Jahre in der Praxis gelummelt und Tüchtiges geleistet hatte, mittheilte: Der Hochschüler, sagte er, benimmt sich allerdings im Anfang in der Werkstätte und den Fabriksälen in jämmerlich ungeschickter Weise (er gebraucht den drastischen Vergleich mit einem jungen Hunde), so daß er gewöhnlich Zielscheibe des Spottes der dort beschäftigten Praktiker und Minderstudirten wird und manches geringschätzige Lächeln erntet; hat derselbe aber an der Hochschule etwas gelernt und sonst auch Fleiß und Ausdauer, so hat sich die Situation nach einem Jahre bedeutend geändert, nach 2 oder 3 Jahren ist er über die Köpfe seiner Umgebung hoch hinaus gewachsen und ich habe es in meiner Praxis öfter erlebt, daß selbst die verbissensten Praktiker, scharfe Vertreter des »Probiren geht über Studiren«, in einen geradezu komischen Respect gegenüber diesem früher so belächelten »g'studirten« Herrn verfielen; sie hatten eben mit Staunen bemerkt, daß sich derselbe Kenntnisse und Fertigkeiten in kurzer Zeit angeeignet hatte, zu deren Erwerbung sie Jahrzehnte gebraucht haben. Die Annahme, daß Technikern mit Hochschulbildung Lust und Liebe zur Praxis fehlen werde, liefse sich leicht widerlegen.

Es sei mir ferne, leugnen zu wollen, daß junge Leute mit geringerer Schulbildung nicht auch äußerst tüchtige Techniker, in seltenen Fällen mit phänomenalen Erfolgen, werden können; für kleinere Fabriken und Werkstätten, welche sich auf die Verfertigung von Specialitäten verlegen und eine continuirliche Fortbildung und Ausgestaltung ihrer Arbeitsmethoden nicht anstreben, sind sie ausgezeichnete Kräfte; wo es sich aber um die Leitung größerer Etablissements oder auch bloß Werkstätten und darum handelt, günstigere Arbeitsmethoden herauszubilden, neue Wege in der Herstellung der Producte einzuschlagen, wo es sich um administrative Maßregeln handelt, ist der Hochschüler — immer im allgemeinen gesprochen — als der einzig richtige am Platze.

Ich habe Gelegenheit gehabt, die Centren der österreichischen Textil-Industrie eingehend zu studiren, und kann nur constatiren, daß die wenigen Etablissements, an deren Spitze ein ehemaliger Hochschüler steht, in technischer und administrativer Beziehung geradezu wie Leuchten über die übrigen emporragen.

Die Erkenntniß, daß nur das Hochschulstudium für die Leitung eines Etablissements, ja selbst einzelner Zweige eines solchen, geeignet mache, ist nirgends allgemeiner als im Berg- und Hüttenwesen und mit Recht, denn die ungeheure Verantwortung, die der Leiter eines solchen für den Arbeiter gefährlichen Betriebes auf sich nehmen muß, kann mit gutem Gewissen nur Persönlichkeiten anvertraut werden, die nicht etwa in der Construction einer Fangvorrichtung oder in einer bestimmten Abbau-methode, oder etwa im Rosettiren des Kupfers Specialisten sind, sondern die ganze Manipulation und alle ineinandergreifenden Arbeitsphasen vollkommen überblicken und beherrschen. Hierzu aber gehört nicht nur ein umfassendes Wissen, sondern auch ein höherer geistiger Standpunkt, der sich — immer im allgemeinen gesprochen — nur an der Hochschule erwerben läßt.

Der ungeheure Einfluß, den die Theorie auf die Entwicklung der Industrien und Gewerbe, auf das technische Können ausübt, und den Herr Schlink leugnen zu wollen scheint, wäre nicht so schwer nachweisbar, wenn sich Jemand die Mühe nehmen würde, den statistisch fixirten Fortschritt auf den einzelnen Productionsgebieten mit den epochemachenden Erscheinungen der technischen Literatur, den hervorragenderen Phasen an den technischen Hochschulen zu vergleichen.

Wer wollte den Einfluß nicht anerkennen, den die Werke von Redtenbacher, Weisbach, Karmarsch, Grashof, Zenner, Rebhan, G. Schmidt, Hrabak, Radinger, von Reiche u. a. m. ausgeübt? Aber wer auch dies leugnen wollte, müßte denn doch zugeben, daß die ganze che-

mische Richtung der technischen Wissenschaften — man kann ruhig sagen — ausschließlich auf den theoretischen, an den Hochschulen gepflegten Grundlagen beruht. Selbst dort, wo wie im Hüttenwesen der praktische Versuch bahnbrechend geworden ist, hat die Theorie auf die spätere, namentlich ökonomische Ausbildung der Prozesse einen bedeutenden Einfluß geübt. Er müßte ebenso zugehen, daß auf allen Gebieten, welche von der Wärmetheorie beherrscht werden, also im Dampfmaschinen- und Kesselbau, bei den Trocknungs-, Ventilations- und Heizungsanlagen, bei vielen chemischen und hüttenmännischen Processen u. s. w., ohne diese Theorie kein Schritt gemacht werden kann, wenn nicht ungeheure Quantitäten an Arbeit und Material verloren gehen sollen.

Was wäre der Maschinenconstructeur, der Brückenbauer ohne die hochausgebildete Festigkeitslehre? Heutigen Tages ein Unding, denn er würde entweder in eine Materialverschwendung verfallen, oder seine Constructionen würden in kurzer Zeit verschwinden.

Daß die deutsche Dampfmaschinen- und Kessel-Industrie die englische entsprechende Industrie, die noch vor 30 Jahren beinahe ausschließliche Herrscherin am Continente war, hauptsächlich mit Hilfe der Theorie besiegt hat, ist eine nicht zu bestreitende Thatsache. Auch die Erfindung der Präcisionssteuerung ist die, allerdings geniale kinematische Lösung eines von der Dampfmaschinen-Theorie aufgestellten Problems.

Es existirt keine Maschine, die, und kein chemischer oder mechanischer Arbeitsproceß, der nicht in seinen letzten Grundlagen auf die von der Theorie festgestellten Regeln und Gesetze zurückzuführen wäre, und wenn nun der reine Praktiker eine gut erdachte Aenderung an der Maschine oder an dem Arbeitsproceß ausführt, so ist er dazu theilweise nur deshalb befähigt, weil eben die theoretischen Grundlagen seit Decennien in Fleisch und Blut der jetzigen Generation übergegangen sind und unbewußt in derselben fortwirken, und wenn Jemand glaubt, daß hierzu eben die niedrigeren theoretischen Grundlagen genügen, so wolle er doch nicht vergessen, daß der Umfang dieser von dem allgemeinen geistigen Niveau eines Volkes abhängen, dieses aber stets durch die höchste Ausbildung

der Wissenschaften und Künste, wenn auch nur mittelbar gehoben wird. Daß diese letzteren auf den — wenn ich so sagen darf — allgemeinen Volksverstand schärfend und überhaupt fördernd einwirken, kann nur leugnen, der gleichzeitig die Wirkung derselben auf die Höhe geistiger Cultur perhorrescirt.

Die Engländer sind keine starken Theoretiker und haben es in den technischen Künsten, namentlich in dem kinematischen Theile derselben viel weiter gebracht als wir, aber sie sind uns auch um ein Jahrhundert mit diesen Bestrebungen voraus, zum größten Theile auch aus politischen Gründen, und wer ihren Selfactor mit kritischen Augen betrachtet, wird wohl zugeben müssen, daß diese im Laufe eines Jahrhunderts langsam entstandene Maschine bewunderungswürdig arbeitet, er wird sich aber nach längerem Studium nicht verhehlen, daß die kinematische Lösung der Aufgabe noch sehr viel zu wünschen übrig läßt und daß eine vollkommene Umgestaltung derselben nicht ausbleiben kann.

Ich glaube daher, daß man mit geringerem theoretischen Wissen und mit dem Specialisiren an dieselbe Stelle zu gelangen vermag, wie mit hohem theoretischen Wissen, aber nur mit bedeutendem Verlust an Zeit und Arbeit, und deshalb bin ich — der ich zehn Jahre der berg- und hüttenmännischen und maschinentechnischen Praxis angehört habe — der Ueberzeugung, daß Industrie und Gewerbe nur dort am besten gedeihen werden, wo höchstes theoretisches Wissen mit höchstem praktischen Können sich verbindet.

Wenn Herr Schlink endlich bei der Erziehung der technischen Jugend den Gelderwerb als die Hauptsache hinstellt, so glaube ich ihn versichern zu können, daß viele Praktiker meiner Meinung beistimmen, daß diese Erziehung so eingerichtet werden müsse, daß dem Jüngling das zu seinem Lebensunterhalt unbedingt notwendige Einkommen gesichert sei, daß ihm aber auch der Weg zu den höchsten Stellen des technischen Lebens offen bleibe, und daß er Sinn und Herz für den Culturzustand und für die politischen Freuden und Leiden seines Volkes habe, und das wird durch eine auf weitgehendes Specialisiren gerichtete Erziehung gewiß nicht erreicht.

Mittheilung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller über die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat auch in diesem Jahre über die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften vor und nach der Wiedereinführung der Eisenzölle eine Enquête veranstaltet. Bis Mitte April waren die Antworten von 247 (vorwiegend großen) Eisenhüttenfirmen, Gießereien und Maschinenbauanstalten (darunter 103 Actiengesellschaften) aus allen Theilen des Reichs eingegangen. Im Januar 1879 beschäftigten diese 247 Werke 129 277 Arbeiter mit 8 039 260 *M* Monatslohn, im Januar 1886 dagegen 175 554 Arbeiter mit 11 480 118 *M* Monatslohn. Demnach waren die Zahl der Arbeiter um 46 277 (35,8%), die Gesamtlöhne pro Monat um 3 440 858 *M* (42,8%) gestiegen. Im Januar 1879 verdiente durchschnittlich (also mit Einschluss der jüngeren und geringer bezahlten Arbeitskräfte) 1 Arbeiter monatlich 62,19 *M*,

im Januar 1886 dagegen 65,39 *M*. Für die 12 Monate des Jahres 1885 berechnet, würde sich ein Mehrverdienst des Arbeiters von 38,40 *M* und für die 247 Werke, die nur erst einen wenn auch sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren, eine Steigerung an Lohnzahlungen um die bedeutende Summe von 41 290 296 *M* annehmen lassen.

Die obengenannten 103 Actiengesellschaften erzielten laut ihrer veröffentlichten Bilanzen im Geschäftsjahr 1879, bzw. 1878/79, mit 374 225 841 *M* Actienkapital einen Gesamt-Ueberschufs von 8 592 304 *M* = 2,29%, im letzten Geschäftsjahr 1885, bezw. 1884/85, dagegen mit 364 125 084 *M* Actienkapital einen Ueberschufs von 19 301 085 *M* = 5,30%, demnach einen Mehrertrag von 3,01% ihrer Actienkapitalien.

Im Auftrage:
Dr. H. Rentzsch.

Specielle Nachweise.*

Auf Anordnung des Vorstandes vom Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller wurden im Februar d. J. an sämtliche 331 Mitglieder des Vereins, sowie an 210 außerhalb des Vereins stehende (vorwiegend kleinere) Firmen der Eisen-

industrie und des Maschinenbaues, welche unsere früheren Fragebogen in der Regel beantwortet haben, in Summa an 541 Firmen die nachstehenden Fragen gerichtet:

Auf Ihren Werken betrug:

Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter?
Summe der gezahlten Löhne?

im Monat Januar	
1886.	1879.
.....
<i>M</i>	<i>M</i>

Von den darunter befindlichen 145 Actien-Gesellschaften wurden außerdem noch die folgenden Fragen erbeten:

		1885 bzw. 1884/85 (überh. letzter Abschlufs.)	in 1879
1. Höhe des Actienkapitals . . .		<i>M</i>	<i>M</i>
Bilanz	2. Datum des Abschlusses den
—		3a. Gewinn nach erfolgter Abschreibung	<i>M</i>
Abschlüsse.	3b. Verlust nach erfolgter Abschreibung	<i>M</i>	<i>M</i>
	5. Gezahlte Dividende	%	%

* Um die Vergleichenungen mit den Berichten der früheren Jahrgänge zu erleichtern, ist dieselbe Reihenfolge beibehalten worden.

Trotz mehrmaliger Erinnerung sind nur 247 Fragebogen und zwar vorwiegend großer Werke — darunter von 103 Actien-Gesellschaften — vollständig beantwortet zurückgekommen und zwar:

	Gesamte Eisen-Industrie	davon	
		Hüttenbetrieb	Maschinenbau und Gießerei
1. aus dem Osten und Nordosten des Reichs (östlich der Elbe)	von 56 Firmen	27 Firmen	29 Firmen
2. aus dem Westen und Nordwesten des Reichs (westlich der Elbe)	„ 82 „	54 „	28 „
3. aus Mittel-Deutschland (Sachsen, Thüringen, Hessen)	„ 50 „	13 „	37 „
4. aus Süddeutschland (Bayern, Württemberg, Baden, Elsass-Lothringen)	„ 59 „	32 „	27 „
	Summa von 247 Firmen	126 Firmen	121 Firmen

Sa. 247 Firmen.

Während unsere früheren Zusammenstellungen sich über eine weit größere Zahl von Werken (in 1882 auf 338, in 1883 auf 325, in 1884 auf 320) erstreckten, bleibt zu bedauern, daß in diesem Jahre nur von 247 Werken Angaben zu erhalten waren. Vorzugsweise sind die großen Werke vertreten, die mittleren und kleinen Firmen sind in nur geringer Anzahl vorhanden. Befinden sich doch unter den 247 Werken nur 43, welche weniger als 100 Arbeiter beschäftigen, dagegen allein 42, in denen je Tausende von Arbeitern thätig sind. Eine Vergleichung mit unseren früheren statistischen Zusammenstellungen ist daher wohl möglich, dieselbe wird jedoch nur mit allem Rückhalt zu erfolgen haben, um so mehr als manche

Werke, die unsere Fragebogen früher beantwortet haben, diesmal damit in Rückstand geblieben sind.

Trotzdem werden unsere Zusammenstellungen und die ermittelten Procentsätze als für die gesammte deutsche Eisenindustrie annähernd richtige Durchschnittsziffern zu betrachten sein, da die 247 Werke über das ganze Deutsche Reich ziemlich gleichmäßig vertheilt, alle Branchen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues vertreten, in der Zusammenstellung auch mittlere und kleine Werke enthalten sind, endlich die genannten Firmen mit zusammen 175 554 Arbeitern einen sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren.

In diesen 247 Eisenhüttenwerken* und Maschinenbau-Anstalten fanden sich:

	Arbeiter	Gesamtlöhne	Einzellohn pro Arbeiter u. Monat
im Januar 1886	175 554	11 480 118 M.	65,39 M.
„ „ 1879	129 277	8 039 260 „	62,19 „
im Januar 1886 mehr	46 277	3 440 858 M.	3,20 M.
pro Jahr mehr	41 290 296	„	38,40 „
und zwar in 126 Hüttenwerken:			
im Januar 1886	126 239	8 052 593 M.	63,79 M.
„ „ 1879	99 303	6 115 637 „	61,59 „
im Januar 1886 mehr	26 936	1 936 956 M.	2,20 M.
pro Jahr mehr	23 243 472	„	26,40 „
121 Maschinenfabriken:			
im Januar 1886	49 315	3 427 525 M.	69,50 M.
„ „ 1879	29 974	1 923 623 „	64,18 „
im Januar 1886 mehr	19 341	1 503 902 M.	5,32 M.
pro Jahr mehr	18 046 824	„	63,84 „
Speziell in den Werken der 103 Actien-Gesellschaften:			
im Januar 1886	106 577	6 968 106 M.	65,38 M.
„ „ 1879	78 146	4 833 723 „	61,86 „
im Januar 1886 mehr	28 431	2 134 383 M.	3,52 M.
pro Jahr mehr	25 612 596	„	42,24 „
hiervon in 50 Hüttenwerken:			
im Januar 1886	74 615	4 719 611 M.	63,25 M.
„ „ 1879	58 349	3 541 633 „	60,70 „
im Januar 1886 mehr	16 266	1 177 978 M.	2,55 M.
pro Jahr mehr	14 135 736	„	30,60 „
in 53 Maschinenfabriken:			
im Januar 1886	31 962	2 248 495 M.	70,35 M.
„ „ 1879	19 797	1 292 090 „	65,27 „
im Januar 1886 mehr	12 165	956 405 M.	5,08 M.
pro Jahr mehr	11 476 860	„	60,96 „

* Obgleich manche Firma mehrere Werke besitzt, so ist doch, wenn, dem Sprachgebrauch folgend das Wort »Werk« gewählt worden ist, stets darunter die »Firma« zu verstehen.

Hieraus ergibt sich:

	und zwar für			und zwar für		
	alle 247 Werke	126 Hüttenwerke	121 Maschin-Fabriken	103 Actien-Gesellschaften	50 Hüttenwerke	53 Maschin-Fabriken
Steigerung der Arbeiterzahl . . .	35,8 %	27,1 %	64,5 %	36,4 %	27,9 %	61,4 %
" " Gesamtlohne . . .	42,8 %	31,7 %	78,2 %	44,2 %	33,3 %	74,0 %
" " des Einzellohns . . .	5,2 %	3,6 %	8,3 %	5,7 %	4,2 %	7,8 %

Aus den vorstehenden Zahlen ist zu constatiren, daß in den nunmehr 7 Jahren, welche seit 1879 verflossen sind, auf den vorgenannten 247 Werken

die Zahl der beschäftigten Arbeiter um 35,8 % die Gesamtlohne dagegen um . . . 42,8 % der Lohn des einzelnen Arbeiters um . 5,2 %

gestiegen sind.

Hiervon entfallen auf:

	126 Hüttenwerke	121 Maschinenbauanstalten
Vermehrung der Arbeiter	27,1 %	64,5 %
Steigerung d. Gesamtlohne	31,7 %	78,2 %
" " des Einzellohns	3,6 %	8,3 %

Diese Resultate sind nicht so erfreulich, wie in den vorhergehenden Jahren, sie können aber nicht überraschen, da der Hochofenbetrieb, die Fabrication von Stab- und Walzeisen, Platten und Blechen, zum Theil auch die Eisengießerei, sich seit etwa 2 Jahren in einer sehr beklagenswerthen, mit jedem Monat schlechter werdenden Geschäftslage befinden und auch in dem sonst noch leidlich rentirenden Maschinenbau einzelne Branchen, z. B. der Locomotiv-, der Waggon- und der Schiffbau viel zu wünschen übrig lassen. Während indessen in den anderen Eisen producirenden Ländern (Großbritannien, Frankreich, Belgien, Nord-Amerika) die Lage sich ungleich schlechter gestaltet hat und dort viele Werke kalt gelegt, Tausende von Arbeitern entlassen, die Löhne sehr erheblich reducirt werden mußten, haben unsere Werke — dank der neuen Zollpolitik, die ihnen den Absatz auf dem deutschen Markte bis zu einem gewissen Grade sichert, und infolge des eifrigsten Bestrebens, sich, wenn auch mit großen Opfern, ihren Export zu erhalten — wenigstens fortarbeiten können und konnten, bis auf vereinzelte Ausnahmen, größere Arbeiter-Entlassungen und

erhebliche Lohnreductionen bis heute noch vermieden werden. Die schlechte Lage der Eisenindustrie documentirt sich bei uns vorzugsweise und nahezu ausschließlich in den schlechten Verkaufspreisen, die für das Anlage- und Betriebskapital kaum noch eine Rente übrig lassen, und wenn die folgenden finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften ein erfreulicheres Bild, als das hier geschilderte, ergeben, so ist nicht zu übersehen, daß die dort zusammengestellten finanziellen Ergebnisse erst den besseren Geschäftsgang der Jahre 1884/85 zum Ausdruck bringen.

Daß sich dagegen der Verdienst des Arbeiters trotz zeitweilig schlechter Geschäftslage der einen Hauptbranche doch noch auf beachtenswerther Höhe erhalten hat, beweist unsere Statistik durch die Thatsachen, daß 247 Werke in 1879 129 277, in 1885 dagegen 175 554 Arbeiter, also 46 277 mehr beschäftigten, daß diese Werke (den Monat Januar 1886 zu Grunde gelegt) in 1879 an Löhnen 96 471 120 *M.*, in 1885 dagegen 137 761 416 *M.*, demnach pro Jahr 41 290 296 *M.* mehr zahlten, endlich daß in 1879 der durchschnittliche Jahreslohn eines Arbeiters (auch die jugendlichen Arbeitskräfte eingerechnet) 746,28 *M.*, in 1885 dagegen 784,68 *M.* betrug, der Arbeiter daher heute durchschnittlich 38,40 *M.* mehr verdient.

Während die bisher mitgetheilten Ziffern nur summarisch die seit 1879 eingetretenen Veränderungen der Arbeiterbeschäftigung und der Lohnsätze angeben, sollen die folgenden Tabellen über die Specialitäten eingehender Aufschluß verschaffen.

Bei den in Frage kommenden 247 Firmen ergeben sich für Januar 1886 im Vergleich zum Januar 1879 folgende procentale Veränderungen in den Ziffern der beschäftigten Arbeiter und der gezahlten Löhne.

Seit Januar 1879 haben sich

vermindert um	über 50 %	Arbeiter		Gesamtlohne	
		auf 3 Werken	auf 2 Werken	auf 2 Werken	auf 2 Werken
" " 40-50 %		7	"	6	"
" " 30-40 %		3	"	3	"
" " 20-30 %		6	"	4	"
" " 10-20 %		11	"	13	"
" " 0-10 %		13	"	18	"
Sa. vermindert		auf 43 Werken		auf 46 Werken	

vermehrt um	0— 5 %	5— 10 %	10— 20 %	20— 30 %	30— 40 %	40— 50 %	50— 60 %	60— 70 %	70— 80 %	80— 90 %	90— 100 %	über 100 %	Arbeiter		Gesamtlöhne		
													auf	12 Werken	auf	9 Werken	
														15	11		
														23	21		
														24	21		
														16	13		
														16	15		
														10	11		
														9	13		
														11	11		
														13	8		
														13	11		
														32	47		
Sa. vermehrt													auf	194 Werken	auf	191 Werken	
in 1879 nicht in Betrieb														10 Werke		10 Werke	
Summa der Werke														247 Werke		247 Werke	

Hiervon entfallen auf:

vermindert um	über 50 %	40—50 %	30—40 %	20—30 %	10—20 %	0—10 %	Hüttenbetrieb		Maschinenbau												
							Arbeiter	Löhne	Arbeiter	Löhne											
							3 Werke	2 Werke	— Werke	— Werke											
							3	3	4	3											
							2	1	1	2											
							4	3	2	1											
							7	8	4	5											
							8	12	5	6											
Sa. vermindert							27 Werke	29 Werke	16 Werke	17 Werke											
vermehrt um	0— 5 %	5— 10 %	10— 20 %	20— 30 %	30— 40 %	40— 50 %	50— 60 %	60— 70 %	70— 80 %	80— 90 %	90— 100 %	über 100 %									
														7 Werke	6 Werke	5 Werke	5 Werke	4	3	9	10
														10	8	8	6	6	6	7	7
														4	5	6	6	6	6	7	7
														3	7	6	6	6	6	7	7
														5	4	6	6	6	6	7	7
														4	3	9	7	5	5	5	5
														6	6	7	7	5	5	5	5
														12	15	20	20	32	32	32	32
Sa. vermehrt							94 Werke	92 Werke	100 Werke	99 Werke											
in 1879 nicht in Betrieb							5 Werke	5 Werke	5 Werke	5 Werke											
Summa der Werke							126 Werke	126 Werke	121 Werke	121 Werke											

Unter unseren 247 Werken befinden sich auch solche, in denen die Arbeiter vermindert, die Lohnzahlungen reducirt worden sind. Dies gilt für die Beschäftigung der Arbeiter von 43 Werken (17 %), für die Lohnzahlung von 46 Werken (18 %). Dagegen haben sich in 32 Werken (13 %) die Zahlen der beschäftigten Arbeiter, in 47 Werken (19 %) die Lohnzahlungen mehr als verdoppelt. — Obgleich ferner

in den weitaus meisten Fällen die Lohnerhöhungen procentual höher waren, als die Einstellungen neuer Arbeiter, so kommen doch auch Fälle vor, in denen aus verschiedenen (aus den Fragebogen nicht zu ermittelnden) Ursachen die Lohnsteigerung procentual hinter der Erhöhung der Arbeiterziffer zurückblieb. Aus den Antworten der 247 Firmen lassen sich summarisch folgende Fälle constatiren:

	Hüttenbetrieb	Maschinenbau	Alle Werke
1. Die Lohnsteigerung blieb procentual hinter der Arbeitervermehrung zurück	in 11 Werken	in 2 Werken	in 13 Werken
2. Lohnsteigerung und Arbeitervermehrung waren procentual gleich hoch	8	4	12
3. Die Lohnsteigerung war procentual höher als die Arbeitervermehrung	102	110	212
	Sa. 121 Werke	116 Werke	in 237 Werken
nicht in Betrieb	5	5	10
	Sa. 126 Werke	121 Werke	247 Werke.

Was die schon mehrfach erwähnten 10 Werke betrifft, welche in 1879 zwar bestanden, aber aufser Betrieb waren, so mag nicht unerwähnt bleiben, dafs es sich um mittelgrofse Werke

handelt, welche, selbst wenn man sie ganz aufser Betracht lassen wollte, die Durchschnittsziffern nur wenig abändern würden. Es sind dies

5 Hüttenwerke	mit 866 Arbeitern und	52 954 M. Monatslöhnen
5 Maschinenbau-Anstalten	„ 1012 „ „	64 210 „ „
Sa. 10 Werke mit 1878 Arbeitern und 117 164 M. Monatslöhnen.		

Die durch die Fragebogen erhaltenen statistischen Belege ermöglichen ferner, die Nachweise über die in den einzelnen Werken beschäftigten Arbeiter specieller anzuführen.

Durchschnittlich waren auf den Werken dieser Zusammenstellung beschäftigt

	Januar 1886	Januar 1879
in jedem Hüttenwerke	1002 Arbeiter,	788 Arbeiter.
in jeder Maschinenfabrik	407 „	247 „
in jedem Werke	710 „	523 „

Auch hieraus geht hervor, dafs unsere Statistik vorzugsweise grofse Werke umfafst, mittlere und kleinere Firmen den Fragebogen in geringer Anzahl beantwortet haben.

Beschäftigt waren	Hüttenwerke		Maschinenbau-Anstalten		Hüttenwerke und Maschinenbau-Anstalten	
	Januar 1886	Januar 1879	Januar 1886	Januar 1879	Januar 1886	Januar 1879
	in 14 Wrk.	in 23 Wrk.	in 29 Wrk.	in 42 Wrk.	in 43 Wrk.	in 68 Wrk.
je unter 100 Arbeitern	31	23	28	29	59	52
von 100 bis 200 Arb.	12	16	18	17	30	33
„ 200 „ 300	7	6	13	8	20	14
„ 300 „ 400	8	6	7	8	15	14
„ 400 „ 500	6	6	6	2	12	8
„ 500 „ 600	6	6	6	2	12	8
„ 600 „ 800	10	8	8	5	18	13
„ 800 „ 1 000	5	5	3	1	8	6
„ 1 000 „ 1 500	13	9	5	1	18	10
„ 1 500 „ 2 000	6	8	1	1	7	9
„ 2 000 „ 3 000	5	1	1	1	6	2
„ 3 000 „ 4 000	3	1	—	1	3	2
„ 4 000 „ 5 000	2	2	2	—	4	2
„ 5 000 „ 7 500	1	2	—	—	1	2
„ 7 500 „ 10 000	1	1	—	—	1	1
„ über 10 000	2	1	—	—	2	1
nicht in Betrieb	—	5	121	116	247	237
	in 126 Wrk.	in 126 Wrk.	in 121 Wrk.	in 121 Wrk.	in 247 Wrk.	in 247 Wrk.

Unterwerfen wir auch die Jahreslöhne derselben Berechnung, so ergibt sich unter Zugrundelegung der Löhne pro Januar für das ganze zurückgelegte Jahr, dafs gezahlt wurden

an Jahreslöhnen

von	je bis 50 000 M. bis 100 000	Hüttenwerke		Maschinenfabriken		Hüttenwerke und Maschinenfabriken	
		1885	1879	1885	1879	1885	1879
		v. 12 W.	v. 19 W.	v. 16 W.	v. 33 W.	v. 28 W.	v. 52 W.
50 000	100 000	21	20	26	24	47	44
100 000	200 000	22	24	28	25	50	49
200 000	300 000	10	12	16	15	26	27
300 000	400 000	10	4	6	6	16	10
400 000	500 000	7	5	7	4	14	9
500 000	750 000	14	18	10	5	24	23
750 000	1 000 000	7	4	3	1	10	5
1 000 000	1 500 000	11	5	4	1	15	6
1 500 000	2 000 000	3	3	2	1	5	4
2 000 000	3 000 000	2	1	1	1	3	2
3 000 000	4 000 000	1	2	2	—	3	2
4 000 000	5 000 000	2	2	—	—	2	2
5 000 000	7 500 000	3	1	—	—	3	1
7 500 000	10 000 000	—	—	—	—	—	—
10 000 000	15 000 000	—	1	—	—	—	1
15 000 000	20 000 000	1	—	—	—	1	—
nicht in Betrieb		v. 126 W.	v. 121 W.	v. 121 W.	v. 116 W.	v. 247 W.	v. 237 W.
		v. 126 W.	v. 126 W.	v. 121 W.	v. 121 W.	v. 247 W.	v. 247 W.

Die Summen der gezahlten Jahreslöhne würden sich belaufen:

	1885	1879
für 126 Hüttenwerke	96 631 116 <i>M</i>	73 387 644 <i>M</i>
„ 121 Maschinenbauanstalten	41 130 300 „	23 083 476 „
<u>für 247 Werke</u>	<u>137 761 416 <i>M</i></u>	<u>96 471 120 <i>M</i></u>

Demnach würde für die Werke unserer Zusammenstellung die Lohnzahlung pro Jahr betragen:

	1885	1879
für jedes Hüttenwerk	766 914 <i>M</i>	582 442 <i>M</i>
„ jede Maschinenfabrik	339 919 „	190 772 „
„ jedes Werk	557 738 „	390 571 „

Der durchschnittliche Jahreslohn des Arbeiters (mit Einschluß der jüngeren, geringer bezahlten Arbeitskräfte) beträgt unter der Voraussetzung, daß die für Januar 1886 ermittelten Arbeitslöhne das ganze abgelaufene Jahr 1885 hindurch unverändert geblieben wären:

	1885	1879
in 126 Hüttenwerken	765,48 <i>M</i>	739,08 <i>M</i>
in 121 Maschinenfabriken	834,00 „	770,16 „
<u>in 247 Werken</u>	<u>784,68 „</u>	<u>746,28 „</u>

Da die Arbeitslöhne angesichts der seit Jahresfrist stetig ungünstigeren Geschäftslage unvermeidlich eine weichende Tendenz erfahren mußten, was auch — erfreulicherweise in nur geringem Grade — eingetreten ist, so werden die Lohnsätze vom Januar 1886 für die Berechnung der Jahreslöhne von 1885 auf keinen Fall

zu hohe Resultate ergeben. Eine Vergleichung mit unserer vorjährigen Aufstellung läßt die Annahme wahrscheinlich erscheinen, daß sich die Jahreslöhne pro Kopf um ca. 25 bis 30 *M* höher stellten, als nach den Monatslöhnen vom Januar 1886 zu berechnen war.

Finanzielle Resultate der 103 Actien-Gesellschaften.

Laut der veröffentlichten Bilanzen erzielten nach erfolgten Abschreibungen in den Geschäftsjahren 1879 und 1885, bezw. 1884/85:

103 Actien-Gesellschaften für Eisenhüttenbetrieb und Maschinenbau mit 364 125 084 *M* Actienkapital in 1885 und 374 225 841 *M* Actienkapital in 1879

in 1885	{	Gesamtgewinne	21 290 942 <i>M</i>	
		Gesamtverluste	1 989 857 „	
		Gesamtüberschufs	19 301 085 <i>M</i>	= 5,30 %
in 1879	{	Gesamtgewinne	10 275 258 <i>M</i>	
		Gesamtverluste	1 682 954 „	
		Gesamtüberschufs	8 592 304 <i>M</i>	= 2,29 %
		demnach in 1885 mehr	10 708 781 „	

hiervon

50 Eisenhüttenwerke mit 254 801 722 Actienkapital in 1885 und 257 466 022 Actienkapital in 1879

in 1885	{	Gewinne	10 711 637 <i>M</i>	
		Verluste	1 359 638 „	
		Ueberschufs	9 351 999 <i>M</i>	= 3,67 %
in 1879	{	Gewinne	5 802 818 <i>M</i>	
		Verluste	1 133 131 „	
		Ueberschufs	4 669 687 <i>M</i>	= 1,81 %
		demnach in 1885 mehr	4 682 312 „	

53 Maschinenbau-Anstalten mit 109 323 362 *M* Actienkapital in 1885 und
116 759 819 *M* Actienkapital in 1879

in 1885	Gewinne	10 579 305 <i>M</i>	= 9,10 %
		Verluste	
	Ueberschufs	9 949 086 „	
in 1879	Gewinne	4 472 440 <i>M</i>	= 3,36 %
		Verluste	
	Ueberschufs	3 922 617 <i>M</i>	
	demnach in 1885 mehr	6 026 469 „	

Nach den veröffentlichten Bilanzen erzielt (nach erfolgten Abschreibungen):

	in 1885			in 1879		
	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust
von 50 Actien-Gesellschaften des Hüttenbetriebs	33	9	8	27	11	12
von 53 Actien-Gesellschaften des Maschinenbaus, bezw. der Gießerei	49	1	3	34	10	9
von 103 Actien-Gesellschaften der gesammten Eisenindustrie	82	10	11	61	21	21

An Dividenden zahlten

	Hüttenwerks-Gesellschaften		Maschinenbau-Gesellschaften		Sa. Actien-Gesellschaften der Eisenindustrie	
	1885	1879	1885	1879	1885	1879
keine Dividende	21	27	8	23	29	50
0 bis 1 %	4	—	3	2	7	2
1 „ 2 %	2	5	—	3	2	8
2 „ 3 %	4	2	4	6	8	8
3 „ 4 %	4	2	4	7	8	9
4 „ 5 %	—	2	6	2	6	4
5 „ 6 %	2	3	6	1	8	4
6 „ 7 %	2	1	3	2	5	3
7 „ 8 %	2	3	2	2	4	5
8 „ 9 %	2	—	3	—	5	—
9 „ 10 %	1	4	5	1	6	5
10 % und mehr	6	1	9	4	15	5
	50	50	53	53	103	103

Die Summen der zur Vertheilung an die Actionäre gelangten Reingewinne (Dividenden) betragen:

	1885	1879	in 1885 mehr
50 Hüttenwerke	8 693 907 <i>M</i> = 3,41 %	4 125 419 <i>M</i> = 1,60 %	4 568 488 <i>M</i> = 1,81 %
53 Maschinenfabriken	7 258 362 „ = 6,64 „	3 261 570 „ = 2,79 „	3 996 792 „ = 3,85 „
103 Actien-Gesellschaften	15 952 269 <i>M</i> = 4,38 %	7 386 989 <i>M</i> = 1,98 %	8 565 280 <i>M</i> = 2,40 %

Anstatt der Summe von 19 301 085 *M*, welche nach den Bilanzen von 1885 als zu vertheilende Dividende zur Verfügung gestanden hätte, haben unsere 103 Actien-Gesellschaften an ihre Actionäre nur 15 952 269 *M* vertheilt,

den Rest von 3 348 816 *M* zur Vermehrung des Betriebskapitals, zur Erweiterung der Anlagen, Erhöhung des Reservefonds, zum Uebertragen auf neue Rechnung u. s. w. verwendet.

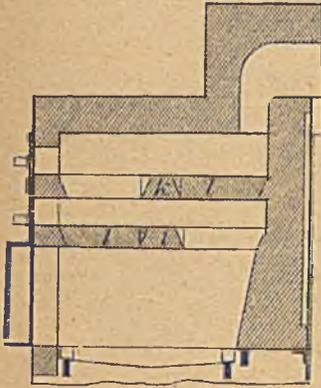
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 35 209 vom
8. October 1885.

P. Thoma-
schefsky in Berlin.

Glühplatten.

In einem Glüh-
ofen sind durch
eingelegte Cha-
mottebalken *ik* und
rostartig in belie-
bigen Entfernun-
gen nebeneinan-
der gelegte Cha-
mottestäbe *l* Glüh-
platten hergestellt,
auf welche die zu
glühenden Gegen-
stände gelegt wer-
den.



Nr. 34 759 vom 31. Juli 1885.

F. Büldge, E. Hildebrandt und F. Quatram
in Berlin.

Centrifugalgießmaschine für Muffen- und Flantschen- rohre.

Bei dieser Gießmaschine gelangt eine Gießform zur Anwendung, welche aus drei umeinander liegenden getheilten Schalen, einer Gießschale *G*, welche je nach der zu gießenden Rohrform und Stärke ausgewechselt werden kann, einer Umhüllungsschale *H*, welche ein unabhängiges Ausdehnen und Zusammenziehen gestattet, und einer Einschlußschale *D*, welche die genannten beiden Schalen, die eventuell auch der Quere nach getheilt sein können, zu einem Ganzen vereinigt. Diese Gießform kann in die Gießmaschine, welche aus einem fast horizontal zwischen Rollen gelagerten, in schnelle Rotation versetzbaren Rohre *A* besteht, ein- und ausgefahren werden. Handelt es sich um den Gufs von Flantschenrohren, so wird ein Ring *F* (Fig. 2) in die Form eingelegt. Derselbe verbleibt am fertigen Rohre, erlaubt die Quertrennung der inneren Gießschalen und ermöglicht das Schwinden des Gufsstückes.

Fig. 1.

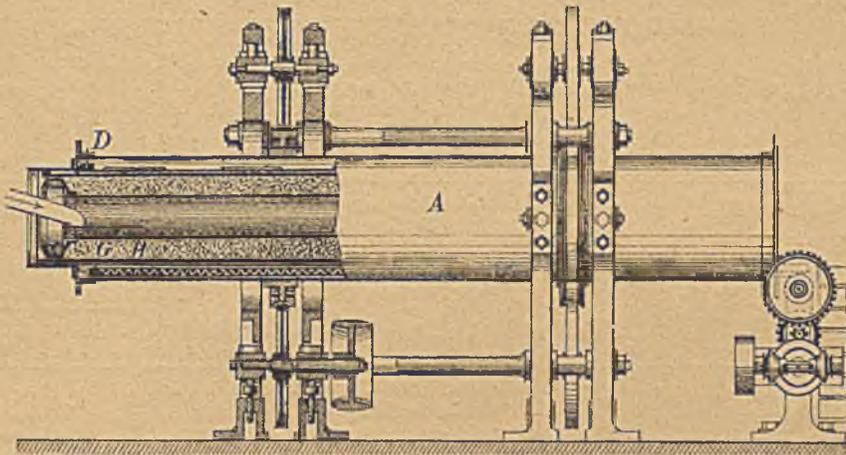
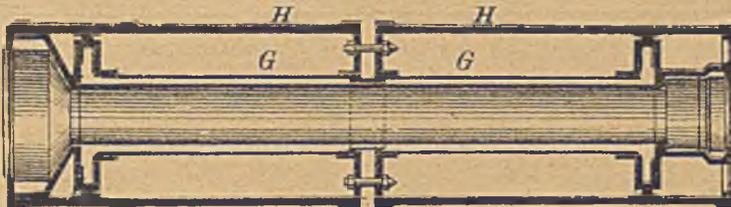


Fig. 2.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Mai 1886	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen. und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Rheinland, Westfalen.)	31	61 503
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	12	23 140
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	1	26
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	340
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	9	19 515
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	6	34 473
	Puddel-Roheisen Summa . (im April 1886)	60 64	138 997 137 299)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	10	33 638
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	1 958
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	118
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 900
	Bessemer-Roheisen Summa . (im April 1886)	14 16	37 614 38 096)
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	8	37 154
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	3	3 775
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	8 507
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	2	10 208
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	3	16 843
Thomas-Roheisen Summa . (im April 1886)	17 18	76 487 78 514)	
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	9	4 979
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	8	3 123
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	2	1 669
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	920
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	9	11 456
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	3	4 891
Gießerei-Roheisen Summa . (im April 1886)	32 34	27 038 35 512)	
Zusammenstellung.			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen			138 997
Bessemer-Roheisen			37 614
Thomas-Roheisen			76 487
Gießerei-Roheisen			27 038
Summa			280 136
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung			2 100
<i>Production im Mai 1886</i>			282 236
<i>Production im Mai 1885</i>			318 606
<i>Production im April 1886</i>			291 221
<i>Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1886</i>			1'427 572
<i>Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1885</i>			1 561 400

Die Statistik der oberschles. Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1885.

Herausgegeben vom oberschles. berg- und hüttenmännischen Verein.

(Fortsetzung.)*

Eisengießereibetrieb.

Entgegengesetzt dem Hochofenbetriebe zeigt der 1885er Eisengießereibetrieb Oberschlesiens (Cupol- und Flammofengießerei) bezüglich seiner Production einen ganz erheblichen Rückgang. Der Statistiker bemerkt in dieser Richtung in seiner »Uebersicht der Hauptergebnisse der oberschles. Montanstatistik« sub Eisenindustrie: „Der Bedarf an Gufswaaren ist von Quartal zu Quartal zurückgegangen, hauptsächlich infolge der geringen Bauhätigkeit; gleichzeitig wirkten die Kriegswirren in den Balkanstaaten nachtheilig auf den Absatz ein. Dieser Rückgang bedingte gleichmäÙig ein Fallen der Verkaufspreise und sind dieselben auf einem außerordentlich niedrigen Stande angelangt.“ Weiterhin faßt er die Resultate des Jahres zusammen wie folgt: Verminderung der Production gegen das Vorjahr 16,8 %, des Gesamtwertes der Production 19 %.

Wie seit Jahren, so sind auch diesmal die gleichen 19 Etablissements statistisch behandelt; es fehlen also, wenn die fragliche Statistik ein Bild der gesamten einschlägigen Industrie Oberschlesiens geben soll, je eine Gießerei in Gleiwitz, in Groß-Strehlitz und bei Sohrau O.-S. in den Aufzeichnungen.

Der fundus instructus dieser 19 Werke wird für das Gegenstandsjahr angegeben mit 44 Cupol- und 15 Flammöfen, + 1 und - 2 gegen das Vorjahr. Wie viele dieser Schmelzapparate und während welcher Zeit im Betriebe gewesen, ist in der gegenwärtigen Fassung der Statistik und Auffassung der Declaranten zu erfahren ziemlich werthlos; jeder mit dem Gewerbszweige einigermaßen Vertraute weiß, daß keiner der 1 bis 3 bei den einzelnen Werken benutzten Cupolöfen und kein Flammofen, wie Col. 3 der Tabelle sagt, 45 bis 52 Wochen, sondern immer nur einzelne Tagesstunden im Feuer gewesen und daß, wo mehrere dergleichen vorhanden, fast ausnahmslos von allen abwechselnder Gebrauch gemacht wird; wäre dagegen gesagt, wie viele Schmelzen die einzelnen Oefen während des Jahres gemacht, so könnte man daraus zum Theil recht interessante Rückschlüsse ziehen.

Fünf oberschlesische Gießereien empfangen ihren Gebläsewind von am Platze in Betrieb stehenden Hochofenmaschinen, eine sechste macht für eine solche mangels betriebener Hochofen separat Dampf auf; sechs Wasserkräfte ermöglichen drei, darauf allein angewiesenen Werken das Schmelzen, zwei Wasserkräfte stehen neben Dampfmaschinen einem Etablissement zur Verfügung und 22 Dampfmaschinen sind lediglich für die Gießereizwecke in 10 Anlagen vorhanden. Diese Wasser- und Dampfmaschinen zusammen repräsentiren 564 HP. Ein Werk besitzt 6 Cupolöfen, 4 je 3 und 10 je 2, der Rest hat je nur einen; 11 Etablissements sind mit Flammöfen versehen, davon eins mit dreien, drei mit je zweien.

Gebrauch von Flammöfen scheinen nur acht Gießereien gemacht zu haben.

Entsprechend der Minderproduction hat sich der Verbrauch an metallischen Schmelzmaterialien vermindert; er soll bestanden haben in: 15 161 t oberschlesischen (hierunter ein kleinerer, quantitativ nicht fixirter Posten westfälisches, 367 t englischem, 114 t schottischem, 76 t schwedischem, 3 t ungarischem und 183 t steyrischem Roheisen, 5 431 t Alt- und Brucheisen, 189 t Stahl- und Schmiedeabfällen und 6 t Stahl- und Schmiedeeisen — in Summa in 21 530 t gegen 26 118 t im Vorjahre. Der Mitverbrauch ausländischen Roheisens hat 1 059 t gegen 1884 abgenommen; die Abnahme trifft ausschließlich britisches Product (englisches Roheisen — 57, schottisches — 1 064 t), während die anderen drei Sorten mit 52 t mehr in Verwendung gekommen sind. Steyrisches Roheisen scheint allein die Gießerei von Ganz & Cie. in Ratibor zu Specialzwecken — Munitio und Walzen — vergossen zu haben. Aus Verbrauch und Production berechnet sich ein Abbrand von 5,93 %, um 0,79 kleiner als im Vorjahre. Ein Werk unter allen gofs ohne Abbrand, sonst betrug in regulären Betriebe der stärkste Abbrand bei einem Werk 13,88 %, während zwei Werke — Jacobshütte und Ganz & Cie. — nur 1,28 und 1,37 % nachweisen.

Zum erstenmal ist in diesem Jahre der Versuch gemacht, Cupolofen- und Flammofenbetrieb statistisch zu trennen, ein Fortschritt, der dankend anzuerkennen, obwohl er nicht von der Gesammtheit der Interessenten genügend gewürdigt; von neun Gießereien, bei denen man auch in Flammofen geschmolzen, haben nur fünf in ihren Angaben darauf Rücksicht genommen.

Die gesammte angegebene Gufswaarenproduction summirt auf 20 264 t, wovon 535 t Flammofengufs und 5 295 t Röhren. Die Statistik summirt in V. Col. 33 allerdings 11 487 t Röhren und stellt diese Zahl auch in die »Uebersicht der Hauptergebnisse, Bl. XI, ein; beides beruht aber sichtlich auf einem Irrthume, indem die Röhrenproduction der Firma Ganz & Cie. vom Druckfehlerteufel wohl verzehnfacht wurde. Die Gesammtproduction dieser Firma beläuft sich nur auf 1 152 t, unter denen wohl 688 t Röhren, nicht aber 6 880 t versteckt sein können.

Zum Schmelzen bedurften die statistisch behandelten oberschlesischen Gießerei im Gegenstandsjahre 4 580 t Koks, wovon 2 153 t ausdrücklich als niederschlesische bezeichnet werden, und 839 t Steinkohlen, zur Dampferzeugung und Formerei 6 444 t Kohlen. Trotz Kohlenwätschen und vielfach verbesserten Verkoksungsöfen scheint der oberschlesische Koker noch immer aufser stande, den Gießerei allseitig zufrieden zu stellen, er sollte doch vor Allem aufbieten, mit seiner aschenärmeren Kohle ein Product zu erzielen, welches dem niederschlesischen mit vollem Erfolge den Weg in und durch das oberschlesische Revier verlegt. Vielleicht kann dies unter Benutzung des neuen, patentirten Einstampferfahrens und richtiger Auswahl der Kohlen und Oefen doch noch erreicht werden.

Der durchschnittliche Schmelzkohlenbedarf der Flammöfen, soweit ihn die Statistik zu berechnen ermöglicht, beträgt 0,8317 für die Gufswaareneinheit, dagegen beläuft sich der verbrauchte Schmelzkoks derjenigen Werke, welche nur in Cupolöfen geschmol-

* In dem in voriger Nummer begonnenen Artikel sind folgende Druckfehler stehen geblieben:

Seite 435, Zeile 30 v. o. ist: 18710 kg durch 18710 t zu ersetzen.

Seite 436, Zeile 2 v. u. mufs: Produktionskosten 2,59 = 4 \mathcal{M} pro Tonne durch Produktionskosten 2,594 \mathcal{M} pro Tonne ersetzt werden.

zen, im Durchschnitte auf 0,2603 pro Productionseinheit. Für die Dampferzeugung und für Zwecke der Formerei verbrauchten diejenigen Gießereien, welche nicht für sie kohlenlos im Betriebe stehende Hochofengebläse benutzen oder sich ihre Maschinen vom Wasser allein oder neben Dampf in Umtrieb setzen ließen, 4512 t Kohlen; sie verbrauchten für ihre Productionseinheit 0,477 Kohlen unter Dampfkesseln und in der Formerei.

Durch Einschränkung des Betriebes wurden 14 Jungen und 67 erwachsene Gieser arbeitslos und zählte die thätige Mannschaft der Gießereien nur noch 30 Arbeiter unter und 1081 über 16 Jahre alt. Die verausgabte Lohnsumme — wenn alle Angaben richtig — beziffert sich auf 709 642,0 *M.*, um 111 836,0 *M.* weniger als im Jahre vorher, pro Kopf und Jahr auf 638,74 *M.* gegen 689,15 *M.* in 1884; ob die Summe 656,7 *M.* der 1885er Statistik ein Rechen- oder Druckfehler, bleibt dahingestellt. Als geringster Jahresverdienst pro Kopf ermittelt sich bei einem Werke, dessen Belegschaft 19 Köpfe zählt, 291,89 *M.* (1884 bei demselben Werke = 286,73 *M.*), als größter bei 30 Erwachsenen und 2 Jungen bezw. 3 Erwachsenen auf zwei Werken 1021,28 *M.* bezw. 986,66 *M.* Im großen Durchschnitte entfallen 35,01 *M.* gezahlte Arbeitslöhne auf die Tonne Gufswaaren; die Leistung des einzelnen Arbeiters stellt sich als 18,239 t Gufs dar.

Die Gufswaarenproduction von fünf Etablissements überstieg 1000 t (Gleiwitz = 6614 t = 32,63 % der oberschlesischen Gesamtproduction), vier Werke gossen mehr als je 900 t und drei Gießereien brachten weniger als je 300 t zur Waage. Die Production der fiscalischen Gießerei zu Gleiwitz, deren Serlohütte 3506 t Röhren lieferte, ist gegen das Vorjahr um mehr als 16 %, die eines andern großen Werkes sogar um mehr als 52 % zurückgegangen.

Nach der Statistik betrug der durchschnittliche Werth einer Tonne Gufswaaren im Gegenstandsjahre 140,11 *M.* und ist gegen den 1884er Werth um 3,74 *M.* gesunken. Ist der Durchschnittswerth der Gufswaaren allein maßgebend für den pecuniären Erfolg einer Gießerei, so ist dieser für die oberschlesischen in einer langen Reihe von Jahren nicht schlechter ausgefallen. Der Gesamtwert der Production ist statistisch auf 2889 114,0 *M.* festgestellt.

An eigene Werke gaben die Gießereien an Gufswaaren ab 7150 t, an fremde 12549 t; an ins Jahr 1886 übernommenen Bestand sollen laut Uebersicht der Hauptergebnisse etc., S. 1, 5189 t, darunter 2195 t Röhren, vorhanden gewesen sein. In der statistischen Tabelle selbst ist die vorletzte Zahl, dank wahrscheinlich abermals dem Druckfehlerteufel, nicht zu verificiren, denn die Spalte 45 der Abtheilung V summt 95 496 t Bestand, etwa so viel, als die gesammte Production der letzten vier Jahre ausmacht.

Wie im Vorjahre, so ereignete sich auch in 1885 eine Verunglückung mit tödtlichem Ausgange unter den Gießern.

Walzwerksbetrieb für Eisen und Stahl. Eisenfabrication.

Eine ständige Klage des Referenten, die Halbfabricate der Eisenfabrication anlangend, hat die diesmalige Statistik zu vermeiden gesucht; ob dabei zu wenig, ob zu viel geschehen, wird sich im Laufe dieser Besprechung zeigen.

Gegen das Vorjahr hat die Reihe der in dieser Abtheilung zu behandelnden Werke erhebliche Veränderung erlitten: nicht mehr statistisch behandelt, weil dauernd ins Kaltlager gegangen, sind Lorywalzwerk, Pielahütte und Paruschowitz, von denen jedoch letzteres nach Uebergang in andern Besitz bereits im October wieder einen Betrieb eröffnet hat. Zu einer neuen Abtheilung sind die Gleiwitzer Draht-

werke von Hegenscheidt und von Kern & Cie. aus- geschieden und zu zwei Titeln ist die Königshütter Puddel- und Schweifshütte »Alvensleben« zerlegt, die früher als statistisches Ganzes behandelt wurde. Man kann sich mit diesen Aenderungen einverstanden erklären, doch hätte auch das Röhrenwalzwerk Gleiwitz aus gleichem Grunde wie die Drahtwerke zu einer neuen Abtheilung ausgeschieden werden können.

Nach diesen Veränderungen blieben dem Statistiker hier 15 Eisenraffinirwerke zu bearbeiten, deren Inventar im Gegenstandsjahre bestand aus: 267 Puddelöfen, 155 Schweißöfen, 41 Glühöfen, 8 Wärmöfen und 1 Raffinirfeuer, 59 Dampfhämmer, 14 Rohschienenstrecken, 21 Grobeisenstrafen, 19 Feinstrecken, 5 Blechstrecken, 7 Feinblechstrafen, 1 Mittelisen- und 1 Drahtwalzwerk, 178 Dampf- und 2 Wassermotoren mit zusammen 10 280 HP.

Abgesehen von den überhaupt nicht mehr behandelten und von den zu neuer Abtheilung ausgeschiedenen Werken, sind aus dem Inventar der verbliebenen in diesem Jahre verschwunden: 25 Puddelöfen (Alvensleben 19, Hermine 4, Laura 1, Zawadzki 1), dagegen traten neu hinzu 11 Schweißöfen (Alvensleben 10, Reden 1), 7 Glühöfen (Alvensleben 6, Reden 1) und 2 Puddelöfen (Reden); an maschinellen Vorrichtungen kamen neu hinzu: 5 Grobeisenstrafen (Alvensleben 4, Falva 1) und 1 Drahtstrecke (Hermine), dagegen wurden nach der Statistik abgängig 5 Feinstrecken (Alvensleben 3, Falva 1, Hermine 1); die Dampfmaschinen wurden vermehrt durch 16 Maschinen mit 595 HP (Alvensleben 11, Falva 3, Röhrenwalzwerk 2), dagegen registriert Herminenhütte 1 Maschine mit 262 HP weniger als im Vorjahre.

Die Anzahl der in 1885 bei den oberschlesischen Eisenwalzwerken direct beschäftigten Arbeiter, deren Jahresverdienst — von einzelnen Werken allerdings auffallend rund — mit in Summa 5 773 868,00 *M.* angegeben ist, belief sich auf 8269 Männer, 242 Jungen, 391 Frauen und 6 Mädchen, in Summa auf 8511 männlichen und 397 weiblichen Geschlechts; die Belegschaft der hier behandelten Werke hat sich gegen das Vorjahr um 269 Männer und 7 Frauen verringert. Den durchschnittlichen Jahresverdienst eines Arbeiters, gleichviel ob Mann, ob Frau, berechnet der Statistiker in der mehrfach erwähnten »Uebersicht« etc. zu 648,16 *M.*, gegen 654,94 *M.* im Jahre vorher, unter Berücksichtigung der Ausscheidung verschiedener Werke wird aber richtiger die Lohnsumme der verbleibenden auch im Vorjahre allein zur Vergleichung ausziehen sein, diese beläuft sich auf 662,56 *M.*

Verpuddelt wurden im Gegenstandsjahre 267 667 t oberschlesisches Roheisen und 1095 t dergleichen aus anderen Districten; hierneben wurden in den Werken ferner verbraucht und von Fremden angekauft nach der Statistik 870 t Rohschienen, 9156 t Riegel und Kolben, 7820 t Stabeisen, 2976 t alte Bahnschienen, 20 081 t Alteisen und Abfälle und 1272 t Ingots, Alles zusammengefaßt 309 937 t. Gegen das Jahr vorher sind 41 677 t Roheisen und gegenüber der Richtigstellung in vorjähriger Besprechung auch 16 693 t sonstige metallische Materialien weniger verarbeitet worden.

Zum Puddeln und Schweißen wurden 320 783, zum Dampfaufmachen, Walzen und zu anderen Zwecken 189 638, in Summa 510 421 t Kohlen in den verschiedensten Sorten verbraucht, während der Kohlenaufgang derselben Werke im vorhergehenden Jahre 654 339 t betrug. Auf die Fertigfabricatseinheit bezogen, ist der Brennmaterialaufgang der oberschlesischen Eisenfabrication 2,433 gegen 2,703 bei denselben Werken im Vorjahre gewesen.

Die Production der Eisenfabrication ist statistisch auf 210 113 (rectius 209 713) t Fertigfabricate und 7065 t Halbfabricate zum Verkauf festgestellt, letztere Summe um 1238 t zu klein, weil Zawadzki als Liefe-

rant des Bleichens an Sandowitz so viel als Halbfabricate zum Verkauf an Fremde in die betr. Columnne einzustellen gehabt hätte.

Bei diesmal etwas vereinfachter Klassirung der erzeugten einzelnen Eisensorten ist eine Feststellung von Plus und Minus derselben gegen 1884 nicht mit Sicherheit auszuführen; hervorzuheben ist aber doch, daß die Mindererzeugung an Blech und Feinblech 6734 und an gezogenen Rohren 526 t betragen hat. Im großen und ganzen stellt sich — die vorjährige Ermittlung des Referenten berücksichtigt — die Production der oberschlesischen Eisenwalzwerke in diesem Jahre um 9817 t Halbfabricate und 33211 t Fertigfabricate kleiner als im Vorjahre.

Die Feststellung des Werthes der Walzwerks-Fertigfabricate und seine Vergleichung mit dem vorjährigen in der »Uebersicht der Hauptergebnisse etc.« kann als völlig zutreffend nicht mehr bezeichnet werden; er soll hiernach 113,32 *M* gegen 123,83 *M* pro Tonne im Vorjahre betragen haben. Um eine völlig zutreffende Vergleichung zu ermöglichen, sind aus den 1884er Werthangaben vorerst die der in diesem Jahre in eine andere, neue Abtheilung verwiesenen Drahtwerke zu eliminiren, und, weil gegen Walzeisen überwerthig, übrigens vom Statistiker nur geschätzt, auch diejenigen für die Röhren; ist dies geschehen, dann berechnet sich der Tonnenwerth der 1884er Walzwerks-Fertigfabricate auf 119,00 *M* (statistisch = 123,83 *M*), im Gegenstandsjahre aber auf 115,429 *M* (statistisch = 113,32 *M*).

Als abgesetzt im Laufe des Jahres sind 6671 t Halb- und 199,865 t Fertigfabricate verzeichnet, in beiden Kategorien, wenn der Absatz der Drahtwerke in 1884 ausgeschaltet wird, 10122 bezw. 12770 t weniger als 1884.

An Bestand sollen ins Jahr 1886 übergegangen sein 6313 t Halbfabricate zum Verkauf und 13705 t Fertigfabricate, von letzteren 669 t mehr als im Vorjahre. Da im Vorjahre nur 63 t Halbfabricate als übergehender Bestand verzeichnet waren, in 1885 aber nur 7065 t dergleichen erzeugt und davon 6671 t statistisch als abgesetzt registriert sind, ist es nicht erfindlich, woher vorerwähnter Bestand von 6313 t stammen kann, wenn alle auf diese Kategorie bezüglichen Angaben der Statistik zutreffend sind. Offenbar ist dies nicht der Fall, denn, während überhaupt nur 5 Werke Halbfabricate zum Verkauf an Fremde als producirt declarirten, haben doch neun derselben einen Bestand an solchen verzeichnet. Der Artikel »Halbfabricate« entbehrt demnach heute noch der wünschenswerthen Zuverlässigkeit.

Verletzung, mit tödtlichem Ausgange verknüpft, zog sich ein Walzwerksarbeiter zu.

In handelsgeschichtlicher Beziehung läßt sich aus dem Jahre 1885 von der oberschlesischen Walzwerksindustrie kaum mehr Erfreuliches sagen als von den Hochofenwerken und den Gießereien. Der Statistiker referirt darüber: — sie bot ein ähnliches, trauriges Bild, welches nur durch einen Zug des unaufhaltsamen Sinkens der Preise gekennzeichnet wird. Noch im letzten Quartale 1884 hielt sich der Walzeisen-Grundpreis auf 110,00 *M* pro Tonne; bereits im Beginne des Jahres 1885 mußte er auf 105,00 *M* herabgesetzt werden, wiewohl im 2. Quartale auf 101,00 *M*, sank im dritten Viertel auf 98,50 *M*, dann weiter auf 96,00 *M* und war im Beginne des Jahres 1886 auf 93,00 *M* angelangt. — Selbst eine umfangreiche Betriebsschwächung einzelner Walzwerke vermochte dem allgemeinen Rückgange der Preise keinen Einhalt zu thun.

Alle Versuche, eine Convention der einzelnen Werke behufs Befestigung und Steigerung der Preise zum Abschlusse zu bringen, sind bis in die jüngste Zeit gescheitert, und es ist kaum in Aussicht zu nehmen, daß bei der zum Theil recht großen In-

teressen-Verschiedenheit der Betheiligten je eine dauernde Vereinigung zustande kommen werde. Mit der neuen Etablierung einer gemeinsamen Verkaufsstelle ist seitens einer Minorität von Walzwerksinteressenten wohl ein Schritt zur Stabilisirung gethan, von Erfolgen aber kaum noch etwas bekannt geworden.

Frischhüttenbetrieb.

Die Abtheilung »Frischhüttenbetrieb« der diesjährigen Statistik beschäftigt sich nur mehr mit zwei Betriebsstätten, während im vorigen Jahre noch fünf, wenn auch eine derselben ohne jegliche Zahlenangabe, eingeführt waren. Königshuld und Karlshütte scheinen keinen Betrieb mehr gehabt zu haben, Gottartowitz wechselte den Besitzer und arbeitete erst im letzten Viertel des Jahres wieder, ohne jedoch noch in der Statistik berücksichtigt zu werden. Aber auch von den beiden, noch statistisch behandelten Hütten hat nur eine, die Herzogl. Ratiborsche Niederhütte, wirklich gefrischt und aus 151 t Roheisen unter Verbrauch von 212 t Holzkohlen 113 t Stabeisen geschmiedet. Der Betrieb der Niederhütte war gegen das Vorjahr noch mehr beschränkt und die Betriebszeit auf 21 Wochen (1884 = 25 Wochen) verkürzt. Das Ausbringen in Niederhütte berechnet sich auf 74,88 %, der Holzkohlenverbrauch auf 1,876 pro Productionseinheit.

Vossowska, der oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft gehörig, hat in drei Wärmefuern unter Verbrauch von 188 t Steinkohlen 377 t Stabeisen und Stahl in andere Façons (Achsen etc.) gebracht und dabei 9 Arbeiter während 48 Wochen beschäftigt. Der Wochenlohn eines Vossowskaer Wärmeschmiedes berechnet sich nach den Angaben der Statistik auf 8,63 *M*, während ein Frischer in der Niederhütte wöchentlich 8,93 *M* verdiente.

Der durchschnittliche Werth des gefrischten Stabeisens läßt sich nach den Angaben der Statistik auf 219,22 *M*, der des ungeschmiedeten Walzeisens von Vossowska auf 174,87 *M* pro Tonne feststellen.

Die diesjährige Production beider Werke, die zusammen 6 Geschläge von 4 Wasserkraften (65 HP) besitzen, ist nahezu ganz begeben worden (98 bezw. 335 t), doch sind, wohl aus früheren Betrieben, noch 55 bezw. 27 t Fertigfabricate in den Magazinen vorhanden. Gottartowitz, zu den Paruschoitzer Werken gehörig, ist, wie vorher gesagt, mit diesem im October wieder in Betrieb genommen, statistisch aber nicht mehr behandelt.

Drahtwerksbetrieb.

Die Drahtwerke von Hegenscheidt und von Kern & Cie., beide in Gleiwitz belegen, sind in diesmaliger Statistik aus der Reihe der Walzhütten, denen sie bis dahin statistisch zugesellt, herausgehoben und zu einer neuen Abtheilung vereinigt. Sie beschäftigen zusammen 1436 männliche und 10 weibliche Arbeiter mit einem durchschnittlichen Jahresverdienst von 522,13 *M* pro Kopf. Gegen das Vorjahr ist die Belegschaft um 146 Köpfe vermehrt, der Einzellohn aber um 70,17 *M* gesunken.

Die Ausrüstung beider Etablissements besteht aus 5 Schmiedefuern, 22 Glühöfen, 386 Kettenfurnen, 1 Dampfhammer, 2 Walzdrahtstrecken, 369 Drahtzügen, 253 Nagelmaschinen, 1 Maschine zur Entfernung des Glühspans und 14 Dampfmotoren mit zusammen 950 HP und erscheint gegen das Vorjahr ganz erheblich vergrößert.

Der Verbrauch an metallischen Materialien betrug bei beiden Werken 11855 t eisernen und 2243 t stählernen Walzdraht, sowie 822 t Walzeisen, wogegen im Jahre vorher 9413 t Kolben, 250 t Stabeisen und 6750 t Walzdraht von beiden Werken als verarbeitet angegeben war. Da die Halbfabricate der Baildon-

hütte — 5746 t — lediglich an die Hegenscheidtschen Drahtwerke abgegeben werden, müssen diese in den verbrauchten 7028 t Walzdraht derselben enthalten sein — es fehlt hier also die Angabe einer Zwischenstufe.

Der Kohlenverbrauch der Gleiwitzer Drahtwerke beziffert sich auf 24877 t geringwerthige Sorten und 15 t Holzkohlen. Zum Beizen verbrauchten dieselben 552 t Schwefelsäure und zum Verzinken und Verkupfern 20 t Zink und 8 t Kupfer bezw. Kupfersalz.

Die Summe des producirten Drahtes beträgt 8050 t, wovon 162 t verzinkt und 322 t verkupfert waren. An Drahtstiften sind 5562 t und an Ketten

447 t erzeugt worden. 260 t Draht mehr wurden abgesetzt als producirt, wogegen 170 t Drahtstifte und 23 t Ketten aus der 85er Erzeugung in des Fabricanten Hand verblieben. Der in 1886 übergehende Bestand beläuft sich auf 1348 t diversen Drahts, 673 t Drahtstifte und 37 t Ketten. Der Gesamtwert der Production beider Drahtwerke ist, geschätzt und angegeben, mit 3175 000 *M* registrirt.

Ob in den vorliegenden Aufzeichnungen die Hegenscheidtsche Kettenfabrication zu Ornontowitz mitenthaltend ist, ist dem Referenten nicht bekannt.

Dr. L.

(Schluß folgt.)

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Iron and Steel Institute.

(Siehe vorige Nr. S. 437.)

Ueber Stahldraht von besonders hoher Festigkeit

hielt, wie wir bereits in unserer Mittheilung in voriger Nummer erwähnten, Dr. Percy einen Vortrag.

In England ist eine Art Stahldraht unter dem Namen »Fowlers special« im Handel bekannt. Derselbe wird von der Firma John Fowler & Cie. in Leeds zur Fabrication von Stahldrahtseilen für Kraftübertragungen an landwirthschaftlichen Maschinen gebraucht, er ist hart und von außerordentlich hoher Festigkeit, er bricht, wenn er um 180° gebogen wird, und sein Bruch zeigt keine Spur von Korn.

Aus einer Studie des Obersten Maitland vom Woolwich Arsenal geht hervor, daß seine Zusammensetzung folgende ist:

Kohlenstoff	0,328
Magnesia	0,587
Silicium	0,143
Schwefel	0,009
Kupfer	0,030

Seine absolute Festigkeit ist ganz außerordentlich hoch, wie es die folgenden Versuche beweisen: Ein Draht von 1,26 m Länge und 2,34 mm Durchmesser ergab bei der Festigkeitsprobe:

Elasticitätsgrenze	86,5 kg per qmm
Bruchfestigkeit	232,0 „ (155 t per □“)
Dehnung	19 mm

Eine andere Probe ergab bei 3,4 mm Durchmesser und 2,54 m Länge:

Elasticitätsgrenze	125 kg
Bruchfestigkeit	180 „
Dehnung	10 mm

Bei einem Durchmesser von 4 mm erhielt man:

Elasticitätsgrenze	63,5 kg
Bruchfestigkeit	157 „
Dehnung	22 mm

Endlich bei einem Durchmesser von 4,8 mm:

Elasticitätsgrenze	48,5 kg
Bruchfestigkeit	142 „
Dehnung	12,8 mm

Aus den Versuchen geht hervor, daß die absolute Festigkeit um so größer ist, je mehr der Durchmesser abnimmt, und daß dieselbe in viel stärkerem Maße wächst, als der Durchmesser abnimmt. Das specifische Gewicht ist 7,814 vor der Festigkeitsprobe und nur 7,808 nach eingetretendem Bruch, dasselbe steigt

aber nach sorgfältigem Ausglühen wieder auf 7,840. Das Ausglühen wird folgendermaßen vorgenommen: Der in Stücke von 0 bis 8 cm Länge zerschnittene Draht wird in Asbest gepackt, in eine Verbrennungsröhre von etwa 20 cm Länge gesteckt und zu beiden Seiten des Asbestes etwa 4 cm lange Pfropfen aus sehr feinem Kupfernetz angebracht; dann wird das eine Ende der Röhre fest verschlossen und das andere in eine feine Spitze ausgezogen. Man beginnt dann die Kupferpfropfen bis zur Rothgluth zu erwärmen, um den Sauerstoff der in der Röhre eingeschlossenen Luft zu absorbiren; hierauf erwärmt man den das Rohr umgebenden Asbest bis zur lebhaften Rothgluth, welche man eine halbe Stunde unterhält, alsdann erniedrigt man nach und nach die Temperatur, bis man das Feuer ganz einstellt, und läßt schließlich das Ganze unter einer Weißblechglocke bis zum andern Morgen stehen.

Eine weitere Reihe von 35 Drähten, deren Durchmesser zwischen 0,49 und 0,51 mm schwankten, ergab eine mittlere Bruchfestigkeit von 253 kg mit einer Dehnung von 1,2 %; wieder andere Drähte von 0,76 mm sogar 258 kg.

In der dem Vortrage folgenden Discussion konnte Niemand eine befriedigende Erklärung darüber abgeben, ob diese hohe absolute Festigkeit einem bestimmten Ausglühen oder einer besonderen Methode beim Ziehen des Drahtes zu verdanken sei. Einige der Drähte werden auch verzinkt, es ist aber aus den Angaben nicht zu ersehen, ob die Verzinkung vor oder nach der Operation geschieht, welcher die hohe Festigkeit zu verdanken ist.

Oberst Maitland berichtete noch, daß er gegenwärtig im Arsenal von Woolwich mit Versuchen beschäftigt sei, mit Draht dieser Art Geschützrohre zu umwickeln, um das Zerspringen derselben zu vermeiden bezw. unmöglich zu machen; er brauche dazu aber keinen Draht von rundem Querschnitt, sondern von vierkantigem, weil der letztere sich besser lege. Die Drähte besitzen 6,35 mm Höhe bei 1,59 mm Dicke; ihre Festigkeit darf nicht weniger als 94 kg pro Quadratmillimeter betragen, sie erreicht gewöhnlich 140 bis 170 kg. Die Befestigung der Drähte geschieht dadurch, daß man den Draht um 40 cm überspringen läßt und das überspringende Stück mit dem darunter liegenden Draht mit etwa 30 Stück ganz kleiner Niete befestigt. Man erhält dadurch eine Verbindung, welche 125 kg pro Quadratmillimeter Festigkeit besitzt.

Armstrong, welcher sich ebenfalls mit ähnlichen Versuchen abgegeben hat, benutzt weichen Stahl von etwa 94 kg Festigkeit.

Den letzten Vortrag des zweiten Tages hielt J. Head

Über den Ursprung der Blasenlöcher im Flammofenflusseisen.

Er glaubt die geheimnißvollen Brüche, welche man an Flußeisenblechen vielfach erlebt hat, Blasen zuschreiben zu sollen, welche in denselben an gewissen Stellen enthalten seien, und meint wiederum, daß die Veranlassung zur Entstehung der Blasen in der oxydierenden Beschaffenheit der den Ofen bestreichenden Flammen zu suchen sei. Er lenkt die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die Vorgänge in den Glasschmelzöfen, wenn man bei denselben genügend hohe Gewölbe macht, so daß sich die Flamme frei entfalten kann und ausschließlich durch Strahlung wirkt. Ebenso wie der Inhalt des Vortrages selbst, schweifte die darauf folgende Discussion von dem eigentlichen Thema, nämlich der Stahlfabrication ab und spielte auf das uns ferner liegende Gebiet des Glashüttenwesens über. Auch wurde in der Discussion von mehreren Seiten Einspruch dagegen erhoben, daß die Blasenbildung auf die Beschaffenheit der Flamme zurückzuführen sei, und als ihre Ursache vielmehr die Zusammensetzung des Bades bezeichnet.

Der dritte Tag wurde durch einen längeren Vortrag von Turner

Über die Zusammensetzung des Gießereiroheisens

eingeleitet. Derselbe enthält ein ungemein reiches Material. Turner, ein jüngerer Assistent am Mason College (Birmingham), hat sich an die große Aufgabe herangewagt, den Einfluß der Bestandtheile, welche im Gießereiroh Eisen vorhanden sind, theoretisch und praktisch zu untersuchen. Der »Génie Civil« berichtet über den Vortrag etwa folgendermaßen: Gegenüber den zwei vorhandenen, sich gegenüberstehenden Behauptungen, denen zufolge das beste Gießereiroh Eisen einerseits aus einer Verbindung, welche nur Eisen und Kohlenstoff enthält, und andererseits aus einer bestimmten Zusammensetzung aller in dieser Roheisensorte vorkommenden Elemente bestehen soll, ging Turner auf dem Experimentalwege vor und gelangte dabei zu einigen höchst bemerkenswerthen Ergebnissen.

In England kennt man eigentlich nur ein Gießereiroh Eisen, nämlich das schottische, welches zweifellos vorzügliche Eigenschaften besitzt. Ueber letztere wollen wir hier nicht in eine Besprechung eintreten, aber es scheint immerhin interessant, den Grund zu denselben zu kennen.

Unter den das Gießereiroh Eisen bildenden Bestandtheilen spielt unbestreitbar der Kohlenstoff eine wichtige Rolle.

In den Roheisensorten, welche keine vorherrschenden Bestandtheile, wie Mangan und Silicium enthalten, hat der gesammte Kohlenstoff ziemlich die gleiche Höhe, nämlich 3%. Für Gießereizwecke ist es nicht gleichgültig, ob der Kohlenstoff in gebundenem oder graphitischem Zustande enthalten ist. Ersterer verleiht dem Roheisen Härte und es ist bekannt, daß bei weißem Roheisen, in dem aller Kohlenstoff gebunden ist, der höchste Härtegrad erreicht wird und daß dasselbe stark brüchig ist.

Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff kann je nach der Menge der anderen Bestandtheile ein sehr wechselnder sein, so hat Turner folgende Verhältnisse gefunden:

Roheisen m. 4 b. 5 % Silicium	0,2 %	geb. Kohlenstoff
Extra weiches Roheisen	0,15 „	„
Roheisen mit größter Festigkeit	0,50 „	„
Ferro-Silicium mit 10 %	0,7 „	„
Roheisen mit hoher Festigkeit gegen Druck	1,0 u. mehr	geb. Kohlenstf.

Auffallend erscheint nur, daß Turner Analysen von Roheisensorten von Nr. 1 bis 3 mittheilt, in denen bei constantem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff der graphitische Kohlenstoff mit zunehmender Summe abnimmt, etwa folgendermaßen:

Nr. 1	2,7	Graphit	0,3	geb. Kohlenstoff
Nr. 2	2,9	„	0,3	„
Nr. 3	3,1	„	0,3	„

Das Silicium spielt in den Roheisensorten eine Rolle, welche früher vielfach verkannt worden ist.

Im Bessemer-Verfahren hat man bereits erkannt, daß ein zur Ausführung geeignetes Roheisen stets 1,5 bis 2 % Silicium enthalten muß. Auf dem Gebiete der Gießerei erleben wir eine neue Rehabilitation des Siliciums.

Wood aus Middlesbrough hat bereits im vorigen Jahr nachgewiesen, daß man durch Zusammenschmelzen von weißem Roheisen mit Eisensilicium graues Roheisen herstellen kann, und zwar erklärt sich dies dadurch, daß Silicium die Eigenschaft hat, die zwischen Kohlenstoff und Eisen eingegangene Verbindung zu lösen und ersteren in graphitischen Zustand überzuführen. Es erscheint dies als ein großer Gewinn für die Gießereien, welche unter sonst gleichen Verhältnissen das durch mehrmaliges Umschmelzen stattfindende Weißerwerden des Roheisens und die damit verbundene Härte und Brüchigkeit des Roheisens scheuen. Wenn man ein graues Roheisen umschmilzt, so ist es eine bekannte Thatsache, daß selbst unter Anwendung der äußersten Vorsicht der Graphit das Bestreben zeigt, sich mit dem Eisen zu verbinden, und diese Verbindung geht um so leichter vor sich, je weniger Silicium gegenwärtig ist. Wenn man einen Bessemer-Converter mit stark grauem Roheisen beschickt, so wird nach wenigen Minuten Blasens das Roheisen weiß sein, weil sofort ein Theil des Siliciums eliminirt wird und derselbe die Vereinigung des Kohlenstoffes und Eisens nicht mehr hindern kann.

Wenn wir die Zusammensetzung des schottischen Roheisens, welches im Rufo steht, mehrmalige Umschmelzung ohne Beeinträchtigung seiner Qualität zu ertragen, betrachten, so sehen wir, daß dieselbe einen Mindestgehalt von 1 % Silicium aufweist, worin wohl, abgesehen von ihrer verhältnißmäßigen Reinheit in bezug auf Schwefel und Phosphor, eine Erklärung für ihr Nichtweißwerden zu erblicken ist.

Turner führt sodann eine Versuchsreihe vor, in der er den Gehalt an Silicium von 1 bis 10% bei einem annähernd gleichen Gesamtkohlenstoffgehalt von 2 % hatte wechseln lassen. Durch dieselbe wird uns der Einfluß dieses Metalloides vorgeführt.

Die relative Härte ist bei diesen Versuchen durch ein neues Verfahren bestimmt worden. Dasselbe besteht in einer Feststellung des Gewichts, mit welchem man einen in geeigneter Weise eingetauchten Diamanten belasten muß, damit derselbe auf der polirten Oberfläche des Metalls eine Furche hervorbringt.

Aus der Versuchsreihe geht hervor, daß der höchste Härtegrad fast vollständig mit der Abwesenheit des Siliciums zusammenhängt. Die höchste absolute Festigkeit liegt ungefähr bei 2 % Silicium und fällt mit dem Minimum an Härte zusammen; das Maximum an Widerstandsfähigkeit gegen Druck liegt bei 1 % Silicium. Da die Biegefestigkeit von den Zug- bzw. Druckspannungen der Sehnen auf der einen und der andern Seite der neutralen Schicht abhängig ist, so liegt das Maximum der Biegefestigkeit zwischen demjenigen der Zug- und Druckfestigkeit, d. h. bei 1 bis 2 % Silicium.

Wie Turner sehr richtig sagt, sind diese Angaben natürlich nur dann zutreffend, wenn es sich um Gießereiroheisensorten handelt, und es ist bekannt,

dafs, wenn man Giefsereisen mit Schmiedeeisen oder Stahl in geeigneten Quantitäten zusammenschmilzt, man eine Mischung erhält, welche gering gekohlt ist, wenig Silicium enthält und welche in bezug auf absolute und Biegungsfestigkeit mehr als Giefsereisen aushalten kann; man gelangt aber alsdann auf das Gebiet der getemperten Roheisenarten, in denen der Kohlenstoff zum grössten Theil gebunden sein mufs.

An Schwefel enthalten die englischen Roheisenarten durchweg nicht viel; derselbe wirkt umgekehrt wie das Silicium, d. h. er erleichtert die Verbindung mit dem Kohlenstoff, aber mit einer mindestens fünfmal so grossen Energie, als das Silicium auf das Gegentheil hinwirkt; ausserdem macht er das Roheisen weniger flüssig.

Was den Phosphor anbelangt, so erhöht derselbe im Gegentheil die Flüssigkeit, aber vermindert dessen Widerstandsfähigkeit gegen Schlag, wenn der Gehalt so gross wird, wie dies z. B. bei den Roheisenarten von Cleveland oder der Mosel der Fall ist.

Im ganzen ist reines Roheisen, d. h. ein solches, welches annähernd blofs aus Kohlenstoff und Eisen besteht, nicht als das Ideal eines Giefsereisens zu bezeichnen. Von allen Bestandtheilen, welche den grössten Einflufs auf die Qualität eines solchen haben, ist das Silicium der wichtigste und der am leichtesten hineinbringende. Dem Gehalt an Silicium mufs namentlich die gute Qualität des schottischen Roheisens zugeschrieben werden.

Webb, der oberste Leiter der Reparaturwerkstätten der North Western Railway, machte sodann eine Mittheilung

Über die Abnutzung der Stahlschienen.

Er zeigte dabei eine Tabelle vor, in welcher die von der Eisenbahngesellschaft jährlich neu verlegte Quantität Schienen von 1867 bis zum Schlusse vorigen Jahres angegeben war. Um gleichzeitig die Grösse des Verkehrs mitzutheilen, gab er die in denselben Jahren von den Locomotiven verbrannten Kohlenmengen an. In dem Diagramm bewegte sich die Kohlenlinie in Uebereinstimmung mit derjenigen der Zug- und Locomotivmeilen, während die Linie, welche die zur Erneuerung der Geleise benötigte Schienenquantität darstellt, seit 1877 beständig abnimmt.

Von 1868 bis 1877 wurden eiserne und stählerne Schienen zu Erneuerungszwecken verwandt. Im Jahre 1868 betrug die Gesamtsumme 16 400 t, 1876 sogar 31 391 t, während die für dieses Jahr benötigte Menge auf 11 600 t herabgesunken ist.

Gegenwärtig sind die gesammten Hauptlinien der genannten Bahn mit Stahlschienen ausgerüstet. Aus der durch diesen Umstand hervorgerufenen Bedarfsabnahme erklärt Redner die geringe Beschäftigung der Schienenwerke; ausserdem ist wohl der Werth des alten Materials in Betracht zu ziehen; die zur Fabrication benötigte Quantität Roheisen läfst sich am besten als Unterschied zwischen dem Gewicht der als verschliffen aufgenommenen und dem der neu verlegten Schienen plus $7\frac{1}{2}\%$ für Abbrand in der Wiederaufbereitung berechnen.

Der hierdurch für die Fabricanten entstehende Ausfall kann nach Webbs Meinung nur durch Anwendung von flusseisernen Schwellen gedeckt werden. Es ist bezeichnend für die in England in bezug auf die Beurtheilung des eisernen Oberbaues herrschende Ansicht, dafs ein Vertreter der Eisenbahngesellschaft sich für Verwendung von Schwellen aus Eisen oder Stahl ausspricht. Webb theilte mit, dafs sie auf ihrer Hauptstrecke gegenwärtig 45 000 Flusseisenschwellen verlegt haben. Man hat damit daselbst vor 6 Jahren begonnen und fand dieselben bei der letzten Untersuchung in sehr gutem Zustande, sowohl in gerader Linie wie in Curven und Gefällen.

Hamilton Smith, ein Bergwerks-Ingenieur aus dem westlichen Nordamerika, folgte hierauf mit einem Vortrag

Über schmiedeeiserne Wasserleitungsrohren.

Bereits gelegentlich einer Besprechung einer von Dr. E. Reyer in Wien verfaßten Schrift über die Goldgewinnung in Californien* haben wir die dort zur Herbeischaffung der bei den hydraulischen Bergwerksbetrieben benötigten Wassermengen angewendeten Mittel kurz angedeutet. Gufseiserne Rohren sind daselbst zunächst wegen ihres schweren Gewichtes, dann auch wegen der öfteren Verlegung entsprechend dem wechselnden Betriebe nicht verwendbar. Im Jahre 1853 kam man daher auf die Idee, gewöhnliche Ofenrohren dafür zu verwenden. Dieselben bewährten sich sehr gut und führte man alsbald genietete Rohren von 400 bis 500 mm Durchmesser ein, welche an Ort und Stelle selbst hergestellt wurden. Die Rohren werden mit einem Gemisch von Asphalt, Steinkohlentheer und Harz überzogen, die einzelnen Schüsse von 6 oder 8 m werden etwas conisch gemacht und gerade wie Ofenrohren ineinander gesteckt. Die Dichtung erfolgt durch Zwischenlagerung von getheerten Hanfstrieken und die Verbindung durch Schrauben. Die Blechstärke ist 1,65 bis 3,4 mm.

In welcher grofsartigem Mafsstabe derartige Leitungen ausgeführt sind, mag daraus erhellen, dafs daselbst viele Leitungen von 11 000 und sogar 13 000 m Länge bestehen.

Sodann hielt Ferdinand Gautier aus Paris einen interessanten Vortrag

Über eine neutrale Fütterung für metallurgische Oefen.

Redner theilt die in den Eisenhütten zur Verwendung gelangenden Materialien je nach ihrer chemischen Zusammensetzung in 4 Kategorien, nämlich saure, d. h. Kieselerde oder Thonerde haltige (letztere verhalten sich in den meisten Fällen wie erstere), basische, in welchen Kalk und Magnesia vorherrschen, reducirende, wie Graphit und Gemenge aus Koks- und Theer, und oxydirende, wie z. B. die Bodensohlen aus Eisenoxyd in Puddelöfen. Eine Fütterung, welche bei hoher Feuerbeständigkeit keine der genannten chemischen Eigenschaften besitzt und also bei den metallurgischen Vorgängen die Rolle spielt, welche der Platintiegel im Laboratorium einnimmt, würde in der Chemie von hohem Werthe sein.

Ein derartiges Ausfütterungsmittel, welches man als neutral bezeichnen kann, bietet sich im Chromeisenstein, d. h. einer Verbindung von Chromoxyd Cr_2O_3 und Eisenoxydul FeO ; derselbe ist unschmelzbar, wird von Säure nicht angegriffen und giebt das Chromoxyd nur bei vereiniger Wirkung eines oxydierenden Mittels und einer alkalischen Base, wie des kohlen-sauren Natrons und Kali ab. Es bildet sich alsdann Chromsäure, welche sich mit den Alkalien verbindet. Wärme allein zersetzt den Chromeisenstein nicht, derselbe kann auf einem mit einer basischen Schlacke bedeckten Stahlbade schwimmen, ohne sich aufzulösen. Wenn er im Hochofen mit einem starken Zusatz von Koks verblüht wird, so reducirt er sich und es bildet sich das sogenannte Ferrochrom, welches bei der Darstellung bestimmter Stahlsorten mehr und mehr Verwendung findet.

Die erste Verwendung von Chromeisenstein im gröfseren datirt aus dem Jahre 1879. Damals hatte Pourcel als Leiter der Stahlwerke von Terrenoire sich desselben bedient, um in basischen Flammöfen zwischen den sauren Gewölben und den basischen Seitenwänden eine isolirende Mittelschicht herzustellen. Er nahm dazu grob zerschlagene Stücke Chromeisenstein,

* Seite 217 d. J.

welche er durch einen aus Theer und pulverisirtem Chromeisenstein hergestellten Mörtel verband. Aehnlicher Weise wurden 1880 die Oefen in Alexandrowsky* bei St. Petersburg hergestellt.

Gestützt auf die Neutralität des Chromeisensteins in chemischer Beziehung, verwandten Valton und Rémaury dieses Mineral zur Ausfütterung der Böden in Flammöfen; um die Unbequemlichkeit, welche durch die Verbrennung des Theers entsteht, wodurch die Haltbarkeit der Masse in Frage gestellt wird, zu umgehen, ersetzte man den Theer durch Kalk. Letzterer greift den Chromeisenstein in geringem Maße an, aber nicht so stark, daß die Feuerbeständigkeit darunter leidet. Wenn man ein Gemenge von fein gemahlenem Chromeisenstein und Kalk einer hohen Temperatur aussetzt, so vereinigt sich dasselbe zu einer festen Masse, welche wie Glas aussieht und unerschmelzbar ist.

Für die gewöhnlichen Verhältnisse reicht ein Chromeisenstein, welcher mindestens 38 % Chromoxyd und nicht mehr als 6 % Kieselsäure enthält. Man zerschlägt denselben in Stücke und baut daraus die Fütterung zusammen, welche sich durch den Zusatz eines aus gelöschtem Kalk und pulverisirtem Chromeisenstein bestehenden Mörtels in einen sehr widerstandsfähigen Beton verwandelt. Zur Herstellung des Abstichloches, welches durch das Metallbad gegen Oxydation geschützt ist, nimmt man gemahlene Chromeisenstein und Theer, da es mit Schwierigkeiten verbunden sein würde, diesen Theil stark genug zu brennen und ihm eine genügende Widerstandsfähigkeit zu verleihen, wenn man denselben aus einem Gemisch von Kalk und Chromeisensteinpulver herstellen wollte.

Diese neue Verwendung von Chromeisenstein, sei es in natürlichem Zustande, sei es in Verbindung mit Theer oder Kalk, ist nicht mit dem Gebrauch von Chromoxyd zu demselben Zweck zu verwechseln, welches letzteres ebenfalls als feuerfestes Material in Vorschlag gekommen ist. Dasselbe ist aber ungemein theuer, ohne daß wir überhaupt wissen, ob sich dasselbe in hinreichender Weise zusammenbacken lassen würde.

In Frankreich sind Flammöfen mit Chromeisensteinfütterung bereits in Commercy, Blagny, Morvillars und Tamaris in Anwendung. Auch wird dieselbe in Kupferhütten verwendet.

In der dem Vortrage folgenden Discussion stellte Windsor Richard fest, daß er bereits vor mehreren Jahren Chromerz auf den Hüttenwerken von Bolckow Vaughan & Co. in Middlesbrough gebraucht hat. Die Schwierigkeit, die ihm damals entgegentrat, bestand darin, Stücke von genügender Größe zur Ausfütterung der Converter zu erhalten. Er nahm damals die größten Stücke, welche er erhalten konnte, und ließ dieselben mit Dolomit ausgießen. Letzterer verbrannte aber und legte das Chromerz, welches sechs Monate und länger hielt, bloß. James Riley stellte fest, daß er Chromerz bereits in Flammöfen probirt habe. Er hatte ebenfalls das Erz mit Theer angemengt. Die Versuche waren auch zur Zufriedenheit ausgefallen. Die dauernde Einführung des Chromerzes in der Praxis sei aber an der schweren Erhältlichkeit und Kostspieligkeit desselben gescheitert. —

Auf eine interessante Mittheilung von Beck-Guerhard in St. Petersburg über in Rußland mit Stahlschienen angestellte Versuche werden wir in einer unserer nächsten Nummern ausführlich zurückkommen.

Eine weitere Mittheilung von Purdon Clarke über indische Bronze-Gußwaaren war wohl mehr ihrer Merkwürdigkeit halber als ihrer Bedeutung

* Vergl. die ausführliche Mittheilung »Stahl und Eisen« 1882, Seite 599.

für das praktische Leben auf die Tagesordnung gesetzt worden.

Die Versammlung trennte sich, um im September wieder in London zusammenzutreffen. Man ist diesmal von dem herkömmlichen Gebrauch, die Herbstversammlung außerhalb der Stadt London zu halten, abgewichen, weil man den Mitgliedern des Instituts eine Gelegenheit geben will, eine Besichtigung der dort in Kensington stattfindenden Colonial-Ausstellung mit dem Besuch des Meetings zu vereinigen.

Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes.

In der Sitzung vom 1. März d. J. hielt Chefingenieur Quaglio einen Vortrag

Über feuerfeste Materialien.

Redner gab zuerst eine Uebersicht über die Größe und die Verbreitung der Industrie feuerfester Produkte in unserm Vaterlande und zeigte, daß dieselbe sich Hand in Hand mit der Entwicklung der Eisen- und Glasindustrie stetig quantitativ und qualitativ emporgeschwungen hat. Die bestehenden etwa 50 selbständigen Werke beschäftigten, außer den auf großen Hüttenwerken nebensächlich beschäftigten, im ganzen etwa 15000 Arbeiter. Die Production ist jährlich an Steinen 415000 t im Werthe von 13 Mill. Mark und an Retorten, Tiegeln, Röhren und Düsen 13000 t im Werthe von über 15 Millionen Mark. Redner classificirte sodann die Rohmaterialien und ging zur wissenschaftlichen Begründung der Feuerbeständigkeit der verschiedenen Compositionen über, indem er die diesbezüglichen von Dr. Richter in Sarau und Dr. Fischer in Wiesbaden gefundenen Versuchsergebnisse mittheilte. Dann kam die deutsche Dinassteinfabrication und hierauf diejenige der feuerfesten Chamottesteine an die Reihe. Als leitendes Princip für letztere ist festzuhalten, daß die Dinassteine so kieselerereich als möglich anzufertigen sind. Thonerde soll keinesfalls 2½ % übersteigen; der gebrannte Stein muß genügende Festigkeit haben und darf keine Risse besitzen; der lufttrockene Stein muß bereits soviel Zusammenhang haben, daß er gehandhabt werden kann. Von den Chamottesteinen ist zu verlangen: Widerstand gegen die Temperatur, in welcher der Stein gebraucht werden soll, d. h. richtige chemische Zusammensetzung, Widerstand gegen verschiedene Temperaturwechsel, geringste bleibende und vorübergehende Volumenänderung. Da es bei höchst feuerfesten Steinen unmöglich ist, die Schwindung zu beseitigen, so muß bei denselben auf richtige constructive Steinformen und Verbindungen Werth gelegt werden. Auch müssen die Chamotte-Steine in Fällen, wo sie der Abnutzung unterliegen, genügende mechanische Festigkeit und Härte besitzen und außerdem noch in bestimmten Fällen Widerstand gegen chemische Einflüsse besitzen. Ersteres wird durch eine mehr sinternde Mischung und durch starke Comprimirung vor dem Brennen erreicht, letzteres durch entsprechende chemische Zusammensetzung. Die basischen Steine streift der Redner nur. Hinsichtlich der Anwendung der feuerfesten Steine macht Redner darauf aufmerksam, daß hier das Billigste stets das Theuerste wird, bezeichnet es aber als besonders wichtig, bei Anfragen und Bestellungen dem Fabricanten den Verwendungszweck genau anzugeben, da ein an und für sich hoch feuerfester Stein an falscher Stelle angewendet ein miserables Resultat ergibt.

Auf eine Anfrage Dr. Weddings, ob die Haltbarkeit der feuerfesten Steine durch die Erhaltung der äußeren Sinterhaut der Steine erhöht werde, sagt

Redner, daß er in dieser Beziehung keine Erfahrung für Hochofengestelle habe. Bei Oefen der Gas- und Glasfabrication habe er gefunden, daß die mit möglichst wenig Mörtel aufeinandergeschliffenen Steine eine Construction geben, die am haltbarsten sei.

Die Sitzung vom 5. April beschäftigt sich zur technischen Tagesordnung lediglich mit einer Beschlufsfassung über die Anträge des technischen Ausschusses, betreffend die für das Jahr 1888 vorgesehene Gewerbeausstellung in Berlin. Das Referat hatte Geh. Regierungsrath Dr. Werner Siemens übernommen. Die Stellung, welche die von unserer Zeitschrift vertretene Industrie gegenüber diesem Unternehmen einnimmt, ist bekannt und mittlerweile durch die auf letzter Seite in voriger Nummer veröffentlichte Resolution aufs neue zum Ausdruck gekommen.

In der Sitzung vom 3. Mai hielt Dr. Kossmann aus Breslau einen sehr interessanten Vortrag

Über die Salloryschon Patente zur Darstellung und Verwerthung von Kohlen- und Erzbriquettes.

Der Deutsch-Amerikaner Julius Sallery hat ermittelt, daß zur Verfestigung der bei dem Kohlenbergbau fallenden staubförmigen Körper Melasse ein sehr gutes Bindemittel sei und daß davon ein Zusatz von über 1 bis 1,5 % der zu verarbeitenden Gewichtsmengen schon genügend sei. Bei einem Preise von 3 *M.* pro 50 kg würde dies 3 bis 4 1/2 *S.* an Kosten für das Bindemittel per Centner herzustellender Briquettes ausmachen. Die ausgiebige Wirkung der Melasse erklärt Redner dadurch, daß in derselben nicht nur der Zucker, sondern auch die Pektinstoffe als Klebmittel wirken. Die Aschenbestandtheile werden durch die Bindemittel in dieser Zusatzmenge nur um 0,10 bis 0,15 % vermehrt. Redner zeigte Proben von mageren Kohlensorten, bei deren Separation man bisher die letzten Korngrößen mit der Schleume in die wilde Fluth gehen liets;

ebenso legte er auch Proben aus Koksstaub vor, welcher bisher durch kein Bindemittel mit ökonomischem Erfolge hat briquettiert werden können.

Als Schmelzmaterialien sollen vorzugsweise Magnetisenerze und Kiesabbrände von der feinen Schliche aus den Aufbereitungen der Bleierze und die Flugstaubproducte die Kosten einer Bindung mit Melasse tragen können.

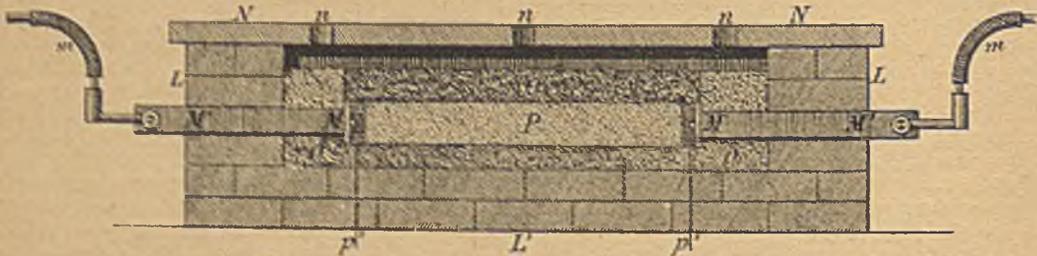
Redner glaubt das Briquetverfahren mittelst Melassen dazu berufen, in der metallurgischen Industrie namentlich auf dem Gebiet der Kokerei von höchster Wichtigkeit zu sein, und zwar begründet er diese Ansicht einerseits darauf, daß durch die Zusatzmittel eine Verkokung magerer, sonst nicht backfähiger (z. B. vieler oberschlesischer Sorten) bewirkt werden könne, und andererseits, daß die Form der Eisenerzbriquettes eine höchst geeignete sei, um Eisen bezw. Stahl direct darzustellen.

Die Frage ist offenbar von hoher Wichtigkeit für die Eisenindustrie und zunächst für Oberschlesien, welches in der Lage ist, die Melasse in genügender Quantität und zu billigen Preise zu beziehen.

In derselben Sitzung hielt Herr Dr. Mehner

Über die technische Darstellung des Aluminiums

einen Vortrag. Redner besprach die von den Gebr. Cowles, Cleveland (Ohio), praktisch ausgeführten Reductionsversuche von Thonerde, unter Umständen auch kieselhaltiger Thonerde im elektrischen Lichtbogen. Nach Bekanntwerden der William Siemens'schen Schmelzversuche (vergl. »Stahl und Eisen« 1881, S. 240) nahmen dieselben diese Versuche mit einem elektrischen Aequivalent von etwa 30 HP auf. Es gelang ihnen nicht nur die Flüssigmachung von Sand- und Kalkstein, sondern auch das Aluminium in größeren Mengen zu gewinnen, und wird ihr Verfahren von einer Gesellschaft mit 1 Million Dollars Kapital geübt.



Man benutzt einen Ofen von 1,5 m Länge und 0,30 m Höhe und Breite aus feuerfesten Steinen; oben ist derselbe verschlossen mit einem eisernen Deckel N, in dem sich einige Abzugslöcher n für die bei der Arbeit sich entwickelnden Gase befinden. In dem eine Wandstärke von 23 cm habenden Herd wird eine handhohe Schicht O fein pulverisirter Kohle ausgebreitet, darüber kommt das zu reduciende Material, gebrochener Corund, gemischt mit Holzkohle, auch Lichtkohle und Kupfer P. Der große Lichtbogen wird durch die in den Herd hineinragenden Elektroden M und N erzeugt, welche letztere Kohlenklötze von 7 1/4 cm Quadrat bei 3/4 m Länge sind. Oben auf wird wieder Holzkohle O aufgestreut. Die die Schmelzherde in der jetzigen Fabrik treibende Maschine hat 125 HP. Es ist eine große Nebenschließmaschine von 3300 kg Gewicht, welche bei 907 Umdrehungen 1575 Ampère von 48,7 Volt liefert. Die Leitung erfolgt durch ein Bündel von 13 Drähten von je 3/4 cm Dicke. Redner erklärte sodann nach den Beschreibungen des Erfinders Cowles den Verlauf einer Hitze, welche dem Anschein nach sehr einfach ist. Der in den Stromkreis eingeschaltete Widerstandskasten, welcher die ganze Kraft in Wärme

umsetzen kann, spielt dabei eine große Rolle. Die Reduction dauert etwa eine Stunde. Nach Verlauf derselben wird der Herd ausgeschaltet, und ein anderer kommt an seine Stelle; nach einer weiteren Stunde kommt ein dritter Ofen daran, und inzwischen ist Nr. 1 so weit erkaltet, daß er ausgeräumt werden kann.

Auf dem Boden findet sich alsdann die Legirung von Kupfer und Aluminium. Auch haben die Erfinder auf diese Weise Calcium gewonnen und Silicium und Borbronzes hergestellt. Die Aluminiumbronzes auf dem Grunde des Ofens enthält 15 bis 30 % Aluminium, außerdem ist dieselbe von einer bisher den Chemikern unbekanntem Verbindung bedeckt. Redner schaltet hier ein, daß eine 10procentige Aluminiumbronzes eine Festigkeit von 70 kg besitzt. Die Kosten des Cowlesschen Processes sollen wesentlich geringer sein als bei den bisherigen Verfahren. In den Versuchsstellen werden täglich 50 Pfd. Aluminiumbronzes erzeugt. Bei einer fabrikmäßigen Darstellung glauben die Erfinder 4 1/2 Pfd. Aluminium in der Stunde mit 120 HP mechanisch oder 26,6 HP Stunden für ein engl. Pfd. erzeugen zu können. Thatsächlich ist das Resultat schon öfter übertroffen. Es sind 2 Hitzten

gemacht worden, wo nur 12½ HP auf das Pfund kommen. In Lockport hat die genannte Gesellschaft eine für eine tägliche Production von 2 bis 3 t berechnete Wasserkraft angekauft. Die Gesellschaft verkauft jetzt 1 kg 10procentige Aluminium-Kupferlegirung mit 3,78 *M*; wenn die neuen Werke erst im Gange sein werden, werden die Erfinder 12procentige Aluminiumbronze mit 1,30 *M* verkaufen, d. h. also das engl. Pfd. Aluminium würde 3,50 *M* kosten.

Redner bezeichnet den Cowlesschen Proceß als einen gewaltigen Erfolg, meint aber, daß eine eigentliche Elektrolyse hier nicht vorliege, sondern daß das, um was es sich hier handelt, eine durch die Kohlen unterstützte und fixirte Dissociation sei.

Er hält es schließlichs für möglich, daß Aluminium noch billiger herzustellen sei, als es jetzt dort schon geschieht, und meint, es sei aber ohne diese Möglichkeit schon sicher, daß das Aluminium schon infolge des Cowles-Verfahrens in der Bronze- und Messingfabrication einen ähnlichen Umschwung hervorbringen werde, wie s. Z. der Bessemer-Proceß in der Eisenindustrie. „Möglich sogar ist es,“ schließt er, „daß die Cowlessche Aluminium-Gewinnung ein neues und höheres Bronzezeitalter schafft.“

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Sitzung

am 11. Mai 1886.

Herr Regierungaubeister Donath sprach unter Bezugnahme auf vorgelegte Zeichnungen über eine von Professor A. von Kaven in Aachen erfundene Schienenbefestigung für Eisenbahn-Oberbau. Dieses Befestigungssystem ist ebenso für Lang- wie für Querschwellen anwendbar, bei letzteren wiederum sowohl, wenn sie zur Herbeiführung der Schienenneigung geknickt sind, als auch, wenn Unterlagsplatten angewendet werden. Der Grundgedanke, auf welchem das System beruht, ist, daß die Schiene zwischen 2 horizontal gelegte Keile eingespannt wird, welche sich gegen an der Schwelle angeordnete Rippen oder Stützplatten lehnen. Um die Schiene gegen Umkanten zu sichern und um zu verhindern, daß die Keile durch den Seitendruck herausgetrieben oder durch die Erschütterungen gelockert werden, sind 2 Deckplatten angeordnet, welche den Schienenfuß, sowie die Keile überdecken und durch Schraubenbolzen angepreßt werden. Der Hauptvorteil des Systems besteht darin, daß (ähnlich wie beim System Schwartzkopff) keine starre Festlegung der Spur stattfindet, die Schiene vielmehr innerhalb bestimmter Grenzen beliebig festgespannt werden kann; dieselben Befestigungsmittel werden daher sowohl in den Geraden wie in den Krümmungen verwendet. Die Uebelstände, welche bei anderen Schienenbefestigungsarten aus dem Umstande entspringen, daß die Spurerweiterung nur mittelst veränderlicher Einlagen möglich ist, fallen bei dem v. Kavenschen System fort.

Herr Regier.-Baumeister Bassel sprach unter Vorlage von Karten und Plänen über die geplante Untertunnelung der Meerenge von Messina. Die 532 Quadratmeilen haltende, etwa 3 000 000 Einwohner zählende Insel Sicilien hat sich bei der neuen politischen Gestaltung Italiens in wirtschaftlicher Beziehung sehr vorteilhaft entwickelt. Die Insel besitzt ein Eisenbahnnetz von mehr als 800 km Länge. Der unmittelbare Anschluß dieses Eisenbahnnetzes an das italienische Festland wird sowohl in wirtschaftlicher Beziehung, als im Interesse der Landesvertheidigung als in hohem Maße erwünscht angesehen und deshalb die Erreichung dieses Zweckes durch Herstellung eines Tunnels unter der Meerenge

von Messina oder einer Brücke über derselben angestrebt. Der Ingenieur Gabelli, welcher bereits im Jahre 1879 in der italienischen Deputirtenkammer über die Nothwendigkeit der Schienenverbindung der süditalienischen und der sicilischen Eisenbahnen gesprochen hatte, hielt im April 1882 in Rom einen Vortrag, in welchem er vom wissenschaftlichen Standpunkte die Möglichkeit einer Ausführung des Tunnels unter der genannten Meerenge darthat. Danach zieht sich von Villa S. Giovanni in der Nähe von Reggio bei dem felsigen Vorgebirge Punta del Pezzo in 100 m Tiefe ein unterseeischer Rücken nach der Insel Sicilien, welcher nach beiden Seiten steil abfällt und dessen tiefste Einsenkung 120 m unter dem Spiegel des Meeres liegt. Nach Ansicht des Professor Seguenza in Messina, eines hervorragenden Geologen, besteht dieser Rücken aus Urgebirge, welchem nach den Ufern hin jüngere Gebilde überlagert sind. Die Kosten der Tunnel-Anlage werden von Gabelli auf 57 000 000 *M*, die erforderliche Bauzeit auf 4½ bis 6½ Jahre berechnet. Die in einem Gefälle von 1:80 und 1:28 liegenden beiderseitigen Rampen laufen zunächst annähernd dem Ufer parallel und fallen dann in einer schraubenförmigen Linie von 380 m Halbmesser bis auf etwa 154 m unter dem Meeresspiegel. Die Gesamtlänge des Tunnels würde nach diesem Entwürfe 13 546 m betragen. Der italienische Minister der öffentlichen Arbeiten hat durch Verfügung vom 29. Juli v. J. den Ingenieur Carlo Navone zu weiteren Vorarbeiten unter Zugrundelegung des von Gabelli aufgestellten allgemeinen Entwurfs ermächtigt.

Der Vortragende besprach hiernach noch die für die Ueberbrückung der Meerenge aufgestellten Entwürfe, von welchen einer im Modell auf der italienischen Landesausstellung in Turin im Jahre 1884 ausgestellt war und von ihm im Centralblatt der Bauverwaltung 1884, S. 304, beschrieben worden ist. Schließlichs machte der Vortragende noch ausführlichere Mittheilungen über eine in Giornale del Genio civile veröffentlichte Studie des italienischen Bergingenieurs Emilio Cortese über das bei Untertunnelung der Meerenge von Messina zu durchfahrende Gebirge und über die Ausführung der abzuteufenden Versuchsschächte und knüpfte hieran eine beurtheilende Besprechung des in Vorschlag gebrachten Bauverfahrens sowie des Entwurfs im allgemeinen vom technischen Standpunkte.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Claus sprach über den Bericht des vom Verein amerikanischer Civil-Ingenieure zur Erörterung der Frage der Imprägnirung des Holzes eingesetzten Ausschusses. — Im Jahre 1880 wurde von der »American Society of Civil Engineers« wegen der in Amerika infolge der Waldverwüstung eintretenden Knappheit des Holzes ein Ausschuss gewählt, welchem der Auftrag ertheilt wurde, die Frage der Erhaltung des Bauholzes (preservation of timber) einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Dieser Ausschuss hat der am 25. Juni 1885 zusammengetretenen Versammlung des genannten Vereins einen ausführlichen gedruckten Bericht erstattet, in welchem als das Ergebnis der gesammelten Mittheilungen über anderweitig, besonders in Deutschland und England gemachte Erfahrungen und der vom Ausschuss selbst gemachten Studien die Ansicht ausgesprochen wird, daß das wirksamste Verfahren für die Erzielung einer längeren Dauer des Holzes, insbesondere auch der hölzernen Eisenbahnschwellen, das unter Druck in einem geschlossenen Gefäße erfolgende Einpressen einer geeigneten Tränkungsmaße (am besten Kresot) in das Holz sei. Dabei sei das Verfahren um so wirksamer, je besser der Saft und das Wasser vor der Durchtränkung aus dem Holze entfernt und je mehr Tränkungsmaße in dasselbe eingepreßt werde.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspec-

lor Claus macht ferner noch Mittheilung über einen von dem Ehrenmitgliede des Vereins, Herrn Oberbaurath Dr. H. Scheffler in Braunschweig, verfaßten und dem Verein übersandten Aufsatz, betreffend die Ersparnisprämie auf den Braunschweigischen Eisenbahnen. Dieser Aufsatz ist in dem »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« 1885, Heft 5, veröffentlicht und wurde deshalb von dem Vortragenden nur auf den wesentlichen Inhalt des Aufsatzes und auf die aus demselben bezüglich der Wirksamkeit des Prämiensystems zu ziehenden Schlüsse hingewiesen.

Herr Buchloh (Eisenbahn-Signalbau-Anstalt von Kimmermann & Buchloh in Berlin N.) zeigte das Modell eines Central-Weichen- und Signal-Stell-Apparates vor und erläuterte dasselbe. Dieser Apparat ist mit einer Control-Vorrichtung versehen, durch welche das Aufschneiden der in den Apparat einbezogenen Weichen zur Kenntniß des bedienenden Apparat-Wärters gebracht und zugleich verhindert wird, daß ein von der Stellung der aufgeschnittenen Weiche abhängiges Signal gegeben werden kann. Die Benachrichtigung des Wärters geschieht durch eine am Hebel angebrachte Fallscheibe, welche

in der Ruhestellung die Nummer der durch den Hebel zu bedienenden Weiche trägt und beim Auffahren der Weiche herabfällt, bezw. umschlägt. Der Wärter ist also sofort davon unterrichtet, welche Weiche seines Bezirks aufgefahren worden ist. Die Verriegelung der feindlichen Fahrstraßen wird durch die Handfalle des Hebels bewirkt, welche beim Aufschneiden der betreffenden Weiche ausgehoben und dadurch die zugehörige Verschlusswelle im Apparat verdreht wird. Dem Wärter ist hierdurch die Möglichkeit genommen, ein von diesem Hebel abhängiges Signal zu stellen. Sollte jedoch schon vor dem Aufschneiden ein zugehöriges Signal gezogen sein — die Handfalle des Weichenhebels also durch Rückverschlus der Signalwelle nicht gehoben werden können — so wird, da den Constructionstheilen eine gewisse Bewegung gestattet ist, dennoch die Fallscheibe in Thätigkeit treten und der Wärter das Signal erforderlichen Falls sofort auf »Halt« stellen können. Die Vorrichtung, welche sehr leicht und ohne unzutragliche Belastung des Apparates wirkt, ist zur Zeit bereits in praktischer Anwendung auf den Bahnhöfen Eisenach, Herne und dem Anhalter Bahnhof in Berlin (Personen-Bahnhof). Dieselbe hat sich überall gut bewährt.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Das Friedrich Siemensche neue Heizverfahren mit freier Flammen-Entfaltung.

In dieser Angelegenheit gingen bei der Redaction die beiden nachfolgenden, in gegenseitiger Unabhängigkeit geschriebenen Zuschriften ein:

Herr Fr. Siemens hat Ende Mai eine vom April datirte Flugschrift: »Zur Abwehr« in die Welt gesandt, in welcher er in heftiger Weise mich und die Redaction von »Stahl und Eisen« angreift. Letztere hat schon in Nr. 6 dieser Zeitschrift auf den gegen sie erhobenen Vorwurf geantwortet. Ich habe dies nicht nöthig, weil das Siemensche, angeblich neue Heizverfahren in meinen Kritiken sachlich genügend besprochen ist und Siemens in der genannten Flugschrift an sachlichen Beweismomenten nichts vorbringt. Auf letztere einzugehen, scheint Herr Siemens keine Lust zu haben, auch scheint ihm der Muth zu fehlen, um die von mir wiederholt angeregte Veröffentlichung der Patentanmeldung S. 2191 auszuführen.

In der Flugschrift sagt Herr Siemens hierüber:

„Schwerer wiegend aber als alle diese landläufigen Künste schwacher Fechter für eine schlechte Sache sind die ins Feld geführten Unwahrheiten, daß ich die ausschließliche Benutzung der Flammenstrahlung im Arbeitsraum des Ofens schon wieder fallen gelassen hätte, daß mir ein Patent auf meine Erfindung gar nicht ertheilt worden sei etc., sowie die wunderlichen Verdächtigungen, die Herr Lürmann an die Thatsache knüpft, daß ich nicht die meinem Patent Nr. 31113 entsprechende Anmeldungsschrift ihrem Wortlaut nach veröffentlichte; derselbe speculirt hier in starken Ausdrücken auf die Phantasie seiner Leser, als ob bei den betreffenden Verhandlungen mit dem Kaiserlichen Patentamte die bedenklichsten Thorheiten ausgeschieden worden wären; hierauf erwidere ich Herrn Lürmann nur so viel, daß ich ihm die Veröffentlichung des betreffenden Schriftstückes, das ja bereits 8 Wochen ausgelegen hat, gern gestatten würde, wenn seine bisher-

gen Darlegungen mir die Ueberzeugung vermitteln könnten, daß solches ohne Entstellungen geschehen würde, und daß er von anderen Beweggründen als Vermittelung richtiger Erkenntniß nicht angetrieben wäre.“

Dieser Vorwand für die Nichtveröffentlichung ist ganz überflüssig. Die verlangte Ueberzeugung braucht Herr Siemens gar nicht. Er braucht ja nur selbst ohne Entstellung den Wortlaut seiner Patentanmeldung Nr. 2191, aus welcher das Patent Nr. 31113 hervorgegangen ist, zu veröffentlichen.

Sollte Herr Siemens diese Patentanmeldung, welche, wie ich behaupte und Siemens bestreitet, mehr als einen negativen Erfolg hatte, schon in den Papierkorb geworfen haben, so bin ich bereit, das Original der mir mit Schreiben vom 22. Febr. 1884 unter Nr. 2903 vom Kaiserlichen Patentamt zugefertigten Abschrift Herrn Fr. Siemens zur Veröffentlichung zur Verfügung zu stellen, wenn er verspricht, dieselbe ganz und voll, nebst den ursprünglichen Patentansprüchen, zu veröffentlichen. Obgleich diese Patentanmeldung 8 Wochen öffentlich ausgelegen hat, darf ich deren Veröffentlichung doch nicht ausführen, weil mir dieselbe mit folgendem Schreiben des Kaiserl. Patentamtes zugegangen ist:

Auf Ihr Gesuch vom 17. ds. Mts. erhalten Sie anbei die gewünschte Abschrift der zur Patentanmeldung S. 2191 gehörigen Beschreibung mit dem Bemerkn, daß Sie dieselbe nur zur etwaigen Erhebung eines Einspruchs benutzen und an Andere nicht mittheilen dürfen.

Für jede mißbräuchliche Verwendung der Abschrift sind Sie rechtlich verantwortlich.

Es wird nun Jeder, und hoffentlich auch Herr Siemens, einsehen, daß die Veröffentlichung der Anmeldung S. 2191 für mich unmöglich ist.

Herrn Siemens steht dagegen nichts im Wege, es sei denn, daß der Inhalt der Anmeldung, wie ich wiederholt behauptete, das Sonnenlicht nicht vertragen kann.

Ich bin aber auch bereit, die Kosten der Ver-

öffentlichung zu tragen und zu einem von Herrn Fr. Siemens zu bestimmenden wohlthätigen Zweck 100 Mark zu stiften,* wenn derselbe mich ohne Vorbehalt zu der Veröffentlichung der Original-Patent-anmeldung nebst Patentansprüchen ermächtigt.

Eine Entstellung ist bei dieser Veröffentlichung selbstverständlich ausgeschlossen.

Osnabrück, 15. Juni 1886.

Fritz W. Lürmann.

* * *

An
die Redaction der Zeitschrift »Stahl und Eisen«
Düsseldorf.

Gleichzeitig mit einem neuen gegen mich gerichteten Artikel Ihres Mitarbeiters Herrn Fritz Lürmann haben Sie in Nr. 6, S. 442 Ihrer Zeitschrift eine Erklärung veröffentlicht, welche mich zu nachfolgenden Bemerkungen veranlaßt.

Sie weisen den von mir erhobenen Vorwurf einseitiger Parteinahme für meinen Gegner zurück, ohne jedoch denselben durch wirkliche Gründe zu entkräften. Thatsächlich bin ich doch der Angegriffene und ist Herr Lürmann der Angreifer. Hätten Sie also einem allgemein üblichen und unbestrittenen Verfahren der Redactionen correct folgen wollen, wonach dem Angegriffenen in derselben Zeitungsnummer das Wort vergönnt wird, wie dem Angreifer, so hätten Sie jeden der offenbar gehässigen Angriffe Lürmanns vor der Drucklegung mir „zur Kenntnissnahme und etwaigen Beantwortung“ zustellen müssen, was nicht geschehen ist; nur meinen Gegner, den Angreifer, haben Sie in die Lage gesetzt, die Wirkung jeder ohnehin verspäteten Erwiderung meinerseits durch einen unmittelbar angefügten neuen Angriff abzuschwächen. Ist das wohl gerecht und unparteiisch? Die Entscheidung hierüber überlasse auch ich gern der Unbefangenheit Ihrer Leser.

Zu einer sachlichen Auseinandersetzung mit Ihrem Berichterstatter über technische Feuerungen, der sich zu meinem Gegner aufgeworfen hat, finde ich aus zwei Gründen keine fernere Veranlassung: ich erkenne mehr und mehr, daß Herr Lürmann seine sachliche Unkenntniss meiner Ofenanlagen hinter einer weitschweifigen Bemäkelung einzelner von mir gebrauchter Ausdrucksweisen zu verbergen sucht und daß er außerdem an einer grenzenlosen Selbstüberhebung krankt, welche ihn unfähig macht, die Arbeiten Anderer überhaupt nach ihrer wirklichen Bedeutung zutreffend zu würdigen.

Ganz ergebenst

Friedr. Siemens.

Trotzdem Herr Siemens in vorstehender Angelegenheit bereits den Weg der Flugblattvertheilung betreten hat, haben wir doch dem an uns gerichteten Ersuchen um Aufnahme obiger Zuschrift Folge gegeben und dieselbe, ebenso wie seine beiden früheren Zuschriften, in vollem Wortlaute abgedruckt. Mafgebend war hierbei für uns, daß wir bei ihrem Verfasser jede Möglichkeit an einem Zweifel in bezug auf die strenge Wahrung unserer Unparteilichkeit ausschließen wollten.

Bezüglich des gegen die Redaction erneuerten Vorwurfes einseitiger Parteinahme weisen wir einfach darauf hin, daß für die Leser von »Stahl und Eisen« die Grundlage, um die sich die Polemik drehte, nicht durch die von Herrn Siemens mehrerenorts gehaltenen Vorträge, sondern durch den von uns in Nr. 5, Jahrgang 1885 veröffentlichten Bericht von Herrn Lürmann gebildet wurde.

Die Redaction:

E. Schrödter.

* »Stahl und Eisen«, Nr. 8, 1884.

Mikroskopische Untersuchungen.

Zur Ergänzung der diesbezüglichen Mittheilung seitens der Königl. Commission zur Beaufsichtigung der technischen Versuchsanstalten (siehe Nr. 5 ds. J., Seite 369) bringen wir nachstehend noch die Vorschriften für die Benutzung der Abtheilung zur Herstellung von Schlifren für mikroskopische Untersuchungen zur Kenntniss unserer Leser.

1. Leitung der Versuchsanstalten. Mit der chemisch-technischen Versuchsanstalt ist eine Abtheilung zur Herstellung von Schlifren für mikroskopische Untersuchungen verbunden.

2. Hilfsmittel der Versuchsanstalten. In der Abtheilung zur Herstellung mikroskopischer Schlifre werden Metalle durch Schleifen, Poliren, Aetzen und Anlassen mit einer ebenen Fläche versehen, welche zur mikroskopischen Untersuchung geeignet ist.

Auf besonderen Antrag wird von dem durch das Mikroskop erhaltenen Bilde eine einfarbige oder mehrfarbige Zeichnung im Verhältniss von 50:1 hergestellt.

3. Form und Beschaffenheit der einzuschickenden Proben. Die Proben sind im allgemeinen in Form von Platten mit 2 annähernd parallelen Flächen von ungefähr 2 cm Seite in einer Stärke von nicht mehr als 15 mm einzuliefern.

Flächen wie Kanten können rauh sein und den natürlichen Bruch zeigen.

Auders geformte, namentlich grössere und stärkere Stücke werden, soweit die Hilfsmittel der Anstalt (Drehbänke und Hobelmaschinen) reichen, in derselben formatirt.

Sollen grössere Flächen, als solche von 4 qcm, namentlich ganze Querschnitte von Schienen, Achsen, Panzerplatten u. s. w., für die mikroskopische Untersuchung vorbereitet werden, so sind diesen Flächen entsprechende Platten von höchstens 2 cm Stärke einzuliefern.

Sollen an grösseren Flächen nur einzelne Stellen untersucht werden, so sind die letzteren umgebenden Theile abzarbeiten, damit die betreffenden Stellen als Erhöhungen für die Schleifung bereit stehen.

4. Kosten der Proben. a) Schlifre. 1. Herstellung eines polirten, geätzten und angelassenen mikroskopischen Schlifres von nicht über 4 qcm Oberfläche aus vorgearbeitetem mäfsig harten Material 3 M.

2. Dergleichen aus vorgearbeitetem sehr harten Material (wie Spiegelisen, Weissstrahlisen, Hartgufs, gehärtetem Stahl) 5 M.

3. Vorarbeitung der unter 1 aufgeführten Proben aus grösseren Stücken von sprödem Material 1 M.

4. Dergleichen von zähem Material 2 M.

5. Vorarbeitung der unter 2 aufgeführten Proben aus grösseren Stücken 3 bis 5 M.

6. Schleifung einzelner hervortretend gearbeiteter Stellen an grösseren Stücken auf je 1 qcm 3 bis 5 M.

7. Schleifung grösserer Flächen nach Mafsgabe der aufgewandten Zeit und der Beschaffenheit des Materials für je 1 qcm 50 \mathcal{J} bis 5 M.

b) Zeichnungen. 8. Herstellung einer das mikroskopische Gesichtsfeld nicht überschreitenden Zeichnung im Mafsstabe von 50:1, nur schraffirt 20 M.

9. Dergl. colorirt 25 bis 30 M.

Aufträge von Privatpersonen werden bei der chemisch-technischen Versuchsanstalt (Berlin N., Invalidenstrasse 44) vom 1. April 1886 ab angenommen.

Wir empfehlen die Einrichtung der eifrigen Benutzung unserer Leser.

Zur Bestimmung des Siliciums im Eisen.

Früher* theilte ich meine Methode zur Bestimmung des Siliciums im Eisen mit. Da ich damals unterliefs, Belege anzuführen, so will ich mit dieser Mittheilung einerseits das Versäumte nachholen, andererseits aber einen kritischen Vergleich gegen die bisher in den meisten Hüttenlaboratorien gebräuchliche Methode für die Siliciumbestimmung anstellen. Nach dieser Methode wird die abgewogene Substanzmenge in 200 cem Wasser, 20 g chloresäurem Kali und 100 cem Salzsäure gelöst, abgedampft, filtrirt, mit Salzsäure und Wasser ausgewaschen, gegläht und gewogen. Die Methode ist handlich und giebt auch gute Resultate, wenn man die Reinheit der erhaltenen Kieselsäure als Kriterium für die Richtigkeit der Bestimmung annimmt.

Bei folgenden Bestimmungen sind die unter I angeführten nach dieser Kaliumchloratmethode, die unter II nach meiner Bromsalzsäuremethode und die unter III nach der alten Methode — Auflösen in Salpetersäure, Abdampfen, Filtriren, Glühen des Rückstandes mit kohlensaurem Natron-Kali, Auflösen der Schmelze in Salzsäure, Abdampfen und Filtriren der ausgeschiedenen Kieselsäure — ausgeführt. Das Untersuchungsmaterial war Roheisen. Angewandt wurden 5 g Substanz.

Gefundener Siliciumgehalt in Procenten:

Nr.	I	II	III
1	0,621 %	0,653 %	— %
2	0,710 "	0,765 "	0,759 "
3	1,050 "	1,106 "	— "
4	1,118 "	1,174 "	— "
5	1,233 "	1,298 "	1,285 "
6	1,336 "	1,383 "	— "
7	2,364 "	2,447 "	2,429 "
8	0,631 "	0,673 "	— "
9	1,822 "	1,939 "	— "
10	1,760 "	1,856 "	1,843 "
11	1,855 "	2,004 "	— "
12	1,654 "	1,799 "	— "
13	1,748 "	1,845 "	— "
14	1,486 "	1,593 "	— "

Bei allen Bestimmungen war die erhaltene Kieselsäure rein weifs. Die Kaliumchloratmethode mufs deshalb zu niedrige Resultate geben. Ich erkläre mir diese Verluste auf die Art, dafs sich durch Einwirkung von Chlor (Chlorsäure wird durch Salzsäure in Chlor und Wasser zerlegt) auf das siliciumhaltige Roheisen Siliciumchlorid oder Siliciumhydrochlorid bildet, welche Verbindungen flüchtig sind und durch das vorhandene Wasser nicht vollständig in Kieselsäure zerlegt werden. Die während der Reaction eintretende starke Temperaturerhöhung begünstigt die Flüchtigkeit. Das häufige Vorkommen von Explosionen während des Auskochens der Lösung deutet besonders auf Bildung von Siliciumhydrochlorid, da die Dämpfe dieser Verbindung in Berührung mit Luft explodiren.

Man kann mir wohl einwenden, dafs bei meiner Bromsalzsäuremethode sich gleichfalls die entsprechenden Bromsiliciumverbindungen bilden können, welche ebenfalls flüchtig sind. Ich mufs dann aber entgegen, dafs diese Verbindungen wegen ihrer leichteren Zersetzbarkeit bei Gegenwart von Salzsäure und Wasser vollständig zerlegt werden. Thatsache ist, dafs die Resultate der Kaliumchloratmethode zu niedrig ausfallen.

An Handlichkeit übertrifft meine Methode die Kaliumchloratmethode um ein Bedeutendes, weil vor allem die Lösung stets gut filtrirt, was bei letzterer sehr selten der Fall ist. Besonders schnell löst

sich dieselbe aber ausführen, wenn man die Auflösung direct in der Abdampfschale vornimmt. Dafs die Resultate dadurch nicht beeinträchtigt werden, ersieht man aus den folgenden Belegen. Die Versuchsreihe I wurde in einer Erlensmeyer'schen Kochflasche aufgelöst, ungefähr eine halbe Stunde gekocht, und dann in einer Abdampfschale auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft. Die Resultate unter II wurden durch directes Auflösen in der Abdampfschale und Abdampfen ohne vorheriges Kochen erhalten.

Nr.	I	II
1	2,447 %	2,439 %
2	1,473 "	1,462 "
3	0,696 "	0,701 "
4	0,998 "	0,992 "
5	2,004 "	2,010 "
Im Mittel: 1,523 %		1,521 %

Diese Belege beweisen zugleich die gute Uebereinstimmung der Resultate unter sich. Ich mache noch darauf aufmerksam, dafs, um die Kieselsäure nach dem Glühen vollständig weifs zu erhalten, das Auswaschen des Filterinhalts mit Bromsalzsäure sehr durchgreifend sein mufs. Bei hohen Siliciumgehalten mag es daher angezeigt erscheinen, mehr als zweimal mit Bromsalzsäure auszuwaschen. Jedenfalls mufs man sicher sein, dafs alle Theile des Filterinhalts vollständig von derselben durchdrungen werden.
(L. Blum in der Chemiker-Zeitung.)

Ueber die Probenahme von Roheisenspänen

behufs Analysirung hielt P. W. Shimer in der Versammlung der American Mining Engineers zu Pittsburgh einen Vortrag. In demselben wies er darauf hin, dafs, wenn man eine derartige Probe von Bohrspänen nimmt, dieselbe aus einem Gemenge von Eisentheilen mit mehr oder minder fein vertheilten Graphitpartikelchen, welche sich von dem Eisen während des Bohrens losgelöst haben, besteht. Infolge des Umstandes, dafs der Graphit sich in feinsten Staubform befindet, sondert sich derselbe leicht ab, so dafs dieser Theil Graphit bei der Bestimmung vernachlässigt wird. Es hat sich herausgestellt, dafs hierdurch Differenzen im Kohlenstoffgehalt bis zu 0,2 % hervorgerufen werden können. Als Mittel zur Verhütung dieser Ungenauigkeit giebt Redner an, die Bohrspäne durch und durch mit Alkohol anzufeuchten; er benutzt für 30 g Bohrspäne 2 cem Alkohol. Die Bohrspäne werden alsdann 5 Minuten lang gut durcheinander gemengt, wobei der Alkohol den Zweck hat, den Graphitstaub an den Eisentheilen anhaften zu machen; hierauf wird die erforderliche Gewichtsprobe herausgenommen, getrocknet und die Analyse wie sonst üblich vorgenommen. Soviel uns bekannt, ist dies Verfahren in Deutschland schon lange gebräuchlich.

Die Gewinnung an Manganerzen

hat in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten in bedeutendem Mafse zugenommen, wie dies aus der folgenden Tabelle zu ersehen ist.

Staaten	Tonnen à 1000 kg			
	1880	1883	1884	1885
Virginia	4100	5997	10 057	20 994
Georgia	2016	—	—	2889
Arkansas	—	448	896	1 660
Alle anderen Staaten	336	448	448	504
Insgesammt	6452	6893	11401	26047

Die Production an Spiegeleisen und Ferromangan betrug im Jahre 1885 34670 Netto-Tonnen, dagegen 33 669 Netto-Tonnen im Jahre 1884. Wenn wir 40%

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1885, Seite 594.

Mangan als Scheidelinie zwischen Spiegeleisen und Ferromangan festsetzen und ferner annehmen, dafs alles in den Vereinigten Staaten erzeugte Ferromangan auf den Edgar Thomson Steel Works gemacht wurde, so stellte sich die Production an Spiegeleisen im Jahre 1885 auf 26585 t und an Ferromangan auf 8084 t.

Der babylonische Thurbau in Paris.

Die Ausführung des 300 m hohen, zur Verherrlichung der Pariser Weltausstellung 1889 bestimmten Thurmes, über welchen wir bereits auf Seite 54 v. J. berichteten, ist nunmehr endgültig angenommen, nachdem die vom französischen Handelsminister eingesetzte, aus Bauingenieuren, Hüttenleuten und Professoren bestehende Commission die eingereichten Pläne, 8 an der Zahl, eingehenden Prüfungen unterworfen haben. Die Commissionsmitglieder sprachen sich einstimmig für das von Eiffel entworfene Project aus. Eiffel hat auch schon gleichzeitig angegeben, in welcher Weise der Thurm mit dem übrigen Project für die Ausstellung vereinigt werden soll. Wie aus der untenstehenden Abbildung ersichtlich ist, soll sein Unterbau als Eingang für das auf dem Marsfelde zu errichtende Hauptausstellungsgebäude dienen. Die abgebildete Frontseite liegt der Seine zu, gegenüber dem Trocadero.

Vom technischen Standpunkte ist für die Erbauung des Thurmes namentlich die Gröfse des Winddruckes interessant, welcher der Berechnung desselben zu Grunde gelegt worden ist. Eiffel ist dabei von zwei Gesichtspunkten ausgegangen. Einmal hat er angenommen, dafs der Thurm einen durchweg gleichmäfsigen horizontalen Winddruck von 300 kg pro Quadratmeter getroffener Oberfläche auszuhalten habe, und das andere Mal, dafs der Winddruck sich regelmäfsig ändere und von 200 kg von der Grundfläche bis auf 400 kg

bis zur Spitze zunehme. Es sind dies wohl Grenzen, welche über die in unseren Gegenden beobachteten Maximal-Winddruck-Gröfsen hinausgehen. In dem Project ist die Verwendung von Schweifeseisen vorgesehen. Man hat kein Flusseisen genommen, weil man nicht die gleiche Bürgschaft für die Homogenität zu haben glaubt und die Verarbeitung desselben scheut, auch will man durch eine Vermehrung des Gewichtes dem Bau eine gröfsere Stabilität verleihen. Als Festigkeitsgrenze hat man für das Material 10 kg pro Quadratmillimeter angenommen, eine Zahl, welche die unter gewöhnlichen Verhältnissen übliche nicht unbeträchtlich überschreitet. Man hat aber geglaubt, so weit gehen zu können, weil eine so hohe Beanspruchung nur unter dem höchstangenommenen Winddruck eintritt.

Der Thurm setzt sich aus 4 Pfeilern zusammen, welche die Ecken des Thurmes bilden und deren äufsere Winkel an der Grundfläche einen Raum von 100 m im Geviert einschließen.

Die ganze Ausführung des Planes verdient zweifellos die Beachtung und hohe Anerkennung seitens der technischen Welt; nur wollen wir nicht verfehlen, auf einen eigenthümlichen, bereits anderwärts erwähnten Umstand hinzuweisen, nämlich den, dafs dieses höchste Bauwerk am niedrigsten Punkte errichtet wird, den man in der grofsen Stadt Paris finden kann.

Directe Eisenerzeugung.

Die englische Fachpresse ist voll von Berichten über ein von James J. Sheddlock, 9, Gracechurch Street, London, erfundenes Verfahren der directen Eisenerzeugung, dessen Princip in der Verwendung von Wassergas behufs Reducirung der Erze in Verbindung mit einem Metallbade zur Aufnahme des reducirten Eisenschwammes besteht. Der Erfinder,



welcher bereits einige Versuche in Blackwall in größerem Maßstabe durchgeführt haben soll, läßt das fein gemahlene Erz gleichzeitig mit den reducirenden Gasen in das Metallbad ein. Trotzdem »Iron« dem Verfahren bereits einen hoffnungsvollen Leitartikel widmete, ist aus den bisherigen Berichten kein Urtheil zu gewinnen, ob das James Shedlock'sche Verfahren thatsächlich eine Aussicht auf mehr Erfolg hat, als dies bisher bei den sogenannten directen Processen der Fall gewesen ist.

Die Ermordung Watrins*

gab in der General-Versammlung der Société de l'Industrie minérale dem derzeitigen Vorsitzenden derselben, M. Castel, Generalinspecteur der französischen Bergwerke, Veranlassung zu einer bemerkenswerthen, echt französischen Ansprache. Castel gab zunächst eine kurze Lebensbeschreibung Watrins, in welcher er denselben als Mann charakterisirte, der sich in 27jähriger praktischer Thätigkeit die höchste Achtung und Liebe nicht nur seiner Collegen und untergebenen Beamten, sondern auch der Arbeiter erworben hatte. Auch seien es nicht Arbeiter gewesen, welche sich an der Ermordung betheiligt hätten, sondern lediglich socialistische Rädelsführer, welche sich zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer gestellt, und die wie bei ähnlichen Vorgängen schon so häufig, außerordentlich erschwerend auf die Verhandlungen zwischen beiden hingewirkt hätten.

„Wie schnell“, schloß er seine Rede, „würde unter gewöhnlichen Umständen eine Arbeitseinstellung zu Ende gehen, und wie schnell würde das Einvernehmen hergestellt sein, wenn nur die Arbeiter der Verwaltung gegenüber ständen. Sind die Interessen beider nicht gemeinsam? Ohne Zweifel wird der Arbeiter häufig seinen Lohn gering finden; mehr als einmal wird seine Forderung eine gerechte sein, aber selten wir nicht auch, daß, wenn das Unternehmen gedeiht, alsdann die Arbeitgeber von selbst dazu übergehen, die Löhne zu erhöhen und den Arbeitern

* Ueber den mittlerweile beendeten Proceß, so wie auch über den Ausgang der Arbeitseinstellung in Decazeville werden wir in nächster Nummer einen Originalbericht unseres Pariser Berichterstatters bringen.

Die Red.

von ihrem Gewinn entsprechenden Antheil zukommen zu lassen? Die Arbeitgeber haben die Arbeiter nöthig, wie letztere die ersteren, es muß daher zwischen beiden ein gemeinsames, auf gegenseitiger Achtung und auf richtigem Verständniß der Lage begründetes Einvernehmen vorhanden sein, aber es dürfen auch keine fremden Elemente zwischen beide Theile treten.

Wenn die Arbeiter in Decazeville unglücklich sind, können wir sie nur beklagen, wir müssen sie aber auch lieben, denn es sind unsere Mitarbeiter, deren Freunde wir sein müssen. Ich wende mich hiermit an alle diejenigen, welchen die Leitung eines Betriebs obliegt; ich will ihr Dolmetscher sein, indem ich hervorhebe, daß sie die Arbeiter lieben, daß sie es für ihre Pflicht erachten, für das Wohlbefinden derselben Sorge zu tragen und, soweit dies möglich, die Interessen ihrer Vorgesetzten mit denjenigen ihrer Untergebenen zu vereinigen.

Wir leben in einer Zeit, in der die sociale Frage nicht vernachlässigt werden kann. Bei ruhiger Ueberlegung spitzt sich diese Frage darauf zu, daß jeder Arbeiter den für sein Leben entsprechenden Unterhalt verdienen und jeder, der arbeiten will, auch Gelegenheit hierzu finden muß. Auch muß der Arbeiter wissen, daß sein eigenes Interesse mit dem Gedeihen seines Gewerbezweiges eng verbunden ist, und daß unvernünftige Arbeitseinstellungen nicht die Mittel sind, um sein Schicksal zu verbessern, sondern fleißige Arbeit, welche ihm ein regelmäßiges Einkommen gewährt, Mäßigkeit und Sparsamkeit. Die Arbeitseinstellungen haben nur das eine Ergebniss: sie tödten die Henne auf den Eiern.“

Edward Williams †.

Am 9. Juni d. J. verstarb in Middlesbrough in seinem 65. Lebensjahre Edward Williams. Sein Name ist mit der Geschichte des Iron and Steel Institute eng verknüpft, er war ein Mitbegründer desselben und waltete bei dem Meeting desselben im Jahre 1880 in Düsseldorf als Vorsitzender. Kaum vier Wochen vor seinem Tode erkannte ihm das Iron and Steel Institute die Bessemer-Medaille zu. Daß er damals bereits schwer erkrankt war, haben wir schon gelegentlich unseres Berichtes über das Meeting vom 11. bis 13. Mai d. J. in letzter Nummer mitgetheilt, ebendasselbst ist auch eine kurze Beschreibung seines Lebenslaufes gegeben.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 29. Juni 1886.

In der allgemeinen Geschäftslage ist eine Aenderung nicht eingetreten. Die augenblickliche, jedes Jahr wiederkehrende und durch die Jahreszeit bedingte Flaue auf dem Kohlenmarkt dürfte in wenigen Wochen, wenn die Bezüge für den Winter aufgenommen werden, einer etwas regeren Nachfrage Platz machen. Die rückgängige Bewegung auf dem Erzmarkte hat weitere Fortschritte gemacht. Für Qualitätspuddeleisen erhalten sich die Preise nothdürftig, während andere Sorten, namentlich Gießereieisen und Stahleisen, nur zu weiter reducirten Preisen Abnahme finden. Auch Luxemburger Eisen hat etwas im Preise nachgegeben. Bezüglich der Eisenfabricate dauert die Stagnation fort. Im allgemeinen ist die Beschäftigung der Werke nicht geringer geworden, in Blechen haben sich sogar die Aufträge gemehrt, was wohl als eine Folge der Convention der west-

deutschen Blechwalzwerke anzusehen sein dürfte. Dagegen liegt Draht ganz darnieder und Aussicht auf Besserung ist vorläufig nicht vorhanden.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen	» 4,20— 4,50
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 7,60— 8,40
» » Bessemerbetrieb	» 8,50— 9,50
Erze:	
Rohspath	» 7,20
Gerösteter Spatheisenstein	» 10,20—10,80
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 11,25—11,75
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» — —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» 6,80

Roheisen:

Gießereisen Nr. I	M 50,00—52,00
» » II.	» 48,00
» » III.	» 45,00—46,00
Qualitäts-Puddeisen	» 41,00—43,00
Ordinäres »	» 37,00—38,00
Besemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» — —
Westfäl. Besemereisen	» 47,00—49,00
Stahleisen, weißes, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	» 40,00—42,00
Besemereisen, engl.f.o.b.Westküste	sh. 42,00—43,00
Thomaseisen, deutsches	M 38,50—39,50
Spiegeleisen, 10—12% Mangan, je nach Lage der Werke	» 46,00—50,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 48,00—48,50
Luxemburger, ab Luxemburg . .	» 29,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	» 92,00—96,00	
Winkel-, Façon-u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Bleche, Kessel-	M — —	} Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda »	» — —	
» dünne	» — —	
Draht, Bessemer- 5,3 mm	» — —	
» aus Schweisseisen, gewöhnlicher »	» — —	
besondere Qualitäten	— —	

Was die Geschäftslage in England betrifft, so hat im Norden von England und Cleveland sowie in Schottland ein Aufschwung auf dem Roheisenmarkt im Laufe des Monats stattgefunden, dem jedoch gegen Ende desselben ein Rückschlag folgte. Die Clevelander Roheisenproduzenten machten aufs neue einen Versuch, eine Productionseinschränkung durchzuführen, aber ohne Erfolg. — In Schottland sind die Monkland-Hochöfen ausgeblasen worden. Da der Verkaufspreis die Produktionskosten nicht mehr deckt, hatte sich die Gesellschaft zu einer Lohnreduction genöthigt gesehen, auf welche die Arbeiter nicht eingingen. Es beträgt jetzt die Zahl der Hochöfen, welche in Schottland im Betrieb sind, nur noch 81, gegen 91 im Juni v. J. — Wenn auch aus einigen Bezirken die Nachrichten über den Geschäftsgang nicht gerade ungünstig lauten, so wird doch allgemein über die außerordentlich niedrigen Preise Klage geführt.

Ein Artikel über die Lage der Eisenindustrie in der Beilage zum Londoner »Economist« vom 12. Juni führt u. A. an der Hand der englischen, amerikanischen und deutschen Statistik aus, daß eine Verringerung der Roheisenproduction eingetreten sei. Diese Abnahme der Ueberproduction eröffne die Aussicht, daß das Geschäft bald eine gesündere Basis erlangen werde.

Eine Besserung des Roheisengeschäfts in den Vereinigten Staaten liegt nicht vor. Die neue Regelung der Löhne für die Walzwerke im Westen ist in friedlicher Weise durch Beibehaltung der bisherigen Scala erfolgt; es wurde befürchtet, daß die Arbeiter einen Aufschlag verlangen würden, welcher in anbetracht der Geschäftslage nicht berechtigt gewesen wäre. Die Stahlsehlent-Fabricanten sind sehr gut mit Aufträgen versehen.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Nekrolog.

Am 25. Mai d. J. verschied in Warstein i. W. der in eisenhüttenmännischen Kreisen wohlbekannte Civilingenieur und frühere Hüttenwerksbesitzer H. Fehland.

Geboren am 17. Januar 1822 zu Braunschweig, erhielt Fehland auf der dortigen Real- und technischen Schule seine theoretische Ausbildung, machte alsdann 2 oder 3 Jahre lang in Seraing seine ersten praktischen Studien im Maschinen- und Eisenhüttenfach und nahm später Stellungen als Eisenbahnmaschinenmeister in Braunschweig und alsdann in Elberfeld an. Ende der 40er Jahre war er wiederum in Belgien und Frankreich thätig, um seine Kenntnisse im Eisenhüttenfache, welchem er sich nun ganz widmen wollte, zu erweitern. In welcher Weise seine Thätigkeit mit der Einführung der Puddelstahlfabrication verknüpft ist, hat der Verstorbene in einem historisch interessanten Beitrag erst kürzlich in dieser Zeitschrift mitgetheilt.

Fehland war alsdann bei dem Bau und dem Betriebe mehrerer in und bei Hagen belegener Eisen-

und Stahlwerke thätig, kehrte aber Anfang der 60er Jahre, nachdem er inzwischen noch in Steffanau in Mähren und in Reschiza in Ungarn mit der Einführung der Puddelstahlfabrication, Anlage eines Bandagen-Walzwerks u. s. w. beschäftigt gewesen war, nach seiner Vaterstadt zurück und erbaute dort unter der Firma Gebr. Röhrig & Fehland ein Hochofen- und Walzwerk; später betheiligte er sich bei einer Kesselschmiede und einer Wasserglasfabrik ebendasselbst. Alle diese Unternehmungen, ebenso auch eine spätere Betheiligung an einer Eisengießerei in Schwerte, waren aber nicht von finanziellem Erfolge begünstigt; die Werke kamen zum Erliegen und Fehland liefs sich darauf als Civilingenieur in Düsseldorf nieder. Als solcher hatte er nunmehr auch die Muse, gestützt auf ein außerordentlich umfangreiches und vielseitiges, während eines sehr bewegten Lebens angesammeltes Material, seinen Ingenieur-Kalender (J. Springers Verlag), an dessen Vorbereitung er schon Jahrzehnte lang mit großer Hingebung und Liebe für die Sache gearbeitet hatte, herauszugeben. Wie unseren Lesern bekannt, war Fehland auf dem Gebiete der technischen Schriftstellerei eifrig thätig, seine letzte größere Arbeit war ein vorzügliches Buch über die Fabrication des Eisen- und Stahldrahtes.

Da seine Kräfte seit geraumer Zeit stetig schwanden und er den Lebensabend im Kreise seiner Fa-

milie zuzubringen wünschte, so entschloß er sich zu Anfang dieses Jahres nach Warstein zu ziehen. Der Frühling, von dem er sich eine Aufbesserung seiner Gesundheit versprochen hatte, raffte ihn jäh hinweg.

Der Verein verliert in ihm ein treues Mitglied, die Zeitschrift einen eifrigen Mitarbeiter.

R. I. P.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

Bertrand, Ernst, Betriebschef der Adalberthütte, Kladno, Böhmen.

Bremme, Gustav, Ingenieur und Mitinhaber der Firma Bremme & Trautmann, Halle a. d. S., Wuchererstraße 55.

Hegemann, H., Betriebsingenieur der Eisenhütte Redingen, Redingen in Lothringen.

Prochaska, Julius, K. K. Bergrath, Zürich Hottingen, Engl. Viertel 19.

Wittenberg, Wilhelm, Ingenieur, Leipzig, Waldstr. 49.

Neue Mitglieder:

Lindgens, C. A., Gießereichef der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft »Humboldt«, Kalk.

Wegner, Otto, Ingenieur, in Firma Wegner & Dr. Bräfs, Düsseldorf, Steinstr. 32.

Hierdurch ersuche ich die Herren Mitglieder, welche mit der Zahlung ihres Jahresbeitrags noch rückständig sind, denselben spätestens bis zum 1. August d. J. an unsern Kassenführer, Herrn **Ed. Eibers** in Hagen i. W., einzusenden, indem ich darauf aufmerksam mache, daß nach Ablauf dieses Termins alle bis dahin nicht eingezahlten Beiträge durch Postauftrag eingefordert werden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Bücherschau.

Die Fabrication des Eisen- und Stahldrahtes, gewalzt und gezogen, sowie die der Drahtstifte von H. Fehland, Praktisches Handbuch zum Selbststudium für angehende Techniker und zur Vorbereitung für Ingenieure zur Uebernahme des Betriebes in Drahtwerken. Mit einem Atlas, enthaltend 23 Tafeln Abbildungen. Weimar 1886. B. F. Voigt. gr. 8° u. 122 S. Atlas in Folio. 7,50 Mark.*

Wenn der Herr Verfasser in seinem Vorwort die so häufig wiederkehrende Redensart vom „Abhelfen eines längstgefühlten Bedürfnisses“ gebraucht hätte, so wäre er, im Gegensatz zu sehr vielen Schriftstellern, vollkommen im Rechte gewesen; denn in der That besitzen wir in unserer reichen Fach-Literatur kein Werk, welches gerade die für Deutschland so wichtige Fabrication des Eisen- und Stahldrahtes eingehend und mit voller Sachkunde behandelt. Um so größeres Interesse werden die Fachgenossen dem vorliegenden, von einem in eisenhüttenmännischen Kreisen wohlberufenen Schriftsteller verfaßten Buche ent-

gegenbringen, das sich bei aller Knappheit des Ausdrucks durch großen Reichthum an praktisch unmittelbar verwertbaren Angaben und Rathschlägen, durch Weglassung der nur geschichtlich interessanten, jetzt veralteten Einrichtungen, durch die bis ins Einzelne gehende Beschreibung und bildliche Darstellung der als brauchbar anerkannten Vorrichtungen und Verfahrensarten, sowie durch verständige Kritik (welche man leider bei technischen Schriftstellern so häufig vermißt) der zahlreichen neuen Erfindungen auf dem behandelten Gebiete auszeichnet.

Das 1. Kapitel bringt äußerst interessante Mittheilungen über die Entwicklung der heute einen so hohen Rang einnehmenden deutschen Drahtindustrie, das 2. die Darstellung des Rohmaterials, das 3. behandelt die Drahtwalzerei, das 4. die Drahtzieherei und das letzte die Erzeugung der Drahtstifte so ausführlich, daß wir die Ueberzeugung hegen, das Werk werde seine im Titel ausgesprochene Aufgabe in vollem Maße erfüllen.

Die Ausstattung ist eine durchaus zweckentsprechende; der Atlas, welcher wenig Abbildungen nach anderen Werken, aber um so mehr Neues bringt, zeichnet sich in dieser Hinsicht besonders vorthellhaft aus. Das Buch kann somit jedem, der nur irgend welches Interesse für den in Rede stehenden Industriezweig hat, bestens empfohlen werden.

* Wegen Raummangels zurückgestellt.

Die Reduction.

Beckert.

Das stenographische Protokoll der Verhandlungen auf der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 27. Juni d. J. wird in der nächsten Nummer erscheinen.





Traud und Willem.

Durch weise Weiber wird das Haus erbaut; eine Märrin aber zerbricht es mit ihrem Thun. Spr. Sal. 12, 1.

I.

In der Hauptstraße eines der industriellen Vororte Kölns steht ein von Arbeitern viel besuchtes Haus mit der lockenden Schildesaufschrift: »Sur schwierigen Kauf«, Specereihandel und Schenkewirtschaft von Peter Johann Schreibold. Der Inhaber war einst Seher bei der radikalen Neuen Rheinischen Zeitung gewesen, welche Errungenschaft des gesegneten Jahres 1848 bekannlich zeitweise roth gedruckt erschien, hatte dort mit hervorragenden Demokraten und Socialisten verkehrt, begeistert deren Grundsätze eingesogen, auch einige unbedeutende Verfolgungen erlitten und dadurch recht wohlfeil den Ruf eines politischen Duldners erworben. Nach allerlei Schicksalen und Irrfahrten entsagte er dem bisherigen Handwerke, pachtete und kaufte später sein jetziges Anwesen, das jedoch keineswegs schuldenfrei, sondern ziemlich belastet sein soll.

Voller Stolz blickte Schreibold auf seine früheren Thaten und Bekanntschaften. Manche kräftige Schlagwörter und geistreiche Redensarten blieben ihm zeitlebens geläufig, die bei guten Gelegenheiten, mit dem tiefen Bruststone innigster Ueberzeugung vorgebracht, selten den beabsichtigten Eindruck vershkten. Wirkhe sind stets volksthümliche Leute, namentlich wenn mit einem so tüchtigen Mundwerke begabt, wie der ehemalige Seher, dessen Ansehen und Einfluß in den unzufriedenen Kreisen der Arbeiterbevölkerung allmählich sehr wuchsen. Seltne Beziehungen zu den Führern der socialdemokratischen Partei verschafften selbst ihm ganz unerwartet einen Sitz im Reichstage, wie wir, unserer wahrhaftigen Geschichte vorgreifend, gleich hier berichten wollen.

Die erste Geige im eigenen Hause spielte übrigens keineswegs Herr, sondern Frau Schreibold, eine Dame von entschiedener Thakraft, redseliger Zunge und gestärkter Grobheit. Da sie die Hauptlast des Geschäftes trug, konnte der Mann seinen Liebhabereien nachgehen, fügte sich deshalb ohne Murren in die untergeordnete Stellung. Andererseits zog er die willkommene Kundschaft zahlreicher Freunde und Anhänger herbei, die aber bezüglich Borgens keinerlei Vorrechte genossen, denn Anschreiben liebte die scharfe Rechnerin des Hauses nicht.

Die Geburt des dritten und letzten Kindes verkündete der glückliche Vater im Täglichen Anzeiger also: »Ein weißer Slave geboren, dies den Blutjüngern zur Nachricht!«, wollte auch auf kirchliche Taufe verzichten und dem Knaben die Namen Karl Marx La-falle geben, stieß aber auf unüberwindlichen Widerstand seiner Frau.

»Bist du toll?« fragte sie, »als gute Katholikin lasse ich meine Kinder taufen mit christlichen Namen und Patsen, ohne deine Heiden und Juden. Den La-falle streichen wir, lassen den Karl bestehen, denn mein Bruder heißt so, und ändern den Marx in Markus; das war, wie ich aus dem Communionunterrichte mich entsinne, ein Evangelist, der heilige Karl aber ein frommer Kaiser, der im Münster zu Nachen begraben liegt. Ich bin als junges Mädchen nach dort zu den Krüghümern gewallfahrtet. Wenn du aufs Standesamt gehst, so sage auch dem Herrn Pastor gleich Bescheid wegen der Taufe.«

Das letztere erschien dem Freigeist doch etwas peinlich, weshalb die Wöchnerin entschied: »Dann soll unsere Aelteste hingehen, die ist für ihre Jahre gewichtig genug.«

Das Kind machte seine Sache gut und erhielt vom geistlichen Herrn ein buntes Bildchen, die heilige Gertraud darstellend, deren Namen es führte. Aus der Kleinen wurde ein Bäckfisch, aus dem Bäckfisch ein Jüngferlein. Die untersetzte, runde, frische Dirne mußte im Haushalt und Schenkzimmer tüchtliche Hälfe leisten. Das letztere entsprach ganz ihrem Geschmacke, sie hörte sich gern Kräulein nennen, tändelte und schwätzte mit den Gästen nach Bergensluft. Stets wohnten einzelne Kostgänger im Hause, meist gut gestellte Arbeiter der benachbarten Maschinenbauanstalt, unter Anderen damals ein weilläuferiger Vetter Wilhelm Werner, geschickter Schlosser und ein hübscher, feiner Junge, der Trauds Gunst bald gewann, ohne daß die Eltern ein ernstes Verhältniß zwischen beiden ahnten.

Saßnacht, das beliebte Volksfest der heiligen Stadt, war wieder einmal gekommen und warf seine Wellen sogar bis nach den äußeren Vorstädten. Traud durfte am Rosenmontag in Begleitung von Nachbarsleuten zur Besichtigung des großen Maskenzuges nach Köln pilgern, mußte aber zeitig zurückkehren. Gar gern hätte sie am letzten Carnevalstage einen der vielen Maskenbälle besucht, von denen man ihr so manches erzählt, aber ihre Gestränge schlug die Erlaubniß rundweg ab. Willem ärgerte sich darüber nicht minder wie Traud. Beide zettelten eine Verschwörung an und nahmen zur List ihre Zuflucht. Die Alte liebte gelegentlich Abends ein Schlücklein, nichte dann bald in ihrem Sorgenstuhl ein und beachtete nach dem Erwachen kaum mehr die Umgebung, sondern wankte schlaftrunken nach dem Bette. Die Tochter meinte, es sei nicht jeden Tag Saßnacht, holte die rolhe Flasche mit dem beliebten süßen Anisette nebst selbstgebackenen »Mützen« herbei und schenkte tapfer ein, so daß der Mutter bald die Augen zufielen, eilte dann in ihre Kiebelstube, die sie mit der ins Vertrauen gezogenen verwandten Gehülfin theilte, legte Bruder Hermanns Turnerkleidung, Stiefel, Mütze, den schönen von ihrer eigenen Hand gestickten Gürtel an, warf ihren Regenmantel um und schlüpfte vorsichtig zur Thür hinaus, wo Willem ihrer längst harnte.

Der gute Junge wollte recht fein erscheinen, verlangte deshalb in einem Masken-Lehgeschäft einen Don Juan-Anzug. Eine verschossene blaßsamme Hofe nebst zeisfigem Strack mit tellergroßen Glasknopfen wurden ihm angeboten. Kopfschüttelnd bezweifelte er, ob das die richtige Gewandung sei.

»Ich kann versichern Sie auf Ehre,« rief die Trödlerin, »der Baron von Dongschuang hat gehabt niemals am Leibe eine stattlichere Hofe, ziehen Sie an die Bux und 's Stracke, alle Mädchen werden nachlaufen Ihnen, schöner Herr.«

Willem konnte sich jedoch dazu nicht entschließen, wählte dagegen eine bunte, schellenklingende Sanswurstentracht mit Narrenmütze und armstanger Pritsche.

Am Ziele angekommen, legte Traud den Mantel ab und trat erwartungsvoll am Arme ihres Aitlers in den hellen, großen Saal. »Donnerwetter! Wie angegoffen sitzt dir das Zeug, aber für eine Dame ist's

an einzelnen Stellen ein bißel eng," rief Willem, den strammen Jungen an seiner Seite bewundernd, und slog mit ihm ins Tanzgewühl. Ein Scheusal von Mannweib trug vorn und rückwärts in Plattdeutsch die schriftliche Einladung: „Ich lasse mich küssen," und weil das Niemand freiwillig that, so unarmte es selbst Alles, was nicht zeitig flüchtete. Traud mußte sich die Sarb Spuren der empfangenen Günst aus dem Gesichte wischen, erlitt auch sonstige kleine Anfechtungen. Des dicken Bengels rumbliche Glieder reizten einzelne kecke Gefellen zu allerlei handgreiflichen Neckereien, so daß unser Turnerlein manchmal aus der Rolle fiel und laut aufkreischte. Erhob dann der hanzwurstliche Beschützer die Pritsche zur Rache oder Abwehr, so verschwand die Bösewichte rasch im Gedränge mit dem beschwichtigenden Rufe: »Geck, loß Geck elans« und Alles verlief in harmloser, toller Laune.

Die geräuschvollste Fröhlichkeit herrschte an einem langen, mit Speis und Trank gut besetzten Tische, den eine zahlreiche, bunte Gesellschaft stämmiger Obst- und Gemüseweiber sammt ihren Angehörigen einnahm. Das Sprühfeuer ererbter Sungenfertigkeit und urwüchsiger Wiße lockte manchen Neugierigen herbei, auch der naseweise Schüler Vater Jahns drängte sich heran, saß aber plötzlich zu seinem Schrecken auf den Knien der Anführerin, die unter lautem hopp, hopp, hopp die beliebten Reittübungen der kleinen Kinder anstellte. Gleich einem großen Gummiball slog der zappelnde Anirps auf und nieder.

„Frau Schoppelman, Ihr verderbt dem Jüngelchen die Tournüre," rief eine Genossin spöttisch. „Alles echt, nir ausgeklopft," versicherte die würdige Matrone nach sachlicher Prüfung mittelst einiger derben Klapsse ihrer Niesentage, gab dem unbekanntem Schoßkinde einen Schmatz und verabschiedete es mit den Worten: „Adjüs, Pitterchen, grüß' mir die Mutter und sag' ihr, Tante Schoppelman vom Altenmarkt käme morgen Nachmittag mit der ganzen Sippe zum Kaffee. Hoffentlich habt ihr noch nicht alle Muzen verlügt."

Spät wanderte man heim, höchlich befriedigt von dem genoßenen Vergnügen, nur äußerte Traud einige Angst, ob die Alte nicht ihre Abwesenheit erfahren hätte oder würde; dann sei ein furchtbarer Lärm sicher.

„Das ist unwahrscheinlich," beruhigte Willem, „die Anna wird ihr schon was vorgeflunkert haben, und wenn sie's erfährt, den Kopf kann sie dir nicht abreißten, du bist kein Kind mehr, sondern ein erwachsenes Mädchen." „O! trotzdem erhielt ich kürzlich bei einem Banke 'ne tüchtige Tachtel und bin doch schon 18 Jahre und einen Monat alt," erwiderte Traud.

Willem öffnete mit seinem Hauschlüssel, man trat leise ins Schenkzimmer und zündete eine Gasflamme an. Traud wollte auf den Strampfen nach oben zur Schlafgefährtin schleichen, mußte aber vorher die knarrenden engen Stiefel ablegen, was viele Mühe machte und erst nach langem Zerren des galanten Hanzwurstes gelang. Still und heimlich war's in der Stube, so recht geeignet zum Kosen. Willem zog die Liebste auf den Schooß, an seine Brust.

Plötzlich erlitt jedoch das süße Schäferspiel arge Störung. Eine Schreckgestalt in Ulterrock, Nachjacke und zerknitterter Saube öffnete die Thür, mit finsternen Blicken das schmäbelnde Taubenpaar messend und die entsetzt Auseinanderfahrenden andonnernd:

„Aha, da haben wir die Diebe, welche ich vermuthete, wo seid ihr Taugenichtse gewesen?"

„Auf dem Ball," gestand die zitternde Tochter.

„Und was treibt ihr hier noch, habt euch wohl nicht genug Herzen und küssen können?"

Traud stammelte etwas von Helfen beim Stiefel-ausziehen.

„Ich möchte dir noch 'was Anderes ausziehen," schrie die grobe Alte, ergriff des Hanzwurstes Pritsche,

welche auf dem Tische lag und fuchtelte damit drohend in der Luft herum: „Wie weit ist die Sache zwischen euch schon gediehen? heraus mit der Sprache, Mamsell!" Traud ließ stumm und bis an die Schläfen er-röthend den Kopf hängen.

„Wart', du Racker! mein Verdacht ist also doch begründet gewesen," rief die Erbohte in hellemorne, packte ihre Tochter hinten am Gurt und schwang sie mit schonungslosen Pritschenschlägen unter höhnnenden Worten rund: „Bist kein zartes Madel, kein Sträulein, wie dich die hofirenden Gäste nehmen, sondern ein Lotterhub, ein liederlicher Schlingel in straffen Hosen, denen's Musklopfen noth thut."

„Halt, Frau Baas, halt, Frau Baas!" versuchte der stille Verhehrer zu gebieten und wollte seine bedrängte Angebetete dem grimmen Drachen entreißen, aber scharfe Streiche auf die unvorsichtigen Hände nöthigten ihn zum schimpflichen Rückzuge, den er, mit den schmerzenden Singern schlankernd, von einem Beine aufs andere hüpfend, eiligt antrat. Lustig tanzten die Beiden durch die Stube, die pustende Alte schwerfällig in abgetretenen Schlappschuhen, die sich vergebens sträubende Junge leichtfüßig auf den Strampfen. Endlich machte die Ermüdung dem Walzer ein Ende. Schleimigst sloh, mit beiden Händen die Leidenstellen eifrig reibend, der losgelassene Turner davon.

„Nun kommt der Bajazz' dran. Ich will dich Laushub, der noch nicht trocken hinter den Ohren ist, lehren ehrlicher Leute Kind verführen," heuchte das athemlose Weib, drehte die Pritsche um, so daß ein richtiger Knittel daraus wurde, und jagte mit wuchtigen Hieben den schellenklingenden Freier aus einer Ecke in die andere, warf ihm schließlich seine Pritsche an den Kopf, löschte die Gasflamme aus, wünschte angenehme Ruh' und verschwand. Willem schlich wie ein begoffener Pudel zu seiner Schlafstätte, nach dem zerbleuten Bündel und den garstig juckenden Schultern stöhnend tastend. „Die Alte hat nicht umsonst gestern zu tief ins Glas geguckt und auch ihren Saftnachtscherz haben wollen," dachte der edle Dulder.

Am andern Morgen mußte die zerknirschte Traud eine derbe Strafpredigt anhören, deren Schluß lautete: „Jetzt gehst in die Kirche, bereust deine Sünden und holst dir ein Ahschenkreuzchen, ich will unterdessen ein ernstes Wort mit dem Vetter reden." Dieser wurde ins Gebet genommen und kurzer Hand vor die Entscheidung gestellt, sofort schimpflich aus dem Hause gejagt zu werden oder in eine baldige Heirath zu willigen. Selbstredend nahm die künftige Schwiegermutter das letztere an, fand auch nicht den geringsten Widerstand, sondern die gewünschte Bereitwilligkeit. Heute am Ahschermittwoch schwänzte Willem die Arbeit, suchte mittelst saurer Häringe und Dumbier („Kölsch Wies") die erschlafften Lebensgeister zu erfrischen und schmiedete mit seiner Braut Zukunftspläne. Acht Tage später hing Weider Namen im bekannten schwarzen Kästchen des Rathhauses.

„Jung gefreit, nie gerent," tröstete die Sprichwörter liebende Alte sich, wenn sie sorgenvoll der Jugend ihres Wichtes gedachte. Die Tochter aber, froh, der bisherigen Sucht entronnen zu sein, unbekümmert um die Zukunft, wollte die gewonnene Freiheit benutzen und das Leben genießen, fand auch wenig Einwendung seitens des jungen Ehemannes, der wohl ähnlichen Grundsätzen im Stillen huldigte. „Gleich und Gleich gesellt sich gern," brummte die Schwiegermutter im Hinblick auf diese Seelenverwandtschaft, was sie aber nicht hinderte, häufig prüfende Blicke in der Kinder Haus halt zu werfen. „Schmuckfink" stand eines Tages groß und deutlich in die dicke Staublage der Fensterbank geschrieben. „Seit 14 Tagen ist sicher da nicht gesagt worden," behauptete später die Ordnungsliebende, „dazu hast du keine Zeit. Gestern seid

ihr wohl wieder einmal nach dem Deuker Schützenfest gewesen, die Madam in einem funkelneuen Kleide mit allerlei neumodischen Sirtelanz. Wer bezahlt's? Und zu Hause läufst du wie eine richtige Schlampe herum. In der Seite ist deine Jacke halbfußlang geplakt."

Drei Wochen später kam Traud weinerlich angelaufen und klagte bitter über den Herru Gemahl: „Denk' dir! mit Schlägen trieb er mich aus dem Bett. Du mußt ihm tüchtig den Kopf waschen, das nächste Mal lauf' ich davon.“ Nach den näheren Umständen befragt, gestand Traud vorlegen und zögernd, daß Morgens um 8 Uhr Willem, als er zum Frühstück aus der nebenan liegenden Werkstätte gekommen, weder Kaffee noch sonst etwas bereitet, wohl aber sein träges Weibchen schlafend vorgefunden habe.

„Recht hatte er, dreimal recht!“ rief die entzückte Mama, „das ist ein treffliches Recept für Saulpelze,“ und empfahl ihrem Schwiegerjohn wiederholte Anwendung dieses unfehlbaren Heilmittels. So kam es denn, daß ein oder das andere Mal zwischen den jungen Leuten Meinungsverchiedenheiten nicht nur wörtlich, sondern in aller Freundschaft ein bißchen thätlich erörtert wurden. Erfuhr das Frau Schreibold gelegentlich, dann bemerkte sie bei guter Laune: „Was sich liebt, das neckt sich,“ bei schlechter aber: „Pack schlägt sich, Pack verträgt sich,“ da thatsächlich diese kleinen Reibereien das häusliche Einvernehmen dauernd nicht störten.

Nach der Geburt von zwei Knaben sah Traud einer dritten Entbindung entgegen. Unerwartet bot eine große Maschinenbauanstalt im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk Willem eine Monteurstelle an, die er, der günstigen Verhältnisse halber, nicht ausschlug.

„Ich bin froh, daß nun das ewige Gucken in jeden Topf und die lästige Nörgerei der Alten endlich aufhören. Sie ist schier ein unleidlicher Griesgram geworden,“ äußerte die dankbare Tochter, „aber wovon bezahlen wir die vielen Schulden? Die Leute verlangen das sicher vor unserm Anzuge.“

Der Mann kratzte sich hinter den Ohren und frug nach dem Betrage der Ausstände. Genaue Zahlen konnte Traud nicht angeben, rechnete aber überschlägig eine Summe heraus, welche den absehten Willem zur Frage veranlaßten, wo das erhaltene Geld eigentlich geblieben sei. Auch darüber schwieg Traud. „Wie gewonnen, so zerronnen,“ würde ihre Mutter erwidert haben. Willem, der sofort den Dienst antreten mußte, während die Familie erst später übersiedeln sollte, sagte den schweren Entschluß, seinen neuen Brotherrn um einen größeren Vorschuß zu bitten, den er allmählich tilgen wollte.

II.

Die Waffenübungen sind für heute beendet; in einer der Bataillonskütchen des ... Infanterie-Regiments sitzen 8 tapfere Kistler — von jeder Compagnie zwei — im bequemen Drillanzug um einen großen Kübel herum, unter Aufsicht des Sourier-Unteroffiziers mit Kartoffelschalen beschäftigt, darunter der muntere, geweckte Karl Schreibold. Zu Küchendiensten pflegen vorzugsweise die »Maadräten« und »Malproperen« herangezogen zu werden. Schreibold junior genießt regelmäßig das Vergnügen, meist wird sein Name zuerst genannt. Der hoffnungsvolle Sprößling des radikalen Volksvertreters kann sich schlecht in die Gebundenheit des Soldatenstandes schicken. Die freie Erziehung im elterlichen Hause hat Ansichten vom Zukunftskrieger in ihm erweckt, welche mit der Wirklichkeit in schroffem Widerspruche stehen. Am dritten Tage nach der Einstellung trat er mit ungeputztem Rock und ungeputzten Knöpfen an; der entzügelte Corporalschaftsführer nannte ihn »ein Serkel« und frug, wie er es wagen könne, in einer derartigen

Verfassung zu erscheinen. „Herr Unteroffizier, ich bin nicht eitel,“ war die freche Antwort, die den erbosten Vorgesetzten zur unerlaubten Androhung von Ohrfeigen hinriß.

Schreibold ist das enfant terrible des theoretischen Unterrichts und stiftet dort viel Unfug durch seine Schalkheit an, die er geschickt hinter scheinbarer Dummdreistheit verbirgt. Dem Nachbar, einem einfältigen Bauernjungen, flüsterte er auf die Frage, woran man den Sahnrich erkenne, die Antwort zu: „an den rothen Haaren,“ was dieser auch richtig wiederholte, weil der bei der Compagnie stehende, betreffende junge Edelmann sich eines röthlichen Anfluges erfreute. Der über solche Beschränktheit entsetzte Unteroffizier schrie laut auf:

„Wenn der Kerl so lang wäre, wie er dumm ist, dann müßte er sich bücken, um den Mond zu küssen.“

Luftiges Geplauder begleitete das Kartoffelschalen. Der Lauteste unter Allen war unser junger Freund. Er entwickelte den Kameraden ein glänzendes Zukunftsbild; wenn dereinst die Partei seines Vaters aus Ruder gelange, dann höre jede Soldatenschinderei auf, dann gäbe es ein Volksherr mit selbstgewählten Führern, an den Glücksbütern der Welt nähmen auch die Unbemittelten theil und hätten nicht allein die Reichen das Recht des Genusses. Es erhob sich aber Widerspruch, eines wohlhabenden Bauern Sohn, der den väterlichen Kotten erben sollte, fand an dem Gedanken einer allgemeinen Theilung von Grund und Boden keineswegs Vergnügen und bekämpfte denselben eifrig. Des allergeringsten Beifalles erfreute sich der Sinnweis auf das Recht zur Arbeit. „Das sei eine nichtsnutzige Sache“, meinten Alle, etwas Anderes wäre das Recht zum Spazierengehen oder wenn man beliebig lange „in der Klappe“ liegen könne, selbstredend bei entsprechender guter Beköstigung, auch ein tüchtiger Trunk und Tabak dürfe nicht fehlen. Vergeblich führte Schreibold den Normalarbeitstag ins Gesecht, sein System wurde als dummes Zeug erklärt. Das Kartoffelschalen unterblieb und sämtliche Streitenden schrien durcheinander, so daß der Sourierunteroffizier mit einem schweren Donnerwetter dazwischen fuhr und dem vorlauten Karl die aufrührerischen Reden über das Recht zur Arbeit verwies. „Arbeit, Herr Unteroffizier, das hat der General der Cavallerie, S. Durchlaucht Fürst Bismarck im Reichstage selbst verhandelt,“ entgegnete der schlafertige Süßler und verblüffte den etwas beschränkten Corporal vollständig mit der Anführung des hohen Gewährsmannes. Da jedoch strenge Weisungen gegen Einschleppung socialdemokratischer Ideen ergangen, so fand der Zweifelsaste eine kleine Anzeihe bei der Compagniemutter, dem Seldwebel, für angemessen.

Hauptmann von Driller ist das Muster eines pflichteifrigen, schneidigen Compagniechefs, er kennt kein größeres Vergnügen als den Besuch der »Kammer« in freien Stunden. Den Capitaine d'armes an der Seite, mustert er dann alle Garnituren und freut sich der Ersparnisse, die bei seiner Compagnie am größten sind. Im Stücken der alten Röcke und Hosen entwickeln die Compagnieschneider eine wahre Kunstfertigkeit und machen das sonst Untaugliche wieder verwendbar. Eben hat der Gestrenge sich wieder an dem Anblick der aufgestapelten Schätze gelabt und beginnt nun unter Begleitung des Unteroffiziers du jour einen kleinen Rundgang durch die Soldatenstuben. Alles springt beim Anblicke des gefürchteten Vorgesetzten auf und nimmt die richtige Stellung ein, während der Stubenälteste meldet. Der Compagniechef trat beim Seldwebel ein und ließ sich die dienstlichen Tagesereignisse berichten, bei welcher Gelegenheit auch der Reden des Süßlers Schreibold erwähnt wurde.

„Dem Millionenhund sollen dreitausend Donnerwetter in den Leib fahren“, brauste der Hauptmann

auf, „dem Kerl will ich den Kopf schon zurechtsetzen; Seldwebel, erinnern Sie mich nach dem Appell daran.“

Die Lösung war beendet, es wurde zum Kreise geschwenkt, Bataillons- und Regimentsbefehl verlesen.

„Sonst noch was?“ frug der Hauptmann.

Der Seldwebel flüsterte ihm ein Wort zu.

„Aha,“ rief Herr von Driller, „Süßler Schreibold vortreten!“

Der Berufene trat stramm heran, die Arme herzengrad am Leibe, den Kopf steif im Nacken.

„Was für aufwiegelnde Redensarten hat Er sich erlaubt, Er Grünschnabel, Er Hanswurst, der das erste Commisbrot kaum verdaut hat?“

Der gewichtigte Schreibold wollte den Hauptmann ebenso verblüffen wie den Unteroffizier und brachte sein Sprichlein von dem Rechte auf Arbeit vor, das der General der Cavallerie, S. Durchlaucht Fürst Bismarck erklärt u. s. w., aber die Rede gedieh ihm nicht.

„Will Er's Maul halten,“ schnauzte der wüthende Hauptmann ihn an.

Karl dachte zwar, bei solchen Grundsätzen hört jede vernünftige Unterordnung auf, schwieg jedoch fein still und ließ ruhig den reißenden Strom der Vorwürfe über sich ergehen.

„Hier hat Niemand zu befehlen als ich, alle Achtung vor dem Fürsten Reichskanzler, aber für meine Compagnie bin ich verantwortlich. Eigentlich sollte ich das Schandmaul auf drei Tage zu Vater Raß — also wurde der Arrestverwalter genannt — schicken, diesmal will ich noch die Dummheit und Unerfahrenheit des Rekruten berücksichtigen und ein Auge zudrücken. Sergeant Grimmig, nehmen Sie den Kerl in Ihre Corporalschaft und schurigeln Sie ihn tüchtig. Das Recht auf Arbeit soll ihm werden, zu allen Diensten ziehen Sie ihn vorzugsweise heran, und wenn er nuckelt, dann melden Sie. Die Schruhlen sollen ihm schon vergehen. Ganzes Bataillon kehrt, rechts und links schwenkt, marsch, halt, Front. Corporalschaften formiren!“ Damit war die Compagnie entlassen.

Schreibold packte schweren Herzens seine Siebensachen zusammen und stedelte zum Sergeanten Grimmig, dem gefürchtetsten und strengsten Corporalschaftsführer, aber, wurde von diesem herablassend empfangen und ihm sofort die Stubendijour für die nächsten acht Tage übertragen. Vorab mußte er sämmtliche fünfzehn Schemel und die beiden Tische des Zimmers mit Sand und Wasser blank scheuern, dann wanderte der Geplagte in der Karre zum Brotempfang nach der ¼ Stunde entfernten Garnisonbäckerei. Für den andern Morgen war er bereits als Arbeiter zu den Schießständen befohlen und trug um 5 Uhr früh die schwere Scheibe nach dem eine dicke Stunde entfernten Walde.

Müßliche Briefe sandte der junge Schreibold an den Alten, bat um Geldspenden und berichtete über die eigenhümliche Auslegung des Rechtes zur Arbeit in der Kaserne.

Gelegentlich der Etatsberathungen im Reichstage wurden die regelmäßigen Beschwerden der äußersten Linken und Socialisten über schlechte Behandlung der Soldaten des deutschen Heeres auch diesmal wieder laut, aber wie immer vom Ministerische entschieden zurückgewiesen. Papa Schreibold ließ einige, wenn auch nur verblühte Andeutungen über die Erfahrungen seines Söhnleins fallen, welche die Seltekeit des hohen Hauses erregten. Der Vertreter des Kriegsministers wies kurzer Hand auf den jedem Soldaten offen stehenden Beschwerdeweg hin.

Unglücklicherweise theilte der Vater das dem Sohne mit und empfahl, sich künftig nichts mehr gefallen zu lassen. Sofort meldete dieser eine Klage wegen ihm widerfahrener Unbilden an.

„Ist der Mensch verrückt?“ fragte der über 20 Dienstjahre zählende Seldwebel, „will Er geradezu ins

Wespennest greifen? Ich rathe Ihm, mein Sohn, laß Er das sein.“

Karl erwies sich hartnäckig.

„Wie Sie wollen, Süßler Schreibold, ich werde Ihre Beschwerde dienstlich weiter befördern, habe Sie gewarnt und wasche meine Hände in Unschuld. Die Sorgen müssen Sie selbst tragen,“ sprach der erfahrene Mann, zog seine Briestafche hervor und vermerkte den Fall.

Am nächsten Sonntag wurde beim Appell folgender Regimentsbefehl verlesen: „Der Süßler Schreibold erhält wegen unbegründeter Beschwerde über seine Vorgesetzten 5 Tage Mittelarrest.“

Den Alten wurmte die Sache gewaltig, er zog eine Gelegenheit bei den Haaren herbei, um seinem Neger die Zügel schießen zu lassen, die Section unterstützte ihn lebhaft, so daß der Präsident verschiedene Ordnungsrufe ertheilen und die Schelle mehrmals gebrauchen mußte. Der Kriegsminister zog einige Erkundigungen ein und verflügte dann kurzer Hand die Versekung des jungen Schreibold zu einem in den Reichslanden stehenden pommerschen Regiment, dessen Mannschaften lediglich ackerbauenden Gegenden entstammten, daher für socialistische Ausfaat kein ergiebiges Seld darboten.

Einige Monate ging's dort leidlich. Die biedereren Pommern lachten über den »rheinländischen Windbeutel«, seine eigenthümliche Mundart und unverständlichen Schwäkereten, während dieser verachtungsvoll auf die »ungebildeten Kaffern« herabsah. Im Sommer wurde regelmäßig gebadet, einigemal bei ziemlich kühler Witterung. Karl, das nasse Element wenig liebend, fand dies keineswegs angenehm und konnte darin keine dienstliche Nothwendigkeit erblicken. Einzelne nichtpommersche Soldaten huldigten derselben Ansicht. Bei nächster Gelegenheit, wo das Thermometer wieder einen ziemlich niedrigen Wärmegrad zeigte, weigerten sich die Verschwörer hauptsächlich in die kalten Stützen zu tauchen, es kam zu Auseinandersetzungen, die recht gut vermieden werden konnten, aber durch Ungeschick von Vorgesetzten und Untergebenen zu einer Gehorsamverweigerung sich aufbaufchten. Nachdem der erste Eifer verbraucht, entstanden starke Bedenken über die Folgen, namentlich Karl gerieth in allergrößte Angst, weil er als Anführer, als Häufelführer galt. Die Untersuchungen begannen und verwirrten ihm vollends den Kopf. Eines Abends trank er sich einen tüchtigen Rausch an, verabfaunte die Urlaubsstunde und war andern Tages spurlos verschwunden, wie man sagte, über die französische Grenze, wo er unmittelbar für die Fremdenlegion angeworben worden sei.

III.

In der sauberen Arbeitercolonic mit den schattigen baumbepflanzten Gassen und hübschen Gärthen spielt sich zur Sommerzeit ein gut Theil des Familienlebens der Einwohner auf offener Straße ab. An schönen Nachmittagen sitzen die Frauen mit allerlei Handarbeiten beschäftigt, untereinander eifrig schwägend, vor den Hausthüren. Die älteren Mädchen stricken, die jüngeren spielen, während die selbständigen Zuben weit herumschwäfen; sie scheuen die unmittelbare, beschränkende Aufsicht.

Srau Werner ist wie gewöhnlich eine der redseligsten: „Traud, Traud, willst du wohl das Herumlaufen sein lassen und den Strickstrumpf zur Hand nehmen. Seht heute Abend an der ausgegebenen Rundenzahl eine einzige, so kommt deine Namensschwester ins Bett und giebt dir den Gulenacktschuß,“ mahnte sie die faule Nektete, welche den jarten Wink wohl verstand, aber kaum beachtete. Im Wernerschen Hause trägt nämlich das bekannte Suchtmittel für straffällige Kinder stets den Namen des damit zuerst Bekanntschaft machenden Sünderz.

Jedes Jahr bescheert der »heilige Mann« am St. Nikolaustage ein neues, während das alte feierlich im Ofen verbrannt wird. Diesmal war die den Namen der Mutter führende älteste Tochter Pathin geworden.

„Ja! Ja!“ seufzt unsere Freundin, „streng muß man gegen die Mädels sein, sonst wachsen sie einem über den Kopf, am vorigen Sonntag haben meine beiden größten sich blutig gekrätzt und gebissen, die neuen, noch unbezahlten Kleider von oben bis unten zerrissen, daß die Sezen herunterhingen, dafür ihre Wäsche aber auch gekrätzt.“

„Wir hörten's wohl,“ meinte eine Nachbarin, „die geächtigten Dirnen schriehen laut genug. Saut Ihr sie nicht zu oft, Frau Werner?“ „O nein,“ antwortete diese, „früher vielleicht wohl mal, aber kürzlich hat mein Mann den Nagel, woran die Ruthe hängt, so hoch eingeschlagen, daß ich auf einen Stuhl steigen muß, um dran zu kommen, und da besinn' ich mich immer inzwischen.“ Die Nachbarin schüttelte den Kopf: „Nehmt's mir nicht übel, aber es kommt mir vor, als ob Ihr einmal Eure Kinder zu streng behandelt und sie dann wieder wochenlang aussichtslos herumlaufen ließe. Eigentlich sind's doch die schlimmsten Rangen in der Colonie, namentlich Eure Bubens.“

Die Wahrheit zu hören, ist nicht Jedermanns Sache, am wenigsten behagte das der jähzornigen Traud, die empört schrie: „Kehrt vor Eurer eigenen Thür, es liegt des Drecks genug dafür, ich erzieh' unsere Kinder, wie ich will, und bedarf Eures aufdringlichen Rathes nicht. Mein Mann verdient mehr Geld in einer Woche als manch andere hungrige Sippe in einem ganzen Monat.“

Der schönste Wortwechsel stand in Aussicht, aber ein kleiner Zwischenfall vereitelte ihn diesmal. Heulend kam Werners jüngstes Wicht aus der Schule gelaufen und klagte, daß es wegen wiederholten Schwägzens einige Klapsse erhalten. „Verklagen will ich die Lehrerin, das eitele, hochmüthige Mensch, sie darf nicht schlagen, komm her, mein Herzchen, sei ruhig, es soll nicht mehr geschehen, da haß' ein Butterbrot, nun spieh.“ besänftigte die Mutter. Das Kind stürmte davon und lief nach kurzer Weile unter dem Beifalle der Spielgenossen durch den nassen, schmutzigen Wassergraben. Die Mama befahl ihm, sofort herauszukommen, aber nun patzschte es erst recht darin herum. Empört reißt es Traud selbst empor und streift ihm kurzer Hand auf offener Gasse die Röcklein hoch, beifuss Empfang eines kleinen Denkkzettels.

„Die Lehrerin scheint doch nicht ganz unrecht gehabt zu haben,“ bemerkte die Nachbarin. Traud überhörte absichtlich den gerechtfertigten Spott, und würde wohl der Friede keine weitere Störung erfahren haben, wenn nicht ein kläglich winselnder Hund mit an den Schwanz gebundenem Knüttel hilflos suchend unter dem Stuhle seiner höchlich entrüsteten Besizerin sich verkrochen hätte, die in großer Erregung nach den Urhebern der ihrem geliebten Köter widerfahrenen Unbilden forschte, diese in den Wernerschen Bubens entdeckte und mit starken Vorwürfen keineswegs zurückhielt. Sie fand bei den anderen Frauen warme Unterstützung, eine erzählte von muthwillig eingeworfenen Fenstersteinen, eine zweite von Uebersteigen in fremde Gärten, von Obstplündern u. s. w. Traud wehrte sich tapfer, öffnete die Schleusen ihrer Beredsamkeit und begoß die Gegnerinnen mit einem Schwallen über Worte, welche von diesen mit Sinzen zurückgegeben wurden. Gewohntermaßen wusch man öffentlich die gesammte schmutzige Wäsche des nicht immer erbaulichen Familienlebens und warf sich gegenseitig arge Unfläthigkeiten und Gemeinheiten an den Kopf.

Selbstredend klagten beide Seiten gerichtlich wegen Beleidigung und Verleumdung. Willem mußte sogar einen Advokaten als Rechtsbeistand nehmen und siegte seiner Ansicht nach dadurch, denn Traud wurde mit

nur 3 M., eine Gegnerin aber wegen eines besonders schlimmen Schimpfwortes mit 6 M. bestraft, die Nachbarschaft hinterher auch noch seitens der Wernerschen Bubens durch Ausstechen eines Scheuertumpens als Siegesfahne verhöhnt.

Die wilden Jungen, welche von ihrer Mutter nicht gebändigt werden konnten, schwänzten in Abwesenheit des Vaters unausgesetzt die Schule. Die Geldstrafen wegen Schulverfäumnisse regneten förmlich ins Haus, welche obendrein meist vom Executor zwangsweise begetrieben werden mußten. Der Behörde riß endlich der Geduldsfaden, man konnte in Wiederholungsfällen auf Haftstrafen erkennen und machte von dieser Befugniß Gebrauch. Traud gerieth in gewaltige Aufregung über das erhaltene Strafmandat, benachrichtigte sofort ihren Mann, mußte aber einige Stunden vor dessen Rückkunft ins Polizeigefängniß wandern, denn sie galt mit Recht als Hauptschuldige. Willem, der unterwegs die Getränke keineswegs gesahnt, eilte ziemlich angeheitert aufs Amt und verlangte vom Polizeicommissar in so grober, unziemlicher Weise die sofortige Freilassung seiner Frau, daß der riesenstarke ehemalige Kürassierwachtmeister ihn eigenhändig am Kragen packte und zur Katkin in dieselbe Selle beförderte, allerdings Beide nach einer Stunde wieder laufen ließ. In ärgerlicher, böser Stimmung erreichten die Gedemüthigten ihr Heim, zunächst sollten die Taugenichtse von Bubens, welche den ganzen schlimmen Handel verschuldet, ihren Lohn ausgezahlt erhalten, Stracks mußten sie im nächsten Metzgerladen selbst einen Ochsenziemer holen, mit dem der Vater sie jämmerlich durchbleute.

Traud machte hinterher ihrem Manne den Kopf noch wärmer und hezte ihn auf. Genugthuung für den erlittenen Schimpf beim Bürgermeister zu heischen. „Beschweren Sie sich schriftlich,“ lautete der kurze Bescheid. „Wozu sind Sie Bürgermeister, wenn Sie mißhandelte Steuerzahler nicht schützen, ich bin widerrechtlich eingesperrt worden, werde dem Staatsanwalt Anzeige machen, an meinen Schwiegervater schreiben, der bringt die Sache im Reichstage zur Sprache und brandmarkt Ihre Polizeischergen vor der ganzen Welt.“ brüllte, der Gekränkte überlaut und schlug dabei drohend auf den Tisch. Das Stadtoberhaupt wies ihm die Thür und packte den Widerstrebenden am Arme. Es entstand eine kleine Rempel, bei welcher des Bürgermeisters Rock argen Schaden litt, Willem aber von den herbeigeekelten Polizisten sehr rasch an die Luft befördert wurde.

Abends überbrachten einzelne Freunde und Genossen ihre Glückwünsche zu Willems Sedenthat. Die heilige Hermandad ist in diesen Kreisen niemals besonders beliebt und freut man sich über jeden ihr gespielten Schabernack. Von dem vielen Prahlen, Sprechen und Rauchen wurden die Köhlen trocken, deshalb die Bubens nach Bier und Wein ausgefandt. Das Zahlen ging um. Ein musikalisches Genie entlockte seiner Siebharmonika heitere und klagende Weisen, man tanzte und grölte bis tief in die Nacht hinein. Es lagen soviel Klagen gegen die Wernersche Familie wegen fortgesetzter Verletzung der eingeführten Hausordnung vor, daß diesmal die längst angedrohte Wohnungskündigung wirklich erfolgte. Nun zerbte Traud los:

„Das brauchen wir uns nicht gefallen zu lassen, in deinem Dienstvertrag ist freie Wohnung gewährt. Die Ausbeuter können uns kein beliebiges Loch, keinen Hundestall anweisen. Wir ziehen nicht freiwillig aus, fangen lieber einen Proceß an, kündigen thun sie dir doch nicht, sie haben dich viel zu n. thig u. s. w.“

Einige Wochen später mußte Willem eine 14tägige Gefängnißstrafe absitzen, die ihm wegen seiner Rauferei mit dem Bürgermeister gerichtlich zuerkannt wurde. Dadurch wesentlich ernüchtert, hätte er nummehr gern geschwiegen, aber das litt Traud nicht. Sprach er

davon, es wäre Zeit, sich um eine andere Wohnung umzusehen, man habe ihm eine Geldentschädigung anstatt der Milchfreiheit angeboten, dann widersprach sie heftig und behauptete, das seien alles nur blinde Schredischüsse und keine üblen Folgen zu befürchten. Dem Manne war dabei nicht wohl zu Muthe, er hatte kein reines Gewissen, sondern Verschiedenes auf dem Aerbholze, das er seiner Frau nicht gestehen mochte. Er erinnerte sich eines Hammers, den er sorglosweise in einem Gebläsechinder zurückgelassen und dessen zufällige Entdeckung einen bösen Bruch beim Anlassen der Maschine allein gehindert hatte. Kürzlich stürzte ein größeres Maschinenstück infolge seiner Unvorsichtigkeit, zerbrach und wurde von ihm heimlich geflickt, der Schaden jedoch entdeckt und der Maschinenbauanstalt gemeldet, die weniger über das Unglück selbst als über die eigenmächtige Vertuschungsabsicht zürnte. Diese und ähnliche Vorkommnisse mußten das Vertrauen in den sonst tüchtigen Monteur erschüttern und konnten die vermeintliche sichere Stellung doch einigermaßen gefährden. Aber das halsstarrige Weib blieb bei seinen leisen Andeutungen taub, nöthigte ihm einen rechtsundigen »Serhielstecher« auf, der nach Einsicht des Dienstvertrages keck behauptete, die Wohnung sei unhöndbar, einen förmlichen Protest gegen die Ausweisung entwarf, der unglücklicherweise abgefaßt und mit sofortiger Kündigung der Stelle beantwortet wurde, da die Vorgesetzten weitere Vermittlungsversuche für unangebracht und erfolglos hielten.

Nachdem Willem anderweitige Beschäftigung auf einer benachbarten Seche als Maschinensteiger gefunden, da sprachte Traud: „Ich bin froh, daß mein Mann die auswärtige Schinderei und Plackerei nicht mehr nöthig hat, er bekommt einen ruhigen Posten, gutes Gehalt, freie Wohnung mit Stall, Garten und Land, auch Brand und Licht. Ich bin die Hauptveranlassung, daß wir nicht nachgegeben, und bereu's nimmer. Männer sind in solchen Sachen manchmal schwach, man muß den Geldsäcken die Zähne zeigen, sonst unterbüttern diese Alles.“

Da Frau Werner nunmehr auf dem Lande lebte, so wollte sie auch Landwirthschaft treiben, beschaffte deshalb eine Siege, ein halbes Duzend Hühner nebst Sahu und erkundigte sich nach der besten Bezugsquelle für junge Schweine. Des Obersteigers Garten stieß hart an den ihrigen, infolgedessen das schlecht bewachte Federvieh täglich dort einbrach und manches Beet verwüstete. Beschwerden halfen nichts, weshalb der empörte Nachbar eines Tages kurzer Hand den Sahu niederschloß und mit der Bemerkung herüber sandte, daß es den Hühnern auch so ergehen würde, wenn die Einbrüche in seinen Garten nicht aufhörten. Der helle Sank brach aus, der sich rasch zur förmlichen Schöde zwischen beiden Häusern steigerte, wobei natürlich der Untergebene und dessen Familie den Kürzeren zogen. Dem unglücklichen, heimeswegs zänhischen Willem war der Streit ein Greuel, er dachte an frühere Erlebnisse und suchte seine Frau zu beschwichtigen, kam aber übel an.

„Was muthest du mir zu,“ keifte sie, „ich, die Tochter eines Reichstagsabgeordneten, soll vor dem aufgeblasenen Menschen kahbuckeln, seine Grobheiten und Gemeinheiten ruhig dulden. Du solltest dich schämen und deine Familie besser schützen.“

Willem seufzte und schwieg, er wollte die Sache nicht auf die Spitze treiben, schon einmal hatte Traud bei ähnlicher Gelegenheit ihren Aegerer an irdenen Küchengeschirren auszulassen begonnen. Es konnte jedoch nicht fehlen, daß das dienstliche und persönliche Verhältnis zu seinem unmittelbaren Vorgesetzten, der ihn oft derb rüffelste, ein recht unaugenehmes und gespanntes wurde.

Kürzlich erst eingetreten, einen alten, zuletzt etwas schlappen Grubenverwalter ersetzend, rechtfertigte der Nachfolger das Sprichwort: „Neue Besen kehren gut“

und brachte gewisse strenge, allmählich in Vergessenheit gerathene Bestimmungen der Betriebsordnung wieder rücksichtslos zur Anwendung. Eine dumpfe Gährung herrschte schon längere Zeit unter den Bergleuten der betreffenden Seche, die nur eines zündenden Stinkens zum Ausbruche bedurfte. Als bei einer Echnung besonders viele Strafabzüge erfolgten, außerdem von einer verschärften Handhabung der Vorschriften über Schichtdauer gemunkelt wurde, da rotteten sich die unzufriedenen, aufgetragenen Bergleute zusammen, unter ihnen ein gut Theil Betrunkener und fremdes Gefindel, stürmten nach der Wohnung des Obersteigers, um diesen zur Verantwortung zu ziehen, fanden aber das Haus verschlossen. Ein Steinregen prasselte gegen die Fenster, der nahe Siegelhaufen bot reichlichen Geschossvorrath, selbst Weiber und jugendliche Taugenichtse machten Gebrauch davon. Durch die erbrochene Thür drang man ins Janere, zertrümmerte Möbel und Geräthe, plünderte den Keller, die vorgefundnen Getränke sofort jubelnd genießend, was die Stimmung gerade nicht friedfertiger machte. Die Familie des Obersteigers war gestern schon in voller Aufregung über die schlimmen Gerüchte zu Verwandten geflohen, er selbst aber beim Lachen des Gwalthaufens durch den Garten von hinten in die Wernersche Wohnung geeilt, dort ein Versteck erbittend, das ihm Willen ohne Zögern gewährte.

„Unsern Seind willst du verbergen, ihn der gerechten Rache der mißhandelten Arbeiter entziehen, das dulde ich nimmer,“ widersprach Traud heftig und slog hinaus auf den freien Platz, mit wilden Gebärden und schriller Stimme die Verfolger herbeilockend: „Hierher, Leute, hierher, in unserm Hause steckt der feige Kerl, verlangt die Auslieferung, mein Mann darf sie euch nicht weigern.“

Die Menge wälzte sich nach dieser Seite und wollte ins Haus dringen, wich aber plötzlich zurück. Willem, eine wuchtige Eisenstange in der Hand, hinter ihm der mit einem Revolver bewaffnete Obersteiger wehrten den Eingang. Der schwere Stab beschrieb Kreise, denen sich Niemand zu nahen wagte.

„Mit Euch haben wir nichts zu schaffen, aber den Obersteiger müßt Ihr uns übergeben,“ verlangte man von Willem.

„Der Weg zu ihm geht über meinen Leib, heran, wer Lust hat, mit meinem Besenstiel Bekanntschaft zu machen,“ antwortete dieser stolz und kühn.

Die Führer beriethen und begannen Unterhandlungen, Willem erwies sich fest. „Ihr habt die Folgen zu tragen,“ warnte man ihn und drang vor, müßte jedoch schnell den Rückzug antreten, denn Willem handhabte seine Waffe meisterhaft und hielt Alles in achtungsvoller Entfernung. „Werft den Tollen mit Siegelsteinen tod, wenn er nicht hören will,“ brüllte eine Stimme aus dem Hause, der den guten Rath sofort befolgte. Hageldichl sausten um die kühnen Vertheidiger die Steinbrocken, ein ganzer Siegel traf ihn mit voller Wucht am Kopfe. Aechzend sank Willem in die Kniee und schlug dann dumpf auf den Boden. Zweimal knallte der Revolver des Obersteigers, aber dessen Schicksal wäre wohl besiegelt gewesen, wenn nicht plötzlich eine kleine Schar behelmer Grünröcke sich zwischen Haus und Anstürmende geschoben hätte, an ihrer Spitze Ehren-Amtmann Schulte-Schnotterbeck, der in kluger Voraussicht zeitig vom Landrath Verstärkung erbeten und erhalten hatte. Mit erhobenem Pallastch, den er einst als Reserveoffizier im großen Reiterkampfe von Mars-la-Tour so tapfer geschwungen, donnerte er den Anführern entgegen: „Sürück, oder ich commandire Seuer.“ Schutzbereit lagen die Gendarmen im Anschlag. Einzelne Steinwürfe wurden noch gewagt, eine blinde Salve in die Luft säuberte jedoch den Platz. Am Boden neben dem Gefallenen aber kniete ein Weib, raufte sich die Haare und klagte im bittersten Schmerze:

„Mein Mann ist erschlagen und ich Verruchte bin hauptsächlich daran, werft mich ins Gefängniß, ich hab' Besseres nicht verdient.“

Sorgsam trug man den anscheinend Leblosen ins Haus. Der herbeigeholte Arzt stellte einen schlimmen Schädelbruch fest und erklärte später, daß es ihm vollständig räthselhaft, wie Jemand, dessen Schädel nicht von Eisen sei, einem derartigen Wurfes widerstehen könne. Thatsächlich jedoch genas Willem nach mehrwöchentlichem schweren Krankenzimmer.

IV.

„Nicht die wirklichen Schuldigen, meine Herren Geschworenen! sitzen hier auf der Anklagebank, sondern an Stelle ihrer arme, verführte Arbeiter, die im Schweige des Nüttligen das harte tägliche Brot kaum erwerben, die unter harten Entbehrungen und Sorgen ums Dasein ringen, die, gedrückt und mißhandelt, sich endlich gegen ihre Peiniger erhoben. Die öffentliche Meinung hat meine Klienten schon freigesprochen. Vox populi, vox dei, aber diesem Urtheile werden Sie, meine Herren, dessen bin ich gewiß, die rechtliche Weiße durch ein einstimmiges Nichtschuldig geben, damit gleichzeitig schnöder Ausbeutung des Mitmenschen und häßlicher Gewinnsucht das verdiente Brandmal aufdrücken,“ also schloß der Hauptverteidiger, ein stamminer Demokrat, seine Rede.

„Gut gebrüllt, Löwe, nur schade, daß die schöne Pauke nicht anderswo gehalten wurde, sie wäre sicher noch wirkungsvoller gewesen,“ dachte der etwas spottfüchtige Staatsanwalt und führte in kurzer Entgegnung die Frage wieder auf ihre thatsächlichen Grundlagen zurück, stellte die wirklichen, keineswegs geringen Lohnbeträge der Seche fest und tadelte, daß man den Weg einer ernstlichen Beschwerde gar nicht einmal versucht hätte, sondern sofort zu Verstärkung, Plünderung und Thätlichkeiten geschritten sei.

Klar und sachlich, gerecht und doch fern von Härte gab schließlich der Vorsitzende die Kernpunkte der Verhandlungen wieder. Unter dem Eindrucke seiner lichtvollen Darlegung erfolgte zwar die grundsätzliche Bejahung der Schuldfragen, aber überall ließen Geschworene und Richter die mildesten Auffassungen gelten. Das höchste, wenige Hauptbeschuldigte treffende Strafmaß war 5 Jahre Gefängniß. Traud wurde zu 18 Monaten Haft verurtheilt. Sie machte kein Hehl aus ihrem unglücklichen Eingreifen in das Trauerspiel, entschuldigte es mit der tiefen Gerechtigkeit gegen den Nachbar, dem sie eine derbe Lehre gegönnt habe, ohne aber jemals an eine ernsthafte Lebensgefährdung zu denken. Diese Möglichkeit sei ihr erst in erschreckender Weise nach dem Falle ihres Mannes klar geworden. Die Geschworenen empfahlen sie der Gnade des Königs, nicht des Weibes, sondern des Mannes wegen, der sich so wacker benommen,“ meinte der Obmann.

Willem löste seine Haushaltung vorläufig auf. Die Mädchen kamen unter die Sittige der Großmutter, die bekanntlich nicht mit sich spaßen ließ, sondern bezüglich Kindererziehung an altbewährten Grundsätzen festhielt. Die Jungen wurden einem Lehrer auf dem Lande übergeben, der sich mit strenger Sucht redlich bemühte, das Versäumte nachzuholen.

„Ein Unglück kommt nie allein,“ heißt es im Volksmunde, auch die Eltern Trauds hatten den Leidenskelch noch nicht geleert.

„Großmutter, Großmutter,“ rief eines Tages die Enkelin, „komm gleich in den Garten, Großvater sitzt dort, hat einen Brief auf den Knien liegen und weint bitterlich.“

Erschrocken eilte die Alte herbei und las, nachdem sie ihre Hornbrille aufgesetzt, das ihr schweigend gereichte Schreiben, welches lautete: „Liebe Eltern! Wenn Ihr diesen Brief erhaltet, so bin ich wahrscheinlich schon auf deutschem Boden und Gefangener in Mex. Daß ich sehr bald aus dem Depot der Fremdenlegion in

Algier nach Tonkin als Nachschub und Ergänzung der durch Kampf und Krankheiten gelichteten Reihen gesandt wurde, ist Euch bekannt. Von den 8 Bataillonen der Fremdenlegion befinden sich zwei vollzählige im fernen Osten, wo man ihrer wahrscheinlich nicht schont. Elsaß-Lothringer, Schweizer, Deutsche — die meisten aus Süddeutschland — bilden die Hauptbestandtheile, weshalb auch Elässer Platt unter den Mannschaften die gewöhnliche Umgangssprache bildet, während selbstredend dienstlich nur Französisch gilt. Alle Stände sind vertreten. Ein Offizierbursche unserer Compagnie war selbst einst Lieutenant und zeichnete sich durch philosphischen Gleichmuth gegenüber den Wandlungen des Schicksals aus. Die Disciplin ist furchtbar streng, besonders unerbilllich werden Ungehorsam und Unzucht bestraft. Bei Son Tay desertirten 30 Legionäre, 17 kehrten zurück, alle wurden kriegsrechtlich erschossen. „Clairons, la marche de la Légion,“ hieß es nach der Urtheilsvollstreckung; das ganze Bataillon präsentirte die Gewehre und marschirte mit klingendem Spiele an den Todten vorbei. Die armen Teufel hatten noch ein besseres Loos als ihre Kameraden, denn einige Tage später trieb in Hué ein Stöß strömwärts, auf dem die gräßlich verstümmelten Leichen der 13 anderen Soldaten lagen, die der Seind uns zusandte.

Mein Hauptmann war ein alter Kriegsknecht, der unter allen Zonen gedient. Selten konnte ich's ihm recht machen, gegen uns Preußen hegte er sichtlich eine gewisse Abneigung. Man sagte, weil er 1870/71 in der Gefangenschaft unliebsame Erfahrungen gemacht. Nach einer schmählichen Behandlung beschwerte ich mich über ihn, er erhielt einen Küffel, ich aber wegen dienstwidriger Klage 30 Tage salle de police. Vom Regen gerieth ich in die Traufe. Unsere Compagnie machte einen kleinen Streifzug gegen die schwarzen Slagen, welche das Land plündernd und verheerend durchzogen. Die Gefangenen wurden alle gleich mit dem Bajonet niedergestossen, dafür schnitten die Räuberbanden den in ihre Hände fallenden Verwundeten und Todten sofort die Köpfe ab. Am fünften Tage befahl mich im Lager mein Sergeant zur Arbeit, obschon an mir keineswegs die Reihe war. Ich zögerte, während lief der Unteroffizier zum Hauptmann, der sofort mich krummschließen befahl. La crapaudine ist eine schreckliche, schimpfliche Strafe, welche, ursprünglich bei den eingeborenen Regimentern in den Grenzorten Algiers angewandt, zuweilen bei der Fremdenlegion im Selde verhängt wird, ob bei den rein französischen Regimentern auch, weiß ich nicht, möcht's jedoch bezweifeln. Ich sträubte mich nach Kräften, es half nichts, man schnürte die Sesseln so eng, daß die Stricke mir ins Fleisch schnitten. Um mein Wuth- und Schmerzengedrüll zu ersticken, ließ mir der Hauptmann einen Knebel in den Mund stecken, dann verlor ich's Bewußtsein; ein hitziges, lebensgefährliches Stieber ergriff mich. Die Aerzte des Lazareths wunderten sich über meine Genesung, aber ich blieb ein kranker, flecher Mann, der als dienstuntauglich entlassen werden mußte. Einmal vernahm man mich zu Protokoll, anscheinend auf Veranlassung des Oberarztes, auch sprach man von einer Anzeige höheren Ortes. Sehr bald wurde ich eingeschifft und stieg in Toulon ans Land, verweilte längere Zeit in Quarantaine, erledigte einige dienstliche Angelegenheiten, übergab diesen Brief der Post und siehe mich morgen auf die Eisenbahn, um geradeswegs nach Mex zu fahren, wo ich mich sofort melden werde. Die mir bevorstehende Sestungsstrafe kann nicht schlimmer sein als das Erlebte und schreckt mich nicht zurück. Wäre ich nur ein gesunder Mensch! Viele Grüße von Eurem Sohne Karl.“

Wenige Tage später berichteten bereits die Zeitungen aus Mex über das Ereigniß. Sofort reiste

der Alte nach dort — damals genossen die Reichstagsmitglieder noch freie Eisenbahnfahrt — und fand nach langem Suchen seinen Sohn in der Gefangenabtheilung des Garnisonlazareths. Der leitende Stabsarzt, zufällig Zeuge des Wiedersehens, tröstete den erschütterten Vater und empfahl ihm ein Gnadengesuch an allerhöchster Stelle einzureichen. Vorläufig gestatte übrigens der Schwächezustand des Kranken dessen Entlassung aus dem Lazareth nicht, was er als Arzt unumwunden erklären werde.

Bei dem Worte »Gnadengesuch« überließ es den Socialdemokraten eiskalt. Welche Erniedrigung für einen Parteirepäsentanten im Reichstage, die Barmherzigkeit der Krone anzurufen, was würden die Anhänger, die Wähler sagen? Und doch geschah das anfänglich kaum Denkbare, als die Nachricht der Verurtheilung des Sohnes zu mehrjähriger Festungshaft anlangte. „Es wäre eine Sünde und Schande, wenn der arme Junge einen einzigen Tag länger im Gefängniß schmachtete, weil sein Vater aus falscher Scham eine unschuldige Eingabe nicht unterzeichnen will. Peter, Peter! thust du's nicht, so schreibe ich und flehe um Gnade, der Kaiser wird's einer gebrochenen Mutter und demüthigen Christin nicht verargen, wenn auch deren Mann ein herzloser Socialdemokrat ist,“ erklärte die Alte bestimmt und fest. Noch selben Abend reiste Schreibold nach Berlin, wo der Reichstag gerade tagte, und verkündete in der nächsten Tractionsversammlung seine Mandatsmederlegung, weil er sich zu einem Schritte gezwungen sehe, der mit den strengen Grundsätzen der Partei schlecht vereinbar sei, den er aber als Vater, als Gatte thun müsse. Ruhig und gelassen erzählte er kurz das Schicksal seiner Kinder: der älteste Sohn in Amerika verschollen, die Tochter im Gefängniß, der jüngste Sohn zu mehrjähriger Festungsstrafe verurtheilt. „Von hier gehe ich stracks zum Kriegsminister, hab's meiner Frau gelobt, nichts vermag mich davon abzuhalten, möchte aber doch Eurer Achtung, Eures Mitleids nicht entbehren. Versagt mir diesen Trost nicht, ich bitte inständig darum,“ schloß der schwer geprüfte Mann seine Rede, erhob sich langsam und erwartete gebeugten Hauptes den Urtheilspruch der Anderen. Langes Stillschweigen herrschte, schon wollte der Alte von dannen ziehen, da sprach das durch starre Grundsätze, hohe Begabung und anerkannte Sittenstrenge zum Orakel der Traction gewordene Parteihaupt: „Genosse Schreibold, ich kann Euch nicht tadeln. Ihr habt Herbes erduldet und bringt freiwillig das Opfer des höchsten Ehrenamtes, das wir verleihen können. Wir nehmen's an, aber ohne Groll, ohne Mißachtung; mit Bedauern

sehen wir Euch scheiden. Hier meine Hand!“ Alle Anwesenden folgten dem Beispiele des Führers.

„Reichen Sie das Gnadengesuch sofort ein, berichten Sie über Ihres Sohnes Ergebnisse im Zustand, ich werde noch heute telegraphisch Einsendung der Acten veranlassen und nach deren Befund Sr. Majestät berichten, hoffentlich günstig,“ beschied der Kriegsminister den Bittsteller mit gewohnter Höflichkeit.

Der Zufall fügte es, daß an einem und demselben Tage der Kaiser die beiden Begnadigungen unterzeichnete. Au den Rand des Berichtes über Karl schrieb er mit blausüßigen großen Buchstaben: „Hat sich schwer gegen die Disciplin vergangen und der Sühnenflucht schuldig gemacht, aber wo die Vorsehung bereits so hart gestraft, da können irdische Richter schweigen. Begnadigt! W. N.“

Kurz hintereinander trafen die Geschwister bei den Eltern ein. Willem hatte seine Frau abgeholt, er beabsichtigte, sich um eine freie Meisterstelle in der Maschinenbauanstalt, wo er während seiner ersten Ehestandsjahre beschäftigt gewesen, zu bewerben, und schien des Erfolges sicher.

Es war ein schmerzliches Wiedersehen. Der alte Schreibold trat einen Augenblick in die Wirthsstube, die anwesenden Gäste gewohntermaßen zu begrüßen. Am runden Stammtisch saßen mehrere Gesinnungsgenossen, sie rühmten die Fortschritte der Socialdemokratie, welcher die Zukunft gehöre, tranken auf Beseitigung aller Vorurtheile, Standesunterschiede und Throne, auf die vereinigten Staaten von Europa u. s. w.

„Heute kann ich euch keinen Bescheid thun, heute nicht allen Süßten stuchen, denn Einer gab mir meine Kinder wieder. Segen auf ihn und sein Haus!“ sprach der Alte mit bewegter Stimme und wünschte den verblüfften Freunden gute Nacht.

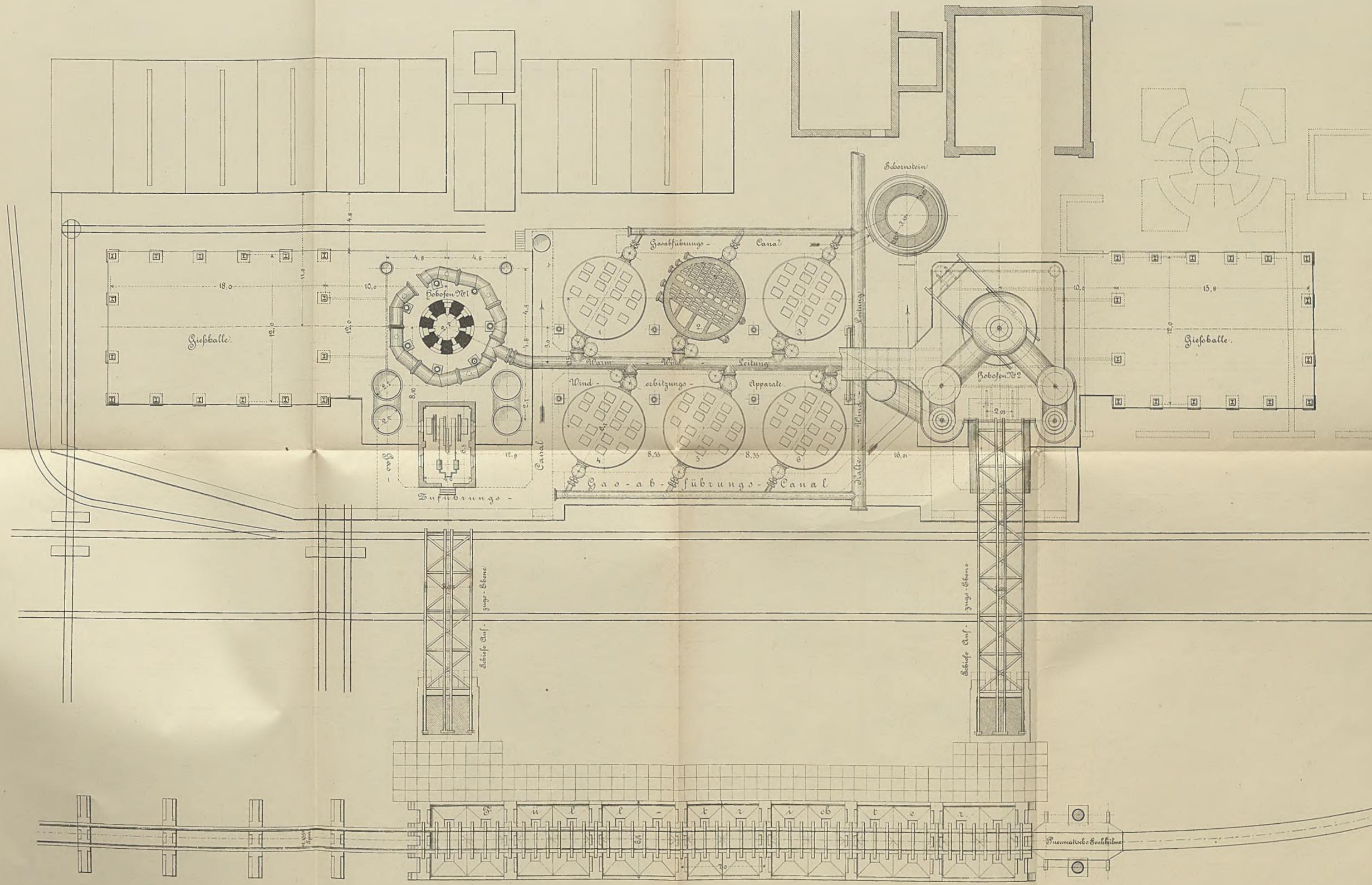
In unserm ersten Stücklein erreichten Jan und Griet, geläutert durch Unglück und bittere Erfahrungen, den Hafen bescheidenen Glücks und stiller Zufriedenheit. Gelingt dies auch Willem und Traud? Wir wissen's nicht, denn dunkel ist die Zukunft. Mit einem Spruche Salomonis haben wir begonnen, mit einem Spruche des weisen Königs wollen wir schließen: „Ein fleißiges Weib ist eine Krone ihres Mannes; aber eine Unfleißige ist ein Eiter in seinem Gebem.“ Was vor Jahrtausenden galt, gilt heute noch. Wer der Frauen nicht achtet, dem gelingt nimmer die Lösung der socialen Fragen, er baut auf Sand.



Anordnung der neuen Hochofenanlage für die cons. Rodenhütte in Zabrze.

Entworfen von Heim. Macco, Ingenieur in Siegen.

Grundriss.

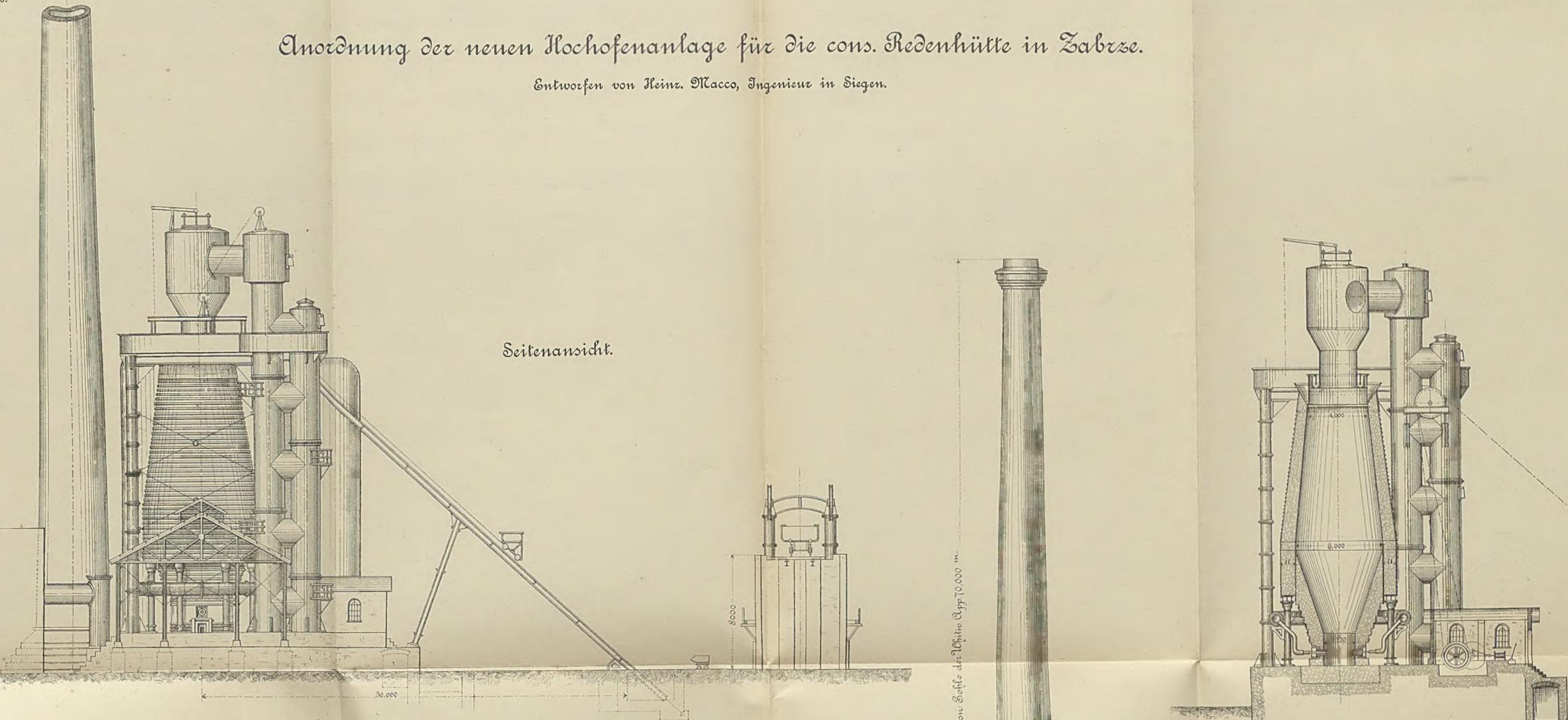


Maßstab: 1 : 200.



Anordnung der neuen Hochofenanlage für die cons. Redenhütte in Zabrze.

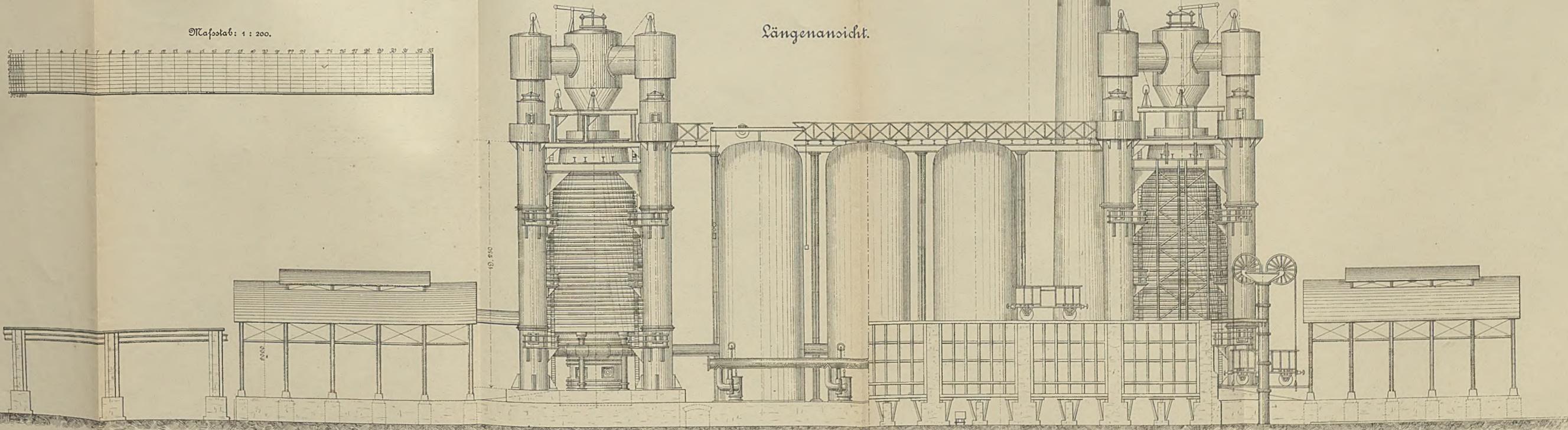
Entworfen von Heinz. Macco, Ingenieur in Siegen.



Seitenansicht.



Maßstab: 1 : 200.



Längensicht.

Ganze Höhe von Spitze des Ofens 70,000 m.

Hochofenanlage der cons. Redenhütte.

