

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

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis  
25 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Petitzeile,  
bei  
Jahresinserat  
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:

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N<sup>o</sup> 4.

April 1886.

6. Jahrgang.

## Die Schiefsversuche mit Panzerthürmen bei Bukarest.

(Hierzu Blatt XI bis XIII.)

Die Rolle, welche das Eisen in den Vertheidigungsmitteln unseres heutigen Kriegswesens spielt, scheint neuerdings an Bedeutung zu gewinnen.

Der zwischen Geschützen und Panzerungen entbrannte Kampf hat den Scharfsinn der besten Kräfte der technischen Welt auf die Vervollkommnung beider gelenkt, so dafs in verhältnismäfsig kurzer Zeit staunenswerthe Fortschritte auf diesem Gebiete gezeitigt worden sind. Hin und her tobte der Streit, und glaubte eben das Vertheidigungsmittel wieder in der Oberhand zu sein, so verfehlte die Angriffswaffe nicht, sofort mit einer Verbesserung nachzukommen, welche ihr einen „durchschlagenden“ Erfolg verlieh.

Wenngleich dieser durch seine Wechselfälle höchst interessante Wettkampf sich zunächst auf dem verhältnismäfsig beschränkten Gebiete der Kriegsführung auf See abspielte, so hallte sein Echo doch bald landeinwärts wieder. Als unmittelbare Folge der Vervollkommnung der Schiffsgeschütze sehen wir, wie Küstenbefestigungen, bei deren Erbauung früher von einer Verwendung des Eisens keine Rede war, mit Walzeisen und später mit Hartgufsplatten gepanzert werden. Heute stehen die Festungswerke, welche gegen einen Angriff zu Lande zu schützen sind, im Begriff, diesem Beispiele zu folgen. Die Bedingungen sind freilich wesentlich andere, wenn es gilt einen Platz gegen einen Angriff zu Lande zu vertheidigen, denn der angreifende Theil ist hier nicht imstande, in seinem Belagerungspark

entfernt so schwere Geschütze wie sein Genosse zur See mit sich zu führen, dagegen hat er aber den Vorzug der höheren Trefffähigkeit für sich. Dieselbe ist denn auch so bedeutend geworden, dafs es in den militärischen Kreisen für unmöglich gehalten wird, auf dem offenen Wall Artillerie aufzupflanzen, ohne sie schleuniger Zerstörung auszusetzen. Der heutigen langen Belagerungskanone von 15 cm und darüber vermag aus 1000 bis 2000 m Entfernung kein Mauerwerk einer Kasematte, sei es auch durch Erde noch so gut gedeckt und verborgen, zu widerstehen, in kurzer Frist werden ihre Geschosse, vermöge der von ihr entwickelten enormen lebendigen Kraft eine Bresche gelegt haben, welche den Angriffscolumnen den Zutritt in die Festung eröffnet.

Gegenüber diesem Vortheil seitens des Angreifenden hat der Vertheidiger natürlicherweise sich nach Mitteln umgesehen, welche ihm genügenden Schutz gewähren, um für die letzten Stadien der Belagerung einige Kanonen gefechtsbereit zu halten, da er derselben offenbar gerade dann am dringendsten bedarf. Es sind hierfür zwei Vorschläge gemacht worden, deren einer in der Errichtung sog. gepanzelter Kasematten besteht, d. h. die Geschütze werden unter Mauerwerk gebracht, das möglichst vollständig durch Erde verdeckt wird und dessen Schiefsscharten mit einer starken Panzerung aus Eisen versehen werden. Gemäfs dem zweiten Vorschlag sollen eine oder zwei Kanonen in einer Kuppel aus Metall untergebracht werden, deren Schiefsscharten dadurch auf das Minimum zurückgeführt werden, dafs



man bei der verticalen Richtung des Geschützrohres die Mitte der Schießscharte als Drehpunkt nimmt, und gleichzeitig die Lafette mit dem um seine eigene Achse drehbaren Thurm fest verbindet. Während man bei der erst erwähnten gepanzerten Kasematte nicht mehr als 60 bis 70° mit einer Kanone zu bestreichen vermag, hat der Panzerthurm den unbestreitbaren Vortheil, volle 360° zu beherrschen; bei Anwendung derselben wird man demzufolge in der Ausrüstung einer Festung wieder ersparen können, was die Thürme an und für sich mehr kosten. In seinem Buche »Fortification du temps présent« bespricht der belgische General Brialmont des Näheren die Bedingungen, welche an Construction und Einführung solcher Panzerthürme geknüpft sind. Zunächst führt der als militärische Autorität auf dem Gebiete des Befestigungswesens bekannte Verfasser aus, daß die Kuppel aus solchem Metall herzustellen sei, welches gleich widerstandsfähig gegen Durchdringung und gegen Bruch sein müsse. Es ist dies insofern eine schwer zu erfüllende Anforderung, als dieselbe zwei Eigenschaften in sich begreift, welche sich zusammen nicht gut vertragen, indem bekanntlich ein Metall, das hinreichend weich ist, um bruchsfähig zu sein, leicht durchdringbar ist, während ein hartes, einer Durchdringung widerstehendes Metall unter dem Stosse bricht.

Trotz dieser Schwierigkeit haben die Ingenieure nicht gezögert, die Ausführung solcher Panzerthürme zu übernehmen, sobald die Aufgabe an sie herantrat. Es war dies, wie wir bereits in einer Notiz in Nr. 1 d. J. mitgetheilt haben, bei Gelegenheit der Entscheidung über die neuerrichtenden Befestigungswerke für die Hauptstadt Rumäniens. Der Vollständigkeit halber recapituliren wir hier kurz, daß Bukarest zu einem Waffenplatz ersten Ranges dadurch erhoben werden soll, daß es mit einem 60 bis 70 km langen, aus 18 Forts dreier verschiedener Klassen gebildeten Befestigungszirkel umzogen wird, dessen Hauptstärke in 40, auf die einzelnen Hauptforts in ungleicher Zahl vertheilt, mit je zwei 15 cm-Geschützen versehenen Panzerthürmen bestehen wird. Mit Rücksicht auf die eingangs dieses Artikels angedeuteten gewaltigen Fortschritte in den Angriffs- und Verteidigungsmitteln wurde auf Vorschlag Brialmonts der Entscheid über das anzuwendende Thurmsystem von einem Wettbewerbe abhängig gemacht, zu welchem die durch die Herstellung von Hartguß weltbekannte Firma H. Gruson in Buckau-Magdeburg und die auf dem Gebiete der Walzeisenfabrication leistungsfähige Actiengesellschaft von St. Chamond eingeladen wurden.

Beide Häuser waren der an sie ergangenen Einladung nachgekommen und hatten gegen Ende des vorigen Jahres auf der Hochebene von Crotoceni in unmittelbarer Nähe Bukarests je

einen Panzerthurm als Probe aufgestellt. Die Vornahme der Probeversuche begann am 18. December v. J. und dauerte bis zum 23. Januar. Wir sind heute in der Lage, unseren Lesern außer genaueren Zeichnungen der beiden Thürme, als wir sie in Nr. 1 zu bieten vermochten, ein Bild des Verlaufs der Versuche zu geben. Indem wir uns des uns unter anderm Material zur Verfügung stehenden Manuscriptes eines demnächst in der »Internationalen Revue« erscheinenden Aufsatzes »die Schießversuche zu Bukarest« bedienen, werden wir uns mit der Darstellung der Thatsachen begnügen und darauf verzichten, dem Vorgange einer Reihe von Blättern zu folgen, deren Berichterstatte der Phantasie und dem Vorurtheil freien Zügel schießen ließen. Manchem Berichterstatte erschien es um so schwerer zu fallen, bei der Wahrheit zu bleiben, als die Nationalitätenfrage mit in die Besprechung gezogen wurde und vielfach die Rede von einem Wettkampfe der deutschen mit der französischen Industrie die Rede war, eine Voraussetzung, die nur dann richtig gewesen wäre, wenn die deutsche und die französische Firma Thürme des gleichen Systems geliefert hätten. Ehe wir zu einer Beschreibung derselben übergehen, wollen wir noch einschalten, daß ein Entscheid über die Wahl des Thurmsystems zur Zeit noch nicht getroffen worden ist, nur können wir uns die Bemerkung nicht versagen, daß dasjenige, was bisher von den Beschlüssen der von der rumänischen Regierung eingesetzten Commission an die Oeffentlichkeit gedrungen ist, nicht das Zutrauen bei uns erweckt hat, als ob es allen Mitgliedern derselben gelungen sei, bei der Bildung ihres Urtheils die Nationalitätenfrage der Probestürme und die öffentliche Meinung außer acht zu lassen. Wir wollen auch nicht erst untersuchen, welche Einflüsse, die mit der sachlichen Prüfung nichts zu thun haben, hierbei maßgebend sind, um so mehr, als über die Vergebung der Lieferung schließlich Kreise zu entscheiden haben werden, von welchen man überzeugt sein kann, daß ihnen das militärische Interesse und das Interesse ihres Landes höher steht, als alle sonstigen Rücksichten.

Wie schon erwähnt, ist der französische Thurm (siehe Bl. XI Fig. 1)\* von der Actiengesellschaft in St. Chamond hergestellt worden und zwar hat dieselbe sich dabei der Pläne des Geniemajors Mougin bedient. Seine Kuppel, wenn es gestattet ist, diese Bezeichnung auch auf die cylindrische Form anzuwenden, (die französische Bezeichnung dafür ist »coupole en gibus«, diejenige für den Grusonschen Thurm »coupole en parapluie«), besteht aus einem Ring von drei 45 cm starken Walzeisenplatten mit horizontaler, in

\* Beide Constructionszeichnungen auf Blatt XI sind einem im Drucke befindlichem Aufsätze der »Neuen militärischen Blätter« entnommen.



der Mitte getheilte, 18 cm starke Walzeisen-Decke.

Der Panzer ruht, vermittelt einer auf Rollen laufenden Blechconstruction, auf einem Stempel, welcher sich in einem hydraulischen Cylinder sowohl drehen, als auch heben oder senken kann. Ein zweiter Kranz von horizontalen Rollen, welche sich gegen einen gußeisernen Ring legen, verhindert, daß etwaige Stöße, welche der Panzer durch auftreffende Geschosse empfängt, sich auf den hydraulischen Cylinder übertragen. Der Vorpanzerring, welcher den unteren Rand der Kuppel umgiebt, besteht aus Hartguß.

Der ganze Thurm hat 3 Etagen: die Geschütz-Plattform, den Mannschaftsraum und das Kellergewölbe. In dem letzteren befindet sich die Drehvorrichtung, bestehend aus einer doppelt gekröpften Welle, an welcher 4 Mann drehen. Mittels Zahnradübersetzung wird die Bewegung auf einen an der Kuppel befestigten Zahnkranz übertragen.

Die beiden Geschütze (de Bange 155 mm) liegen in hydraulischen Minimalscharten-Lafetten, der Rücklauf wird durch hydraulische Bremsen und Federn, welche letzteren auch den Vorlauf bewirken, beschränkt, aber nicht aufgehoben.

Während des Feuerns dreht sich der Thurm; das Feuern selbst wird durch elektrische Contacte bewirkt. Der äußere Durchmesser der Thurmkuppel beträgt 4,8 m; sie ragt 1 m über den Vorpanzer heraus.

Der deutsche Thurm, welcher von der Firma H. Gruson in Buckau-Magdeburg nach den Plänen des Ingenieur-Majors a. D. Schumann hergestellt ist, besitzt nur eine Etage (vergl. Bl. XI. Fig. 2). Der Panzer bildet eine Kugelcalotte von 6 m größtem Durchmesser; er ist zusammengesetzt aus 6 Sektoren und 1 Mittelplatte. Sämmtliche Platten sind mit einer zusammengeklebten Unterhaut verschraubt. Die Panzerstärke beträgt 20 cm. Die Schartenplatte und die beiden benachbarten, sowie die Mittelplatte bestehen aus Schmiedeeisen, die übrigen sind Compoundplatten.

Der Panzer ruht mittelst einer Blechträger-Construction auf einem Mittelpivot; 4 an der Peripherie angebrachte, mit Pufferfedern versehene Rollen legen sich auf eine kreisförmige Schiene auf und halten den Thurm im Gleichgewicht.

Der Vorpanzerring besteht wie bei dem französischen Thurme aus Hartguß.

An den Mündungen der beiden Kruppschen 15 cm Geschütze sind Drehzapfenringe aufgeschoben, deren Lager an der Unterhaut des Panzers befestigt sind.

Der Rücklauf der Geschütze, welche mittelst Frictionszündschrauben abgefeuert werden, ist am Bodenstück aufgehoben, indem sich dasselbe gegen kreisförmig gebogene Schienen anlegt, welche

starr mit dem Panzer verbunden sind. Die Geschütze sind durch Gegengewichte ausbalancirt; die Höhenrichtung wird mittelst Rolle und Winde gegeben. Desgleichen wird die Drehung des Thurms durch ein einfaches Räderwerk mit 2 Kurbeln bewirkt.

Aus diesen Andeutungen gehen die principiellen Unterschiede der beiden Thürme bereits hervor:

Auf französischer Seite ein starker cylindrischer Kuppelring, bestimmt, die Geschosse bis zu einer gewissen Tiefe eindringen zu lassen; auf deutscher Seite eine flache Kugelcalotte, halb so stark, bestimmt, die Geschosse abgleiten zu lassen.

Auf französischer Seite Zubülfenahme complicirter technischer Hilfsmittel, wie Hydraulik, Electricität u. s. w.; auf deutscher Seite der durch Aufhebung des Rücklaufs der Geschütze ermöglichte Wegfall jeder Umständlichkeit und Beschränkung auf die einfachsten technischen Mittel, d. i. Räder und Kurbeln.

Französischerseits endlich die Vertheilung der Mannschaften in 3 Etagen; Deutscherseits Vereinigung derselben in eine Etage behufs Erleichterung des Commandos und der Bedienung.

Die Versuche mit den Thürmen begannen am 18. December 1885.

Besichtigung und Drehmanöver. Nach einer allgemeinen Besichtigung und Untersuchung der Manörfähigkeit der Thürme, wobei Drehversuche als Umdrehungszeit für den französischen Thurm  $1\frac{1}{3}$  bis 2 Minuten, für den deutschen 3 Minuten ergaben, folgte vom 19. bis 24. December die Prüfung der Thürme in bezug auf die Treffsicherheit der Geschütze.

Schießen aus den Thürmen. Geschossen wurde auf 2500 m Entfernung, aus dem deutschen Thurm mit blindgeladenen Granaten von 31,5 kg bei 9 kg Pulverladung, aus dem französischen mit blindgeladenen Granaten von 40 kg bei 7 kg Pulverladung gegen Scheiben von 8 m Breite und 6,5 m Höhe, und zwar hauptsächlich in Salven der beiden Geschütze jedes Thurmes. Beide Thürme bewiesen eine ausreichende Trefffähigkeit. Einem gewissen Plus auf deutscher Seite möchten wir nicht zu hohen Werth beimessen, da beim Schießen stets zufällige Umstände mitwirken. Dagegen verdient hervorgehoben zu werden, daß der deutsche Thurm insofern unter ungünstigen Umständen feuerte, als er auf Verlangen der Commission ganz gegen seine Bestimmung nach jeder Salve um  $360^\circ$  gedreht werden mußte, wodurch seine Feuergeschwindigkeit hinter jener des französischen Thurmes zurückblieb, da die Räderübersetzung für eine langsamere Drehung berechnet ist.

Uebrigens erscheint es uns bereits als ein großer Erfolg des deutschen Systems, daß sich



dasselbe, trotz der Beschränkung auf die elementaren Hilfsmittel, dem französischen an Trefffähigkeit zum mindesten gleichwerthig erwies.

Auch die Beleuchtungs- und Rauchverhältnisse im deutschen Thurme ergaben sich als günstig, infolge der Raumanordnung, des Spielraumes am Panzerande und des in der Decke angebrachten Mannloches. Der französische Thurm blieb ungenügend beleuchtet und die Abführung des Rauches mußte mittelst Ventilators bewirkt werden.

Von hohem Interesse war ein am 24. December angestellter Versuch gegen plötzlich auftauchende Ziele, deren Entfernung im letzten Moment gegeben wurde: Der deutsche Thurm gab die vorgeschriebenen 3 Salven in 13, der französische Thurm in 21 Minuten ab, was sich dadurch erklärt, daß das in der Decke des deutschen Thurmes angebrachte Mannloch Uebersicht und Zielen bedeutend erleichtert. Die Treffbilder sprechen abermals zu Gunsten des deutschen Thurmes. —

**Beschießung der Thürme.** Am 26. December begann das Schießen gegen die Thürme und zwar auf die den Scharten gegenüberliegenden Platten, auf 1000 m Entfernung mit 2 Kruppschen 15 cm-Kanonen und einer 155 mm-Kanone de Bange. Geschosse: Kruppsche 15 cm Stahlgranaten von 38,7 kg Gewicht und St. Chamonsche 15,5 cm-Stahlvollgeschosse von 41 kg. Ladung für beide Geschütze: 9 kg. Der Versuch dauerte bis zum 28. December.

Erzielt wurden auf den französischen Thurm 30 Treffer in 51 Schufs. (Vergl. Bl. XII, Fig. 3 und 5). Trotzdem der Thurm während der Beschießung um 90° hin und her gedreht wurde, — (was ohne Gefahr möglich ist, da die Drehvorrichtung sich in einem schufssicheren Kellergewölbe befindet) wurden am oberen Rande der Kuppel 3 Treffer auf eine Stelle erzielt, welche ein Stück von etwa 60 cm Breite, etwa 30 cm Höhe und 25 cm Dicke absprengten und die Decke freilegten. Eine Bresche wurde nicht erzielt.

Der deutsche Thurm wurde bei der Beschießung nicht gedreht. Derselbe erhielt in 85 Schufs 35 Treffer. Die Schüsse wurden auf 2 benachbarte Compoundplatten gelegt und trafen zumeist die Stofsfuge derselben. (Vergl. Bl. XII, Fig. 7). Die Geschosse gingen zum größten Theil in Trümmer; die Wirkung bestand in länglichen Marken von 1 cm Tiefe, und einigen Rissen in der Stahlschicht, die sich nicht bis in die schmiedeeiserne Schicht hinein erstreckten.

Bei beiden Thürmen brachen während der Beschießung eine Anzahl Schraubenbolzen ab, darunter bei dem deutschen auch eine Schraube, welche zur Befestigung der beschossenen Platte

auf der Unterhaut dient. Da die Platte jedoch durch mehrere Schrauben gehalten wird, so verblieb sie in ihrer Lage. Ferner zeigte es sich am Tage nach der Beschießung, daß ein Rad der Richtwinde des deutschen Thurmes gebrochen war. Ein Zusammenhang des Bruches mit der Beschießung kann nach der Art des Bruches kaum angenommen werden. Die Thürme wurden seitdem des Nachts durch militärische Posten bewacht.

Nach der Beschießung feuerte der französische Thurm an Stelle der vorgeschriebenen 3 Salven nur 5 Einzelschüsse ab, der deutsche gab die 3 Salven nach der Scheibe anstandslos ab.

Vom 29. December bis incl. 1. Januar wurden beide Thürme auf 2500 m Entfernung mit 2,8 und 3,5 Kaliber langen blindgeladenen Granaten von 91 kg Gewicht aus Kruppschen 21 cm-Mörsern beworfen. Die Ladung betrug 3 kg.

Es wurden im ganzen 165 Schufs abgegeben, es wurden die Thürme zwar nicht getroffen, doch schlugen die meisten Geschosse in nächster Nähe derselben ein. Die Gefährlichkeit des Mörserfeuers für offene Forts, bezw. die Nothwendigkeit von Panzerdeckungen wurden durch diesen Versuch aufs deutlichste dargethan.

**Auswechselung der Geschütze.** Am 2. und 4. Januar wurden die Geschütze aus beiden Thürmen herausgenommen, um die letzteren für das Beschießen der Schartenplatten vorzubereiten.

Bei dieser Gelegenheit zeigten sich die Vorzüge der einfachen deutschen Construction. Dasselbe ermöglichte es, ein Geschütz innerhalb zweier Stunden aus dem Thurme in die Poterne zu schaffen, während bei dem französischen Thurme die Demontage eines Theils der inneren Einrichtung hierzu nöthig war, so daß die Herausnahme des ersten Rohres noch einen Theil des folgenden Tages in Anspruch nahm.

**Beschießung der Scharten.** Am 5. Januar begann das Beschießen der Schartenplatten und zwar mit einer Kruppschen 15 cm- und einer de Bange 155mm-Kanone.

Entfernung: 50 m, Ladung: 7 kg (Aequivalentladung für 1000 m), Geschosse: Stahlgranaten und Stahlvollgeschosse von Krupp und de Bange.

Zur Erklärung muß bemerkt werden, daß die Umgebung der Scharten des Grisonschen Thurms busenartig aufgebaut ist, um eine noch vollständigere Deckung der Rohre zu erzielen. Für den Versuch waren gußeiserne Rohr-Simulare in die Scharten dieses Thurmes gelegt.

Es wurde versucht, die Aufbauchung der Scharte unter dem ungünstigsten Auftreffwinkel zu fassen und zu dem Zwecke der Thurm entsprechend gedreht.

Erzielt wurden auf die Schartenplatte des deutschen Thurmes im Ganzen 7 Treffer, auf



die Schartenwandung 4, welche letzteren sich fast deckten. (Vergl. Bl. XII, Fig. 8). Dieselben riefen in der Oberfläche der Platte eine Rinne von 7 cm Maximaltiefe hervor, liefsen aber das Scharten-Innere und die Rohr-Simulare absolut intact.

Von gröfserem Erfolg war die Beschiefsung des französischen Thurmes. Die Schartenplatte erhielt 4 Schüsse, von denen der erste 24 cm neben der Scharte traf. (Vergl. Fig. 4.) Das Geschofs durchbrach die Schartenwandung, zerschmetterte das in derselben liegende Holzrohr und prallte dann an der andern Schartenwand nach aufsen ab. Von einer weiteren Beschiefsung der Schartenplatten wurde Abstand genommen. —

**Beschiefsung der Vorpanzer.** Die hierauf folgende Beschiefsung der Vorpanzer läfst zwar wegen der wesentlichen Verschiedenheit der Bedingungen, unter welchen dieselbe für die beiden Versuchsthürme erfolgte, einen directen Vergleich derselben nicht zu, giebt aber interessante Aufschlüsse über die grofse Widerstandsfähigkeit des Hartgufsmaterials. Zur Erläuterung mufs angeführt werden, dafs der französische Thurm infolge seiner verschiedenen Etagen auf einem hohen Mauerbau, der deutsche dagegen tiefer als die 50 m entfernten Geschütze steht. Infolgedessen wurde auf den französischen Thurm mit 48' Elevation, auf den deutschen dagegen mit 1° und 22' Depression geschossen. Ferner wurden die Schüsse auf den mittleren und oberen Theil des französischen Vorpanzers vertheilt, bei dem deutschen dagegen auf eine Stelle des unteren Theils concentrirt. (Der unterste Schufs traf 15 cm vom unteren Rande.)

Nach dem uns vorliegenden Berichte war die Commission sich dieser Verschiedenheit der Bedingungen wohl bewufst, wollte aber bei der Beschiefsung des deutschen Vorpanzers, von einem Parallelversuche absehend, erproben, wie sich ein Hartgufspanzer unter den ungünstigsten Verhältnissen bewähren würde.

Der französische Vorpanzer erhielt aufser 9 Schufs auf die Betonvorlage noch 9 Treffer, davon 7 mit gehärteten Stahlgeschossen. Keins der Geschosse fafste mit der Spitze, und infolgedessen glitten sie ab und bewirkten nur kleine Marken und Haarrisse, wie sie aus den zahlreichen, früheren Versuchen gegen Hartgufspanzer bekannt sind.

Der deutsche Vorpanzer erhielt, nachdem die Platte mittelst 15 Treffer auf die Betonvorlage freigelegt war, 6 Treffer mit Kruppschen Stahlgranaten und St. Chamondschen Stahlvollgeschossen, welche denselben infolge des veränderten Auftreffwinkels mit der Spitze fafsten und sich annähernd deckten. Die Folge war, aufser einer äufseren Abblätterung von 6 cm Tiefe, ein Verticalrifs von der Ober- bis zur Unterkante. Ferner trennte sich von der Innenseite des Panzers

eine flache Scheibe von 40 cm Breite, 20 cm Höhe und 5 cm mittlerer Dicke ab.

Dies Ergebnifs zeigt, dafs die Platte von vorzüglichem Material gewesen sein mufs, sonst würde sie einer derartigen, im Ernstfalle undenkbaren Kraftprobe, nicht haben widerstehen können. Es scheint, dafs derartige Platten, ähnlich wie die neuesten Grusonsehen Hartgufs-Panzerthürme flacher construirt werden müssen, damit das Auftreffen der Geschosse mit der Spitze überhaupt unmöglich gemacht und die Widerstandsfähigkeit des Vorpanzers noch weiter vermehrt wird.

Uebrigens wurde dieselbe Vorpanzerplatte bei der späteren Beschiefsung der Kuppel noch von weiteren 7 Kruppschen Stahlgranaten getroffen, und zwar in einer Entfernung von 40 cm von der alten Treffstelle. Auch diese Treffstellen sind zufälligerweise auf einen kleinen Raum concentrirt. Die Wirkung bestand in Ausschleifungen von 1 cm Tiefe und einigen Haarrissen, welche die Haltbarkeit der Platte nicht beeinträchtigten. —

**Beschiefsung zum Zwecke der Breschirung.** Am 11. Januar wurde die Beschiefsung der bereits beschossenen rückwärtigen Platten der Thürme wieder aufgenommen.

Geschossen wurde auf 1000 m Entfernung aus einer Kruppschen 15 cm-Kanone mit Stahlgeschossen von Krupp und St. Chamond. Ladung: 9 kg.

Erzielt wurden auf den französischen Thurm in 44 Schufs 36 Treffer, welche Eindringungen bis zu 41 cm (die ganze Dicke war 45 cm) und einen Verticalrifs durch die ganze Platte hervorbrachten; ferner wurde von der beschossenen Ringplatte nach und nach ein Stück von 2 m Breite, 0,6 m Höhe und 0,24 m Dicke abgesprengt und somit die Decke auf 2 m des Umfangs freigelegt. Dieselbe wurde aufserdem um einige Centimeter gehoben, wobei 8 Befestigungsschrauben gesprengt wurden. (Vergl. Blatt XII Fig. 6 und Blatt XIII.)

Die Besichtigung des Thurms-Innern ergab, dafs ein Theil der Platte von 30 cm Breite und 30 cm Höhe um 10 cm nach dem Innern vorgetreten war, und dafs somit der nächste Schufs auf diese Stelle unfehlbar breschirt haben würde.

Bei der Beschiefsung des deutschen Thurmes wurden zunächst 30 Schufs mit 22 Treffern auf die bereits am stärksten angegriffene Seite der Platte gelegt. Es zeigte sich die merkwürdige Erscheinung, dafs an der getroffenen Stelle die Stahlschicht 7 cm tief abblätterte und die vollständig intacte, glatte schmiedeeiserne Fläche des Panzers zum Vorschein kam. (Vergl. Bl. XII Fig. 9 und Bl. XIII.) Ernstliche Beschädigungen der Platte oder irgend welche Beschädigungen des Thurms-Innern traten nicht ein und auch weitere auf dieselbe Stelle gelegte 18 Schufs mit 14 Treffern



konnten an diesem Zustande nichts ändern, so dafs die Absicht, den Panzer durch fortgesetzte Beschiefung zu breschiren, zunächst aufgegeben wurde. —

Schiefsen aus den Thürmen. Nach der Beschiefung wurden die Thürme abermals in bezug auf ihre Actionsfähigkeit geprüft und zu dem Zwecke die Geschütze wieder eingebracht.

Der deutsche Thurm gab am 17. und 20. Januar 30 Salven mit 9 kg Ladung ab, wovon die beiden letzten mit höchster Elevation und Depression; der französische Thurm 21 Salven mit 7 kg Ladung.

Bei beiden Thürmen traten keinerlei Beschädigungen ein, die Scheibenbilder waren gut.

Am 22. Januar fand schliesslich abermals eine Beschiefung der Schartenplatte des deutschen Thurmes statt. Erzielt wurden 4 Treffer, von denen die 3 ersten unbedeutende Ausschleifungen bewirkten. Der 4. traf den an Stelle des Stahlrohres in die Scharte gelegten gusseisernen Rohrkörper und zertrümmerte denselben. Im Innern des Thurmes fanden einige geringfügige Beschädigungen statt, welche jedoch kein Hindernis gebildet haben würden, sofort ein neues Rohr in die Scharte zu bringen.

Hierauf wurde der Versuch mit der Beschiefung einer der Walzeisenplatten des deutschen Thurmes beendet. Erzielt wurden in 21 Schufs 16 Treffer, welche längliche Ausschleifungen

von 15 bis 25 mm Tiefe bewirkten. Risse traten nicht ein.

Es ist zu bedauern, dafs die Beschiefung dieser Platten nicht soweit fortgesetzt wurde, um einen Vergleich ihres Verhaltens mit der Compound-Platte zu ermöglichen.

Fasst man die vorstehenden Resultate zusammen, so ergibt sich, dafs das Kruppsche Artilleriematerial sich in jeder Beziehung und unbestritten demjenigen von de Bange überlegen gezeigt hat und ferner, dafs der deutsche, von H. Gruson in Magdeburg gelieferte Thurm während des ganzen Versuches tadellos functionirt und mindestens ebenso gut geschossen hat wie der französische, und dafs er imstande gewesen wäre, einem ungleich härteren Angriff siegreich zu widerstehen, während der französische Thurm so schnell breschirt worden ist, dafs dadurch der Werth des inneren Organismus, der durch die complicirte Anordnung und die Schwierigkeit der Geschützauswechslung von vornherein in Frage gestellt ist, vollständig illusorisch wird.

Der deutsche Thurm hat sich somit als ein Kriegsinstrument im wahren Sinne des Wortes erwiesen, an welchem auch kleine Verbesserungen, wie sie sich stets nach einem Versuche ergeben, leicht angebracht werden können.

Von der Anwendung cylindrischer Panzerungen kann heute keine Rede mehr sein.

## Geschichtliches über die Puddelstahl-Fabrication.

Wie bei dem Eisenfrischen in Herden zuweilen der Fall vorgekommen ist, dafs man ein ganz stahlartiges Product oder wirklichen Stahl statt Eisen ausgebracht hat, — so ist auch auf verschiedenen Puddlingswerken im Siegerlande und zu verschiedenen Zeiten Eisen erzeugt worden, welches von den Consumenten später als ein mehr oder weniger reiner Stahl erkannt und auch ferner begehrt wurde.

Diese Stahlgewinnung war aber eine durchaus zufällige; die Puddler wufsten nicht, in welcher Weise sie gerade gearbeitet hatten, als sie Stahl statt Eisen ausgebracht hatten, und wenn es in ihrer Absicht lag, wirklich Stahl zu puddeln, erhielten sie nur schlechtgefrischtes Eisen. Es fehlte ihnen die Hauptsache, die Methode, nach welcher das Roheisen im Puddelofen behandelt werden mufs, um in Stahl überzugehen; dafs es aber eine solche geben müsse, liefs sich nach der zufälligen und wiederholten Erzeugung von Stahl nicht bezweifeln.

Soviel mir bekannt ist, stellte der Hütten-director Anton Schlegl zu Prevali in Kärnthen zuerst eine Methode auf, nach welcher Stahl (seiner Ansicht nach aus jeder Roheisensorte)

im Puddelofen hergestellt werden könne, und erlangte er am 4./18. November 1836 von der k. k. österreichischen Regierung ein Patent auf diese neue Art und Weise der Stahlfabrication.

Das Patent, welches ich aus den betreffenden Acten auf dem polytechnischen Institute zu Wien ausgezogen habe, enthält wörtlich die nachfolgende Beschreibung des Verfahrens von Schlegl, welche ich der Merkwürdigkeit wegen unverändert wiedergebe.

„Bedingung ist es, dafs das Roheisen auf die schon bekannte Weise überschmolzen sein mufs und das sogenannte Feueisen erzeugt wird.

Von diesem Feueisen werden nun 300 Pfd. eingesetzt und womöglich an den Seitenwänden des Herdes aufgelehnt; fängt nun das Metall in einzelnen Tropfen an niederzuschmelzen, wird es mittelst der Krücken in die Mitte des Herdes gebracht und zerschlagen, während der Operation bei offener Klappe der Ofen in stärkster Hitze, solange bis das Metall ganz gleichartig dünnflüssig geworden ist, erhalten werden mufs; ohne diesen Umstand würde die Masse zu kochen anfangen, welches aber vermieden werden soll.



Sodann wird die Klappe geschlossen und während anhaltenden Rührens von dem Gemenge =  $3\frac{1}{2}$  Pfd. Rufs mit  $\frac{3}{4}$  Pfd. kleingeschnittenem thierischen Horn, als Klauen, Hufe, Hörner etc., welches in zwölf Portionen getheilt wird, von zwei zu zwei Minuten immer eine dieser Portionen und zwar neunmal zugegeben. Nachdem die neunte ebenfalls gut untergemengt ist, läßt man durch 10—15 Minuten durch etwas Oeffnen der Klappe dem Ofen etwas mehr Hitze zu, doch nur soviel, daß der Herd nicht ganz ohne Flamme bleibt; diese etwas höhere Temperatur hat eine innigere Verbindung des Metalls mit dem zugegebenen Kohlenstoffe zum Zweck.

Nun wird die Klappe ganz geschlossen und der Herd ganz ohne Flamme gelassen, wodurch die Masse zu erstarren beginnt; in diesem Zustande wird selbe dreimal und zwar von der Feuerbrücke zur Fuchsbrücke und zurück überworfen, wobei die noch übrigen drei Portionen des obigen Gemenges in ebenfalls drei Abtheilungen immer so auf den Herd gestreut werden, daß das zu überwerfende Metall darauf fällt.

Beim letzten Ueberwerfen muß die Klappe soviel geöffnet werden, daß etwas Flamme streicht und das nun schon gefrischte und dennoch mit Kohlenstoff verbundene Eisen, nun Stahl, zeigt sich krystallartig, oder erkenntlicher gesagt, grob graupenartig und fängt an, seiner leichten Schweisbarkeit (als Stahl) wegen schon etwas aneinander zu heften.

Sowie sich das zuletzt angegebene Stadium gezeigt, wird die Klappe geöffnet und dem Ofen eine schnelle, starke Hitze gegeben, wobei nun der Arbeiter wie gewöhnlich beim Puddeln die Luppen oder Balls, jedoch so schnell als möglich (um den Abgang zu vermindern), fertig macht und selbe unter den Stirnhammer bringt und nur noch bemerkt wird, diese stark zu drücken oder hämmern.

Die weitere Behandlung hängt nun von der Einrichtung der Fabrik ab, ob dieser unter dem Stirnhammer auf Prismen zusammengedrückte Stahl gleich auf millbars gewalzt oder auch als erstere ausgeschweifst werden; das weitere Raffiniren nach dem ersten Ausschweifsen ist dann ein bekannter Gegenstand.

Uebrigens ist bei dem vorstehenden Prozesse unumgänglich nothwendig, daß der Manipulirende eine genaue Kenntnifs von der schnellern oder mindern Entzündlichkeit seines Brennmaterials, sowie überhaupt mit dem Puddlingsfrischprocesse schon zu thun gehabt hat.\*

Frantschach, am 28. September 1836.

gez. *Joseph Schlegl*,

Hüttenverwalter der Kärnthnerisch-Wolfsberger Eisenwerks-Gesellschaft.

*Anton Müller*,

Manipulationsbeamter derselben Gesellschaft.

Obwohl Herr Schlegl mir zu Anfang der fünfziger Jahre schriftlich die Versicherung gegeben hat, daß er auf die oben beschriebene Weise guten und brauchbaren Stahl bereitet und die Fabrication nur eingestellt habe, weil der Puddelstahl zu jener Zeit nicht in den Handel zu bringen gewesen sei, indem die Consulanten dem im Flammofen erzeugten Stahle von vornherein alle und jede Brauchbarkeit abgesprochen hätten: so kann ich doch dieser Versicherung wenig Glauben schenken.

Das ganze Verfahren des Herrn Schlegl zeugt von einer vollständigen Unkenntnifs des Puddelverfahrens. Um Eisen oder Stahl aus dem Roheisen zu erzeugen, muß demselben stets Kohlenstoff entzogen werden, und jeder Eisenhüttenmann und Puddler weiß oder muß wissen, daß er ohne ein gutes Aufkochen des Roheisens kein gutes Product erhält. Herr Schlegl sagt aber ausdrücklich, daß das Aufkochen vermieden werden müsse; auch hat er an dem, dem Roheisen innewohnenden Kohlenstoffe zur Stahlfabrication nicht genug, sondern will noch extra Kohlenstoff in bestimmten Zeitabschnitten in die Roheisenmasse bringen, was übrigens auf die von ihm angegebene Weise gar nicht möglich ist.

Nach Schlegl soll endlich in der letzten Periode des Stahlfrischprocesses eine schnelle und starke Hitze gegeben werden, um die Stahlmasse zum Schweifsen zu bringen und zu Luppen zu formen.

Da nach der obigen Beschreibung die Roheisenmasse nur eingeschmolzen, aber nicht zum Aufkochen gebracht werden soll, so findet bei diesem Processe eigentlich gar kein Frischen oder wenigstens nur ein sehr unvollkommenes und ungleichmäßiges statt. Sobald aber gegen das Ende der Operation das Essenregister aufgezogen wird, um bei starker Hitze die Luppen zu machen, muß nothwendig die Außenseite der noch sehr rohen Luppen oder der rohen Stahlmasse verbrennen. Das Verbrennen und Uebergehen der Masse in Schmiedeeisen wird sich natürlich um so weiter in die Innere derselben erstrecken, je länger das Luppenmachen dauert.

Uebrigens wird diese letzte starke Hitze wohl nothwendig gewesen sein, damit die rohe, ungefrischte Masse überhaupt zu Luppen geformt werden konnte.

Nach meinen Erfahrungen in Krieglach im Jahre 1851 läßt sich aus dem steyerischen und kärnthnerischen Roheisen mit der größten Leichtigkeit Stahl im Puddelofen erzeugen und zwar nach dem damaligen Urtheile verschiedener dortiger Sachverständiger und Consulanten, ein Stahl, der dem im Frischfeuer erzeugten Rohstahl in nichts nachsteht, wohl aber in den Fabricationskosten um die Hälfte billiger zu stehen kommt.

Unter solchen Umständen würde es dem



Herrn Schlegl leicht geworden sein, etwaige Vorurtheile gegen den Puddelstahl zu bekämpfen, wenn dieser von ihm fabricirte Stahl in damaliger Zeit so gute Eigenschaften gehabt hätte, wie Herr Schlegl vorgiebt und wie sie der später in Westfalen fabricirte Puddelstahl wirklich besaß, der trotz aller Vorurtheile in kurzer Zeit eine so ausgedehnte Verbreitung und Anwendung gefunden hat.

Im Jahre 1841 ist das Patent Schlegl von der k. k. österreichischen Regierung wegen Nicht-entrichtung der jährlichen Gebühren für erloschen erklärt und hat Herr Schlegl die Fabrication des Puddelstahl gänzlich aufgegeben. Als ich aber im Mai und Juni 1851 auf dem Sefslerschen Werke in Krieglach wirklich Puddelstahl erzeugte und zwar nach einer neuen, in Oesterreich abermals patentirten Methode (Patent von 1850 auf den Namen von Gustav Bramme in Unna), erklärte Herr Schlegl die Sache für seine eigene Erfindung und hat die österreichische Regierung keinen Anstand genommen, auf den ärarischen Werken Puddelstahl nach der von mir eingeführten Methode, welche mit der Schlegelschen durchaus nichts gemein hatte, zu fabriciren, während von unserer Seite immer noch die Patentgebühren bezahlt wurden.

Herr Peter Tunner, damals Director der k. k. Bergakademie in Leoben, machte sich auf einer Reise nach Westfalen mit der hier bereits im besten Gange sich befindenden Stahlfabrication bekannt und leistete später bei Aufnahme derselben auf den ärarischen Werken hülffreiche Hand.

Bemerken muß ich aber, daß ich am 27. Mai 1851 auf dem damals k. k. Werke zu Neuberg (Steiermark) auf Wunsch und im Beisein der Herren Hummel, Ober-Verweser zu Neuberg, und Hampe, Verweser zu Lannau, einige Sätze Puddelstahl unter genauer Angabe der Methode bereitet habe, nachdem jene Herren mir ihr Ehrenwort gegeben hatten, daß nur wissenschaftliches Interesse sie zu ihrem Wunsche veranlasse und sie keineswegs von meinen Mittheilungen Gebrauch machen würden, was ihnen ja auch schon aus dem Grunde unmöglich sei, als die neue Fabricationsmethode unter Patentschutz stehe.

Später als Schlegl, ist es dem k. bayerischen Hüttenmeister Franz Xaver Schmid in Weiherhammer gelungen, Stahl im Puddelofen zu erzeugen. Das von ihm beobachtete Verfahren war folgendes:

Der Puddler bringt zuerst einige Schaufeln voll Schlacke in den Ofen, hierauf 250—300 Pfd. graues Roheisen und überstreut oder bedeckt dann die ganze Ladung mit etwa 100 Pfd. Eisenglimmer oder überhaupt fein gepulverten, reinen Eisenoxyden.

Das Roheisen darf nicht zu viel Kohlenstoffkiesel enthalten, kurz es muß aus reinen Erzen, Spatheisensteinen, Roth- oder Brauneisensteinen, bei vollkommen garem Gange des Hochofens, erblasen sein.

Die Thür des Puddelofens wird nun verschlossen und ein hoher, ununterbrochener und möglichst gleichförmiger Hitzegrad im Ofen erzeugt. Ist der Einsatz in demselben vollkommen flüssig, und sieht man die Masse des Eisens auf dem Boden geflossen, so wird zu krücken angefangen und zugleich mit dem Eintragen des bekannten Schafhäutlschen Pulvers ( $3\frac{3}{4}$  Pfd. Kochsalz,  $1\frac{3}{4}$  Pfd. Braunstein und 10 Unzen Töpferthon) in 12 Portionen angefangen.

Die Masse beginnt zu schäumen und aufzuschwellen und stößt Blauflammen aus; nach einer halben Stunde unauflöhrlichen Krückens wird das zweite Dutzend jener Pulver, wieder in kleinen Zwischenräumen, eingetragen.

Je länger die Masse kocht, je später und je mehr allmählich sich zuletzt die Masse verdickt oder wiederkommt, wie in dem Herde der Stahlfrischer, — desto besser geht die Stahlbildung vor sich. Es hat nichts zu sagen, wenn die Masse, ehe sie wiederkommt, sich zwei Stunden im kochenden Zustande befindet.

Bei einem guten Gange stellen sich alle Erscheinungen, wie bei dem Gargange im Stahlherde, ein. Die Masse wird immer zäher, wie weiche Butter, so daß sie zuletzt nur noch mit Mühe mit der Krücke hin- und hergeschoben werden kann; beim schlechten Gange fühlt sich dagegen die Masse, wie beim Rohgange im Frischfeuer, sandig an, wie eben gefrorenes, halb aufgethautes, brockiges Erdreich.

Hat der Stahlschrei oder die Stahlmasse den oben angegebenen Grad der Zähigkeit erreicht, so darf man nicht mehr säumen, dieselbe mittelst Brechstangen aufzubrechen, sie soviel als möglich unter der Schlacke haltend, wozu man höchstens eine kleine Viertelstunde brauchen darf und während dieser Zeit in soviel Theile abzutheilen, daß man Ballen von 15—20 Pfd. daraus formen kann, die man sogleich aus dem Puddelofen auf die Hüttensohle wirft, mittelst Schlägel zu runden Ballen zusammenschlägt und dann möglichst rasch zum Zängen unter den Hammer bringt. Wenn man die Ballen nicht schnell genug wegzängen kann, muß man dieselben in einem, mit flüssiger Schlacke gefüllten, gewöhnlichen Frischherde so lange unter der Schlacke aufbewahren, bis der Hammer für sie bereit ist.

Der Puddelofen muß ein sogenannter Kochofen, mit eiserner Sohle und hohlen eisernen Wänden oder wenigstens mit hohlen Brücken sein, und man erhält mit Sicherheit nur dann



Stahl, wenn der Ofen seinen größtmöglichen Hitzegrad erreicht hat; es ist deshalb rathlich, den ersten Tag nach dem Wiederbeginn der Arbeit auf Eisen zu puddeln und dann erst mit der Stahlarbeit anzufangen. —

Mit dem auf diese Weise bearbeiteten Stahle sollen die meisten Werke der Umgegend von Weiherhammer versorgt worden sein; da übrigens die Fabrication so zu sagen unbekannt geblieben ist, so scheint sie weiter keine Ausdehnung gefunden zu haben.

Das von Herrn Schmid angegebene Verfahren hat mit dem später in Westfalen aufgenommenen allerdings einige Aehnlichkeit, steht indessen diesem in bezug auf Leistung, sowie namentlich Sicherheit des Gelingens, bedeutend nach und wird selten einen eisenfreien, gleichförmigen Stahl geliefert haben, da das Abtheilen der Masse zu Luppen, wenn auch schnell, doch bei größtmöglicher Hitze des Ofens geschehen soll, wobei es sich nicht verhüten läßt, daß die Luppenmasse ausen theilweise vollständiger entkohlt wird und in Eisen übergeht, was äußerst schnell geschieht, sobald die Masse aus der Schlacke gehoben und der directen Einwirkung der Luft bloßgegeben wird. —

Im Jahre 1849 beschäftigte sich der Graveur Gustav Bremme zu Unna mit Versuchen, gegossene Gegenstände zu adouciren, und wollte dabei gefunden haben, daß die den Versuchen unterworfenen, grauen Gufsstücke, wenn man solche unter Rothglühhitze behandelte, in Stahl übergingen, bei fortgesetztem Adouciren unter Weißglühhitze aber vollständig zu Schmiedeeisen wurden. Er zog dabei den Chemiker A. Lohage zu Rathe, und dieser glaubte hieraus schließen zu dürfen, daß der Graphit aus dem Roheisen zuerst und zwar unter Rothglühhitze entfernt werden könne, der gebundene Kohlenstoff des Roheisens aber erst in der Weißglühhitze ausgetrieben werde. Während Lohage darauf hinarbeitete, das Adouciren im großen Maßstabe zu betreiben, bestand dagegen Bremme darauf, das Roheisen im Puddelofen in Stahl umzuwandeln, was nach seiner Ansicht bei richtiger Führung des Puddelprocesses keine Schwierigkeiten haben könne. Er drang dann auch hiermit durch und ist nach meinen Begriffen als der Vater der Puddelstahlfabrication anzusehen.

Ob die Herren Lohage und Bremme von dem Verfahren des Hüttenmeisters Schmid Kenntnifs hatten oder nicht, kann ich nicht behaupten; ich glaube es indessen nicht; sie bildeten aber im Jahre 1849 eine Gesellschaft unter der Firma Lohage, Bremme & Co. unter Zuziehung von Gustav Lehrkind, damals Geschäftsführer und Theilhaber des Puddlingswerkes Lehrkind, Falkenroth & Co. zu Haspe, um auf diesen Werke Versuche anzustellen, dem Roheisen

seinen Graphitgehalt zu entziehen, d. h. mit anderen Worten, dasselbe in Stahl umzuwandeln.

Ich hatte von diesen Versuchen nichts gehört, doch brachte mir Herr Lehrkind, welcher damals auch im Verwaltungsrathe der Bergisch-Märkischen Eisenbahn war, in deren Diensten ich als Maschinenmeister stand, mehrfach Stahlproben unter dem Ersuchen zu, dieselben einer gründlichen Prüfung zu unterwerfen.

Ich fand bei diesen Proben, daß der Stahl in der That vorzügliche Eigenschaften zeigte, und erfuhr durch Herrn Lehrkind, daß der erste Versuch, Stahl im Puddelofen herzustellen, gleich vollständig geglückt sei und die Gesellschaft Lohage, Bremme & Co. im Begriffe stehe, auf das neue Verfahren der Stahlfabrication in allen Ländern Patente zu nehmen. Endlich ersuchte mich Herr Lehrkind gegen Ende des Jahres 1849, in den Dienst des Hasper Werkes zu treten, um die neue Fabrication in die Hand zu nehmen, was denn auch im Frühjahr 1850 geschah.

Vorzeitige Redereien des Herrn Lohage, dem die Freude über das Gelingen des neuen Processes den Kopf verdrehte, brachten es dahin, daß fast gleichzeitig von zwei verschiedenen Seiten Patentgesuche auf denselben in Preußen eingereicht und deshalb abgeschlagen wurden. Zudem sah aber auch die derzeitige Patentcommission nichts Neues in dem Verfahren; bekanntlich kam es bei uns damals öfter vor, daß die Patentirung von Erfindungen von weittragender Bedeutung nicht gelang. In anderen Ländern wurden indessen die nachgesuchten Patente ertheilt.

Wenn nun auch in Haspe der erste Versuch mit der Stahlbereitung geglückt war, so ging es hinterher mit derselben weniger gut und zwar wahrscheinlich aus dem Grunde, daß der derzeitige Director Kocher des Hasper Werkes durchaus Spiegeleisen zu der Fabrication verwenden wollte.

Als ich dann im Frühjahr 1850 nach Haspe kam, zeigte mir Herr Lehrkind einen mächtigen Haufen von Luppen und Stäben, die halb Eisen, halb Stahl waren, mit der Anfrage, ob ich nach diesem Anblicke noch den Muth haben werde, die Fabrication zu übernehmen, während Herr Kocher erklärte, die ganze Sache sei Unsinn und wenn es überall möglich wäre, Stahl im Puddelofen zu machen, dann hätte er es sicher fertiggebracht.

Dieser Eingang war für mich nicht gerade ermuthigend, der ich in Seraing nur so nebenbei das Puddeln gelernt hatte, während Herr Kocher damals bereits einen Ruf als Hüttenmann besaß; dennoch liefs ich mich nicht abschrecken und schon am zweiten Tage ging ich mit Stahlluppen, aus Nassauer und Siegener Holzkohlen-Roheisen gepuddelt, nach den Reckhämmern an der Enneperstrafe, um dieselben probiren zu lassen.



Zu meiner Freude wurde der Stahl für gut befunden und auch gekauft, aber anfangs bloß heimlich; die Abnehmer des daraus angefertigten Raffinirstahles durften nicht wissen, daß derselbe nicht aus Frischstahl erzeugt sei. Dies dauerte indessen nicht lange; nach wenigen Wochen waren vier Puddelöfen im Gange und es wurde flott nach der Enneperstrafse, Voerde und namentlich nach Remscheid geliefert, wo die dort einheimische Fabrication durch den guten und brauchbaren, aber billigen Puddelstahl, welcher in großen Massen zu erhalten war, einen bedeutenden Aufschwung nahm.

Da in Preußen kein Patent erteilt war, wurde die Fabrication von jener Zeit ab nach und nach durch Arbeiter von Haspe auch auf andere Werke übertragen; doch führten nur wenige die neue Fabrication mit Glück oder Geschick aus; ja einige, die ich nicht nennen will, sind sogar niemals dahin gekommen, guten Stahl zu liefern.

Nachdem die Fabrication zu Haspe in gutem Gange war, wurde ich von der Gesellschaft Lohage, Bremme & Co. im November 1850 zunächst nach dem hannoverschen Harze und dem Werke von Jul. Meyer in Beckerode, aus welchem später die Georgs-Marien-Hütte entstand, geschickt, um das hannoversche Patent zu schützen; in demselben Jahre führte ich die Fabrication auch auf dem Hüttenwerke von F. J. Dupont zu Fayt in Belgien aus und zwar entweder aus grauem Holzkohleneisen von Chimay oder aus selbstgefeintem Roheisen von Couillet.

Hier legte ich auch Raffinirhämmer an und lieferte hauptsächlich Stahl für die Arbeiten in den benachbarten, ausgedehnten Steinbrüchen, sowie an die Messerfabriken in Namur.

1851 bekam ich den Auftrag, die Stahlfabrication in Oesterreich zur Ausführung zu bringen, zu welchem Zwecke ich mit J. Sefslers Erben in Krieglach einen Vertrag zuwege brachte, nach welchem meiner Gesellschaft auf 13 Jahre ein Drittheil vom Gewinne zukommen sollte. Nachdem ich meine Versprechungen erfüllt, ja mir bescheinigt worden war, daß ich solche übertroffen und einen Stahl geliefert hätte, der namentlich für die Sensenfabrication besser sei als der alte steyerische Rohstahl, wurde der oben erwähnte Contract in der That vollzogen.

Leider mußte ich von Krieglach fort und nach Low Moor bei Bradford, zum Schutze des englischen Patents, auf den Namen von Ew. Riepe (Mitglied der Firma Lohage, Bremme & Co.) genommen; mein Nachfolger in Krieglach verstand sich auf das Stahlpuddeln durchaus nicht, veranlaßte das Werk zu bedeutenden vergeblichen Ausgaben und machte schließlich das von mir abgeschlossene Geschäft vollständig zu schanden.

Die Stahlarbeit in Low Moor begann am 13. October 1851; die Puddelöfen waren mit Vorwärmherden versehen, sehr klein und gingen ausgezeichnet warm, so daß ich an denselben nichts zu ändern hatte, wozu ich sonst auf allen Werken früher und auch später genöthigt war. Es wurden, wie auch dort damals beim Eisenpuddeln, 300 Pfd. eingesetzt und am 16. October von 6 Uhr 20 Min. früh bis 5 Uhr 30 Min. Abends 10 Chargen gemacht, 2796 Pfd. Stahlluppen ausgebracht, was einem Abgange von ca.  $6\frac{2}{3}\%$  entspricht.

Das Roheisen wurde in den Vorwärmer gebracht, sobald die Masse im Ofen aufgeköcht war und Korn zeigte. Der Stahl liefs sich zusammendrücken wie Butter und schweißte ausgezeichnet.

Der Puddelstahl, welcher auf der ersten Weltausstellung in London 1851 ausgestellt war, ging von dem Hasper Werke aus und war größtentheils von mir aus deutschem, belgischem und englischem Eisen hergestellt worden; es war nur Rohstahl. Einige andere Aussteller hatten Puddelstahl gekauft, weiter verarbeitet und denselben für eigenes Fabricat ausgegeben. —

Von Low Moor aus wurde ich zur Aufrechterhaltung des französischen Patents nach St. Maur bei Paris geschickt, wo ich die Arbeit auf dem Werke der Gebr. Doë & Co. in St. Maurice-Charenton am 17. December 1851 begann und von der zweiten Charge ab guten Stahl erhielt, wie von einer durch die Regierung eingesetzten Commission bestätigt wurde. An der Spitze der letzteren stand Herr Le Play, Director der Berg-Akademie in Paris, bekannt durch seine Schriften über Stahlbereitung und als General-Commissair für die Weltausstellungen in Paris unter dem Kaiserreiche. Dieser einsichtsvolle und äußerst liebenswürdige Herr verschaffte mir einige Jahre später, zur Zeit der Pariser Ausstellung von 1855, einen Aufenthalt von etwa 6 Wochen auf dem Werke Fourchambault bei Nevers, wo man damals schon auf dem Drahtwalzwerke in der Schicht etwa 12000 kg Drahtmaterial auf  $2\frac{1}{2}$  Linien auswalzte, während in Westfalen 3500 kg für eine ausgezeichnete Leistung angesehen wurde.

Ich glaube dreist behaupten zu dürfen, daß mein Aufenthalt auf jenem Werke zu einem raschen Aufschwunge unserer Drahtproduction nicht unwesentlich beigetragen hat.

Die derzeitige hohe Production an Draht in Fourchambault mag manchen überraschen; ich will deshalb hinzufügen, daß man Material aus Frischfeuern, also geschweißtes, verwalzte und mit drei Schweißöfen nach der Drahtwalze arbeitete. Eingesetzt wurden nur sieben Knüppel, aber enorm viel Chargen gemacht; der Betrieb der Schweißöfen, welche sämmtlich mit Unter-



wind betrieben wurden, war ein so regelmässiger, dafs die Zeit zum Schweißen kaum eine Minute differirte und des Walzwerk immer eine Viertelschicht hintereinander im Gange erhalten werden konnte. Dann wurde eine Viertelstunde Pause gemacht, um die Roste der Oefen zu reinigen, die Walzstrafse nachzusehen, zu schmieren etc., worauf die Arbeit von neuem begann.

Nachdem ich den Besitzer des Werkes, den Herrn Baron Benoit-d'Asy, bewogen hatte, den Betrieb der Frischfeuer für die Drahtfabrication einzustellen, auch einen Theil der Puddelöfen umgebaut und deren Besetzung auf die Fabrication von Feinkorneisen für Drahtmaterial eingeschult hatte, wurde fernerhin mit ungeschweißten Drahtknüppeln nur noch mit zwei Schweißöfen nach der Drahtwalze gearbeitet, und nachdem ich das Werk im Frühjahr 1860 wieder besuchte, konnte ich zu meiner Genugthuung sehen, dafs wir in Westfalen die Franzosen in bezug auf Production an Draht pro Schicht bereits überholt hatten.

Die Drahtstrafse in Fourchambault hatte übrigens nur fünf Gerüste in einer Reihe und ist, wie man mir voriges Jahr schrieb, auch heute noch ebenso.

Nach dieser Abschweifung, welche die geehrten Leser entschuldigen wollen, komme ich wieder auf die Stahlfabrication zurück.

Dem Herrn Lohage war durch das Gelingen der Stahlpuddelerei der Kamm gewaltig geschwollen; er hatte sich denn auch vorgenommen, eine ganze Reihe wichtiger Erfindungen zu machen, ja selbst Diamanten zu fabriciren, zu welchem Zwecke er verlangte, dafs man ihm eine Presse baue, mit welcher er einen Druck von einigen tausend Atmosphären ausüben könne. Seine Theorie der Diamantbildung ist mir leider entfallen.

Abgesehen davon, dafs er seine Mitgesellschafter bewog, mit ihm eine Fabrik zu gründen, in welcher er Seife nach einer von ihm erdachten Methode herstellen wollte (womit er aber die Theilhaber gehörig einseifte) — kam er mit einem neuen Stahlraffinirverfahren, welches weit billiger als das alte sein und dieses vollständig ersetzen sollte, hervor.

Lohage bildete sich nämlich ein, wenn man Stahlrippen oder Stahlstäbe in einem neutralen Schlackenbade und unter Luftabschluss einige Stunden der Rothglühhitze aussetze, gleiche sich der in dem Rohstahle ungleichmäfsig gelagerte Kohlenstoff aus und vertheile sich gleichförmig.

Ich war damals gerade damit beschäftigt, auf dem Hauptwerke des schon oben erwähnten belgischen Fabricanten F. J. Dupont, zu Fayt bei Manage, zwölf Raffinirhämmer anzulegen, als Lohage mich besuchte und aufforderte, einen

Versuch mit seinem neuen Raffinirverfahren anzustellen.

Meine Vorstellungen, dafs dasselbe das alte Verfahren keineswegs ersetzen könne, selbst wenn es theoretisch richtig sei, was ich bezweifeln müsse, waren dem grofsen Erfinder gegenüber nutzlos; der Versuch wurde gemacht, lieferte aber einen weichen Stahl, welcher sich beim Härten ganz krumm zog, woraus man schon auf dessen Ungleichförmigkeit schliefen konnte.

Herr Dupont meinte indessen, wenn auch die Resultate noch nicht vollkommen seien, würden wir in Westfalen doch wahrscheinlich noch Fortschritte in dem neuen Verfahren machen und wolle er mit Rücksicht darauf die kostspielige Hammeranlage vorläufig sistiren, wie ich es vorausgesehen hatte. Damit war das Geschäft von Lohage, Bremme & Co. in Belgien ruiniert.

Jetzt machte Lohage dem Herrn G. Lehrkind in Haspe, welchem die Bethheiligung jener Firma an dem Rohstahl-Geschäfte dieses Werkes offenbar längst lästig war, von seiner neuesten Erfindung Mittheilung. Lehrkind erbot sich sofort, in Haspe jährlich 2 $\frac{1}{2}$  bis 3 Millionen Pfund Raffinirstahl nach Lohages Verfahren zu machen, falls jener in der That den alten Raffinirstahl ersetze; auch sollte gleich nach Lohages Angaben ein Raffinirofen erbaut, dagegen der alte Contract zwischen dem Werke und Lohage, Bremme & Co. bezüglich der Rohstahlfabrication aufgehoben werden. Ferner wurde stipulirt, dafs letztere Gesellschaft die Kosten für Ofenanlage und Versuche zu ersetzen habe, falls das Raffinirverfahren den Erwartungen wider Verhoffen nicht entsprechen sollte.

Da dieser Fall eintrat, waren Lohage, Bremme & Co. nun auch ihren Antheil an dem damals bedeutenden Gewinne des Hasper Werkes an der Stahlfabrication los; auch die auswärtig angebahnten Geschäfte ruinierte Lohage dadurch, dafs er Leute ins Ausland schickte, welche von der Stahlfabrication nichts verstanden und sich mit den Besitzern der betreffenden Werke auch noch überwarfen.

War die Puddelstahlfabrication danach angethan, was Jeder zugeben wird, der Gesellschaft Lohage, Bremme & Co. einen colossalen Gewinn zuzuwenden, so hatte sie schliesslich von derselben durch den unheilvollen Einfluss Lohages wenig oder gar nichts von derselben, was mich denn auch schliesslich bewog, sie zu verlassen, um so mehr, als auch innere Zwistigkeiten in der Gesellschaft entstanden, die mir unangenehm waren.

So setzte ich denn im Jahre 1853 das ursprünglich kleine Stahlwerk der jetzigen Firma Asbeck, Osthaus, Eicken & Co. in Betrieb, 1857 das von Peter Harkort & Sohn in Wetter,



welches letztere neben Puddelstahl aber auch noch Cementstahl und Feiblech lieferte.

1858 brachte ich noch zwischen Ostern und Pfingsten auf dem Werke von Englerth & Cünzer bei Eschweiler, obwohl ich etwa 3 Wochen auf die Ankunft von Roheisen warten und Oefen umbauen mußte, vier Puddelöfen auf Erzeugung von Bandagenstahl in Gang, womit meine Thätigkeit in der Stahlfabrication in Rheinland-Westfalen ihren Abschluß fand; doch machte ich 1858 bis Frühjahr 1860 noch zu Stefanau in Mähren und auf den Werken der k. k. österr. Staatseisenbahn in Resicza Puddelstahl für Schienen, Bandagen, Federn u. s. w. und errichtete auch dort eine Räderfabrik.

Während die größeren Werke in Rheinland-Westfalen sich nach und nach auf Erzeugung von Schienen und Bandagen aus Puddelstahl verlegt hatten, lieferten die kleineren Werke namentlich neben dem sogenannten Milanostahl Qualitätsstahl an die Raffinirwerke, die Breitenhämmer und Gufsstahlwerke, sowie Sackhauer- und Kutschfederstahl, für welchen der Puddelstahl äußerst brauchbar ist.

Der jetzige Eisenbahndirector, Herr Gierscher, damals Maschinenmeister bei der Köln-Mindener Bahn, welchem ich von Hagen aus Puddelfederstahl für Locomotiven zum Versuche zugeschickt

hatte, bescheinigte nach einer sechsmonatigen Probezeit, er habe an einer Seite der Locomotive Federn aus diesem, und auf der andern solche aus Kruppschem Gufsstahl verwendet und keinen Unterschied in dem Verhalten derselben gefunden, so daß er annehmen müsse, daß die Federn von gleicher Qualität seien.

Mit der größeren Ausbreitung der Bessemerstahl-Fabrication wurde nun aber nicht allein die Anfertigung der Schienen und Bandagen aus Puddelstahl untergraben, sondern überhaupt der Puddelstahlfabrication ein bedeutender Abbruch gethan. Der Puddelstahl hat indessen so vortreffliche Eigenschaften, daß er, wenn auch in sehr beschränktem Mafse, neben dem Bessemer- und Thomasstahl noch immer bestehen bleiben wird. So wird denn auch heute noch eine beträchtliche Anzahl von Puddelöfen auf Qualitätsstahl betrieben.

Wenn ich in diesem Artikel nach Ansicht des einen oder andern der geehrten Leser dieser Zeitschrift etwas zu breit geworden bin, so bitte ich, das gütigst mit dem grofsen Antheile entschuldigen zu wollen, den ich an der s. Z. so interessanten und keineswegs unwichtigen Fabrication nahm. Ist doch auch mit ihr überhaupt erst Klarheit in das Puddelverfahren gekommen.

*H. Fehland.*

## Neue colorimetrische Schwefelprobe für Eisen.

Von **J. Wiborgh**, Lehrer der Hütten- und Probirkunde an der Kgl. Bergakademie zu Stockholm.

(Hierzu Blatt XIV.)

Princip der Methode. Man löst das Eisen vollständig in verdünnter Schwefel- oder Salzsäure auf und läßt die sich dabei entwickelnden Gase: Wasserstoff, Kohlenwasserstoff und Schwefelwasserstoff, durch ein Stück Zeug durchstreichen, das mit einem Metallsalz getränkt ist, aus dem sich durch die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs ein Schwefelmetall bildet, welches dem Zeuge Farbe giebt. Die Stärke der Färbung giebt dann den Schwefelgehalt des Eisens an.

Hierbei gehe ich von der Annahme aus, daß eine gegebene Fläche durch eine bestimmte Menge Schwefel stets gleich stark gefärbt wird. Aber um aus zwei Eisen, deren Schwefelgehalt ein verschiedener ist, eine gleich grofse Menge Schwefel erhalten zu können, müssen offenbar die abgewogenen Eisenmengen den Schwefelgehalten umgekehrt proportional sein. Giebt daher ein Gewicht von einem Eisen mit einem Schwefelgehalt  $s^1$  dieselbe Farbe wie ein Gewicht  $w^1$  von einem

andern Eisen, dessen Schwefelgehalt  $s^1$  ist, so muß

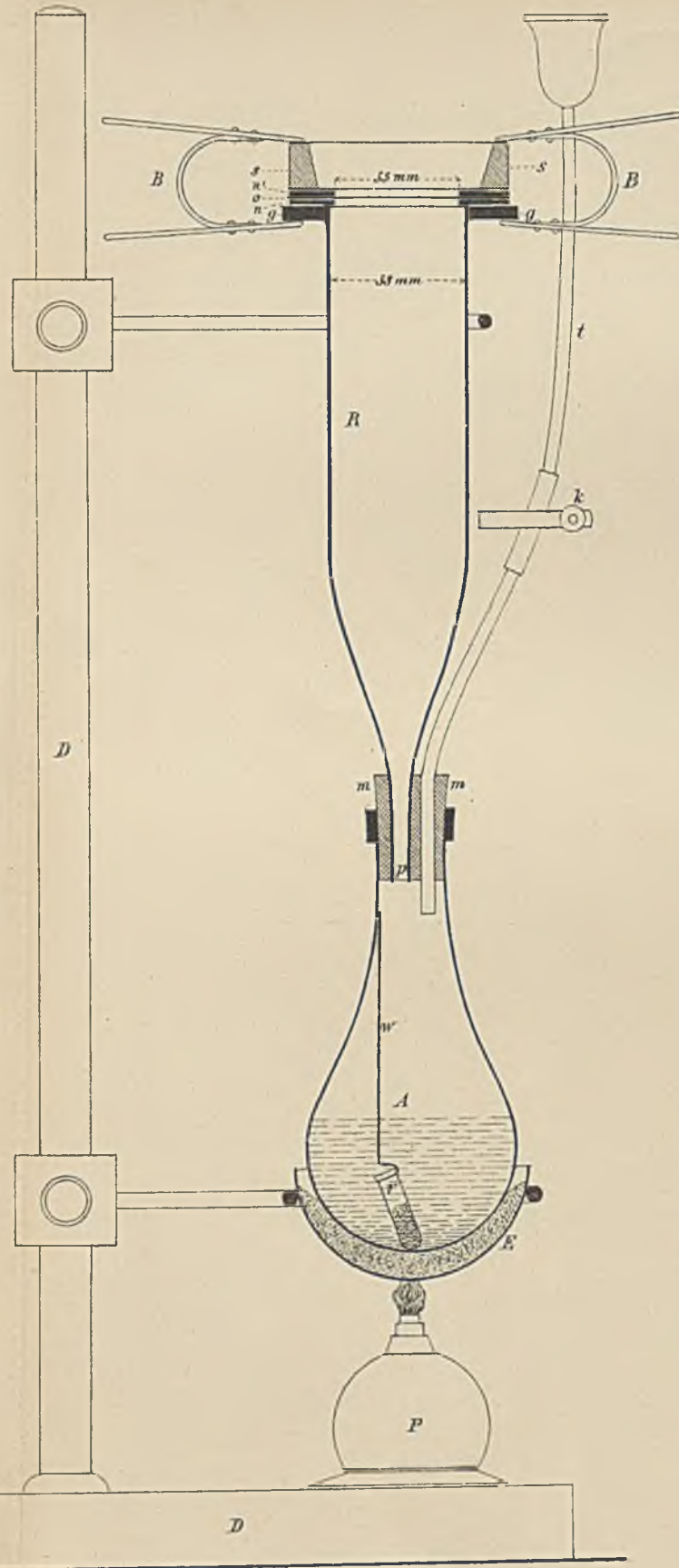
$$w s = w^1 s^1$$

und wenn  $s^1$  der Schwefelgehalt ist, der gesucht wird,

$$s^1 = \frac{w s}{w}$$

Hat man also ein Eisen (Normaleisen), dessen Schwefelgehalt genau gekannt ist, so kann man sich durch verschiedene Abwägungen desselben eine Farbenreihe verschaffen, in welcher man das Product  $w s$  für jede Farbe kennt. Diese Farbenreihe bildet dann eine Scala, mit deren Hülfe der unbekannt Schwefelgehalt  $s^1$  in einem andern Eisen sich bestimmen läßt, wenn man das für dasselbe bekannte Product  $w s$  mit dem Gewicht des zur Probe angewendeten Eisens dividirt.





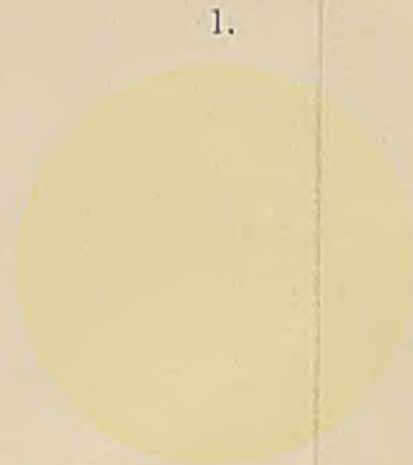
# Skala zur colorimetrischen Schwefelprobe

von J. WIBORGH.

Apparat von 55 Millimeter.

W = Eingewogene Probe in Gramm.

S = Schwefelgehalt in Procent.



W	S
0,8 Gramm	0,0025 %
0,4 "	0,005 "
0,2 "	0,01 "
0,1 "	0,02 "
0,08 "	0,025 "
0,04 "	0,05 "
0,02 "	0,10 "



W	S
0,8 Gramm	0,005 %
0,4 "	0,01 "
0,2 "	0,02 "
0,1 "	0,04 "
0,08 "	0,05 "
0,04 "	0,10 "
0,02 "	0,20 "



W	S
0,8 Gramm	0,01 %
0,4 "	0,02 "
0,2 "	0,04 "
0,1 "	0,08 "
0,08 "	0,10 "
0,04 "	0,20 "
0,02 "	0,40 "



W	S
0,8 Gramm	0,015 %
0,4 "	0,03 "
0,2 "	0,06 "
0,1 "	0,12 "
0,08 "	0,15 "
0,04 "	0,30 "
0,02 "	0,60 "



W	S
0,8 Gramm	0,05 %
0,4 "	0,1 "
0,2 "	0,2 "
0,1 "	0,4 "
0,08 "	0,5 "
0,04 "	1,0 "
0,02 "	2,0 "



W	S
0,8 Gramm	0,035 %
0,4 "	0,07 "
0,2 "	0,14 "
0,1 "	0,28 "
0,08 "	0,35 "
0,04 "	0,70 "
0,02 "	1,40 "



W	S
0,8 Gramm	0,025 %
0,4 "	0,05 "
0,2 "	0,10 "
0,1 "	0,20 "
0,08 "	0,25 "
0,04 "	0,50 "
0,02 "	1,00 "





Der Apparat. Der Apparat, welcher mit eingeschriebenen Maßen sich auf Blatt XIV abgebildet findet, besteht aus einem kleineren Kochkolben *A*, versehen mit einem gutschliessenden Kautschukstöpsel *m*, in welchen ein Glaszylinder *R*, dessen eines Ende zu einer Röhre *p* ausgezogen und dessen anderes mit einem glattgeschliffenen Ansatz versehen ist, und ferner eine trichterartige Röhre eingesetzt ist, welche zum Einlassen der Säure dient. Diese Röhre ist aus zwei besonderen Theilen zusammengesetzt, die durch eine Kautschukröhre verbunden sind, über welcher eine Klemme mit einer Schraube *k* angebracht ist; damit die Menge der Säure, welche in den Kolben gelassen wird, genau geregelt werden kann. Auf den Cylinderansatz wird ein Kautschukring *n* gelegt und über diesen dann das vorbereitete Zeug *o*. Um einen dichten Anschluss des Ringes an den Ansatz und das Zeug zu erhalten, wird auch auf das Zeug ein die Gröfse des vorigen habender Kautschukring *u* und auf diesen sodann ein hölzerner Ring *s* gelegt, den man mittelst der Klemmen *B* gegen den Ansatz preßt. Diese Kautschukringe müssen einen bestimmten inneren Durchmesser haben, denn von ihrer Gröfse hängt es ab, eine wie grofse Fläche des Zeuges gefärbt wird. Wie die Zeichnung zeigt, sind die benutzten Ringe etwas kleiner als die Cylinderöffnung, denn es ist leichter, solche Ringe von einer bestimmten Gröfse zu erhalten als Glaszylinder. Bei dem abgebildeten Apparat ist der Durchmesser des Ringes 55 und derjenige der Cylinderöffnung 58 mm.

Damit sich auf dem Ringe *s* nicht Wasserdampf verdichtet und dann auf das Zeug herabfließt, ist es vorthellhaft, diesen Ring anstatt aus Glas oder Metall aus Holz herzustellen und ihm die Gröfse und die Form zu geben, welche die Zeichnung zeigt. Bei der jetzt beschriebenen Anordnung vermögen weder die Gase noch der Wasserdampf aus dem Apparate zu entströmen, ohne den Weg durch das Zeug zu nehmen.

Die Erwärmung des Kochkolbens geschieht dadurch, dafs man ihn auf ein Sandbad stellt, welches in dem Gestell *D* ruht und durch eine Gas- oder Spirituslampe *P* erhitzt wird.

Die Herrichtung des Zeuges. Anfangs wandte ich anstatt Zeug ungeleimtes Papier (Filtrirpapier) an, ich fand aber bald, dafs Zeug sich viel besser eignet. Genanntes Papier läfst zwar auch den Wasserdampf und die Gase hindurch, aber es ist sehr mürbe und reißt bei der geringsten Unvorsichtigkeit beim Kochen leicht entzwei.

Das Zeug, welches angewendet wird, ist gewöhnliches feines weißes Baumwollenzeug. Sogenannte Ia. holländische Leinwand empfiehlt sich weniger, denn sie ist nicht so dicht und absorbiert daher den Schwefelwasserstoff, welcher sich ent-

wickelt, weniger leicht. Die Zurichtung des Zeuges geschieht ganz einfach durch Feuchtung desselben mit einer Lösung von einem Metallsalz. Dazu können Blei-, Silber-, Kupfer-, Kadmium- oder Antimonsalze benutzt werden, doch habe ich die Kadmiumsalze als am geeignetsten gefunden.

Die Silber- und Bleisalze sind für den Schwefelwasserstoff zwar sehr empfindlich, aber da die Schwefelmetalle schwarz sind, wird das Zeug zu stark gefärbt, so dafs man sich genöthigt sieht, entweder sehr kleine Abwägungen oder auch sehr grofse Apparate anzuwenden.

Die Kupfersalze geben zwar bräunliche, viel mildere Farben, aber zufolge der Eigenschaft des Sulfids, mit Oxyden wechselnde Verbindungen einzugehen und leicht zu oxydiren, sind sie nicht constant.

Das Antimon hat nur wenige lösliche Salze, und da dieselben auferdem in einem Falle wie dieser für den Schwefelwasserstoff weniger empfindlich zu sein scheinen, sind sie für den vorliegenden Fall weniger geeignet.

Zur Erlangung passender Farbenabstufungen zwei Salze, z. B. Kadmium- und Bleisalze, zusammen zu mischen, giebt ebenfalls kein günstiges Resultat, denn die Farbe fällt nicht gleichmäfsig aus, sondern sie ist stellenweise dunkler, so dafs das Zeug ein mehr oder weniger flammiges, ins Gelbe und Schwarze spielendes Aussehen erhält.

Aus diesen Gründen habe ich zur Herrichtung des Zeuges nur Kadmiumsalz gewählt, zumal theils die Schwefelreinigung des Kadmiums eine sehr schöne und beständige gelbe Farbe hat, theils die Verwandtschaft dieses Metalls mit dem Schwefel so grofs ist, dafs sie sogar diejenige des Bleies übertrifft. Wird nämlich das Zeug mit einer zu gleichen Theilen aus Kadmium- und Bleiacetat hergestellten Mischung getränkt und danach einer geringen Menge Schwefelwasserstoff ausgesetzt, so erhält es eine nahezu rein gelbe Farbe und wird erst von einer gröfseren Menge Schwefelwasserstoff dunkel gefärbt, woraus deutlich hervorgeht, dafs der Schwefelwasserstoff vom Kadmium eher als vom Blei zersetzt wird. Was hinwiederum das Kadmiumsalz anbetrifft, welches man zur Tränkung des Zeuges zu wählen hat, so ist es beinahe gleichgültig, welches dieser Salze man dazu nimmt, denn es ist ein jedes anwendbar, obschon sie alle einen mehr oder weniger verschiedenen Farbenton erzeugen.

Das Kadmiumnitrat giebt eine sehr hohle und schöne, ins Orange fallende Farbe, das Sulfat eine etwas schwächere mit einem gelbbraunen Ton, das Chlorid und das Acetat eine helle Farbe.

Die von verschiedenen Schwefelmengen herührenden Farbenabstufungen unterscheiden sich daher vielleicht am besten, wenn das Zeug mit Kadmiumnitrat getränkt war, dennoch wende ich zur Herrichtung Acetat an, indem es mich wahr-



scheinlich dünkt, dafs dieses Salz, welches die schwächste und flüchtigste Säure hat, Farben geben mufs, die sich weniger verändern als die der anderen Salze, was ein Umstand von nicht geringer Bedeutung ist.

Damit aller Schwefelwasserstoff von dem Zeuge aufgenommen werde, mufs dieses eine Menge Kadmiumsalz enthalten, welche der grössten Schwefelmenge entspricht, die in Frage kommen kann, denn sonst geht ein Theil des Schwefelwasserstoffes durch das Zeug hindurch und färbt dieses nicht nur an der unteren, sondern auch an der oberen Seite gelb. Eine Lösung von 5 gr. krystallisiertem Kadmiumacetat auf 100 cem destillirtes Wasser ist von passender Stärke. Ein mit einer solchen Lösung hergerichteter Zeug von genügender Feinheit läfst auch nicht eine Spur des Wasserstoffschwefels hindurch, denn dasselbe wird nur an der nach unten gekehrten Seite gefärbt, und werden von ihm doppelte Lappen angewendet, so erhält nur der untere Färbung.

Im allgemeinen wirkt der Concentrationsgrad der Lösung so, dafs die Farbe, welche eine starke Lösung giebt, hauptsächlich an der äufseren Fläche des Zeuges haftet, die Farbe dahingegen, welche bei Anwendung einer schwächeren Lösung erhalten wird, tiefer in das Zeug eindringt, wodurch in dem Aussehen der Farbe eine gewisse Verschiedenheit entsteht, ungeachtet die Menge des Schwefelkadmiums in beiden Fällen gleich ist. Eine kleinere Schwankung im Concentrationsgrad ist jedoch von keiner wahrnehmbaren Wirkung.

Die Herrichtung geschieht so, dafs man die Lappen, welche man nach einem Kreislineal, das einen Durchmesser von ungefähr 80 mm hat, aus dem Zeuge schneidet, in eine Kadmiumlösung legt, wobei man beachtet, dafs sie von der Lösung richtig durchtränkt werden. Nach einigen Minuten nimmt man sie aus der Lösung heraus und breitet sie auf einem reinen Leinentuch zum Trocknen aus. Sobald sie dann richtig trocken geworden, legt man sie zur Verwahrung in eine Pappschachtel.

Die Farbenscala. Je nach der Menge von Schwefelwasserstoff, welcher auf dem präparirten Zeuge reagirt, wird dieses von einer mehr oder weniger dichten Schicht von Schwefelkadmium überzogen und dadurch mehr oder weniger gelb gefärbt. Die Empfindlichkeit in dieser Hinsicht ist so grofs, dafs schon  $\frac{1}{1000}$  mg Schwefel einer weifsen Zeugfläche von der Gröfse eines Quadratcentimeters eine zwar schwache, aber doch sehr deutliche gelbe Farbe zu verleihen vermag. Wird die Schwefelmenge nachher nach und nach um  $\frac{1}{1000}$  mg per Quadratcentimeter vergrößert, so erhält man einen für diesen kleinen Zusatz von Schwefel sehr deutlichen Unterschied in der Intensität der Farbe; in demselben Verhältnifs aber, in welchem die Farbenstärke durch ver-

größerte Schwefelgehalte gesteigert wird, tritt der Unterschied in der Farbe immer weniger bemerkbar hervor. Wenn die Schwefelmenge sich auf ungefähr 0,02 mg per Quadratcentimeter beläuft, ist das Zeug schon stark gefärbt, und um einen deutlichen Unterschied in der Farbe zu erreichen, ist jetzt ein zwei- bis dreimal so grofser Zuschufs von Schwefel wie bei den niedrigeren Farbenabstufungen erforderlich.

Hieraus folgt, dafs man sich sehr starker Farben nicht mit Vortheil bedienen kann, indem die Unterscheidung derselben eine schwierige ist.

Um nach der Probe eines Eisens den Schwefelgehalt desselben bestimmen zu können, mufs man eine Farbenreihe, eine sogenannte Farbenscala haben, in welcher eine jede Farbennummer ein gewisses Procent Schwefel unter der Voraussetzung vorstellt, dafs zur Probe eine gewisse Menge Eisen abgewogen worden ist.

Diese Farbenreihe ist mit Hülfe eines andern Eisens (eines Normaleisens), dessen Schwefelgehalt mit grösster Genauigkeit bestimmt worden, mit Leichtigkeit zu beschaffen.

Wie grofs der Schwefelgehalt dieses Normaleisens ist, dürfte im grofsen und ganzen gleichgültig sein; da aber die zuverlässigste der bekannten Probirmethoden für die Bestimmung von Schwefel im Eisen, nämlich die Oxydation und Ausfällung desselben mit Chlorbaryum, bei geringeren Schwefelgehalten in gewissem Grade unsicher ist, so dürfte es sich empfehlen, für die Scala ein Eisen mit ziemlich hohem Schwefelgehalt, z. B. ungefähr 0,1%, anzuwenden, indem in solchem Falle ein kleinerer Fehler in der Bestimmung des Schwefels von geringerer Bedeutung ist.

Hat man ein Eisen mit einem bekannten Schwefelgehalt  $s$  und eines, dessen Schwefelgehalt  $s^1$  ist und von dem 0,4 g abgewogen werden, so mufs, um von beiden Eisen die gleiche Farbe zu erhalten,

$$w \cdot s = 0,4 \cdot s^1$$

oder

$$w = \frac{0,4 \cdot s^1}{s}$$

Dadurch dafs man in diese Formel anstatt  $s^1$  nach und nach verschiedene Procent Schwefel, wie 0,005, 0,01, 0,02 u. s. w., einsetzt, erfährt man, wie viel von dem Normaleisen in jedem Falle abzuwiegen ist, um eine Reihe von Farben zu erhalten, die vollkommen mit denjenigen übereinstimmen, die sich ergeben würden, wenn man von verschiedenen Eisen mit den beziehungsweise Schwefelgehalten 0,4 g abwöge, d. h. man erhält eine Farbenscala, deren Farben direct angeben, welchen Schwefelgehalt das Eisen hat.

Will man eine solche Scala für den auf Blatt XIV abgebildeten Apparat aufstellen, dessen innerer Kreisdurchmesser 55 mm beträgt, so kann man,



unter der Voraussetzung, daß 0,4 g Eisen zur Probe abgewogen werden, nicht gern weiter gehen, als daß die höchste Farbennummer 0,1 % Schwefel entspricht, weil die Farben sonst zu stark ausfallen würden; nichtsdestoweniger hat man, wenn die verschiedenen Farbenintensitäten sich deutlich voneinander unterscheiden sollen, zwischen den hohen Farbennummern einen größeren Unterschied im Schwefelgehalt zu nehmen als zwischen den niedrigen.

Beispielsweise kann man die Scala aus 7 Farbennummern zusammensetzen und diese wählen wie folgt:

Nr. 1	entspricht	0,005 %	Schwefel
Nr. 2	"	0,01 "	"
Nr. 3	"	0,02 "	"
Nr. 4	"	0,03 "	"
Nr. 5	"	0,05 "	"
Nr. 6	"	0,07 "	"
Nr. 7	"	0,1 "	"

Wiegt man also 0,4 g Eisen zur Probe ab, so kann man mit Hülfe der obigen Scala den Schwefelgehalt bis zu 0,1 % bestimmen. Die Genauigkeit, mit welcher die Bestimmung geschieht, beläuft sich für schwächere Schwefelgehalte wenigstens bis auf 0,005 % und für stärkere bis auf 0,01 %, denn der Unterschied zwischen den Farben der Scala ist so groß, daß man eine zwischen zwei Farbennummern liegende Farbe mit größter Leichtigkeit bestimmen kann.

Dieselbe Scala kann übrigens, wenn man das Gewicht des zur Probe angewendeten Eisens wechselt, zur Bestimmung jedes beliebigen Schwefelgehaltes angewendet werden, denn es ist selbstverständlich, daß man die Farbe, welche ein Eisen giebt, von dem 0,4 g abgewogen worden, ganz genau auch von einem andern Eisen mit halb so großem Schwefelgehalt erhalten muß, wenn man von demselben 0,8 g abwägt, so wie daß im allgemeinen, wenn von n. 0,4 g abgewogen werden, die Farben der Scala Schwefelgehalte vorstellen, die  $\frac{1}{n}$  von denjenigen sind, welche einer Abwägung von 0,4g entsprechen.

Man hat zur Probe deshalb im allgemeinen größere Abwägungen zu machen, wenn es sich um genaue Bestimmung geringerer Schwefelgehalte handelt, und kleinere, wenn hohe Schwefelgehalte bestimmt werden sollen.

Geschieht es bei einer Probe, daß die Farbe zu stark ausfällt, d. h. an der Grenze oder außerhalb des größten Schwefelgehalts der Scala liegt, so ist die Probe mit einer geringeren Abwägung zu erneuern.

Um sich das Berechnen zu ersparen, kann man unter jede Farbennummer nebst dem Schwefelgehalt, welcher der bei der Aufstellung der Scala vorausgesetzten Abwägung entspricht, auch ein paar andere Schwefelgehalte angeben, welche möglicherweise in Frage kommenden Abwägungen

entsprechen, so daß man, wie z. B. unter der Farbenfläche Nr. 2 in der auf Blatt XIV in Farbendruck mitgetheilten Scala, folgende Abwägungen w sowie die ihnen entsprechenden Schwefelgehalte s in Procenten angebt.

		s
0,8	Gramm . . . . .	0,005 %
0,4	" . . . . .	0,01 "
0,2	" . . . . .	0,02 "
0,1	" . . . . .	0,04 "
0,08	" . . . . .	0,05 "
0,04	" . . . . .	0,1 "
0,02	" . . . . .	0,2 "

Mit diesen verschiedenen Abwägungen giebt solchergestalt diese einzige Farbennummer Schwefelgehalte von 0,005 bis 0,2 % an.

Hat man sich nun auf oben beschriebene Weise die verschiedenen Farbennummern, welche die Scala bilden sollen, beschafft, so kann man dieselben in ihrer Ordnungsfolge auf kleine weiße Cartonblätter befestigen, welche durch Zeugstreifen zusammenhängen, so daß sie sich zusammenlegen und in einem passenden Pappfutteral aufbewahren lassen.

Wird das Zeug mit Kadmiumacetat präparirt, scheinen die Farben sehr beständig zu sein, denn sie haben in mehreren Monaten noch keine merkbare Veränderung erlitten, und doch sind sie nur auf obenbeschriebene Weise verwahrt gewesen.

Die Ausführung der Probe. Sämmtliche Theile des Apparats werden sorgfältig mit Wasser ausgespült, so daß in ihnen keine Säure von einer früheren Probe zurückbleibt. Darauf wird der Kochkolben zur Hälfte mit destillirtem Wasser gefüllt, sodann der Apparat zusammengesetzt und auf das Sandbad gebracht, welches man mittelst einer Gas- oder Spirituslampe dergestalt erhitzt, daß das Wasser im Kolben in ein gelindes Kochen geräth. Während der Zeit wiegt man das Eisen ab, welches der Probe unterworfen werden soll. Dasselbe kann zwar aus kleineren Stücken bestehen, aber damit seine Auflösung nicht allzu langsam geschehe, ist es zu empfehlen, daß man es in der Form von Feilspänen, Bohrspänen oder zu Pulver gestossen nimmt. Sehr schwer aufzulösende Eisensorten, wie weißes Roheisen mit hohem Kiesel- oder Phosphorgehalt, Chromeisen u. s. w. müssen stets fein pulverisirt sein. Die abgewogene Probe wird mittelst eines kleinen Trichters und eines Haarpinsels in die Glasröhre r gebracht. Diese Glasröhre, deren Rand etwas umgebogen ist, wird nachher in eine passende Schlinge an dem einen Ende eines Platinadrahtes gehängt und dieser sodann in der in der Abbildung gezeigten Weise über der Röhre umgebogen, damit diese nicht aus der Schlinge herausgleiten, sich auf den Boden des Kolbens legen und dort vielleicht eine solche Stellung einnehmen kann, daß der Zutritt der Säure zum Eisen erschwert wird. Der Platinadraht, an



welchen die Glasröhre befestigt wird, muß so dick sein, daß sein Durchmesser ungefähr 0,3 mm beträgt.

Nachdem das Wasser ein paar Minuten gekocht hat und die Luft aus ihm herausgetrieben ist, wird der Stöpsel mit dem in ihm feststehenden Cylinder herausgenommen und die Röhre mit ihrer Probe in den Kolben hinabgelassen, wo sie, am Boden des Kolbens ruhend, vom Platinadrah aufrecht gehalten wird. Hierauf wird der Apparat wieder zusammengesetzt und auf den Cylinderansatz der voraus erwähnte Kautschukring mit einem Durchmesser von 55 mm sowie über diesen das präparirte Zeug, sodann wieder ein Kautschukring und schließlich ein Holzring gelegt, welcher mittelst der Klemmen festgedrückt wird.

Sobald das Zeug aufgelegt ist, wird die Klemme *k* an der mit einem Trichter versehenen Röhre zusammengeschraubt und dadurch der Wasserdampf gezwungen, seinen Weg durch das Zeug zu nehmen.

Theils um die Luft aus dem Apparat sowie wie möglich hinauszutreiben und theils das Zeug richtig durchfeuchtet zu erhalten, läßt man das Wasser, ehe man die Säure zuläßt, erst etwa 8 bis 10 Minuten sacht kochen. Hierauf füllt man die Trichterröhre mit verdünnter Schwefelsäure (z. B.  $\frac{1}{4}$  Vol. Schwefelsäure auf 1,83 eg. V. und  $\frac{3}{4}$  Vol. Wasser), öffnet vorsichtig die Schraube an der Klemme *k* und läßt die Säure langsam in den Kolben hinabtropfen. Zu 0,4 g Eisen werden ungefähr 10 ccm verdünnte Säure angewendet. Sobald Säure in den Kolben kommt, fängt das Eisen an sich aufzulösen; Wasserdampf und Gase gehen durch das Zeug, und in dem Verhältniß, in dem die Auflösung fortschreitet und der Schwefelgehalt des Eisens groß ist, wird die Unterseite des Zeuges mehr und mehr gelb gefärbt. Nachdem alles Eisen aufgelöst ist, läßt man die Flüssigkeit noch fernere 8 bis 10 Minuten kochen, um den Schwefelwasserstoff hinauszutreiben, welcher noch im Apparat sein kann, worauf man die Klemmen löst, die Ringe fortnimmt und das Zeug auf ein Stück Filtrirpapier legt und es dort trocknen läßt, wonach für die Bestimmung des Schwefelgehaltes nur noch erübrigt, die Farbe des Zeuges mit der Farbenscala zu vergleichen.

Es ist für diese Schwefelprobe von großer Wichtigkeit, daß man die Flüssigkeit im Kolben in ununterbrochenem langsamen Kochen erhält. Die Flüssigkeit muß so stark kochen, daß man stets Wasserdampf durch das Zeug gehen sieht, doch darf das Kochen nicht so gewaltsam sein, daß das Zeug infolge davon ausgedehnt wird, denn in solchem Falle kann es geschehen, daß das Zeug durch theils diese Spannung und theils den condensirten Wasserdampf mehr und mehr verdichtet wird und eine stark convexe Form

annimmt, während der Druck im Apparate dermaßen steigt, daß die Gase beim Einlassen der Säure durch die Trichterröhre entströmen. Bei vorsichtigem Kochen hat man dieses jedoch nicht zu befürchten.

Damit beim Auflösen des Eisens der Schwefelwasserstoff, welcher sich gebildet, nicht zum Theil oxydirt werde, ist es von großer Wichtigkeit, daß die Luft so vollständig wie möglich aus dem Wasser und dem Apparat hinausgetrieben ist, ehe die Säure in den Kolben gelassen wird, sowie daß das Kochen mit solcher Stärke geschieht, daß die durch das Zeug hindurch strömenden Gase stets von einer reichlichen Menge Wasserdampf begleitet sind.

Das Zeug muß bei der Probe eine gleichmäßige Färbung erhalten, denn fällt die Farbe ungleichmäßig aus, so ist die Abschätzung der Farbenstärke sehr schwer.

Daß die Farbe gleichmäßig ausfällt, beruht hauptsächlich auf der Construction des Glascylinders. Derselbe muß mit Genauigkeit so gefertigt sein, daß die Röhre in seiner Centrumlinie liegt. Uebrigens muß die Röhre kurz sein und von conischer Form, und ihr innerer Durchmesser darf an ihrer unteren Oeffnung 8 bis 9 mm nicht übersteigen.

Ist die Röhre zu weit, so wird das Zeug stets ungleichmäßig gefärbt, ist sie hinwiederum zu eng, so werden Tropfen des in ihr condensirten Wassers auf das Zeug geworfen, welches dadurch ein fleckiges Aussehen erhält. Die Zeichnung zeigt den Cylinder in den Kautschukstöpsel so eingesetzt, daß die Mündung der Röhre an der unteren Seite des Stöpsels abschneidet; es ist aber beinahe vortheilhafter, die Röhre 5 bis 10 mm unter den Stöpsel hinabreichen zu lassen. Das condensirte Wasser hat es dann zwar etwas schwerer, die Röhre zu verlassen, und verursacht in derselben, besonders so lange der Cylinder noch nicht warm ist, eine schwache Blasenbildung; doch scheint dieses von keinem nachtheiligen Einfluß zu sein, sondern eher die gleichmäßige Färbung des Zeuges zu befördern.

Außerdem ist zu beachten, daß der Glascylinder nach dem Augenmaß in eine möglichst verticale Stellung gebracht und der Apparat an einer Stelle aufgestellt werden muß, die von Zugluft frei ist.

Die zur Ausführung der Probe erforderliche Zeit beläuft sich auf 30 bis 45 Minuten, je nachdem das Eisen mehr oder weniger leicht löslich ist.

Diese neue Probirmethode hat bei zahlreichen Versuchen mit höchst befriedigendem Erfolg gearbeitet, indem sie mit großer Genauigkeit sowohl hohe wie niedrige Schwefelgehalte des Eisens, unberührt von dem Kohlen- oder Kieselgehalt desselben, angezeigt hat, was aus den zu unten-



stehender Tabelle zusammengestellten, mit verschiedenen Eisen nach dieser Methode ausgeführten und mit genauen, auf nassem Wege geschehenen Schwefelbestimmungen controlirten Schwefelproben hervorgeht. Ich habe auch zu ermitteln gesucht, ob bei dieser Probirmethode Verunreinigungen des Eisens durch Kupfer oder Arsenik von Einfluss sind. Zu diesem Zweck habe ich aus den Sammlungen der Bergakademie verschiedene kupfer- und arsenikhaltige Eisensorten ausgewählt, und aus der obenerwähnten Tabelle ergibt sich dann:

1. dafs in den Proben 2, 15 und 19 das Kupfer ohne Einfluss gewesen ist, sowie

2. dafs von den Proben 3 und 10 dasselbe wahrscheinlich auch in bezug auf den Arsenik

gesagt werden kann, denn der von Probe 8 gezeigte Unterschied in der Schwefelbestimmung dürfte wohl, da Probe 3 mit ihrem geringen Schwefel- und hohen Arsenikgehalt keinen nennenswerthen Unterschied zeigt, durch andere Umstände bedingt gewesen sein.

Der Apparat kann in jeder beliebigen Gröfse angefertigt werden. Hat man im allgemeinen höhere Schwefelgehalte als 0,1 % zu bestimmen, wie z. B. bei Koksöfen u. s. w., so will ich einen etwas gröfseren Apparat als den hier abgebildeten, dessen Kautschukring einen inneren Durchschnitt von 55 mm hat, befürworten, denn sonst ist man, wenn die Farben nicht allzu stark ausfallen sollen, genöthigt, zur Probe nur sehr kleine Abwägungen zu nehmen.

Nr.	Verschiedene Eisensorten, deren Schwefelgehalt theils mittelst Wiborghs colorimetrischer Methode, theils auf nassem Wege mit Chlorbaryum bestimmt worden ist.	Schwefelgehalt, mitt. Wiborghs Methode best. %	Schwefelgehalt, bestimmt auf dem nassen Wege mit Chlorbaryum	
			Schwefel %	Ausführender Chemiker
1	Weisses Holzkohlen-Roheisen . . . . .	0,005	0,005	Dr. A. Tamm.
2	Spiegeleisen von Siegen; das Eisen enthielt 0,05 % Kupfer	0,005	0,006	J. Wiborgh.
3	Stabeisen, 0,076 % Arsenik enthaltend . . . . .	0,007	0,008	J. Lagerwall.
4	Luppeneisen . . . . .	0,0075	0,005	A. Tamm.
5	Graues Holzkohlen-Roheisen . . . . .	0,0075	0,005	
6	Weisses Holzkohlen-Roheisen . . . . .	0,012	0,01	J. Wiborgh.
7	Luppeneisen . . . . .	0,012	0,014	
8	Getempertes Gufseisen . . . . .	0,015	0,013	N. Lagerfett.
9	Halbirtes Holzkohlen-Roheisen . . . . .	0,018	0,018	J. Wiborgh.
10	Weisses Roheisen, 0,071 % Arsenik enthaltend . . . . .	0,02	0,025	J. Lagerwall.
11	Halbirtes Holzkohlen-Roheisen . . . . .	0,02	0,02	J. Wiborgh.
12	Getempertes Gufseisen . . . . .	0,023	0,024	E. Zweigbergk.
13	Weisses Holzkohlen-Roheisen . . . . .	0,023	0,024	J. Lagerwall.
14	. . . . .	0,025	0,022	A. Tamm.
15	. . . . .	0,028	0,029	J. Wiborgh.
16	Mit Kupfer zum Gufs von Kanonen zusammengeschmolzenes Roheisen, 1,55 % Cu enthaltend . . . . .	0,039	0,038	
17	Martineisen . . . . .	0,04	0,037	
18	. . . . .	0,05	0,047	
19	Weisses Holzkohlen-Roheisen, 0,015 % Cu enthaltend	0,06	0,061	
20	Stahl . . . . .	0,07	0,068	
21	Martineisen . . . . .	0,1	0,093	
22	Graues Roheisen . . . . .	0,135	0,134	J. Lagerwall.
23	Kanonen-Roheisen . . . . .	0,15	0,145	J. Wiborgh.
24	Weisses Roheisen von Hörde, 1,88 % Phosphor enth.	0,21	0,19	Aquilon.
25	Getempertes Gufseisen . . . . .	0,35	0,34	J. Jungner.
26	Weisses Koks-Roheisen . . . . .	0,45	0,46	J. Wiborgh.
27	. . . . .	0,7	0,66	P. G. Linder.



# Ueber Schienenverbindungen und die Dauer der Stahlschienen.

Von Christer Peter Sandberg.

Aus einer Reihe von Aufsätzen, welche die Zeitschrift »The Railroad Gazette« im Laufe des Jahres 1885 veröffentlichte, ging hervor, daß die nordamerikanischen Eisenbahnen mit zwei Uebelständen zu kämpfen haben, daß sie nämlich vielfach unter Laschenbrüchen zu leiden haben und daß sie mit den auf ihren Strecken verlegten Stahlschienen in bezug auf Verschleiß viele schlechte Erfahrungen machen. Diese Erscheinungen boten dem bekannten Civil-Ingenieur und Abnahme-Controllcur für Eisenbahnmateriale C. P. Sandberg in London Anlaß, über beide Fragen der Institution of Civil-Engineers eine Abhandlung vorzulegen, deren wesentlichen Inhalt wir nachstehend im Einverständniß sowohl mit dem Verfasser wie mit dem Secretär der genannten Vereinigung wiedergeben.

## I. Schienenverbindungen.

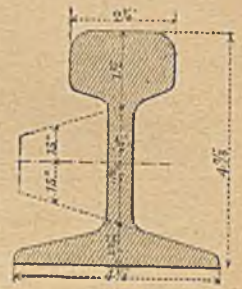
Einleitung. Bei den Brüchen der Winkel laschen fällt am meisten auf, daß der Rifs nicht durch eines der Bolzenlöcher zu gehen pflegt, sondern in der Mitte, wo der Schienenstofs liegt, und zwar nicht an der unteren, sondern an der oberen Kante der Lasche ansetzt. Es scheint dies darauf hinzudeuten, daß eine der Stofsschwellen gesunken war und infolgedessen die Oberkante der Lasche durch Zug statt durch Druck beansprucht wurde. Zur Abhülfe haben einige Eisenbahn-Verwaltungen die Winkellaschen über 1100 mm lang gemacht, so daß dieselben über drei Schwellen laufen, von denen eine unmittelbar unter den Stofs gelegt wird; hierdurch ist der Stofs gleichzeitig ein schwebender als auch unterstützter. Schienen und Schienenverlaschungen bilden in Verbindung mit der Abnahme von großen Lieferungen für Amerika eine Specialität von Sandberg, ebenso die Aufsicht über die Abnutzung von Schienen und Schienenverlaschungen auf europäischen Eisenbahnen. Die Schienen, welche sich in Amerika als schlecht erwiesen haben, sind hauptsächlich ebendasselbst erzeugt worden, während die Laschen ausschließlicly amerikanisches Erzeugniß sind.

Die nachfolgenden Bemerkungen beziehen sich nur auf in Europa gemachte Beobachtungen; sie werden aber zu einer Erklärung der in Amerika aufgetretenen Erscheinungen beitragen und gleichzeitig den europäischen Eisenbahn-Verwaltungen zur Warnung und Vermeidung ähnlicher Fehler dienen.

Aeltere Schienenverlaschungen. Als der Verfasser die gewöhnliche alte Lasche als zu schwach befand, weniger infolge von Bruch als weil die Schienenenden plattgedrückt wurden, begann er im Jahre 1865 eine große Anzahl

von Versuchen auszuführen, um die Steifigkeit der Verlaschungen mit derjenigen der Schienen selbst zu vergleichen. Die Ergebnisse sind zu finden in der Ausgabe des Iron and Steel Inst. vom November 1875 und anderen Zeitschriften.

Um die Schienenverbindung zu verstärken, vertiefte man zunächst darauf, die birnenartige Form des Schienenkopfes zu beseitigen, um eine umkehrbare Lasche mit geringerem Neigungswinkel zu erhalten; man bezweckte hierdurch die Bolzen zu entlasten und eine Lösung derselben zu vermeiden. In der ersten Reihe von Normalprofilen, deren Veröffentlichung 1870 erfolgte, war dieser Winkel auf  $22^\circ$  festgesetzt. Da sich aber herausstellte, daß die Walzung bei diesem Winkel schwierig war, so wurde er in der zweiten Reihe von Normalprofilen (im Jahre 1878) auf  $30^\circ$  erhöht. Das alte Profil wurde mit dem doppelten Winkel, nämlich  $60^\circ$  hergestellt.



Nach diesem Normalprofil von Sandberg sind mehrere Millionen Tonnen Schienen, meistens von 24,8 bis 27,8 kg pro Meter, gewalzt worden, von denen der größte Theil nach Amerika gegangen ist.

Das Nächste war sodann, die Einlassungen in den Schienen, abgesehen von den Kanten an den Enden, zu unterlassen und die Bolzenlöcher zu bohren statt auszustofsen.

Um jene Zeit wurde als Folge des Plattgedrücktwerdens der Schienenenden der schwebende an Stelle des unterstützten Stofses eingeführt. Obgleich der Verfasser dieses Mittel nicht befürwortete, konnte man sich damals nicht anders helfen, und als der schwebende Stofs allgemein eingeführt wurde, schloß er sich den Bemühungen an, welche durch die Verwendung von stärkeren Laschen die Herbeiführung einer gleichen Steifigkeit an der Stofsstelle wie bei der Schiene selbst bezweckten.

Neuere Schienenverlaschungen. Man hatte bald gefunden, daß unter Einhaltung des allgemein üblichen Abstandes der Unterlagen die gewöhnlichen Laschen durchschnittlich nicht mehr als ein Drittel der Belastung trugen, welche die Schienen zu tragen vermögen ohne bleibende Durchbiegung anzunehmen. Man erprobte daher verschiedene Laschenformen, um diejenige herauszufinden, welche die größte Steifigkeit besitzt, und wählte aus der mannichfaltigen Sammlung zwei bestimmte Constructionen aus. Die eine



derselben (siehe Fig. 3), die sogenannte Winkel- lasche reicht nicht unterhalb der Schienenunter- kante, dehnt sich aber horizontal zur Seite aus, so dafs sie durch Hakennägel mit den Schwellen verbunden werden kann und eine Verschiebung der Schienen in der Längsrichtung verhindert.

Im Jahre 1876 veranlafste der Verfasser bei der schwedischen Staatseisenbahn-Verwaltung die Vor- nahme von vergleichenden Versuchen beider Laschen- constructionen für das schwedische Schienenprofil (siehe Fig. 1) in hinreichend großem Mafstabe, um festzustellen, welche derselben sich besser bewährte.

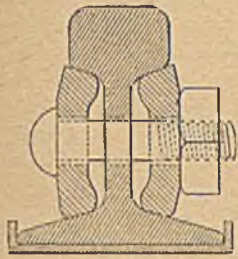


Fig. 2.

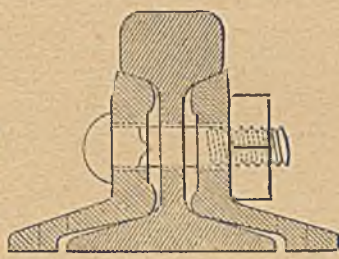


Fig. 3.

Bei der zweiten Construction reicht die Lasche um 2 bis 3 Zoll unterhalb der Schienenbasis und verhindert dadurch eine Längsverschiebung der Schiene, dafs ihre Enden zwischen den Schwellen eingeklemmt sind (siehe Fig. 4). Bei beiden können die Schienen ohne Einlassungen bleiben.

Die damals daselbst in Gebrauch befindliche ge- wöhnliche alte Lasche hatte sowohl mit wie ohne Unterstützung des Stofses zur Folge gehabt, dafs die Schienenenden plattgedrückt wurden, lange bevor die Schienen selbst verschlissen waren, so dafs damals viele Tausende Tonnen aufgenommen, an jedem Ende um einen Fuß verkürzt und mit neuen Bolzenlöchern versehen werden mußten, um durch zweite Verlegung die volle Ausnutzung der Schienen zu erzielen. Die genannte Eisenbahn-Verwaltung kam dem

Vorschlage dadurch nach, dafs sie nicht nur 1000 Paar Laschen von jeder der beiden Constructionen bestellte, sondern gleichzeitig noch eine dritte, von ihrem Obergingenieur Elworth angegebene Form mitprobirte. Letztere (siehe Fig. 2) bestand aus den gewöhnlichen alten Laschen in Verbindung mit einer eisernen Unterlagsplatte mit umgebogenen Kanten.

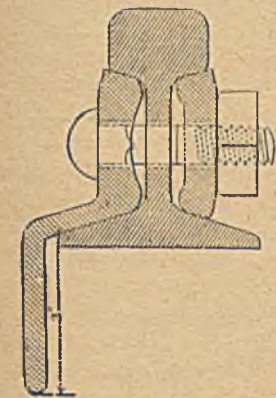
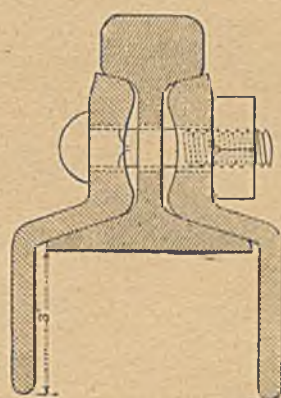


Fig. 4.



Da bei einem so ausgedehnten Eisenbahnnetz wie dem des schwe- dischen Staates eine plötzliche Aus- wechselung der Laschen mit hohen Kosten verbunden gewesen wäre, so verfiel man darauf, den Ersatz all- mählich vorzunehmen, indem man zuerst nur eine neue Lasche und zwar an der Außenseite anbrachte. Man machte in dieser Richtung einige Versuche, indem man die in Fig. 4 und 5 angegebene Laschenformen einseitig anwandte. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der nach- folgenden, bisher noch unveröffent- lichte gebliebenen Tabelle mitgetheilt. Sandberg kann aus eigener An- schauung bezeugen, dafs die Ver- suche vollkommen unparteiisch vor- genommen worden sind.

Jahr, in welchem die Schienen wegen plattgedrückter Enden aufgenommen werden mußten.	Elworths Schienen- verlaschung mit Unterlags- platte (s. Fig. 2).	Laschen mit in der Horizontale fortgesetztem Winkel (Fig. 5).			Unterhalb der Schienenkante fortgesetzte Lasche (Fig. 4).		
		Zu beiden Seiten der Schiene.	Auf der äußern Seite eine gewöhnliche Lasche, auf der inneren eine Winkellasche.	Auf der innern Seite eine gewöhnliche Lasche, auf der äußern eine Winkellasche.	Zu beiden Seiten der Schiene.	Auf der äußern Seite eine gewöhnliche Lasche, auf der innern eine fortgesetzte Lasche.	Auf der innern Seite eine gewöhnliche Lasche, auf der äußern eine nach unten fortgesetzte Lasche.
1879	0,8	1,6	3,2	2,4	1,6	1,6	3,2
1880	2,0	4,8	7,2	11,2	11,2	16,0	11,2
1881	3,6	8,0	9,6	16,0	4,8	4,8	8,0
Summe aus dem Verschleiß von 3 Jahren. Die Zahl der Schienen mit plattgedrückten Enden be- trug in % von der Gesamtzahl der verlegten Schienen	6,4	14,4	20,0	29,0	17,6	22,4	22,4

Die vorstehend angegebenen 7 verschiedenen Schienenverlaschungen wurden im Jahre 1876 verlegt.



Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die Construction von Elworth (Fig. 2) die geringste Anzahl plattgedrückter Schienenenden ergab, dann kommt die Lasche mit in der Horizontale (Fig. 5) liegendem Winkel und danach die Lasche Fig. 4; ferner geht aus der Tabelle hervor, daß die alte Lasche, hier in Verbindung mit den zwei erstgenannten Constructionen, sich am schlechtesten bewährte. Trotzdem aber die alten Laschen unter Zuhilfenahme von Unterlagsplatten das beste Ergebniss zeigten, indem bei dieser Construction am wenigsten plattgedrückte Schienenenden und gesunkene Schienenstöße vorkamen, hielt man ihre Einführung für zu theuer.

Ogleich die Lasche (Fig. 4) die steifste Verbindung ergab, indem dieselbe thatsächlich ebenso stark wie die Schiene selbst ist, war dieselbe bei den Bahnarbeitern sehr wenig beliebt, infolge des strengen Winters in Schweden, der die Eisenbahnen ein halbes Jahr lang mit Schnee und Eis bedeckt.

Die beiderseitig angewandte Winkel lasche (Fig. 5) erfreute sich dagegen der Gunst der Arbeiter, trotzdem aber ist aus Sparsamkeitsgründen die Auswechslung nur allmählich vor sich gegangen, indem an der Außenseite eine Winkel lasche und an der Innenseite eine alte Lasche genommen wurde. Dies ist nach und nach durchgeführt worden, so daß die schwedischen Staatsbahnen im ganzen jetzt etwa 3200 km Geleise mit dieser Construction durchgeführt haben. Zukünftig sollen aber, sobald die alten Laschen aufgebraucht sind, zu beiden Seiten des Schienenstosses Winkel laschen in Anwendung kommen, während die eisernen Schienen durch solche aus Stahl ersetzt werden.

Bei den schwedischen Privateisenbahn-Unternehmungen sind die Geleise theils mit einer Winkel- und einer gewöhnlichen Lasche, theils

mit zwei Winkel laschen gelegt. Bis zur heutigen Zeit ist der Erfolg ein zufriedenstellender.

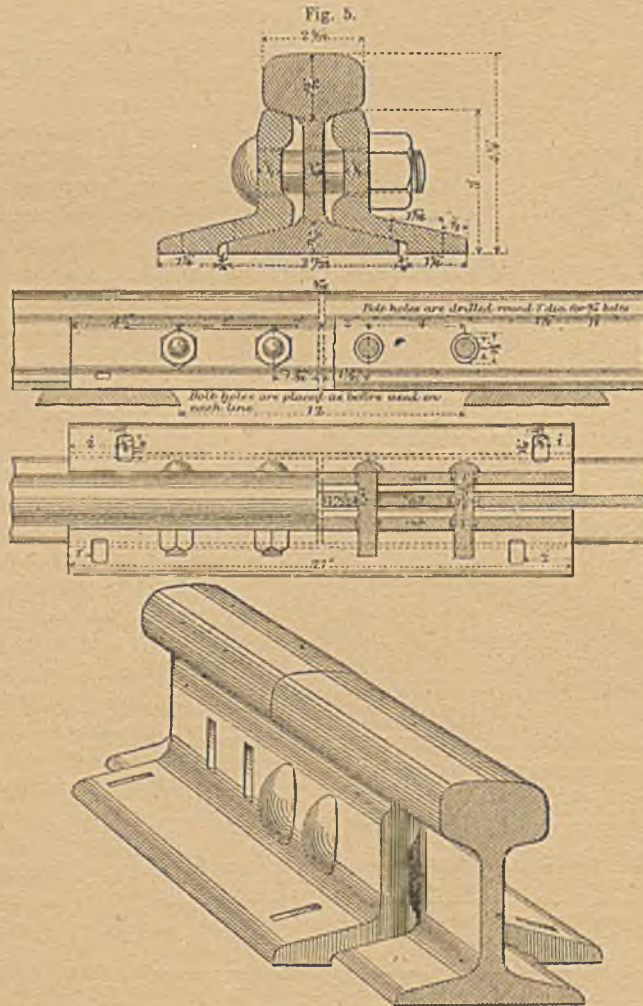
In Dänemark ging im Jahre 1876 die Sjelland Staats-Eisenbahn auf den Vorschlag Sandbergs ein und wandte auf der Strecke Korsör-Kopenhagen Winkel laschen zu beiden Seiten des Stosses an; jetzt ist die ganze Linie in dieser Art gelegt. Die Erfahrungen, welche man in Dänemark gemacht hat, sind ebenfalls befriedigend, denn es sind weder Laschen gebrochen, noch Senkungen oder Verschiebungen der Schienen vorgekommen.

In Deutschland sind Winkel laschen lange in

Gebrauch gewesen, sowohl für Holzschwellen- als auch für eisernen Oberbau. Ihr Querschnitt weicht aber von dem Sandbergs ab. Letzterer läßt die Lasche auf der oberen Fläche des Schienenfusses in der ganzen Breite aufliegen (s. Fig. 5), während bei der deutschen Construction (Fig. 3) die Berührung zwischen Lasche und Schienenfuß in derselben Weise wie zwischen Lasche und Schienenkopf stattfindet, so daß nach Sandbergs Meinung bei letzterer die Wahrscheinlichkeit, daß die Bolzen sich nicht lockern, eine geringere ist, obgleich dieselben von oben und unten gleich stark beansprucht sind. Wenn die Vorzüge des einen oder andern Systems nach der Anzahl der locker gewordenen Verlaschungen beurtheilt

werden, so hält Sandberg die skandinavische Construction für die entschieden beste.

Auf der Antwerpener Ausstellung vom Jahre 1885 hatte Sandberg die Laschenverbindungen für Schienen von 24,8 und 31,25 kg pro Meter Gewicht, letztere mit 66 cm langen Laschen für Dänemark, ausgestellt, über welche sich der Bericht der belgischen Staatsbahnen günstig aussprach. Bisher haben die Winkel laschen in Europa keine Anzeichen eines solchen Misserfolges gezeigt, wie er von Amerika gemeldet wird; sie sind vielmehr seit Beginn ihrer allgemeinen Ein-





führung, d. h. seit 10 Jahren, durchweg als eine Verbesserung im Vergleich mit den alten Laschen betrachtet worden. Sie bieten allerdings nur zwei Drittel der Festigkeit der Schienen selbst, so daß die Stoßschwelle ab und zu gehoben werden müssen, es kann aber die Erhöhung der Festigkeit der Schienen auf zwei Drittel im Vergleich mit dem einen Drittel, welches die alte Verlaschungsmethode gewährte, als entschiedener Fortschritt bezeichnet werden. Die breite Grundfläche, welche sie den Stoßschwelle bieten, und die vier Haken, welche die Geleisöffnung in richtiger Weite erhalten, gewähren ebenfalls Vorzüge, welche ihre Beliebtheit gesteigert haben.

Auf einigen deutschen Eisenbahnlinien ist die Lasche Fig. 4 mit noch besserem Erfolge als die Lasche Fig. 3 eingeführt worden, soweit in Betracht kommt, denn dieselbe besitzt wohl eine ebenso große Festigkeit wie die Schiene selbst.

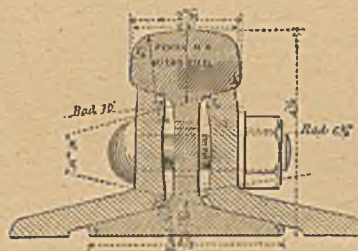
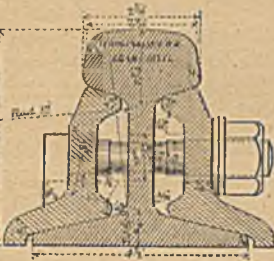


Fig. 6.

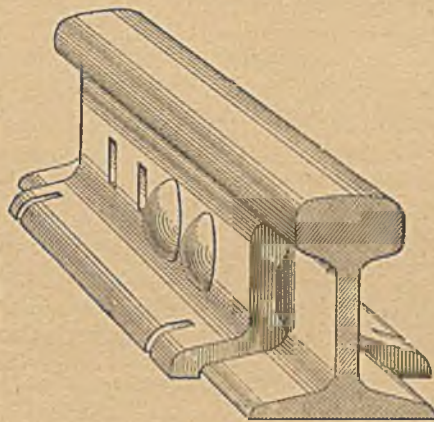


Fig. 7.

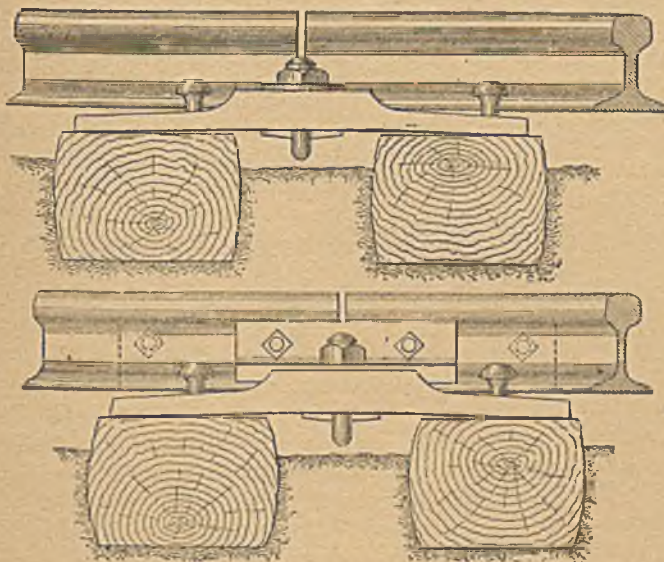


Fig. 8.

In Frankreich werden ebenfalls Fußschienen gebraucht, dieselben sind aber im allgemeinen schwerer als die in Deutschland, sie wiegen nämlich 34,7 bis 39,7 kg pro Meter; daselbst werden allgemein die gewöhnlichen alten Laschen genommen, wobei die Stöße auf Schwellen gelegt werden und

für gute Unterstüpfung (häufig Stein) gesorgt wird. Es ist dies natürlich eine gute Beihülfe, um die Stöße vor etwaigem Nachgeben zu bewahren.

In England werden doppelköpfige oder einseitige Stuhlschienen (letztere nicht umwendbar) mit gußeisernen Stühlen und den nach unterhalb

fortgesetzten Laschen mit schwebendem Stofs, welcher sich für diesen Schienenquerschnitt besser als für den der Stuhlschienen eignet, meistens angewandt. Die Laschen sind 406 bis 457 mm lang und wiegen 13 bis

18 kg; keine andere Schienenverbindung hat sich besser als diese bewährt, es kann kaum eine gesunkene Stofsstelle gefunden werden und nirgendwo, meint Sandberg, reißt man schneller und besser als in England.

Die Herstellung der Laschen. Dieselbe wird, gleichviel ob das Material Eisen oder Stahl ist, dem freien Willen der Fabricanten überlassen. Im allgemeinen werden sie warm durchstossen, in einer Presse gerichtet und ihre Enden durch eine Schmirgelscheibe von dem von der Säge zurückgebliebenen Grat befreit. In einzelnen Fällen werden sie auch auf Scheeren zerschnitten. Zur Abnahme von Winkellaschen hat Sandberg einen Block von dem gleichen Querschnitt wie die Schiene eingeführt, welcher vier, den Bolzen entsprechende Dübels besitzt. Wenn die Lasche behufs Feststellung der Genauigkeit vom Querschnitt und der Bolzenlöcher auf den Block gelegt wird, so werden zwei an demselben befindliche Gelenke unge-

schlagen, die mit den Löchern oder Schlitz für die Hakennagel entsprechenden Dübels versehen sind, um dergestalt auch festzustellen, ob dieselben im Verhältniß zu den Bolzenlöchern an der richtigen Stelle sich befinden. Es ist dies eine große Verbesserung; es kostet nur den Lohn



für einen gewöhnlichen Arbeiter, um jede Lasche aufzulegen und sich einer genauen Arbeit derselben zu vergewissern.

Natürlich schwächt ein vierkantiges Bolzenloch die Lasche mehr als ein rundes; nichtsdestoweniger hat Sandberg, weil keine Mängel dadurch auftraten, neuerdings viereckige Löcher für beide Seiten gewählt und das Hakennagelloch am einen Ende 25 mm und am andern 50 mm vom Rande angebracht. Nach dieser Methode hergestellte Laschen haben den Vortheil, für die eine wie für die andere Seite völlig gleich zu sein, so daß der Fabrikant zum Durchstoßen nur einer Matrice bedarf und der Eisenbahn-Baumeister die Laschen nicht paarweise aufzubewahren braucht; das Hakenloch kommt dabei um 50 mm aus der Mitte, so daß die Schwellen nicht zerspleißt werden. Wenn die Laschen aus Stahl gemacht und kalt durchstoßen werden, so müssen sie ausgeglüht werden, um die bei letzterer Manipulation verloren gegangene Festigkeit wieder zu gewinnen.

Die Zeichnung Fig. 5 stellt die neueste Construction einer vollständigen Laschenverbindung für leichte Geleise dar; dieselbe wird auch für schwerere Schienen angewendet, doch wird dann die Lasche etwas länger, etwa 610 bis 710 mm genommen. In der dargestellten Weise werden die Winkellaschen in Europa hergestellt und angewendet; von Klagen über Bruch derselben hat der Verfasser von keiner Seite gehört. Die Fig. 6 und 7 (welche von John Fritz, Bethlehems-Stahlwerke in Pa. herkommen) zeigen die Construction der Laschen von einigen der besten Eisenbahn-Gesellschaften in Amerika. Aus den Angaben geht hervor, daß dieselben stärker als die in Schweden eingeführten sind, jedenfalls ist an denselben mehr Material. Der Unterschied zwischen den amerikanischen und schwedischen Laschen besteht darin, daß erstere offene Schlitzlöcher, letztere Löcher für die Hakennägel haben. Es ist dies aber kein Grund, weshalb auf den amerikanischen Linien die Laschen nach Tausenden zu Bruche gehen, wie dies die »Railroad Gazette« 1885 in zahlreichen Aufsätzen angab.

Während der letztverflossenen 6 Monate sind über diese unerfreuliche Erscheinung viele Erklärungen in der »Railroad Gazette« veröffentlicht worden, die aber alle keinen hinreichenden Aufschluß geben; man ging sogar so weit, die Behauptung aufzustellen, daß man mit Seitenlaschen überhaupt kein vollkommenes Geleise herstellen könne, und befürwortete Unterlagsplatten, die sogenannte »Fisher«-Verbindung (siehe Fig. 8).

Als im Jahre 1873 Schienenbrüche vielfach an den damals durchstoßenen Bolzenlöchern eintraten und die Schienen selbst viel härter als jetzt genommen wurden, hielt Sandberg diese Verbindung (Fig. 8) für aussichtsreich; als es

dann gelang, die Ursache zu dieser Art von Brüchen dadurch zu beseitigen, daß man die Löcher holzte, schien die Fishersche Construction unbeachtet bleiben zu sollen, bis sie vor kurzem in Amerika wieder auftauchte. Sandberg hat in seiner langen Praxis nur im Jahre 1882 eine für Savannah bestimmte Schienenlieferung von 15000 t abgenommen, welche mit der Fisherschen Verbindung versehen wurde. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß bei dieser Verbindung die Schienenköpfe vollkommen rechtwinklig und das Profil ganz genau und die Löcher für die Winkelholzen an der richtigen Stelle sitzen müssen.

Allgemeine Bemerkungen. Die Schaffung eines Schienenstranges von durchweg gleicher Stärke und Steifigkeit ist wegen des durch die verschiedene Temperatur im Sommer und Winter hervorgerufenen Temperaturunterschiedes keine leichte Aufgabe. Es setzt dies eine Verbindung voraus, welche etwa einen halben Zoll Zwischenraum zwischen den Schienenenden und einen vollständigen Schlufs derselben gestatten und doch von gleicher Steifigkeit wie die laufende Schiene sein muß. Wenn diese Bedingungen erfüllt werden, so ist doch unvermeidlich, daß die Schienen an den äußersten Enden plattgedrückt werden, wenigstens bei einer schwachen Schiene aus weichem Material. Um dies nachzuweisen, wurde auf der schwedischen Staatsbahn inmitten einiger Stahlschienen ein Einschnitt in den Kopf von  $\frac{1}{2}$  Zoll Tiefe und  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite gemacht; nach mehrjähriger Benutzung waren die Kanten in dem Kopfe gerade so plattgedrückt, wie dies bei den Kanten an den Schienenstößen einzutreten pflegt. Es liegt dies eben daran, daß den Moleculen an der Kopfseite die Unterstützung fehlt und infolgedessen dieselben um so mehr geneigt sind nachzugeben, je weicher das Material ist. Zur Verhütung plattgedrückter Köpfe an den Schienenenden werden bisweilen die Kanten abgefeilt; es ist jedoch ein hartes Metall und ein starker Kopf nothwendig, wenn derselbe an den Schienenenden nicht aus seinem Profil gequetscht werden soll.

Bei den Stahlschienen tritt die Erscheinung weniger schlimm als bei schweißeisernen Schienen auf, bei welcher letzteren durch die unvollkommene Schweissung die Enden das Aussehen eines Besens erhalten. Da die Winkellaschen in Schweden und Dänemark und anderen Ländern in ausgedehnter Weise eingeführt sind, so werden die aus Amerika herkommenden Nachrichten von den häufigen Brüchen derselben auch auf dieser Seite des Atlantischen Oceans Unruhe erregen; sollte im Laufe der Zeiten dieselbe trübe Erfahrung sich einstellen, so würde der Verfasser als Erster behufs Erlangung größerer Sicherheit die von Fisher oder irgend welchen Anderen vorgeschlagenen Verbindungen in unparteiischer Weise befürworten.

(Schluß folgt.)



## Holzkohle und Koks im Hochofenbetrieb.

Die inzwischen erschienenen Arbeiten der Herren Dr. Thörner und Jantzen veranlassen mich, nochmals auf diesen Gegenstand zurückzukommen, um meine, in dem vorigen Artikel mitgetheilte Ansicht zu vertheidigen.

Zuerst möchte ich bemerken, dafs es doch wohl eine nicht anzuzweifelnde Thatsache ist, dafs man in Holzkohlenöfen bis jetzt in bezug auf Brennmaterialverbrauch bedeutend günstigere Resultate erzielt als in Kokshochöfen. Für den Betrieb auf weifses Roheisen hat Herr Belani dies im vorigen Heft dieser Zeitschrift schon nachgewiesen, aber auch für graues Roheisen ist dasselbe der Fall; so produciren z. B. die schwedischen Holzkohlenöfen eine Tonne graues Eisen mit 800 kg Holzkohle bei Windtemperaturen, die, soviel ich weifs, 400° nicht überschreiten, während die mit sehr reichem Möller arbeitenden amerikanischen Kokshochöfen immer auf eine Tonne graues Roheisen noch 900 kg Koks brauchen bei einer Windtemperatur von 700°; würden dieselben auch mit Wind von 400° arbeiten, so würden sie doch wenigstens 200 kg Koks mehr brauchen.

Worin ist dieser Unterschied begründet? Dafs Holzkohle weit leichter verbrennlich ist als Koks, bezweifelt gewifs Niemand; dafs aber diese leichtere Verbrennlichkeit die Ursache des Unterschiedes ist, bestreite ich ganz entschieden.

Angenommen, von 2 Hochofen, die einen gleichen Gestelldurchmesser von 2 m haben, wird der eine mit Koks, der andere mit Holzkohle betrieben. Wenn nun in jeden Ofen ein Windquantum, genügend, um in 24 Stunden 30 t Kohlenstoff zu verbrennen, mit einer Temperatur von 300° eingblasen wird, wie werden sich da die Temperaturen in den Gestellen beider Oefen verhalten? Ich meine, wenn bei beiden auf dasselbe Gewicht Kohlenstoff, dasselbe Quantum Eisen und Schlacke kommt, dann mufs in beiden Oefen dieselbe Temperatur herrschen.

Die Temperatur hängt ab von der entwickelten Wärme und von der verbrauchten Wärme. Bei dem angenommenen Windquantum wird wohl Niemand bezweifeln, dafs in beiden Fällen genügend Kohlenstoff im Gestell ist, um dem Wind sofort seinen Sauerstoff zu entziehen, es wird deshalb in beiden Fällen dasselbe Wärmequantum entwickelt, während auch der Wind dasselbe Wärmequantum mitbringt. Diese entwickelte Wärme dient zur Temperaturerhöhung von genau demselben Quantum Gasen, Eisen, Schlacke und Brennmaterial, denn wenn auch in jedem Cubikmeter Gestellraum

des Kokshochofens das dreifache Gewicht an Eisen, Schlacke und Brennmaterial enthalten ist, dann ist dafür die Geschwindigkeit der Bewegung der Beschickungssäule im Holzkohlenofen eine dreifach gröfsere: in demselben Raum wird in der Zeiteinheit bei beiden Oefen dasselbe Quantum Wärme entwickelt, dasselbe Quantum Gase, Eisen, Schlacke und Brennmaterial erhitzt und die Temperatur mufs deshalb dieselbe sein; nur wenn der calorische Effect eines Kilogramms Kohlenstoff in Koks gröfser ist als der eines Kilogramms Kohlenstoff in der Holzkohle, wird zu Gunsten des Koks ein geringer Unterschied da sein.

Nun ist die Oberfläche, welche die Holzkohle dem Winde bietet, bedeutend gröfser als die des Koks, man kommt deshalb zu der Frage: wenn in demselben Gestell täglich 60 t Holzkohle verbrannt werden, wie wird sich da die Temperatur im Vergleich zu früher verhalten? In diesem Fall wird in der Zeiteinheit das doppelte Quantum Wärme entwickelt, es mufs aber auch das doppelte Quantum Eisen, Gase, Schlacke und Holzkohle erhitzt werden, eine Ursache zu einem Temperaturunterschied gegen früher liegt nur darin, dafs die Abkühlung des Gestells durch Kühlwasser und Ausstrahlung nicht auch auf das Doppelte steigen wird; diese Temperaturzunahme kann nicht erheblich sein, weil die Abkühlung überhaupt im Verhältnifs zu der entwickelten Wärme nicht erheblich ist.

In der Praxis wird aber in der Regel pro Quadratmeter Gestellquerschnitt nicht mehr Holzkohle als Koks verbrannt, es geschieht häufig das Umgekehrte; so verbrennen z. B. die steierischen Holzkohlenöfen in 24 Stunden etwa 30 t Holzkohle bei 2 m Gestelldurchmesser und einer Windtemperatur von 300°, hier auf der Union verbrennen wir in einem Gestelle von 2 m Durchmesser täglich 70 t Koks, während früher zu Georgs-Marien-Hütte in einem Gestelle von derselben Weite täglich 100 t Koks verbrannt wurden, beides bei einer Windtemperatur von 400°. Hier ist deshalb der Vortheil wieder auf Seiten des Koks, während der geringe Unterschied von 100° in der Windtemperatur doch wohl nicht ausreicht, um eine Steigerung der Verbrennlichkeit auf das Dreifache zu erklären. Ich behaupte deshalb: die Erfahrung lehrt, dafs der Koks, wie er gewöhnlich gebraucht wird, bei Windtemperaturen, wie sie auch in Holzkohlenhochöfen üblich sind, so leicht verbrennlich ist, dafs man dasselbe Quantum derselben pro Quadratmeter Gestellquerschnitt ver-



brennen kann, welches in Maximum an Holzkohle pro Quadratmeter Gestellweite verbrannt wird; und ist aus diesem Grunde der Einfluss der leichteren Verbrennlichkeit der Holzkohle auf den Hochofenbetrieb nicht von großer Bedeutung.

Bei Holzkohlenöfen wird allerdings im Gestell mit geringerer Temperatur gearbeitet als bei Kokshochöfen, man kann auf dasselbe Quantum Brennmaterial mehr Erz setzen und wird dadurch natürlich die Temperatur niedriger; ich glaube, das ist nur deshalb möglich, weil das Erz durch die energischere Einwirkung der Gase besser und namentlich gleichmäßiger vorgewärmt und vorbereitet in dem Gestell ankommt.

Beim Kokshochofenbetrieb wird mit höherer Windpressung gearbeitet, weshalb geschieht das? Doch wohl nur, weil die Beschickung im Kokshochofen so dicht liegt, dass man mit niedriger Pressung nicht genug Wind in den Ofen hineinblasen kann. Ich habe häufig Messungen der Gegenpressung im Gestell gemacht, mittelst eines durch die Schlackenform in den Ofen gesteckten Rohrs und habe dabei gefunden, dass bei normalem Betrieb in dem Gestell eines 17 m hohen Kokshochofens, der mit einer Windpressung von  $3\frac{1}{2}$  Pfd. betrieben wurde, die Gegenpressung durchschnittlich 1 Pfd., in einem 20 m hohen Ofen, in dem mit  $4\frac{1}{2}$  Pfd. Pressung hineingeblasen wurde, die Gegenpressung durchschnittlich  $1\frac{3}{4}$  Pfd. betrug. Die Gegenpressung in Holzkohlenöfen kenne ich nicht, sie muss aber weit geringer sein. Dasselbe Erzquantum nimmt im Holzkohlenofen einen weit größeren Raum ein, die Beschickung liegt lockerer, so dass die Gase leichter und mit weniger Reibung abziehen können, außerdem findet bei Kokshochöfen im unteren Theil der Rast ein Zusammenbacken der Brennmaterialstücke durch schmelzende Erze und Schlacken statt, hierdurch wird namentlich bei sehr garem Gang leicht ein Dichtliegen und Hängen der Beschickungssäule verursacht, in Holzkohlenöfen, deren Brennmaterial pro Gewichtseinheit einen dreifach größeren Raum einnimmt, wird das nicht so leicht stattfinden können; besonders auch deshalb, weil die Holzkohle an sich für Gase leichter durchdringlich ist.

Durch die höhere Pressung wird die Verbrennung des Koks befördert, sehr bedeutend ist aber ihr Einfluss nicht. Erstens sind in der dichteren Luft nach dem Mariotteschen Gesetz mehr Sauerstofftheilchen in demselben Volumen enthalten, die Verbrennung wird im Verhältniss zu der absoluten Pressung im Gestell intensiver sein. Zweitens wird die Luftgeschwindigkeit bei höherer Pressung größer sein und dadurch die Luft an der Oberfläche des Koks rascher erneuert werden. Die Luftgeschwindigkeit steigt mit der Pressung im Verhältniss zu der Quadratwurzel aus Windpressung weniger Gegenpressung im Gestell. Bei

der höheren Gegenpressung im Gestell des Kokshochofens wird in den meisten Fällen die Geschwindigkeit der Luft nicht ganz erheblich größer sein als im Holzkohlenhochofen. In den amerikanischen Kokshochöfen, die sehr weite Gestelle haben, wird allerdings häufig mit sehr hoher Pressung geblasen, ich glaube, das geschieht nicht, um den Koks leichter verbrennlich zu machen, sondern nur um eine regelmäßige Vertheilung des Windes und insofern der Hitze in dem weiten Gestell zu erzielen.

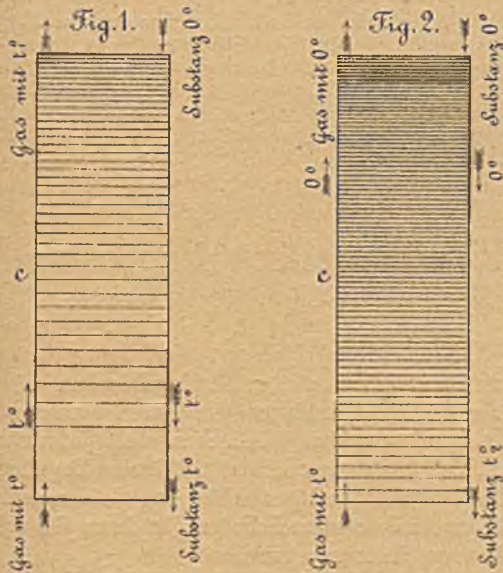
Herr Jantzen sucht die Ursache des Unterschiedes in dem Brennmaterialverbrauch in der kürzeren Durchsetzzeit der Holzkohlenöfen, indem er von dem Grundsatz ausgeht, dass eine kurze Durchsetzzeit der Erze die Veranlassung zum günstigen Arbeiten eines Hochofens sei, es scheint mir, dass er dabei Ursache und Wirkung verwechselt. Ich glaube, je länger das Erz in einem bestimmten Hochofen verweilt, desto besser wird es vorbereitet werden und desto günstiger in bezug auf Brennmaterialverbrauch wird der Ofen arbeiten. Wenn aber in einem Ofen Gase und Erze regelmäßiger vertheilt sind als in einem andern, dann wird der erste Ofen mit einer kürzeren Durchsetzzeit auskommen, und diese kürzere Durchsetzzeit ist der Beweis des besseren Arbeitens des Ofens, nicht die Ursache desselben. Es giebt keinen besseren Beweis für die Richtigkeit meiner in dem vorigen Artikel mitgetheilten Ansicht als die Thatsache, dass Holzkohlenöfen mit einer Durchsetzzeit von 6 Stunden auskommen, während Kokshochöfen deren 20 brauchen; dieses heisst mit anderen Worten in den ersten wird das Erz in 6 Stunden ebenso gut vorbereitet, als in den letzteren in 20 Stunden. Die einzige Erklärung hierfür ist eben die, dass die Gase im Holzkohlenhochofen Gelegenheit haben, energischer auf das Erz einzuwirken.

Herr Jantzen meint ferner, wenn man einen Kokshochofen so rasch treiben wollte wie einen Holzkohlenhochofen, so würde im Gestell derselben zu viel Hitze entwickelt und für diesen Ueberschuss an Hitze wäre dort keine Verwendung, er stiege in die Reductionszone und verursache dort ein vorzeitiges Schmelzen der Beschickung. Wäre das richtig, so gäbe es ein einfaches Mittel zur Abhilfe; man brauchte nur Koks mit höherem Aschengehalt zu verwenden, dann würde weniger Hitze entwickelt und man könnte den Ofen rascher treiben. Außerdem wäre es verkehrt, den Wind auf  $700^{\circ}$  zu erhitzen, hierdurch wird eine directe Steigerung der Temperatur im Gestell und insofern in der Reductionszone verursacht, während die Erfahrung lehrt, dass man bei einer Windtemperatur von  $400^{\circ}$  genug Koks verbrennen kann. Ich glaube, die höhere Temperatur im Gestell des Kokshochofens ist nothwendig, weil das Erz unvollständiger und ungleichmäßiger vorbereitet unten an-



kommt als im Holzkohlenhochofen, und wird diese höhere Temperatur in der Rast bald infolge des Wärmeverbrauches für die directe Reduction ausgeglichen werden. Ein Höherrücken des Schmelzpunktes am Oberfeuer hat man nicht zu befürchten, wenn die Gase und die Beschickung nicht zu ungleichmäfsig im Ofen vertheilt sind; steigt bei regelmäfsiger Vertheilung die Temperatur zu sehr, so wird dadurch ein Uebergang verursacht, der eine willkommene Veranlassung zum Erhöhen des Erzsatzes ist. Ich glaube, dafs Oberfeuer in allen Fällen nur durch eine ungleichmäfsige Vertheilung der Beschickung und der Gase verursacht wird und will ich in folgendem versuchen, die Entstehung desselben nachzuweisen.

Angenommen, ein Cylinder c (Fig. 1 und 2) sei gefüllt mit locker liegenden festen Materialien und werde von unten nach oben durchströmt von einem heifsen Gasstrom, der mit einer Temperatur von  $t^0$  eintritt; wenn nun der feste Inhalt des Cylinders sich langsam von oben



nach unten bewegt und der Gasstrom dabei noch chemische Veränderungen in dem festen Inhalt verursacht, dann wird eine Ausgleichung der Wärme stattfinden und nach einiger Zeit ein Gleichgewichtszustand eintreten, wobei an jeder Stelle des Cylinders eine bestimmte Temperatur herrscht. Das Gas wird, bis auf eine Temperatur von  $t_1^0$  abgekühlt, oben abziehen, während die festen Materialien, bis auf  $t_2^0$  vorgewärmt, unten austreten werden.

Bezeichnet man das pro Minute eintretende Gasquantum mit a, das pro Minute eintretende Substanzquantum mit b, die spezifische Wärme des Gases mit s, die spezifische Wärme der Substanz mit  $s_1$ , das Wärmequantum, welches pro Gewichtseinheit feste Substanz zu chemischen

Reactionen verbraucht wird, mit n, dann wird folgende Gleichung das Verhältnifs zwischen den Temperaturen ausdrücken:

$$ast = ast_1 + bs_1 t_2 + bn.$$

Ist der Cylinder hoch genug, dann mufs eine vollständige Ausgleichung der Wärme stattfinden, ist das Gasquantum vorwiegend, dann wird die feste Substanz bis auf die Gastemperatur von  $t^0$  vorgewärmt, während das Gas oben mit einer Temperatur von  $t_1^0$  abgeht, die höher ist als die, womit die feste Substanz eintritt. Wiegt umgekehrt die feste Substanz vor, dann wird das Gas vollständig bis auf  $0^0$  abgekühlt, wenn die Substanz mit  $0^0$  oben eintritt, während letztere nur bis auf eine Temperatur von  $t_2^0$  angewärmt wird, die niedriger ist als  $t^0$ . Fig. 1 und 2 veranschaulichen die beiden Fälle. Im ersteren Fall ist

$$ast = bst + ast_1 + bn$$

woraus

$$t_1 = t - \frac{b}{a} \left( \frac{s_1}{s} t - n \right)$$

Im zweiten Fall

$$ast = bs_1 t_2 + bn$$

woraus

$$t_2 = \frac{n}{b} \times \frac{s}{s_1} t - \frac{n}{s_1}$$

Die Temperatur, womit das Gas abgeht, wenn dasselbe vorwiegt, steigt und fällt mit dem Verhältnifs a zu b, ebenso die Temperatur, worauf die feste Substanz angewärmt wird, wenn sie vorwiegend ist. Der Hochofen ist ein Cylinder wie der eben betrachtete, nur mit dem Unterschied, dafs die beiden in Frage kommenden Ströme nicht constant bleiben. Das Gasquantum nimmt von unten nach oben zu, das feste Substanzquantum von oben nach unten ab. Ein Vergleich ist aber immerhin möglich, wenn man das unberücksichtigt läfst.

Die Bewegung der festen Materialien im Hochofen ist langsam genug, um annähernd eine vollständige Ausgleichung der Wärme zu ermöglichen (sie wird wohl in keinem Ofen an keiner Stelle 3 m pro Stunde überschreiten). In einem Hochofen, in dem Gas und Beschickung vollständig gleichmäfsig vertheilt wären, müfste deshalb entweder der Fall Fig. 1 oder Fall Fig. 2 eintreten: das heifst entweder das Erz würde vollständig bis auf die Verbrennungstemperatur im Gestell vorgewärmt und die Gase gingen mit einem Ueberschufs an Wärme ab; oder die Gase würden vollständig abgekühlt bis auf die Temperatur der Beschickung an der Gicht, während das Erz nicht vollständig bis auf die Verbrennungstemperatur vorgewärmt würde.

Eine vollständig gleichmäfsige Vertheilung kann man aber in keinem Ofen erreichen: es werden immer lockere Stellen dort sein, wo weniger Erz und mehr Brennmaterial liegt, diese



werden vorzugsweise von den Gasen aufgesucht werden, außerdem ist die Erweiterung des Ofens in der Rast der richtigen Gasvertheilung hinderlich; diese Unregelmäßigkeiten können um so leichter stattfinden, je grösser die Dimensionen des Ofens sind und je dichter die Beschickung in demselben liegt. Man muß sich darum den Ofeninhalt in mehrere einzelne Säulen zerlegt denken, von denen jede ihr bestimmtes Erz-, Brennmaterial- und Gasquantum hat. Dort, wo das Gas vorwiegt, wird die Hitze in die Höhe steigen, während das grössere Gasquantum noch Wärme genug behält, um mit einer hohen Temperatur abzugehen; wo das Erz vorwiegt, wird allerdings das kleinere Gasquantum vollständig abgekühlt, das grössere Erzquantum aber ungenügend vorgewärmt, und so kommt es, daß in einem Hochofen, worin die Vertheilung sehr schlecht ist, das Gas mit einer hohen Durchschnittstemperatur abgeht, während das Erz mit einer viel zu niedrigen Durchschnittstemperatur unten ankommt; der Ofen hat Oberfeuer und geht dabei unten kalt.

Man sieht daraus, von welcher Wichtigkeit es ist, für eine regelmässige Vertheilung der Beschickung und der Gase Sorge zu tragen, es scheint mir deshalb zweckmässiger zu sein, durch richtige Wahl der Ofenprofile und der Gasfänge nach dieser Richtung hin zu arbeiten, wenn man

im Kokshochofen ähnliche Resultate wie im Holzkohlenofen erzielen will, als daß man versucht, lockeren, leichten Koks zu machen, der doch stets zerreiblicher sein wird als dichter, fester Koks. Es ist bekannt, daß gerade feine Koks-theilchen die unangenehmsten Versetzungen verursachen können.

Zum Schlufs bemerke ich noch, daß nicht alle im Hochofen gebildete Kohlensäure von der Reduction der Eisenerze durch Kohlenoxyd herührt, ein beträchtlicher Theil derselben wird vielmehr durch die von Bell zuerst beschriebene Spaltung des Kohlenoxyds in Kohlensäure und Kohle bei Gegenwart von Eisenoxyd gebildet werden.

Für den calorischen Effect des Hochofens ist es jedoch gleichgültig, wie die Kohlensäure entsteht, und die letztere Reaction wird im Holzkohlenhochofen aus demselben Grunde energischer auftreten können als die erstere.

Dortmund, 15. März 1886.

W. van Vloten.

Nach Schlufs der Redaction ging uns von Herrn G. Jantzen noch eine Erwiderung zu, in welcher er mittheilt, daß er durch die obigen Ausführungen sich nicht bewogen fühle, von seinen früher dargelegten Ansichten (Seite 83) abzugehen. Im Wesentlichen nimmt Herr Jantzen hierbei Bezug auf das dort vorgebrachte Material.

Die Redaction.

## Ueber Saigerungserscheinungen beim weissen Roheisen.

Von B. Platz.

In dieser Zeitschrift\* hat Professor Ledebur interessante Mittheilungen gemacht über Saigerungserscheinungen beim Eisen, welche jedoch, wie aus den angeführten Beispielen hervorgeht, nur im grauen Roheisen beobachtet wurden. Es treten solche Saigerungen, d. i. das Zerfallen des Eisens beim Erstarren in mehrere verschieden zusammengesetzte Legirungen, auch beim weissen Roheisen auf und zwar bei Spiegeleisen, welches bei etwas überhitztem Ofengang erblasen wurde. Die Masseln von kleinspiegeligem Puddelroheisen — sogenanntem Stahleisen — mit einem Mangengehalt von 5 bis 7% enthalten im Innern gar nicht selten Hohlräume, welche mit feinausgebildeten, blätterartigen Krystallen von vielleicht nur  $\frac{1}{10}$  mm Dicke ausgefüllt sind. Häufig durchqueren diese Krystallgebilde als ein Aggregat parallelstehender oder spitzwinkelig sich schneidender Blätter derart die Hohlräume, daß sie oben und unten auf den Wandungen mit breiter Basis aufsitzen und gegen ihre Mitte sich bis zu außerordentlicher Dünne verjüngen. Die Blätter

sind durch ihre glatten, spiegelblanken Oberflächen beim Anschlagen der Masseln von sehr hübschem Aussehen, bedecken sich jedoch an der Luft bald mit einer tiefblauen Oxydhaut, welche von so geringer Dicke ist, daß man sie bei der Analyse ohne Schaden für deren Genauigkeit vernachlässigen kann.

Die Untersuchung der Krystallblätter und der Hauptmasse des Eisens — des »Muttereisens« — ergibt stets eine wesentliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung beider, wie aus den nachstehend mitgetheilten Ergebnissen von 3 Proben zu ersehen ist, welche verschiedenen Abtischen entnommen worden sind.

Ich verfehle nicht hier beizufügen, daß ich zur Analyse, um absolute Vergleichswerthe zu erhalten, von beiderlei Untersuchungsmaterial genau die gleichen Gewichtsmengen verwendet habe.

I.	
a Krystallblätter.	b Zugehöriges Muttereisen.
Si = 0,260 %	0,395 %
P = 0,171 „	0,525 „
Mn = 6,570 „	6,120 „
C = 4,808 „	4,391 „

\* 1884 Seite 634.



# Der gegenwärtige Stand der Fangvorrichtungen.

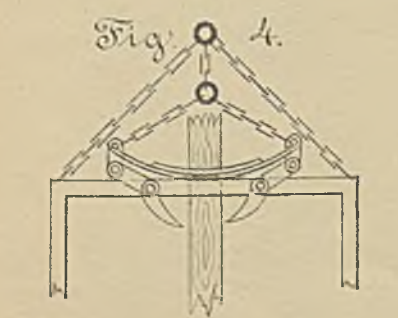
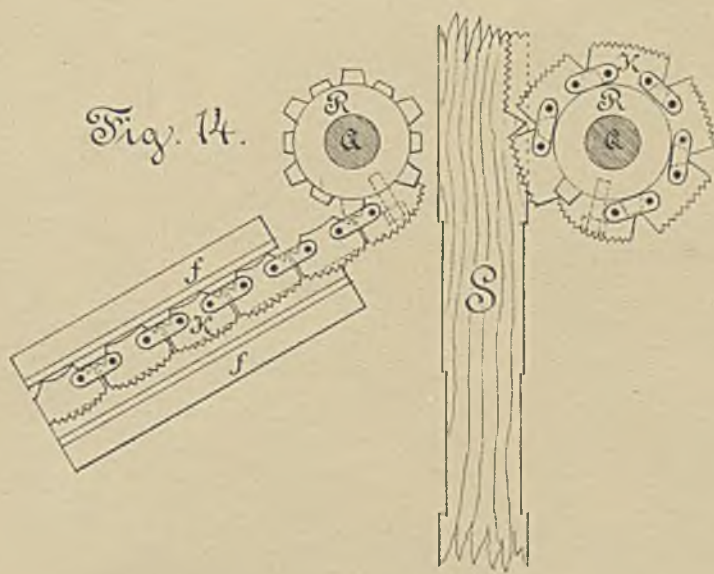
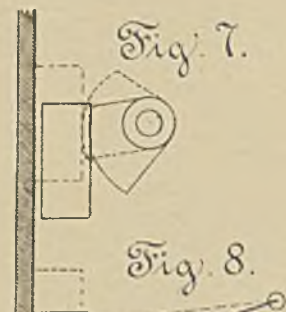
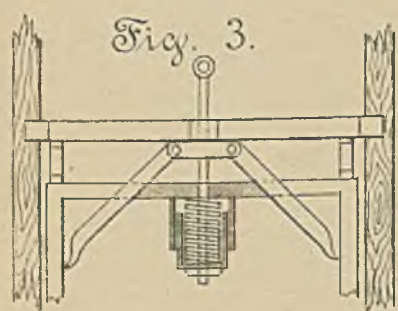
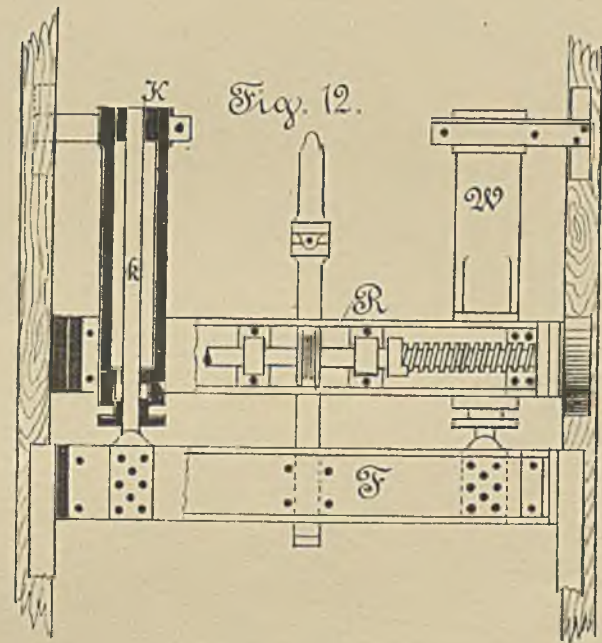
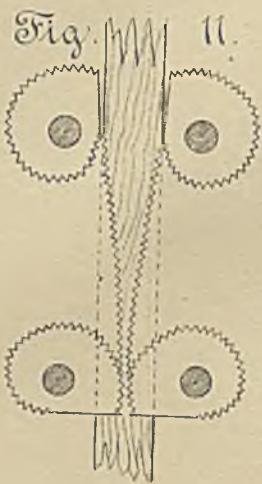
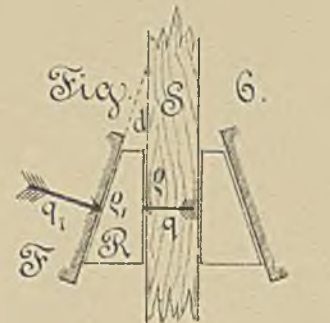
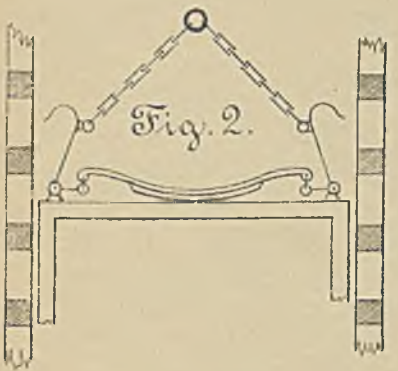
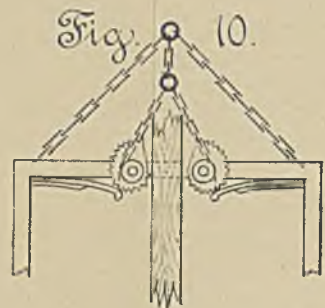
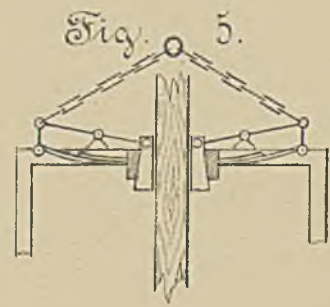
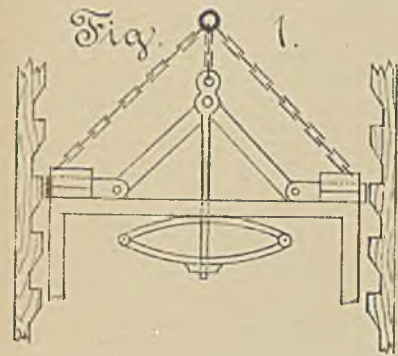


Fig. 15.  
Stellung der Ergänzungs-Segmentstücke S:  
I, bei der regelmässigen Förderung.

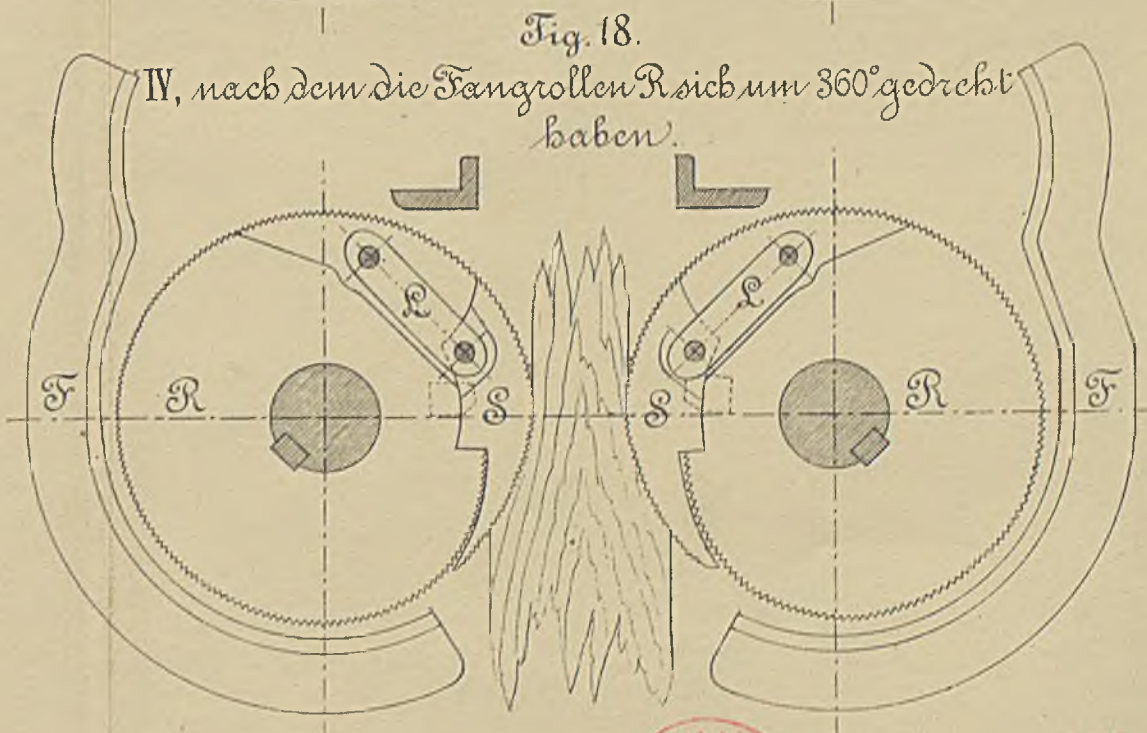
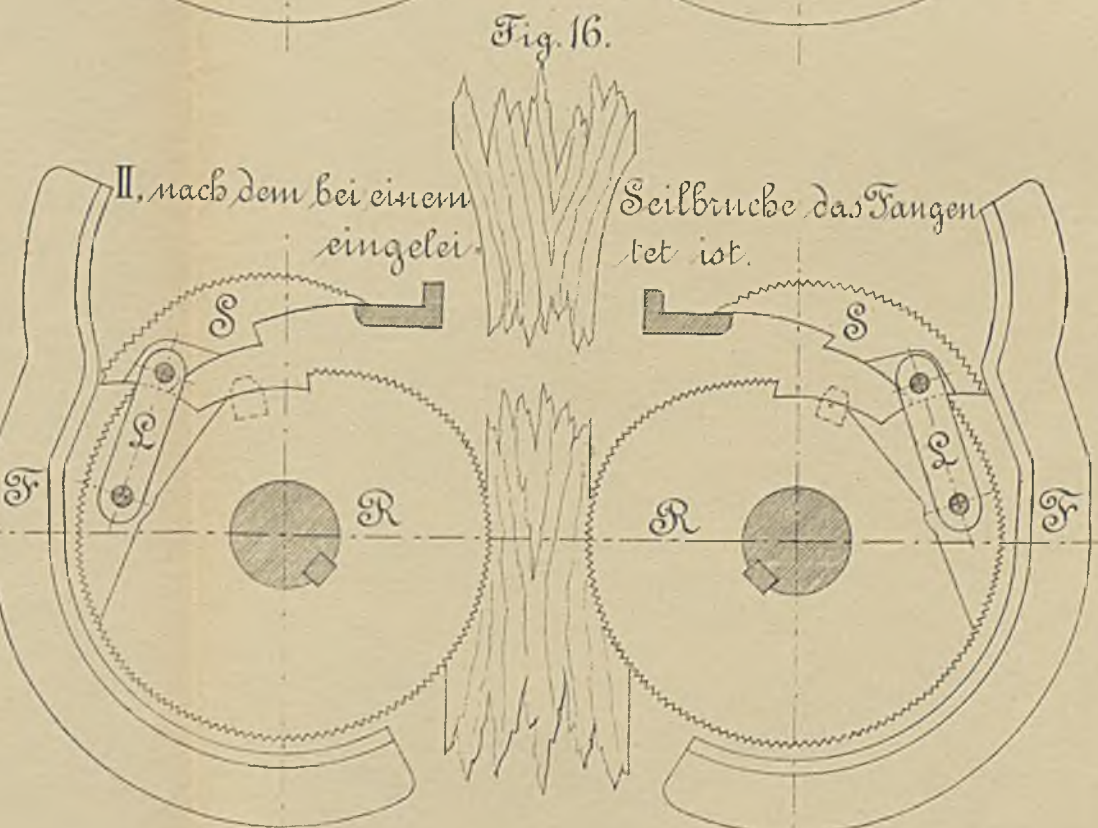
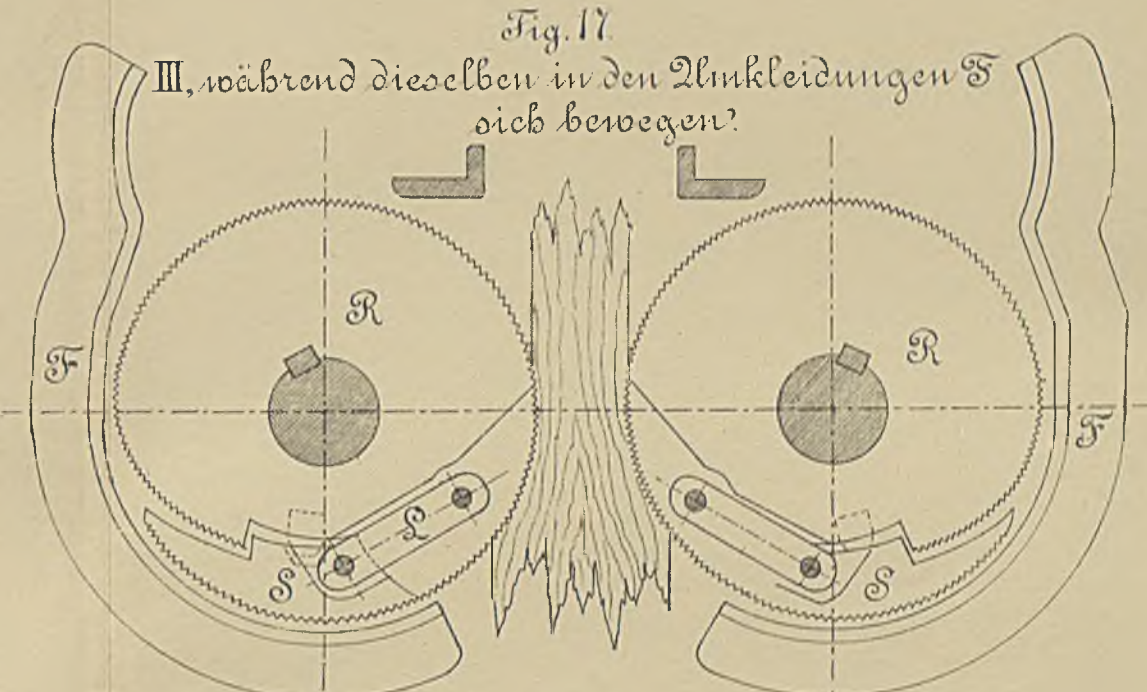
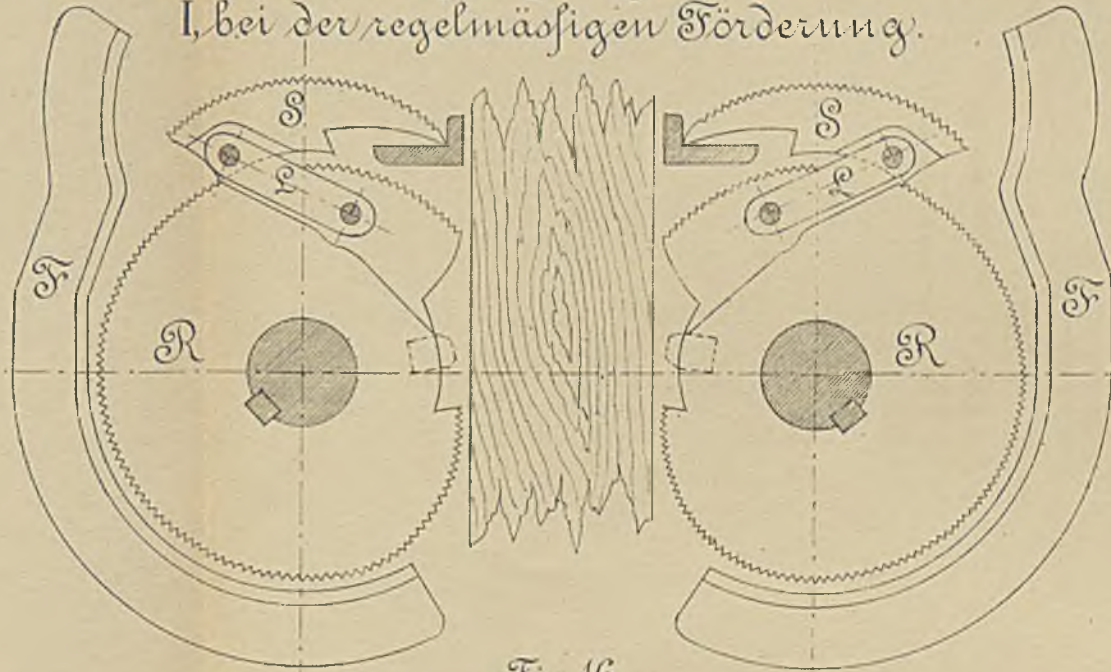


Fig. 16.  
II, nach dem bei einem eingeleitet ist.  
Seilbruche das Fangen

Fig. 18.  
IV, nach dem die Fangrollen R sich um 360° gedreht haben.





II.	
a Krystallblätter.	b Zugehöriges Muttereisen.
Si = 0,229 %	0,521 %
P = 0,378 "	0,591 "
Mn = 6,970 "	6,008 "
C = 4,768 "	4,376 "
III.	
Si = 0,101 %	0,313 %
P = 0,272 "	0,561 "
Mn = 6,380 "	5,872 "
C = 4,627 "	4,283 "

Wie man sieht, besteht bei allen 3 Proben eine relative Gleichmäßigkeit der Zusammensetzung, indem bei den Krystallblättern der Si- und P-Gehalt geringer, der Mn- und C-Gehalt dagegen höher ist als in den zugehörigen Muttereisen. Ferner zeigte sich eine beachtenswerthe Verschiedenheit des Verhaltens beider Eisen beim Lösen in Salzsäure. Während beim Auflösen von weißem Roheisen bekanntlich ein brauner Rückstand\*, bestehend in Kohle, Kieselsäure und Eisen, zurückbleibt und auch bei den 3 Proben Muttereisen ein reichlicher braun gefärbter Rückstand sich ergeben hat, lösten sich die Krystallblätter unter Abscheidung reiner Kieselsäure ohne Beimischung von Kohle, Eisen oder Graphit. Demgemäß enthalten letztere gar keinen Graphit und entlassen bei der Auflösung in Salzsäure allen gebundenen Kohlenstoff in Form von gasförmigen Kohlenwasserstoffen.

\* Dieser Rückstand — Moder genannt — wurde in früherer Zeit für eine bestimmte chemische Verbindung von C, Si, Fe und H gehalten, siehe Bruno Kerl, Handbuch der metall. Hüttenkunde 1864, 3. Bd. S. 31.

Professor Ledebur erkennt als den Grund der Saigerung in den von ihm erörterten Fällen die Fähigkeit des Roheisens bei Anwesenheit von zahlreichen fremden Körpern (Si, P, S, As, C u. s. w.) in Legirungen von verschiedenem Schmelzpunkte zu zerfallen. Diese Erklärung läßt sich als zutreffend auf die von mir mitgetheilten Fälle ebenfalls anwenden, da die Krystallblätter gemäß ihrer chemischen Zusammensetzung einen höheren Schmelzpunkt besitzen als die P- und Si-reichen Muttereisen und, wenngleich in der Mitte der Masseln befindlich und daselbst unter sehr verlangsamter Abkühlung entstanden, bei ihrer geringen Dicke jedenfalls früher erstarrten als jene. Es liegt aber auch die Vermuthung nahe, daß in der gegebenen Möglichkeit unbehinderter Krystallisation in dem freien Drusenraum die eigentliche Entstehungsursache der Saigerung zu suchen ist, und daß hierbei sich ein Eisen mit einer der Krystallisation besonders günstigen Zusammensetzung absonderte. Nun weiß man längst, daß das Si\* im Eisen durch Hervorrufen von Graphitabscheidung und durch Verdrängen einer seinem Atomgewicht ungefähr äquivalenten Menge C die Spiegeleisenbildung, also die Krystallisation beeinflusst beziehungsweise verhindert. Daß an dieser schädlichen Beeinflussung sich auch der P theiligt, was übrigens früher allgemein geglaubt wurde, dürften vorstehende Untersuchungsergebnisse wohl beweisen.

Duisburg-Hochfeld, im März 1886.

\* 0,5 % scheint die kritische Grenze zu bilden; höher silicirte, graphitfreie Spiegeleisen kommen wohl vor, jedoch nur als seltene Ausnahmen.

## Der gegenwärtige Stand der Fangvorrichtungen.\*

Von F. Pelzer in Dortmund.

(Hierzu Blatt XV.)

M. H. Ich will mir erlauben, Ihnen einiges über den gegenwärtigen Stand der Fangvorrichtungen zu berichten. Die große Wichtigkeit dieser Apparate für die Sicherheit der am Seile fahrenden Personen springt in die Augen, und dürfte deshalb dieser Gegenstand auch für jeden, nicht direct bei der Sache Betheiligten hinlängliches Interesse haben. Ich darf nur hinweisen auf den großen Unglücksfall, der vor einigen Jahren ganz in unserer Nähe vorgekommen ist und 25 Menschen das Leben gekostet hat. Bei demselben ist nach meiner festen Ueberzeugung in der Mangelhaftigkeit der Fangvorrichtung, wenn nicht die einzige, so doch die Hauptschuld zu suchen.

Zunächst möchte ich feststellen, welche Anforderungen an eine gute Fangvorrichtung ge-

stellt werden müssen, um gleichsam einen Maßstab für die Beurtheilung des Werthes und der Güte eines Fangvorrichtungssystems zu gewinnen.

Nach meiner Auffassung muß eine gute Fangvorrichtung in stande sein, den Förderkorb, sobald dessen Verbindung mit der Seiltrommel der Fördermaschine unterbrochen ist, nicht allein beim Aufwärtsgehen, sondern auch bei einer niedergehenden Bewegung von jeder vorkommenden Geschwindigkeit ohne Gefährdung der fahrenden Personen, sowie der beanspruchten Theile mit größter Sicherheit zu fangen. Viele wollen noch die Aufgabe dahin erweitern, daß die Fangvorrichtung auch in dem Falle, wo die Seiltrommel sich auf der Maschinennachse gelöst hat, Sicherheit gewähren müsse. Diese Anforderung halte ich für zu weit gehend und für eine ganz unnöthige Erschwerung der ohnehin schon sehr

\* Vortrag, gehalten im Westfälischen Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure.



schwierigen Aufgabe. Den schädlichen Wirkungen eines solchen Verkommens kann man viel leichter und sicherer auf andern Wege begegnen.

Gegenwärtig besteht bereits eine außerordentlich große Zahl von Fangvorrichtungskonstructionen. In bezug auf den Werth der meisten derselben will ich Ihnen das Urtheil des Verfassers eines der neuesten Werke, in welchen die bekannten Fangvorrichtungen zusammengestellt sind, des Berggeschwornen a. D. F. Nitsch, dem ich mich in dieser Beziehung vollkommen anschliesse, mittheilen. Derselbe sagt in der Einleitung des bezeichneten Werkes folgendes:

Unter der großen Zahl von Fangvorrichtungen giebt es nur äußerst wenige, welche überhaupt eine nähere Beachtung verdienen, während die große Mehrzahl der übrigen nur als Beleg dafür dient, daß bei ihrer Construction der Umfang der Aufgabe, Sicherheit zu gewähren, gänzlich verkannt, die Erfüllung ihrer unerläßlichsten Bedingungen verfehlt ist.

Bis zu dem gegenwärtigen Zeitpunkte haben noch immer die meisten Fangvorrichtungskonstructeure die zu lösende Aufgabe darin erblickt, eine Fangvorrichtung zu finden, welche bei aufwärts gerichteter Bewegung mit einiger Sicherheit zu fangen vermöge, während dies längst aufs vollkommenste erreicht ist. Wohl keine einzige Fangvorrichtung aber giebt es bislang, welche in dem Instande wäre, mit einiger Sicherheit die lebendige Kraft des niedergehenden Förderkorbes auf einem größeren Wege und demzufolge mit Hilfe einer mächtig großen hemmenden Kraft zu vernichten und ihre zerstörenden Wirkungen aufzuheben. Die lebendige Kraft, das Arbeitsvermögen oder, wie man diese Größe in neuerer Zeit vielfach besser bezeichnet, die Energie, welche einer in Bewegung befindlichen Masse innewohnt, stellt sich dar als ein Product aus zwei Factoren. Dieselben sind Kraft und Weg.

$$E = K \cdot S,$$

wenn E die Energie, K die Kraft und S den Weg bezeichnet.

Bei einer bestimmten Geschwindigkeit des abzufangenden Förderkorbes ist E eine gegebene Größe, K und S dagegen sind variabel, derart jedoch, daß der eine Factor in demselben Maße wachsen muß, wie der andere kleiner wird.

Bei den Fangvorrichtungen nun kommt es darauf an, daß die hemmende Kraft K nicht zu groß wird, da sonst leicht Brüche der beanspruchten Theile eintreten, vor allem aber, weil die fahrenden Personen Verletzungen, ja vielleicht sogar den Tod erleiden würden. Demzufolge muß man den Weg S möglichst groß zu machen suchen.

Aus dieser Betrachtung ergeben sich leicht

die Merkmale für eine ideal vollkommene Fangvorrichtung:

Dieselbe muß sofort nach einem bei niedergehender Bewegung erfolgten Seilbruch eine bis zum Stillstand gleich große, hemmende Kraft K erzeugen, welche die abzufangende Gesamtlast nur in mäßiger Höhe übersteigt.

Um Ihnen ein möglichst klares Urtheil zu verschaffen, will ich zunächst schematisch die hauptsächlichsten der bisher bekannt gewordenen und zur Anwendung gekommenen Systeme der Fangvorrichtungen vorführen und einige kritische Bemerkungen über ihre Wirkungsweise und Sicherheit folgen lassen. Ich bemerke noch, daß man zur Bewegung der Fänger, d. h. zur Einleitung des Fangens und theilweise auch zum Eintreiben der Fänger die verschiedenartigsten Kräfte verwandt hat, so z. B. gespannte Luft, Explosionsstoffe, ja einige haben sogar Gewichte dazu benutzen wollen, nicht bedenkend, daß solche Gewichte beim freien Fall auf die mit ihnen verbundenen, unter gleichen Bedingungen fallenden Körper keinen Druck durch die Schwerkraft auszuüben vermögen. Gegenwärtig werden jedoch ausschließlich Federn aus Stahl zur Einleitung des Fangens angewendet, und sind dieselben, wie bekannt, auch vollkommen sicher und zuverlässig, sobald die maximale Beanspruchung des Materials keine zu große wird.

Fig. 1 auf Bl. XV stellt eine Büttgenbachsche Fangvorrichtung dar. Dieser Constructeur hatte in die Spurlatten, oder auch in besonders dazu eingebaute Hölzer Zähne eingeschnitten, bezw. auch eiserne Zahnstangen angebracht. In diese Zähne wurden bei Eintritt eines Seilbruches starke Riegel, welche am Förderkorbe befestigt waren, vorgeschoben.

Dieses Fangvorrichtungssystem dürfte sich wohl sehr schlecht bewährt haben, denn abgesehen davon, daß bei niedergehender Bewegung und einer nur sehr mäßigen Geschwindigkeit ein Fangen kaum möglich ist, so wird solches auch bei aufwärts gerichteter Bewegung nur mit starkem Stosse erfolgen können. Es wird nämlich die Entfernung der einzelnen in Holz ausgearbeiteten Zähne voneinander, wenn diese nur einigermaßen haltbar sein sollen, mindestens 100 mm betragen müssen. Demnach kann es vorkommen, daß bei aufwärts gerichteter Bewegung das Fördergerippe nebst Belastung vom Gesamtgewichte P beim Fangen ungefähr 100 mm zurückfällt. Nimmt man aber auch nur ein Zurückfallen von  $75 \text{ mm} = S$  an und ein elastisches Nachgeben des Schachtholzes nach dem Aufschlagen der Fangriegel von  $25 \text{ mm} = s$ , so ist die Arbeit, welche das belastete Fördergerippe während des Falles auf die Höhe von  $S + s$  verrichtet  $= (S + s) P = E$ . Diese Arbeit muß auch wieder verrichtet



werden bei dem elastischen Auffangen auf dem Wege  $s$ . Wie schon angeführt, bezeichnet:

- $E$  = Energie der abzufangenden Massen.
- $S = 75 \text{ mm}$  = Weg bis zum Aufschlagen der Riegel =  $3s$ .
- $s = 25 \text{ mm}$  = Weg vom Aufschlagen bis zum Stillstande.
- $P_m$  = mittlere Kraft auf dem Wege  $s$ .
- $P_x$  = maximale Kraft auf dem Wege  $s$ .
- $P$  = Gewicht der abzufangenden Massen.

Dann ist

$$E = s P_m = (S + s) P$$

$$S = 3s;$$

dennach

$$P_m = 4 P.$$

$P_m$  ist nach der Annahme die mittlere Kraft, welche auf dem Wege  $s$  zur Geltung kommen mußt. Es fragt sich aber, wie groß die maximale Beanspruchung der tragenden Constructionstheile, sowie der Beine der etwa fahrenden Personen ist? Bei einer vollkommen elastischen Hemmung wächst die Kraft von 0 bis zur Maximalkraft  $P_x$  gleichmäßig. Alsdann ist

$$\frac{P_x}{2} = P_m, \text{ also } P_x = 2 P_m \text{ und } P_x = 8 P.$$

Unter diesen Verhältnissen würden die Beine der fahrenden Personen also einen Druck, gleich dem Achtfachen ihres Körpergewichtes auszuhalten haben. Bei eisernen Zahnstangen könnten die Zähne näher zusammenstehen, und der Weg  $S$  des Rückfalles würde infolgedessen entsprechend kleiner werden; dagegen wäre der Stofs ein erheblich härterer und weniger elastisch wie bei Holz.

In Fig. 2 ist das System einer Fangvorrichtung dargestellt, bei welchem die Fänger Haken bilden, welche sich nach erfolgtem Seilbruch in die Schachtzimmerung einhaken sollen. Das straffe Förderseil hält die Haken zurück, und eine Feder ist bestrebt, dieselben zum Eingreifen zu bringen. Hier werden, wie leicht ersichtlich, die beim Fangen auftretenden Kräfte noch viel größer sein als beim vorigen System, und dürfte daher ein näheres Eingehen auf dasselbe überflüssig sein.

Fig. 3 veranschaulicht das Princip der Fontaineschen Klauenfangvorrichtung. Dieselbe bietet bei aufgehender Bewegung wohl die Möglichkeit des Fangens; doch liegt die Gefahr nahe, daß, wenn das Eingreifen der Klauen gerade im Mittel zwischen zwei Zimmerungen stattfindet, die Spurlatten durchgedrückt werden. Ein Niederstürzen des Förderkorbes bis zur nächsten Zimmerung mit den bekannten Wirkungen würde wohl in den meisten Fällen die Folge davon sein. Wenn aber bei diesen und den ähnlichen Fangvorrichtungssystemen ein Fangen bei niedergehender Bewegung stattfindet, so werden unzweifelhaft arge Zerstörungen der Schachtzimmerungen und des Förderkorbes selbst eintreten, und wenn sich Menschen auf letzterem befänden, so würden dieselben auch bei geringer Fördergeschwindigkeit

mindestens schwere Körperverletzungen davontragen.

Fig 4 zeigt ein System, welches mir unter dem Namen Libolte bekannt geworden ist. Dies sowohl wie alle die nachfolgenden unterscheiden sich von den vorhergehenden zunächst dadurch, daß die Fänger die Spurlatten zwischen sich klemmen. Letztere laufen infolgedessen weniger Gefahr, durchgedrückt und gebrochen zu werden. Dahingegen müssen sie die hemmende Kraft, welche beim Fangen auftritt, aufnehmen. Da bei diesen und den verwandten Fangvorrichtungen während des Fanges, d. h. vom Beginn des Eindringens der Fänger bis zum vollkommenen Festsetzen der abzufangende Förderkorb nur einen verhältnißmäßig sehr kleinen Weg nach unten zurücklegt, so ist auch dieses System nur geeignet, den aufwärts gehenden Förderkorb zu fangen.

In Fig. 5 ist die Keilfangvorrichtung dargestellt. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte es wohl scheinen, als ob diese geeignet wäre, bei der niedergehenden Bewegung eine Bremswirkung mit mäßiger Kraft hervorzubringen. Wie ich jedoch sogleich zeigen will, wäre diese Annahme eine irrthümliche.

In Fig. 6 stellt R den Fangkeil, S die Spurlatte, F die entsprechend der schrägen Keilfläche geneigte Gleitschiene,  $\alpha$  den Neigungswinkel der Keilfläche und der Gleitschiene dar;  $q$  bezeichnet den senkrechten Druck eines Fangkeiles auf die Spurlatten,  $q$  den entsprechenden Reibcoefficienten;  $q_1$  und  $q_1$  stellen Druck und Reibcoefficient zwischen den Keilen und den im Winkel gegen die senkrechten Spurlatten geneigten Gleitschienen dar;  $q q$  ist demnach gleich  $\frac{1}{4}$  der hemmenden Kraft, welche auf den Förderkorb wirkt. Sie ist aber auch, abgesehen von der Wirkung der Federn, diejenige Kraft, welche den Fangkeil antreibt. Ihr entgegen wirkt die Kraft

$$q_1 q_1 \cos \alpha + q_1 \sin \alpha = q_1 (\sin \alpha + q_1 \cos \alpha),$$

welche den Keil am Eindringen hindert. Wenn nun die Reibcoefficienten  $q$  und  $q_1$  bekannte und unveränderliche Größen wären, so wäre es nicht unmöglich, sowohl durch praktische Versuche, als auch durch theoretische Ermittlungen, bezw. durch beide gemeinschaftlich diejenigen Verhältnisse festzustellen, bei welchen die Keile als Bremsbacken wirkten und eine bestimmte, gleichmäßig wirkende hemmende Kraft erzeugten. Nun aber wechseln die Reibcoefficienten je nach der Verschiedenheit der specifischen Drucke, so wie auch je nachdem mehr oder minder gute Schmiermittel in Gestalt von feuchtem Schlamm oder Feuchtigkeit Einfluß üben. Sodann sind die Spurlatten dem beständigen Verschleisse ausgesetzt, und zwar an der einen Stelle des Schachtes mehr, an der andern weniger, so daß man auf eine Ungleichheit der Dicke von mindestens 15 mm



rechnen muß. Außerdem ist es eine sehr missliche Sache, wenn man den Federn, oder auch den sonstigen Organen, welche das Antreiben der Fänger hervorbringen sollen, mehr zumuthet als das bloße Einleiten des Fangens. Die Federn fallen in bezug auf Kraft und Elasticität fast nie ganz so aus, wie man dies wünscht. Fast immer vermindert sich auch die Spannkraft durch den Gebrauch. Zudem nimmt die Spannung der Federn bei ihrer Ausdehnung, also mit dem weiteren Eindringen der Fangkeile in einer arithmetischen Progression ab, und da die Maximalspannung derselben sehr erheblich unter dem Gewichte selbst des leeren Förderkorbes bleiben muß, da sonst ein Fangen auch bei unverletztem Förderseile vorkommen würde, so könnte leicht der Fall eintreten, daß die hemmende Kraft zu klein würde. Diese Schwierigkeiten und Bedenken haben denn auch veranlaßt, daß man allgemein diese Arten von Fangvorrichtungen so eingerichtet hat, daß dieselben durch die Reibung an den Spurlatten selbstthätig angetrieben werden. Damit dies geschieht, muß

$$q \varrho > q_1 (\sin \alpha + \varrho_1 \cos \alpha)$$

sein. Da bei hölzernen Spurlatten der Reibungscoefficient  $\varrho$  bedeutend größer ist als  $q_1$ , so läßt sich diese Bedingung leicht dadurch erfüllen, daß man den Winkel  $\alpha$  entsprechend klein macht. Unter solchen Verhältnissen werden beim Functioniren der Fangvorrichtung bei aufgehender Bewegung die Keile an den Spurlatten so gut wie gar nicht hinuntergleiten. Vielmehr würden die unter dem Winkel  $\alpha$  gegen die Spurlatten geneigten Gleitschienen  $F$  so weit an den geneigten Flächen der Keile vorbeigleiten und diese zusammenpressen, bis die Kraft

$$4 q (\sin \alpha + \varrho_1 \cos \alpha)$$

groß genug geworden ist, um der abzufangenden Last das Gleichgewicht zu halten.

Sobald aber bei abwärts gerichteter Bewegung das Fangen stattfinden soll, wird sich die hemmende Kraft wegen des zu kleinen Weges, auf welchem sie die Energie aufzehren müßte, fast immer so weit steigern, daß Brüche entstehen.

Bei der in Fig. 6 angedeuteten Einrichtung einer Fangvorrichtung mit Fangkeil wird die Bedingung, daß

$$q \varrho > q_1 (\sin \alpha + \varrho_1 \cos \alpha)$$

ist, nur bei hölzernen Spurlatten erfüllt. Bei eisernen Spurlatten dagegen würde  $\varrho$  nur ungefähr so groß oder gar noch kleiner wie  $q_1$  sein. Alsdann aber wäre der Widerstand gegen das Eindringen des Keils größer als die Kraft  $q \varrho$ , welche den Keil selbstthätig antreiben soll. Um nun die erwünschte Wirkungsweise, daß nämlich die Fänger durch die Reibung, welche sie an den Spurlatten erzeugen, selbstthätig angetrieben werden, auch bei eisernen Spurlatten oder Schachtführungen zu erzielen, müßte man zu den Ein-

richtungen, wie sie die Fig. 7, 8 und 9 im Princip darstellen, greifen.

In Fig. 7 wird der Fänger oder Bremsklotz durch ein Excenter, in Fig. 8 durch eine Gelenkstange und in Fig. 9 durch Rollen, welche zwischen der Rückseite des Keiles  $R$  und der schrägen Gleitschiene  $F$  angebracht sind, an die Spurlatte angedrückt. Bei richtiger Beschaffenheit und Dimensionirung der betreffenden Theile läßt sich bei diesen Einrichtungen die Bedingung, daß die Fänger nach erfolgter Einleitung des Fangens durch Federn durch die eigene Reibung an den Spurlatten immer fester angetrieben werden, erfüllen.

Bei aufwärts gerichteter Bewegung wird nun hier ähnlich wie bei hölzernen Leitungen und dem Fangkeil (Fig. 5) ein Fangen in der Weise stattfinden, daß die Fänger (hier Bremsklötze), sobald sie die eisernen Spurlatten berührt haben, an diesen unverrückt haften bleiben, während der Förderkorb so weit niedergleitet, daß die verhältnißmäßig sehr kleinen, senkrecht nach oben gerichteten Resultanten dieser Spannungen genügend groß geworden sind, um die Last des abzufangenden Förderkorbes zu tragen.

Auch bei diesen Verhältnissen würden bei niedergehender Bewegung selbst bei sehr mäßigen Geschwindigkeiten die hauptsächlich beanspruchten Theile nicht in Stande sein, Widerstand zu leisten, vielmehr wären Brüche unvermeidlich, da die in Frage kommenden Kräfte sich fast bis ins Unendliche steigerten.

Man hat nun die in den Fig. 5, 7, 8 und 9 dargestellten Fangvorrichtungssysteme dadurch zu verbessern gesucht, daß man den Hub oder Gang der Fänger in einer Stellung begrenzte, in der sie, wie man annahm, eine hemmende Kraft von gewünschter Größe hervorzubringen vermöchten. In welchem Maße diese Einrichtungen die erwünschten Wirkungen hervorzubringen vermögen, will ich sogleich erörtern.

Alle diejenigen Fangvorrichtungen, bei welchen Keile oder Gleitbacken, die an eisernen Führungsschienen Reibung erzeugen sollen, bis in eine bestimmte Stellung angetrieben und in dieser Stellung arretirt werden, erfordern ebensowohl eine fast mathematische Ausführung, als auch eine äußerst sorgfältige Unterhaltung, damit dieser Zustand peinlichster Genauigkeit bestehen bleibt. Unter den beim Bergbau obwaltenden Verhältnissen lassen sich aber diese Bedingungen nur sehr schwer erfüllen. Auch einer dritten Bedingung kann nicht in erwünschtem Maße genügt werden, nämlich derjenigen, daß die Spurlatten oder Leitschienen an allen Stellen des Schachtes eine gleiche Dicke von Hause aus haben und auch beim Betriebe behalten. Durch einen verhältnißmäßig sehr geringen Mafsunterchied, sei es durch ungenaue Ausführung oder durch Verschleiß, wird die Kraft, durch welche die



Bremsbacken angepreßt werden, ganz außerordentlich erhöht oder vermindert. Proportional mit diesen Drucken aber würde die hemmende Kraft steigen oder fallen, wenn der Reibungscoefficient auch bei dem erhöhten Druck derselbe bliebe. Dies ist aber nicht der Fall. Es steigt vielmehr, wenn der specifische Druck im Verhältniß zu der Festigkeit der betreffenden Materialien ein hoher wird, der Reibungscoefficient ebenfalls in rapider Weise, so daß die hemmende Kraft in doppelt potenzirtem Maße entweder steigt oder fällt. Nimmt man z. B. als abzufangendes Gewicht 6000 kg an, welches bei etwas schwer construirtem Förderkorbe ungefähr dem Gewichte eines mit fahrenden Personen vollbelasteten, zweietagigen Förderkorbes des hiesigen Reviers entsprechen dürfte. Derselbe muß, damit man einigermaßen sicher geht, mit mindestens dem doppelten Gewichte gehemmt werden. Der Widerstand, welchen ein Fänger durch Reibung zu erzeugen hätte, wäre alsdann

$$\frac{2 \cdot 6000}{4} \text{ kg} = 3000 \text{ kg. Als Reibungscoefficient}$$

darf man nicht mehr als 0,2 annehmen. Alsdann muß die Kraft, mit welcher die Fänger angepreßt werden,  $\frac{3000}{0,2} = 15000 \text{ kg}$  betragen.

Ändern sich nun die vorhandenen Maßverhältnisse, etwa durch Einwechseln von stärkeren Spurlatten oder durch eine die betreffenden Theile berührende Reparatur, in der Weise, daß der Spielraum zwischen Fängern und Spurlatten um eine Kleinigkeit geringer wird, so kann leicht die vorgesehene Kraft, mit welcher die Fänger (Bremsklötze) angedrückt werden sollen, auf das Drei- bis Vierfache und ebenso der Reibungscoefficient durch den erhöhten specifischen Druck in gleichem Verhältniß, oder aber auch noch weit mehr gesteigert werden. Die hemmende Kraft stiege alsdann auf das 9- bis 16- und mehrfache, also auf das 18- bis 32-fache des Gewichts des Förderkorbes. In gleichem Verhältnisse würden alsdann auch die Beine der fahrenden Personen, also auf das 18- bis 32-fache ihres Körpergewichtes beansprucht, und ein Zerschmettern der Glieder wäre unabwendbar, abgesehen davon, daß auch die Haltbarkeit der beanspruchten Constructionstheile unter solchen Verhältnissen weit überschritten würde.

Fig. 10 stellt eine gewöhnliche Spiralexcenterfangvorrichtung dar. Dieses höchst einfache System der Fangvorrichtungen bietet bei aufwärts gerichteter Bewegung eine fast vollkommene Sicherheit des Fangens, selbstverständlich jedoch nur dann, wenn dasselbe richtig und mit Sachkenntniß construirt und ausgeführt ist. Tritt jedoch ein Fangen bei niedergehender Bewegung ein, so muß der Förderkorb auf einem sehr kurzen Wege zur Ruhe gelangen. Dabei ist die

hemmende Kraft keine gleichmäßige, sondern dieselbe wächst von 0 bis zum Maximum in rapidester Weise, so daß, wenn die vorhandene lebendige Kraft nur einigermaßen erheblich ist, eine Zerstörung der beanspruchten Theile unfehlbar eintreten muß.

Das von mir construirte Excenter Fig. 11, D. R.-P. No. 31259, gestattet der beim Niedergehen abzufangenden Last, schon einen viel größeren Weg bis zum Stillstande zurückzulegen; doch ist derselbe immer noch nicht genügend. Auch ist die hemmende Kraft keine gleichmäßige, sondern eine stetig zunehmende. Der Unterschied zwischen diesen und den gewöhnlichen Spiralexcentern besteht darin, daß der Umfang der Excenter, Fig. 10, eine gleichmäßig sich vom Mittelpunkte entfernende Spirale bildet, während die Spirale des Excenters der Fig. 11 am Anfange auf eine kurze Strecke die gleiche Eigenschaft besitzt, von da aber nimmt die Steigung der Spirale beständig ab.

Der Zweck, welcher auf diese Weise erreicht werden soll, ist der, daß beim Beginne des Fangens die Excenter schnell bis auf eine mäßige Tiefe in die Spurlatten eindringen, dann aber ihr weiteres Eindringen mit einer immer geringer werdenden Zunahme pro Einheit des zurückgelegten Weges bewirken. Auf diese Weise kann man bei entsprechender Größe der spiralexcentrischen Scheiben erreichen, daß bei einem Seilbruche bei niedergehendem Fördergerippe die Excenter einen erheblich größeren Weg bis zur Absorbirung einer bestimmten Energiemenge zurücklegen, wie die gewöhnlichen Spiralexcenter. Einem größeren Weg entspricht ein geringerer Maximalwiderstand und diesem eine geringere Gefahr gegen Brüche.

Wenngleich nun diese letzte Fangvorrichtung eine bemerkenswerthe Verbesserung gegenüber den früheren darstellt, so ist sie doch noch sehr weit von der eingangs bezeichneten, ideal vollkommenen Fangvorrichtung entfernt. Etwas näher dürfte demselben die hydraulische Fallbremse Fig. 12, D. R.-P. Nr. 25161, kommen. Bei derselben ist die eigentliche Fangvorrichtung, hier Excenterfangvorrichtung, an einem Rahmen R befestigt, welcher über dem Fördergerippe F liegt und auf diesem nur leicht befestigt ist. Auf dem Rahmen sind ein oder zwei aufrecht stehende hohle Cylinder W angebracht. Jeder dieser Cylinder hat einen Kolben K mit einer durch den Boden durchtretenden Kolbenstange k, welche letztere mit dem Fördergerippe fest und solide verbunden sind. Die Cylinder sind beständig mit Wasser oder einer andern Flüssigkeit gefüllt.

Sobald nun ein Seilbruch stattfindet, wird der Rahmen über dem Gerippe sofort gefangen. War nun die Bewegung des Förderkorbes nach oben gerichtet, so bleibt derselbe an dem Rahmen,



welcher die Fangvorrichtung trägt, hängen. Findet der Seilbruch dagegen beim Niedergehen statt, so reißt der Förderkorb von dem von der Fangvorrichtung festgehaltenen Rahmen ab und hängt nun nur noch an den Kolbenstangen k bzw. den Kolben K. Letztere haben so viel Spiel in den Cylinderbohrungen, daß die Flüssigkeit durch Erzeugung eines entsprechend hohen Druckes, welcher als hemmende Kraft gegen das Niedergehen des Kolbens und somit auch des anhängenden Förderkorbes auftritt, hinausströmen kann. Die Verhältnisse lassen sich nun so wählen, daß die hemmende Kraft die Energie des Förderkorbes vollkommen aufzehrt, während die Kolben K bis zum Boden der Cylinder niedergehen. Der Einführung und Anwendung dieser Fangvorrichtung setzten sich große Schwierigkeiten deshalb entgegen, weil dieselben einerseits eine erhebliche Mehrbelastung des Förderseiles hervorbrachten, andererseits auch die Herstellungskosten derselben sehr hohe waren. Diese Schwierigkeiten veranlaßten mich, auf weitere Verbesserungen zu sinnen; und so gelangte ich zu der Construction, welche in Fig. 14 dargestellt ist und weiterhin zu derjenigen, welche die Fig. 15, 16, 17 und 18 in den verschiedenen Stellungen der Fangrollen veranschaulichen.

Diese Constructions beruhen auf dem Principe, daß beim Fangen an Stelle der Excentercentrische Rollen R, Fig. 13, die hölzernen Spurlatten bei der Abwärtsbewegung des Förderkorbes zusammenpressen.

Die Rollen R, welche eine an den Spurlatten entlang rollende Bewegung ausführen, haben keinen begrenzten Lauf, sondern vermögen sich beliebig oft zu drehen. Ihrem Fortschreiten stellt sich jedoch derjenige Widerstand entgegen, welcher durch das Zusammenpressen der Spurlatten bedingt wird. Wenn dieser Widerstand, dessen Größe einestheils von dem mehr oder minder starken Zusammenpressen der Spurlatten, andertheils von der Breite der Fangrollen abhängig ist, nun die Last in mäßiger Größe übersteigt, so wird sich das beim Niedergehen zu fangende Fördergerippe so verhalten, wie der regelmäßig gebremste Eisenbahnzug und ohne Gefahr für Leben und Gesundheit der fahrenden Personen zur Ruhe kommen. Es wären alsdann die eingangs bezeichneten, als an eine ideal vollkommene Fangvorrichtung zu stellenden Bedingungen erfüllt. Die Rollen R, Fig. 13, dürfen aber nur im Momente des Seilbruches einen so großen Durchmesser erhalten, daß sie in die Spurlatten eindringen, dagegen muß ihr Durchmesser während der regelmäßigen Förderung um so viel geringer sein, daß sie die Spurlatten nicht berühren. Der Zweck würde auch erreicht, wenn man die Achsen der Rollen R verschiebbar machte und sie nach Erfordern

vor- und rückwärts bewegte. Eine solche Einrichtung dürfte sich aber kaum so einfach und betriebssicher gestalten wie die erstere.

In Fig. 14 ist ein Fangrollenpaar dargestellt, bei welchem sich der Durchmesser der Rollen nach erfolgtem Seilbruche dadurch in erforderlichem Maße vergrößert, daß eine aus Segmentstücken und Laschen gebildete Kette sich um jede Rolle wickelt. Im Uebrigen ist die Fangvorrichtung genau so wie die bekannte Excenterfangvorrichtung eingerichtet.

Die Fangrolle der Fig. 15, 16, 17 und 18 ist auf derjenigen Seite, welche bei straffem Förderseil der Spurlatte zugekehrt ist, so viel abgeplattet, daß eine Berührung der Spurlatte in dieser Stellung nicht erfolgt. Der übrige Theil des Umfanges dagegen hat von Hause aus die erforderliche Größe. Nach erfolgtem Seilbruche aber wird die erwähnte Abplattung oder Lücke im Umfange durch das Segmentstück S, welches in normaler Stellung über der Rolle liegt und durch die Laschen L mit der Rolle R verbunden ist, ausgefüllt und die Rolle zu einer fast vollkommenrunden ergänzt.

In den Fig. 15, 16, 17 und 18 sind die Fangrollen in vier aufeinander folgenden Stellungen gezeichnet, und zwar:

1. in normaler Stellung,
2. nachdem das Fangen eingeleitet ist,
3. während das Segmentstück S sich in der Umkleidung F und
4. während sich dasselbe im Eingriff in die Spurlatte befindet.

Eine mit Rollen und Ketten (Fig. 14) ausgerüstete Fangvorrichtung wurde in Gegenwart des Kgl. Revierbeamten, Herrn Bergrath Schollmeyer, auf der Zeche Hörder Kohlenwerk probirt. Die Versuche wurden in der Zechenschmiede des Schachtes Schleswig ausgeführt. Es waren in derselben zwei starke Holzbalken aufrecht stehend befestigt und an diese seitlich die Spurlatten mit der gleichen lichten Weite zwischen denselben wie im Förderschachte angeschraubt, vorher jedoch das Fördergerippe dazwischen gebracht. Die Versuche wurden nun in der Weise ausgeführt, daß man das leere Fördergerippe zuerst auf eine Höhe von etwa 800 mm hob und alsdann die Fangvorrichtung eingreifen ließ. Die Spurlatten hatten an der betreffenden Stelle ihre normale Breite von 120 mm, 200 mm tiefer waren die Spurlatten auf beiden Seiten um 5 mm, also im ganzen um 10 mm geschwächt, und zwar auf eine Länge von 200 mm. Von da ab hatte auf weitere 200 mm eine Verschwächung um noch weitere  $2 \times 5 \text{ mm} = 10 \text{ mm}$  stattgefunden, wie dies in der Zeichnung (Fig. 14) ersichtlich ist.

Unter dem Fördergerippe hatte man eine Unterklotzung angebracht, die gestattete, daß das Fördergerippe, sobald der Widerstand der Fangvorrichtung überwunden wurde, um 200 mm zu



sinken vermochte. Es wurde nun das Fördergerippe so lange belastet, bis dasselbe bis auf die Unterklotzung niederging. Jetzt wurden so viele Belastungsgewichte entfernt, daß die Fangvorrichtung, welche nunmehr die bis auf 110 mm verschwächte Stelle der Spurlatten erreicht hatte, mit Sicherheit das Gerippe wieder zu halten vermochte. Alsdann wurden von der Unterklotzung 200 mm abgenommen und das Fördergerippe so lange weiter belastet, bis es abermals sich auf die Unterklotzung aufsetzte. Dabei war die Fangvorrichtung an der zweiten  $2 \times 10$  mm betragenden Verschwächung der Spurlatten angelangt.

Es wurde nun hier genau wie das vorige Mal verfahren, nämlich die Belastung des Fördergerippes so weit vermindert, daß die Fangvorrichtung dieselbe auch noch trotz der großen Verschwächung der Spurlatten um 20 mm zu tragen vermochte, alsdann die Höhe der Unterklotzung um weitere 200 mm vermindert und durch allmähliche Weiterbelastung der Förderkorb wieder zum Sinken gebracht.

Die zur Wirksamkeit gekommenen Belastungen, sowie das dabei erfolgte Eindringen der Fangrollen in die Spurlatten gestalteten sich nun, wie folgt:

Bei einem Eindringen der Fangrollen in die Spurlatten, bzw. bei einem Zusammenpressen der Spurlatten durch erstere betrug der auftretende Widerstand bei einer Tiefe des Eindringens von

1.  $22\frac{1}{2}$  mm =  $3430 + 6271 = 9701$  kg
2.  $17\frac{1}{2}$  mm =  $3430 + 3005 = 6435$  kg
3.  $12\frac{1}{2}$  mm =  $3430 + 1905 = 5335$  kg.

Hierbei ist zu bemerken, daß die Spurlatten aus vollkommen frischem Holz angefertigt waren, so daß sie in bezug auf Festigkeit des Materials denjenigen, welche sich längere Zeit hindurch in nassen Schächten befinden, entsprochen haben dürften. Daß das Holz der Spurlatten durchaus frisch war, ergab sich daraus, daß an Stellen, an welchen die Fangrollen eine scharfe Pressung hervorbrachten, die Feuchtigkeit in starken Tropfen allwärts hervorquoll und niederrann. Ferner befand sich zwischen den beiden Spurlatten und dem Fördergerippe so viel Spiel, daß das Fangrollenpaar der einen Seite nur bis zur halben Breite, also etwa 30 mm breit in die Spurlatten eingriff.

Die Belastung bei der Menschenförderung beträgt:

1. Gewicht von 20 fahrenden Personen, etwa  $20 \cdot 75 = 1500$  kg.
2. Gewicht des Fördergerippes 3430 kg.
3. Gewicht des im ungünstigen Falle das Fördergerippe belastenden, herabstürzenden, abgerissenen Seilendes etwa 1000 kg, also  $1500 + 3430 + 1000 = 5930$  kg oder rund 6000 kg.

Wie vorstehend bereits angegeben, betrug der Widerstand gegen das Niedergehen des Fördergerippes bei  $22\frac{1}{2}$  mm tiefem Eindringen der

Fangrollen in die Spurlatten 9700 kg; und dürfte in diesem Falle die Sicherheit der fahrenden Personen hinreichend groß sein. Es fragt sich nun, welchen Druck die am Seile fahrenden Personen während der Periode des Fangens auszuhalten haben.

Tritt der Seilbruch bei aufgehendem Fördergerippe ein, so haben die Spurlatten u. s. w. nichts weiter zu tragen als das Gewicht des Förderkorbes sammt seiner Belastung. Ebenso haben die Beine der fahrenden Personen nicht mehr als das einfache Körpergewicht zu tragen.

Tritt der Seilbruch dagegen bei niedergehender Bewegung ein, so muß die hemmende Kraft größer sein, als das Gewicht der abzufangenden Massen. In diesem Falle würden auch die Drucke, welche auf die Beine der fahrenden Personen wirken, größer wie das Körpergewicht.

Bezeichnet man diesen vergrößerten Druck mit  $Q$ , das Körpergewicht mit  $q$ , das Gewicht des belasteten Förderkorbes mit  $G$  und die durch die Fangvorrichtung erzeugte hemmende Kraft mit  $K$ , so erhält man folgende Gleichung:

$$\frac{Q}{q} = \frac{K}{G}; \quad Q = \frac{K \cdot q}{G}$$

Die hemmende Kraft  $K$  war bei dem Eindringen der Fangrollen in die Spurlatten um  $22\frac{1}{2}$  mm = 9700 kg.

Das Gewicht des mit Menschen belasteten Förderkorbes ohne das abgerissene Seilende beträgt, wie schon angegeben, rund 5000 kg. Daher ist

$$Q = \frac{9700}{5000} q \sim 2q \text{ d. h. unter diesen Um-}$$

ständen würden die fahrenden Personen ungefähr das Doppelte ihres Körpergewichtes zu tragen haben. Dabei ist es ganz gleichgültig, wie groß die niedergehende Geschwindigkeit im Momente des Seilbruches ist.

Das Gewicht des abgerissenen Seilendes darf hier nicht in Rechnung gebracht werden, da während der Zeit, in welcher das Fördergerippe durch den Widerstand der Fangvorrichtung zur Ruhe gebracht wird, erst ein kleiner Theil des niederstürzenden Seilendes auf dem Deckel des Förderkorbes angelangt ist.

Im zweiten Falle, woselbst bei einem Eindringen von  $17\frac{1}{2}$  mm nur noch ein Widerstand von 6435 kg auftrat, ist die Sicherheit unzweifelhaft eine ungenügende, da ein Verschleiß der Spurlatten von 10 bis 15 mm immerhin vorgesehen sein muß, während ein weiterer Gebrauch der Spurlatten bis zu einem Verschleiß von über 15 mm hinaus wohl unstatthaft sein dürfte.

Eine ausreichende Sicherheit dürfte wohl erreicht werden, wenn die Durchmesser der Fangrollen um 10 mm größer, also mit 286 mm ausgeführt würden. In diesem Falle würde bei einem Verschleiß der Spurlatten von 20 mm,



die ich für nicht statthaft halte, ein Widerstand gegen das Niedergehen des Förderkorbes von 6485 kg vorhanden sein.

Die Fangvorrichtung entsprach also vollkommen den gehegten Erwartungen und kommt der eingangs bezeichneten ideal vollkommenen Fangvorrichtung so nahe, wie dies in der Praxis und besonders unter den obwaltenden Verhältnissen irgend möglich sein dürfte. Wenngleich auch der Ueberschufs der hemmenden Kraft H über

die abzufangende Last L bis über die doppelte Gröfse von L steigen und bei stark abgeschlissenen Spurlatten vielleicht auf  $\frac{1}{2}$  L heruntersinken wird, so sind dies immerhin noch Beanspruchungen, welche ebenso wohl der menschliche Körper, besonders bei geeigneter Vorrichtung, als auch die in Frage kommenden Constructionstheile einerseits auszuhalten vermögen, andererseits aber auch noch hinlängliche Sicherheit des Fangens bieten.

## Die Bedeutung der Dissociations-Temperatur in der Pyrotechnik.

Friedrich Siemens hat das grofse Verdienst, zuerst grofse Schmelzwannen für Glas auf seinen Hütten eingeführt zu haben.

Solche Wannen haben 6 bis 10 m Durchmesser und fassen 20 bis 40 cbm oder 50- bis 100 000 kg geschmolzenes Glas. Schmelzöfen von solcher Ausdehnung kennt die Eisen- und Stahlindustrie noch nicht.

Die Einrichtung der Siemensschen Glasschmelzwannen war ursprünglich (1879) so wie in Fig. 1 gezeichnet.\*

Steinmann sagt darüber:

Während des Druckes der vorliegenden Arbeit gingen mir erfreulicherweise noch die nöthigen Unterlagen über den mehrtheiligen Wannenofen seitens des Herrn Erfinders Friedr. Siemens zu, so dafs nach Feststellung der Resultate dieser neuesten, auf der Fabrik zu Ellbogen i. B. ausgeführten Construction es möglich wurde, das Exposé darüber dem „Rapport“\*\* noch als Anhang einzuverleihen. Herr Fr. Siemens hat diesem Ofen übrigens den Namen „Friedr. Siemens-Universal-Schmelzofen“ beigelegt.

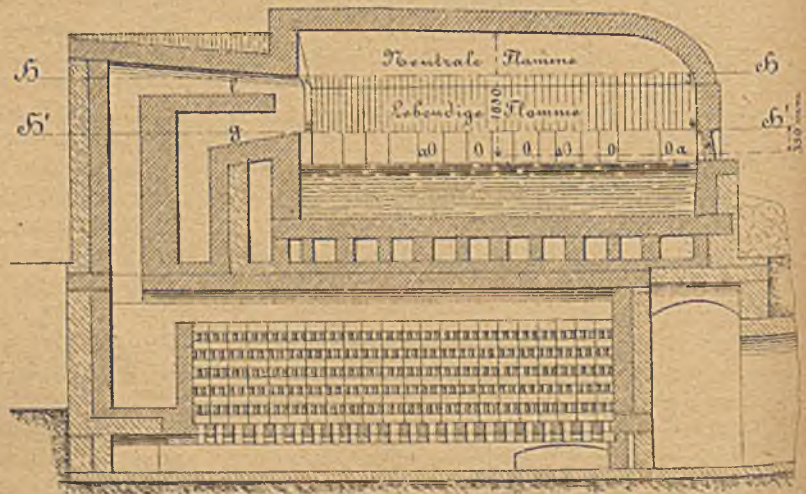
\* Steinmann, Bericht über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Gasfeuerungen. Berlin, J. Springer, 1879, Fig. 35.

\*\* Steinmann bezeichnet seine Schriften mit Recht als „Rapporte“ über Siemenssche Einrichtungen.

Fig. 1. Friedr. Siemens' Universal-Schmelzofen.



Fig. 2. Friedr. Siemens' Glasschmelz-Wannen-Ofen.





In diesem Universalschmelzofen, welcher kreisförmig ist, herrscht immer Schmelzhitze, und die lebende Flamme (Siemens) streicht aus den Gasöffnungen  $g$  und Luftöffnungen  $l$  in der Ebene der Arbeitslöcher  $a$ , also etwa zwischen den Linien  $H'H'$  und  $HH$  durch den Ofen, so daß die Glasmacher bei der gleichzeitig mit der Schmelze stattfindenden Arbeit, durch die hohe Temperatur und Helligkeit der Flamme, sehr belästigt werden, dieselben weigern sich deshalb, an solchen Wannen zu arbeiten. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, läßt Siemens nun bei seinen neuesten, nach dem Heizverfahren mit freier Entfaltung und Wirkung der Flamme, ausschließlich durch Strahlung construirten Schmelzwannen die Flamme wie in Figur 2 gezeichnet, zwischen den Linien  $H'H'$  und  $HH$ , d. h. oberhalb der Arbeitslöcher  $a$  herstreichen. Die Linie  $H'H'$ , welche sowohl in Fig. 1, als Fig. 2 durch die Unterkante der Gasöffnungen  $g$  gelegt ist, liegt in dem Ofen Fig. 2, nur um 350 mm höher, als in Fig. 1, welche den Siemens-Universalschmelzofen von 1879 darstellt.

Es ist möglich, daß der oben erwähnte Uebelstand des Universalschmelzofens durch dies Höherlegen der Flamme beseitigt ist, ohne das deren Wirkung durch Strahlung auf die Fläche des geschmolzenen Glases bei gleichem Brennmaterialverbrauch eine geringere wird.

Den Besitzern solcher Universalschmelzwannen wird bei Höherlegung der Flammenebene, über die vielleicht berechtigte Befürchtung einer damit verbundenen verminderten Wirkung der Flamme, also größeren Brennmaterialverbrauchs, wohl nicht hinweggeholfen, weil Siemens zur Begründung dieses Höherlegens der Flammenebene das neue Heizverfahren mit freier Entfaltung und ausschließlicher Wirkung der Flamme durch Strahlung erfand, welches derselbe dann in seinen Annoncen als eine Verbesserung selbst seines Universalschmelzofens bezeichnete.

Ich habe mir erlaubt, in dieser Zeitschrift diese neueste Friedr. Siemens'sche weltbewegende Erfindung zu kritisiren.\* Die Nichtigkeit derselben endlich einsehend, hat Siemens, in seinem neuesten Vortrage, sowie in seinen Annoncen, die ausschließliche Wirkung durch Strahlung schon fallen lassen. Fr. Siemens hielt nun am 1. Februar d. J. im Vereine für Beförderung des Gewerbsleißes in Berlin wieder einen Vortrag, welcher obige Ueberschrift dieser Mittheilung als Bezeichnung hatte, und sagte in der Einleitung:

Während mein Heizverfahren meist (?) bereitwillige Anerkennung fand, konnte man dasselbe von gewisser Seite nicht genug entwerthen; was mir dabei am meisten auffiel, war, daß die Motive der

absprechenden Urtheile fast ausschließlich in der wissenschaftlichen Erörterung gefunden wurden, welche ich der Beschreibung meines Heizverfahrens angefügt hatte.

Der Universalschmelzofen bezeichnete 1879 nach den Reclamen von Siemens eine „neue Aera der Pyrotechnik“, und schon am 22. Januar 1884, dem Tage der Anmeldung der Erfindung der freien Entfaltung und ausschließlichen Wirkung der Flammen durch Strahlung, also schon nach nur 5 Jahren wirft Siemens selbst diese neue Aera als werthlos in den Papierkorb, und die ausschließliche Wirkung der Strahlung dahinter her, um nun nur noch die unbedeutende Constructionsveränderung, der Höherlegung der Gas- und Luftaustritte  $g$  und  $l$  (Fig. 2), als eine über Alles erhabene Erfindung zur Verbesserung selbst seiner Universalöfen darzustellen.

Wenn ich nun die Ehre habe, von Friedrich Siemens unter „gewisser Seite“ verstanden zu werden, so gestatte ich mir ferner zu bemerken, daß meine Beweise in meiner Kritik des Siemens'schen sogenannten Heizverfahrens keineswegs fast ausschließlich, wie Siemens behauptet, gegen seine wissenschaftlichen Erörterungen gerichtet sind.

Ich habe im Gegentheil s. Z. mit den auf Blatt XIV Fig. 1 bis 9 mitgetheilten, aus der Praxis entnommenen Ofenformen, alter und neuester Construction, nachgewiesen, daß Siemens bei seinen neueren Öfen keineswegs günstigere Verhältnisse für die Verbrennungsräume eingeführt hat, als immer schon in den ältesten Backöfen vorhanden waren.

Siemens würde es leicht gehabt haben, meine einfache Beweisführung zu widerlegen, wenn er die derselben zu Grunde liegenden thatsächlichen Verhältnisse und Erfahrungen von Decennien gekannt hätte, und beseitigen könnte. Das war ihm jedoch unmöglich, und deshalb liefs er seine ausschließliche Wirkung durch Strahlung zunächst fallen. Der nach dem angeblich neuen Heizverfahren nur noch mit freier Entfaltung der Flamme construirte Friedrich Siemens'sche Ofen Fig. 2 hat nun aber ebensowenig gegen die früher von mir angezogenen alten Puddel- und Schweißöfen, günstigere Verbrennungsraums-Verhältnisse, welche freiere Entfaltung der Flamme gestatten, als der Fr. Siemens'sche Universalschmelzofen Fig. 1, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht.

In Fig. 1 liegt die Unterkante des Gewölbes 1650 mm über der Unterkante der Arbeitslöcher  $a$ , in Fig. 2 genau ebenso hoch! In Fig. 1 kommen auf 1 qm Herdfläche 1,50 cbm Ofenraum, in Fig. 2 genau ebensoviel!

Es liegt also auch bei dieser angeblich gegensätzlichen neuesten Construction weder die von Fr. Siemens zu seinem neuen Heizverfahren als

\* »Stahl und Eisen« 1885, Heft V. S. 238.



zugehörig angegebene Vergrößerung des Verbrennungsraums, noch die angebliche Erhöhung des Gewölbes vor. Es bleibt also von der weltbewegenden Erfindung nur das Höherlegen der Flammenebene um 350 mm in Fig. 2, durch welche Anordnung, wie oben schon auseinander gesetzt, die Arbeiter vor der Temperatur und der Helligkeit der Flamme geschützt werden sollen, und vielleicht auch sind.

Wenn nun der gute Erfolg diese Anordnung auch gekrönt hat, so erscheinen die vorgenommenen Aenderungen in constructiver Beziehung etwas gering gegenüber den enormen Vortheilen, welche sie bieten.

Dies ist wörtlich das eigene Urtheil von Friedrich Siemens über sein angeblich neues Heizverfahren. Was nun die zu diesem Verfahren erfundene Verbrennungs-Theorie von Friedrich Siemens anbetrifft, so beruht dieselbe auf der Voraussetzung eines „Bombardements“ von elektrischen Entladungen.\*

Wie weit diese Theorie richtig ist, soll hier nicht untersucht werden, obgleich Fr. Siemens in seinem neuesten Vortrage selbst sagt, dafs er die Aufstellung einer Theorie für seine Erfindungen recht gern Anderen überliesse, setzt aber vorsichtigerweise hinzu, vorausgesetzt, dafs diese Erklärung mit den Resultaten seiner praktischen Erfahrungen in Uebereinstimmung zu bringen sei. —

Friedrich Siemens hat, wie er in seinem neuesten Vortrag sagt, jetzt auch die Frage der Dissociation der Gase eingehend studiert. In keiner bisherigen Veröffentlichung, welche Siemens schrieb, oder schreiben liefs, kommt etwas über Dissociation vor.

Ich habe nun in meiner 600 Zeilen umfassenden Kritik, betreffend die früheren Siemens'schen Veröffentlichungen über das angeblich neue Heizverfahren zwar in 25 Zeilen\*\*, also nur in 4 % des Raums, aber nicht fast ausschliesslich, wie Siemens behauptet, auch von der Dissociation gesprochen und behauptet, dafs es, auf Grund der Arbeiten von Deville und Bunsen, auch in den Siemens'schen Oefen eine Grenze für die Temperatur gäbe.

Diese meine Behauptung verdreht nun Fr. Siemens in seinem neuesten Vortrage (Seite 48, Zeile 25 v. o.) wie folgt:

Es wird behauptet, dafs es ein thörichtes Unternehmen sei, die Temperatur so hoch steigern zu wollen, wie ich angab. (?)

Es findet sich natürlich in keiner der betreffenden Veröffentlichungen von Siemens eine Angabe, bis zu welchen Graden er die Temperatur zu steigern gedenkt. Nur in den Reklamen

Siemens findet sich die Behauptung: dafs er: „Vollständig über beliebige Hitzgrade verfüge.“ Ich finde jedoch das Vorhaben von Siemens, die Temperatur in seinen Oefen so hoch zu steigern, als er kann, trotzdem sehr vernünftig, wundere mich deshalb auch nicht, wenn derselbe in seinem neuesten Vortrage glaubt, versichern zu müssen, dafs es ihm gelungen sei, jedes zum Ofenbau brauchbare Material zum Schmelzen zu bringen. Dazu gehört nicht viel. Jeder möchte die Temperatur in seinen Schmelzöfen so hoch steigern dürfen als möglich; selbst aber wenn man dies könnte, was ich bei Fr. Siemens nicht bezweifele, so ist dies eine Kunst, an deren Ausübung den Besitzern der zu schmelzenden Oefen nichts gelegen ist.

Man hat sich früher sehr weitgehende Vorstellungen von den Temperaturen gemacht, welche bei der Verbrennung in Gasflamöfen, also etwa unter Atmosphärendruck, zu erreichen sind, weifs in Wirklichkeit aber wenig davon.

Dafs die z. B. für Verbrennung von Kohlenwasserstoff zu berechnende Temperatur von 2750° in unseren bis jetzt bekannten Oefen nicht erreicht wird, ist sicher, weil schon vorher alle Steine geschmolzen sein würden.

Ueber die Schmelzpunkte der feuerfesten Materialien liegen ebenfalls nur wenige absolute, aber viele relative Bestimmungen vor; man weifs aber doch, dafs Kieselerde (Quarz) bei der Temperatur, bei welcher Platin schmilzt, eine glasartige durchscheinende Masse bildet.\*

In seinem neuesten Vortrage giebt nun Siemens möglichst reine Kieselerde als das beste zum Ofenbau verwendbare Material an. Wenn dieses aber in den Siemens-Oefen für gewöhnlich nicht schmilzt, dann liegt die Temperatur in denselben folglich auch unter dem Schmelzpunkt des Platins.

Die Bestimmungen des Schmelzpunktes des Platins, auch die neuesten, weichen allerdings sehr bedeutend voneinander ab.

Es bestimmte denselben:

E. Becquerel . . . . .	1863 zu	1460 bis 1480°
Violle . . . . .	1877 "	1775°
Derselbe . . . . .	1879 "	1775°
v. d. Weyde . . . . .	1879 "	2200°
nach Angabe v. Pietet	1879 "	2000°**

Man nimmt in der Wissenschaft, glaube ich, die Schmelzpunktbestimmung von Violle zu 1775° als die sicherste an.

In Gasflamöfen, in welchen Kieselsäure und Platin schmelzen, könnten dann höhere Temperaturen als 1800° C. nicht vorkommen.

Dieser Ansicht gegenüber stehen die Berech-

\* Heizverfahren von Fr. Siemens. Berlin. Julius Springer 1885, S. 29.

\*\* »Stahl und Eisen«, 1885, S. 238.

\* Aachener Bezirks-Verein deutscher Ingenieure. R. Keller, 1875.

\*\* Physik. Chem. Tabellen von Landolt, 1883.



nungen, welche Steinmann,\* in seinen „Rapporten“ über die Siemensschen Erfindungen mitgetheilt hat. Derselbe sagt im § 22:

Bezüglich des Effectes der Regenerativöfen diene folgendes Beispiel: Das zur Verbrennung kommende Gas sei aus Holzkohlen erzeugt und von der Zusammensetzung 34,1 % Kohlenoxyd, 0,2 % Wasserstoff, 64,9 % Stickstoff und 0,8 % Kohlensäure, so giebt dasselbe verbrannt ohne weiteres einen pyrometrischen Wärmeeffect von  $P = 1945$ . Wird dagegen die Verbrennungsluft zuvor auf  $t^0$  erhitzt, so entsteht ein Effect von:

$$P_1 = P + \frac{t \cdot L \cdot 0,238}{0,456}$$

worin  $P = 1945$ ;  $L =$  der zur Verbrennung von 1 Gewichtstheil Gas nöthigen Luftmenge (0,914 Gewichtstheile) und  $0,238 =$  der Wärmecapacität der Luft ist. Ist aber zugleich auch das Gas vor seiner Verbrennung auf  $t^0$  erhitzt worden, so entsteht ein pyrometrischer Wärmeeffect von:

$$P_1 = P + \frac{t \cdot 0,914 \cdot 0,238 + t(0,341 \cdot 0,288 + 0,002 \cdot 3,294 + 0,649 \cdot 0,214 + 0,008 \cdot 0,216)}{0,456}$$

d. i.  $P_1 = P + 1,05 t \dots (I)$

Diese Formel (I) ist hier anwendbar.

Hat nun die Flamme bereits im Beginn, wenn also die Regeneratoren noch kalt sind, einen Hitze-grad von  $P = 1945^0$ , so gelte die Voraussetzung ( $\alpha$ ), daß dieselbe die betreffenden Regeneratoren auf die gleiche Temperatur bringe. Beim Klappenwechsel soll ferner dem neu ankommenden Luft- und Gasstrom beim Passiren der so erhitzten Regeneratoren wiederum dieser Temperaturgrad mitgetheilt werden ( $\beta$ ), so wäre in (I)  $t = 1945^0 = P$  zu setzen, und dann hätte jetzt eine Flamme von der Temperatur:

$$P_1 = P + 1,05 P.$$

Diese  $P_1$  heiße Flamme bringe die beiden anderen Regeneratoren ebenfalls auf  $P_1$  ( $\gamma$ ) und ist dies erfolgt, so erreiche man durch erneuten Wechsel auf den entgegengesetzten Seiten dieselbe Höhe  $P_1$  ( $\delta$ ), dann würde man nunmehr eine Flamme aus dem, auf  $P_1$  gebrachten Luft- und Gasstrom von der Temperatur:

$$P_2 = P + 1,05 P_1$$

erhalten. Bei einem dritten Wechsel resultirte nach demselben Vorgange eine Temperatur von:

$$P_3 = P + 1,05 P_2$$

also bei einem  $n^{ten}$  Wechsel eine Temperatur:

$$P_n = P + 1,05 \cdot P_n - 1 + \dots (II).$$

Setzt man aber in (II) die Werthe für  $P_n - 1, P_n - 2$  u. s. w. ein, so erhält man:

$$P_n = P(1 + 1,05 + 1,05^2 + 1,05^3 + \dots + 1,05^n)$$

Dieser Deduction zufolge müßte sich die Temperatur eines Regenerativofens bis in das Unendliche steigern lassen; das kann aber deshalb nicht geschehen, weil nur ein gewisser Bruchtheil der Voraussetzungen bei  $\alpha, \beta, \gamma$  und  $\delta$  mit der Wirklichkeit zusammentrifft. Der weit größere Bruchtheil geht verloren 1. durch Ausstrahlung, 2. durch das im chemischen Sinne nie genaue Mischungsverhältniß zwischen Luft und Gas und 3. durch die Veränderung der Wärmecapacitäten der Gase bei hoher Temperatur. Nimmt man an, daß alle diese Umstände durch

einen Coefficienten  $Q$  kleiner als 1 ausgedrückt sind, so ist dann

$$P_n = P + Q P_n - 1,$$

oder  $P_n$  als Maximaltemperatur  $M$  für ein bestimmtes Object angenommen:

$$M = P + Q M, \text{ also}$$

$$M = \frac{P}{1 - Q}$$

Führt man beispielsweise für  $Q$  nacheinander die Werthe 0,5, 0,75, 0,9 ein, so erhiebt man hiernach als entsprechende Werthe für  $M$  die Temperaturen  $3890^0, 7780^0, 19450^0$ , welche letztere beiden schon aus dem Grunde nicht erreicht werden können, weil es kein Material giebt, was ihnen den nöthigen Widerstand entgegensetzt.

Aber selbst wenn man sich mit dem kleinsten Werthe  $Q = 0,5$  begnügt, so ist die hieraus resultirende Temperatur von beinahe  $4000^0$  eine so ganz bedeutende, daß die Praxis Heizobjecte von gleicher Leistungsfähigkeit nicht aufzuweisen vermag.

Daß bei einer Temperatur von  $4000^0$  keins unserer Heizobjecte mehr aushalten würde, ist sicher. Es ist jedoch anzunehmen, daß Steinmanns wissenschaftliche Theorien oder Erklärungen der Wirkung seiner Oefen von Siemens mit seinen praktischen Erfahrungen in Uebereinstimmung gebracht werden können, obgleich ersterer in der Wissenschaft unbekannt ist.

Mit den Arbeiten eines Deville und Bunsen jedoch kann Siemens sich, nach seinem am 1. Februar im Verein zur Beförderung des Gewerbflusses gehaltenen Vortrage nicht einverstanden erklären, weil deren Resultate der Dissociation mit den Grundsätzen seines Heizverfahrens mit freier Entfaltung und ausschließlicher Wirkung der Flamme im vollen Widerspruch stehen. Siemens behauptet, manche der Dissociationserscheinungen, welche diese Gelehrten beobachteten, seien in Wirklichkeit nicht Dissociation gewesen, sondern nichts weiter als unvollkommene Verbrennung, veranlaßt durch Flächenwirkung der Röhrchen oder Gefäße, worin die Versuche vorgenommen wurden. Andere wirkliche Dissociationserscheinungen seien dagegen nur mit Hülfe der Einwirkung dieser Flächen zustande gekommen.

Diese Einwirkungen der Flächen und Materialien hätten Deville und Bunsen nicht genügend berücksichtigt und deshalb unzutreffende Resultate erlangt.

Sollte es zur Richtigstellung der wissenschaftlichen Beobachtungen der genannten berühmten und gewissenhaften Gelehrten erst der neuerlichen Kritik derselben durch Friedrich Siemens bedürft haben?

Ich werde den großen Gelehrten ihre Verteidigung, wenn sie diese für angebracht halten sollten, was ich bezweifle, wohl selbst überlassen können. Siemens ist zwar ein bedeutender Pyro-

\* Compendium der Gasfeuerung 1876, S. 23.



techniker, aber nichtsdestoweniger wird man sich doch wohl erlauben dürfen, die Meinung zu verlautbaren, welche man über die Neuheit und die Wirkung des Siemensschen Heizverfahrens mit freier Flammen-Entfaltung als praktischer Ingenieur auch dann noch hat, nachdem derselbe den oben erwähnten Vortrag in Berlin gehalten hat.

Was zunächst die Bezeichnungen von Siemens anbetrifft, so sind selbst diese, wie wiederholt nachgewiesen, immer unzutreffend.

Ein „Heizverfahren“ würde Siemens erfunden haben, wenn er z. B. ein neues Verfahren zur Verbindung des Kohlenstoffs der Brennstoffmaterialien mit Sauerstoff, oder ein neues Verfahren, die Flamme ausschließlich durch Strahlung wirken zu lassen, aufgestellt hätte.

Um eine freie „Entfaltung“ der Flamme zu veranlassen, will Siemens zuerst und allein die Feuerungen und Oefen so hoch und breit gebaut haben, daß die Flamme nicht auf die Wandungen und den Herd treffen kann, der Einwirkung der Flächen derselben also entzogen ist.

Zu dem Ende hat er aber doch kein „Verfahren“ angewandt, sondern nur Constructionen ausgeführt, welche die freie Flammen-Entfaltung ermöglichen sollen.

Ferner spricht man wohl davon, daß Blätter und Blüthen von Blumen ihre Reize „entfalten“; Flammen-Entfaltung aber ist auch eine der Siemensschen Erfindungen. Siemens hat also gar kein „neues Verfahren“ eingeführt; erfunden hat er auch keins, denn ein Patent ist ihm nicht ertheilt worden; die Resultate berühmter Gelehrter sprechen gegen ihn u. s. w.

Nichtsdestoweniger bleibt Siemens dabei, in allen seinen Reklamen sein Heizverfahren mit

freier Flammen-Entfaltung als rationellste Feuerung für alle Arten von Oefen hinzustellen.

Diese Art der Reklame ist wahrscheinlich für die Siemenssche Pyrotechnik nothwendig.

Von Worten und Theorien abgesehen, haben die Constructionen von Siemens den praktischen Zweck, so große Feuerungen und Oefen zu schaffen, daß die Flammen in denselben nirgendwo anschlagen. Ich habe nachgewiesen, daß Oefen mit solchen Verbrennungsraum-Verhältnissen, wie Siemens sie neuerlich anwendet, schon immer vorhanden gewesen sind.\*

In dem Vortrage vor dem Verein für Beförderung des Gewerbefleißes hat Siemens nun trotzdem, zum Beweise der Richtigkeit seiner Theorien und der Uebereinstimmung derselben mit seinen Constructionen, auch wieder seine danach getroffene Einrichtung an Dampfkesseln vorgeführt. Dieselben sind in Fig. 3 (aus den Verhandl. des V. f. G. Heft II) wiedergegeben.

Wie schon nachgewiesen\*\*, ist auch diese Einrichtung keine Verbesserung.

Man würde mit einem wirklichen, geräumigen Vorbau, wie solche schon lange angewandt werden, viel mehr erreichen, als mit der Verengung des Feuerrohres durch Chamotteringe, welche für die Flamme in dem Feuerrohr das Gegentheil der freien Entfaltung ermöglichen.

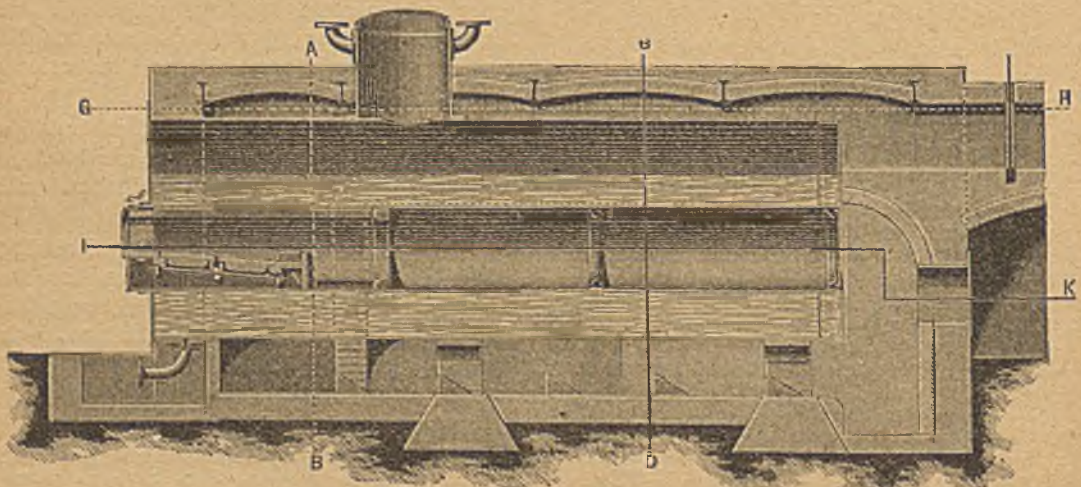
Siemens dagegen sagt in dem Vortrage S. 54:

Derartige Dissociationen, welche hervorgerufen sind durch Einwirkung der Flächen, sowie die dritte Art sogenannter Dissociation, welche eigentlich nichts weiter ist, wie unvollkommene Verbrennung, ebenfalls durch Flächeneinwirkung veranlaßt, können durch Anwendung meines Heizverfahrens mit freier Flammenentfaltung vollständig vermieden werden. Sobald die directe Einwirkung der Flächen aufhört, hört

\* »Stahl und Eisen« 1885, S. 238.

\*\* »Stahl und Eisen« 1885, S. 239.

Fig. 3. Friedr. Siemens' Dampfkesselfeuerung mit freier Flammen-Entfaltung.





natürlich auch die durch die Flächen veranlafte Dissociationserscheinung auf. Daraus geht hervor, dafs, um die Nachtheile der Dissociationserscheinungen jeder Art zu vermeiden, alle Feuerungen mit einer Brennkammer versehen sein sollten, worin die Flamme unbehindert von Flächen vollständig und rein verbrennen kann; die so gebildeten klaren Verbrennungsproducte müssen dann direct mit den zu erhaltenden Flächen, Körpern oder dem Heizgut (?) in möglichst directe Berührung gebracht werden.

Der in Zeichnung vorliegende, direct befeuerte Dampfkessel ist ein Beispiel der Anwendung meines Heizverfahrens mit freier Flammenentfaltung. Der Kessel ist in den Flammrohren mit Chamotteringen versehen, die ein Anschlagen der sichtbaren Flamme an die Kesselwände und damit Rauchbildung verhindern.

In dem mit Chamotteringen ausgekleideten Feuerrohr schlägt die Flamme zwar nicht an dieses, aber doch an die Chamotteringwandungen. Nun setzt uns aber Siemens in allen seinen Vorträgen auseinander, dafs in den Gasflammöfen die Flamme auch nicht an die Chamottewandungen schlagen dürfe. Um dies zu verhindern, will er ja überall „hochliegende“ Gewölbe anwenden und seine Gas- und Luftföhrer so weit von den Wandungen ablegen, dafs die Flamme nicht daran anschlagen kann.

Auch bildet ein durch Chamotteringe verkleinertes Flammrohr doch keine vergrößerte Brennkammer für den Dampfkessel.

Nur Fr. Siemens kann es wagen, den Mitgliedern des Vereins für Gewerbefleiß solche Widersprüche vorzutragen.

Siemens sagt ferner in seinem Vortrag vom 1. Februar d. J.:

Ich fand, dafs im Gegentheil die Hitze gerade in solchen Theilen der Ofenkammer die höchste war, wo die Flamme gar nicht hintraf,\* wo also nur die Wärmestrahlung der Flamme wirken konnte. Die Ursache der Zerstörung des Ofenmaterials konnte also nicht durch die hohe Erhitzung desselben bewirkt sein, sondern mußte anderen Ursachen (?), entweder einer chemischen oder mechanischen Wirkung der Flamme zugeschrieben werden.

Die obige Vermuthung, dafs die Zerstörung des Ofenmaterials durch unbekannte, chemische

\* Z. B. oben unter dem hochliegenden Gewölbe, wo es, wie in jeder Stube unter der Decke, immer am heißesten ist.

oder mechanische Wirkung erfolge und nicht durch zu hohe Erhitzung, ist unklar und unhaltbar. Hohe Erhitzung wirkt immer physikalisch und mechanisch auf die feuerfesten Materialien, und bei den höchsten Temperaturen auf die zusammengesetzten Materialien auch chemisch ein.

Siemens sagt ferner in seinem Vortrage vom 1. Februar:

Wie ich in meinem vorjährigen Vortrage bereits auseinandersetzte, habe ich mein Heizverfahren auf meinen Glashütten zu eigenem großen Vortheile eine Reihe von Jahren in alleiniger Benutzung gehabt. Erst dann, wie Geheimhaltung nicht mehr möglich war, versuchte ich die Patentirung des Verfahrens und trat auch damit an die Öffentlichkeit.

Die Reihe von Jahren kann doch so groß nicht sein; denn der Siemenssche Universal-schmelzofen von 1879 ist doch nicht sofort als solcher erkannt, und am 22. Januar 1884 ist das Patent, betreffend „freie Flammen-Entfaltung“, schon angemeldet.

Ich habe in meinen Besprechungen des neuen Heizverfahrens mit freier Entfaltung und ausschließlicher Wirkung der Flamme durch Strahlung Friedrich Siemens aufgefordert\*, seine Patentanmeldung der Nachwelt nicht vorzuenthalten.

Ich gab auch die Gründe an, warum es mir leider versagt ist, diese Veröffentlichung selbst vorzunehmen. Wenn Siemens diese seine Patentanmeldung veröffentlichte, so würde er sein „Verfahren“ noch mehr entwerthen, als er dies in seinen Vorträgen schon gethan hat, oder eine Kritik von „gewisser Seite“ dies thun konnte. Die Fassung und der Inhalt dieser Patentanmeldung sind nämlich derart, dafs Siemens mit deren Veröffentlichung einen technischen Selbstmord begehen würde.

Diesen zu verhüten wird Siemens die Veröffentlichung zu unterlassen suchen.

Osnabrück, im März 1886.

Fritz W. Lürmann.

\* »Stahl und Eisen« 1885, S. 466.



## Kanalisation der Mosel.

Der Ausschuss der Interessenten an der Kanalisation der Mosel hat unter dem 21. Februar d. J. an Seine Excellenz den Herrn Staats- und Finanzminister von Scholz die folgende Eingabe gerichtet:

An Ew. Excellenz gestattet sich der unterzeichnete Ausschuss die gehorsame Bitte zu richten:

Ew. Excellenz wolle der Kanalisation der Mosel von Metz bis Coblenz geneigtest Ihr Interesse zuwenden und dasselbe dadurch betätigen, dass zunächst die Mittel zur Verfügung gestellt werden, welche erforderlich sind, um die Vorarbeiten möglichst ungesäumt auszuführen.

Wir geben uns die Ehre, unsere Bitte durch nachstehende Ausführungen zu begründen,

Die weiten Entfernungen, welche zu überwinden sind, um die Rohmaterialien behufs Verarbeitung zu Eisen und Stahl zu vereinen, haben der deutschen Production von je her grosse Kosten bereitet und ihr den Wettbewerb mit dem Auslande erschwert. Ganz besonders ungünstig wurde durch diesen Uebelstand die Eisenindustrie in dem Kohlenbezirk der Ruhr und am Niederrhein beeinflusst, als durch einen Zusammenfluss verschiedener Umstände die Massenproduction und der Absatz auf dem Weltmarkt Lebensbedingung für sie wurde.

Die nahegelegenen Erzlager waren theils bald erschöpft, theils erwiesen sie sich in der Qualität als ungeeignet, oder bei der Gewinnung zu theuer. Die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie war daher in der Hauptsache auf die grossen Erzablagerungen an der Lahn, Dill und Sieg angewiesen. Diese Erze aber sind schwierig, jetzt meistens nur noch durch Tiefbauten zu gewinnen, die Verkehrswege in den betreffenden Bezirken sind vielfach noch unentwickelt, der Transport von der Fundstätte bis zur Bahn ist kostspielig, noch kostspieliger aber die Bahnfracht bis zur Verarbeitungsstelle im Kohlenrevier. Die gute Beschaffenheit dieser Erze setzte die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie jedoch in den Stand, vorzügliche Qualitäten zu liefern, und hierdurch, trotz der durch hohe Frachten gesteigerten Gestehungskosten, mit der billiger producirenden Industrie des Auslandes zu concurren. In Fabricaten aus Qualitätspuddelisen

und den feinsten Stahlsorten wurde sie von keiner anderen übertroffen.

Die durch das Bessemerverfahren herbeigeführte erste grosse Umwälzung bedingte auch Aenderungen in dem Bezug der Erze. Das möglichst geringe Vorkommen von Phosphor in den Erzen wurde Hauptbedingung; diesem Anspruche genügten vorzugsweise die Erze aus Afrika, Elba und Spanien, denen steigende Beachtung zugewendet wurde. Die Concurrenz dieser durch Reichhaltigkeit und Reinheit ausgezeichneten, ausländischen, namentlich spanischen Erze gegen diejenigen der Lahn, Dill und Sieg wurde verschärft nicht nur durch den Niedergang der Schiffsfrachten und die Concessionen, zu denen die Eisenbahnen, in Concurrenz mit der Wasserstrasse des Rheins, veranlasst wurden, also durch ihren verhältnissmässig geringeren Preis, sondern wesentlich noch durch die vermehrte Anwendung und demgemäss gesteigerte Production von Stahl. Denn die Lahn- und Siegerze eignen sich, wegen ihres verhältnissmässig hohen Mangangehaltes, nicht so gut zur Erzeugung bestimmter Stahlqualitäten wie die spanischen Erze. Diese wurden demgemäss die hauptsächlichste Grundlage der niederrheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie.

Zu gewissen Mischungen wurde freilich immer auch das phosphorhaltige und darum werthlosere Luxemburger Roheisen bezogen; dasselbe aus den Lothringer und Luxemburger Minetten selbst in Westfalen zu erblasen, war wegen des weiten und kostspieligen Bahntransportes unthunlich.

Jene gewaltigen Ablagerungen von Minetterzen hatten freilich die Aufmerksamkeit der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie lange auf sich gelenkt. Diese überaus leicht zu fördernden und daher billigen Erze, deren Zusammensetzung den theuren Proceß des Röstens, wie Kalkzuschläge bei der Schmelzung, entbehrlieh macht, bilden die Grundlage für die überaus entwickelte und blühende Eisenindustrie in Luxemburg, in Lothringen und an der Saar. Man ahnte auch die Bedeutung jener Erze, wenn es gelingen sollte, den Phosphor in irgend einem Stadium des Fabricationsprocesses auszuschneiden. Daher hatten die niederrheinisch-westfälischen Werke sofort nach der Rückgewinnung Lothringens in nothwendiger Voraussicht dort bedeutende Concessionen erworben; sie wurden dabei



von der Annahme geleitet, daß sich ein Weg finden werde, dieselben zu verwerthen, was bis jetzt jedoch, wegen der weiten und theuren Eisenbahnfrachten, nicht geschehen konnte.

Was zahlreiche Techniker lange vergebens erstrebt, die Entphosphorung des Eisens, gelang endlich den Engländern Thomas und Gilchrist, und diese große Erfindung war, wie keine vorhergehende, geeignet und bestimmt, grade in Deutschland die Productionsbedingungen zu verrücken und dadurch eine gewaltige Umwälzung in der Eisen- und Stahlerzeugung herbeizuführen.

Nach jahrelangen Versuchen und Verbesserungen, wobei Deutschland sich schnell an die Spitze stellte, ist das sogenannte Thomasverfahren jetzt zu solcher Vollkommenheit gebracht worden, daß aus phosphorhaltigem, also auch aus phosphorreichen Erzen erblasenen Roheisen mit absoluter Sicherheit, je nach Bedarf, Flußstahl aller Art und bester Qualität, sowie schweißbares Flußeisen im Converter, also in Massenproduction, zu vorher nicht gekanntem billigen Preise hergestellt werden kann. Ja, es hat sich herausgestellt, daß grade ein ziemlich hoher Phosphorgehalt in den Erzen und demgemäß in dem Roheisen dasselbe für den Thomasproceß geeigneter und werthvoller macht, während bei den alten Methoden der Phosphor jede Qualität verschlechterte und den Maßstab für unbedingte geringe Bewerthung bildete.

Demgemäß ist eine vollständige Verrückung der Verhältnisse eingetreten. Aus dem Material, aus welchem früher nur geringe Qualitäten gefertigt werden konnten, können jetzt vermittelst des Thomasverfahrens äußerst billig die besten und theuersten Walzwerksproducte hergestellt werden; die Schwierigkeiten, die sich hin und wieder noch zeigen, hofft die Technik zuversichtlich auch noch zu überwinden.

Die gewaltige Umwälzung infolge des Thomasverfahrens liegt also in dem Umstande, daß der Vorzug, welchen die Verwendung des früher besten Materials zur Herstellung guter und bester Qualitäten gewährte, kein Vorzug mehr ist, keinen Werth mehr hat, da diese besten Qualitäten jetzt auch aus den früher schlechtesten Materialien, aus diesen sogar vortheilhafter, erzeugt werden können.

Damit aber ist die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie, deren Vorzug die Herstellung der guten und besten Qualitäten war, in ihren Existenzbedingungen schwer getroffen, dies um so mehr, da die Grundlage ihrer Existenz von unberechenbaren Verhältnissen abhängig geworden ist.

Ihre nächstgelegenen Bezugsquellen für Erze sind die Lager an der Sieg, Lahn und Dill; der ungeheure Rückgang der Preise auf dem Weltmarkt hat die Werke aber gezwungen, sich mehr und mehr den spanischen Erzen zuzuwenden, die bei gleich guter, ja besserer Qualität sich im Anschaffungspreise loco Werk verhältnißmäßig billiger als die vorerwähnten deutschen Erze stellen.

Umstände aber, wie Steigen der Schiffsfrachten, Erschwerung oder Behinderung der Schifffahrt durch Krieg oder Sperrungen infolge von Epidemien, Erhebung eines Ausfuhrzolles seitens der spanischen Regierung, oder Erschöpfung der Lagerstätten, Umstände also, die außerhalb jeder Berechnung und Einwirkung seitens der deutschen Interessenten liegen, können den Preis der spanischen Erze so erhöhen, daß auch diese Grundlage der nieder-rheinisch-westfälischen Industrie verloren geht. Damit würde sie aber nicht nur ihre Concurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt, sondern auch ihre Stellung im Inlande aufgeben müssen; denn wir verweisen hier nochmals auf den Umstand, daß die Sieg- und Lahnerze zu theuer und auch sonst nicht geeignet sind und daher nur in sehr geringen Zusätzen verwendet werden können.

Die Production von Stahl und Flußeisen im Wege des Thomasverfahrens hat inzwischen an Bedeutung ungemein gewonnen.\*

Das Verfahren ist eingeführt überhaupt in 30 Werken, davon liegen 7 in England und 15 im deutschen Zollgebiete.

Wir gehen nicht soweit zu behaupten, daß damit der Puddelproceß als beseitigt anzusehen ist, es ist aber eine Thatsache, daß das Flußeisen das Schweißisen mehr und mehr verdrängt, und es ist ferner mit Bestimmtheit anzunehmen, daß die Massenproduction an Stahl- und Flußeisencapacitäten in Zukunft aus dem Thomasverfahren hervorgehen wird.

Die rheinisch-westfälische Industrie durfte nicht zögern, an diesem gewaltigen Fortschritt theilzunehmen; von den 15 Werken, welche das Thomasverfahren im deutschen Zollgebiet eingeführt haben, gehören 8 dem vorbezeichneten Industriebezirke an. Leider ist auch für diese Production die natürliche Grundlage nicht vorhanden; denn der Transport der zu diesem Ver-

\* Nach dem Thomasverfahren wurden erzeugt:

Jahr, endigend m. d. 30. Sept.	In Großbritannien Tonnen	In andern Ländern Tonnen	Zusammen Tonnen	Dav. i. Deutschland und Oesterreich Tonnen
1878	20	—	20	—
1879	1 150	50	1 200	—
1880	10 000	40 000	50 000	—
1881	46 120	239 880	336 000	—
1882	109 364	346 636	450 000	—
1883	122 380	511 993	634 373	415 915
1884	179 000	685 000	864 000	520 300
1885	145 707	799 610	945 317	617 514

\* Der Antheil Oesterreichs ist ein sehr geringer.



fahren besonders geeigneten Lothringer Erze, der Minette, ist unter den gegenwärtigen Verhältnissen zu kostspielig, um regelmässig das ganze erforderliche Quantum zu beziehen, es können höchstens zu besonderen Zwecken, wie es jetzt auch seitens einiger Werke geschieht, die absolut notwendigen Quantitäten herangeholt werden.

Aus allen diesen Erwägungen geht hervor, dafs der niederrheinisch-westfälischen Eisen- und Stahl-Industrie nicht nur bezüglich der älteren Herstellungsmethoden, sondern ganz besonders mit Rücksicht auf das, mehr und mehr die Verhältnisse in diesen Industrien beherrschende Thomasverfahren, die erforderlichen Grundlagen fehlen, und dafs ihre Existenz demgemäß unzweifelhaft ernstlich bedroht und in Frage gestellt ist.

Eisenerzlagertstätten, wie sie Deutschland durch die Wiedergewinnung Lothringens erhalten hat, kommen in gleichem Umfange nur noch im Nordosten von England, in Cleveland, vor; hinsichtlich der Billigkeit ihrer Gewinnung haben sie ihres Gleichen nicht. Die Ausdehnung des Lothringen-Luxemburgischen Lagers wird auf ca. 46.000 ha, desjenigen im Clevelandbezirk auf höchstens 52.000 ha geschätzt. Die Lothringer Minette kosten infolge der geringen Gewinnungskosten nur 1,70 bis 2,50 *M* pro Tonne an Ort und Stelle, während die Clevelanderze unter 4,00 *M* pro Tonne an Ort und Stelle nicht zu haben sind; diese aber müssen, wegen ihres hohen Kohlensäuregehaltes, gerüstet werden und erfordern zur Schmelze noch Kalkzuschlag, was, wie bereits bemerkt, bei den Minetten mit seltenen Ausnahmen nicht der Fall ist.

Trotz dieses überaus günstigen Erzvorkommens in Deutschland hat Cleveland doch einen außerordentlichen Vorsprung vor den deutschen Werken. Denn die Lagerstätten der Erze liegen den Hochöfen in Middlesborough und Umgegend so nahe, dafs sie, von diesen aus gesehen, den Gesichtskreis begrenzen; das reiche Kohlenbecken von Durham aber grenzt nördlich unmittelbar an den Clevelandbezirk und ist mit diesem, aufser durch Eisenbahnen, durch billige Küstenschiffahrt verbunden. Die Hochöfen selbst mit den zugehörigen Walzwerken liegen der See meistens so nahe, dafs die Verschiffung des Roheisens wie der Fabricate unmittelbar von den Werken aus geschieht. In der durch diese überaus günstige Situation bedingten Frachtersparnis liegt das Uebergewicht der Eisen- und Stahlproduction in Cleveland, denn in dieser Beziehung sind die Verhältnisse in Deutschland viel ungünstiger.

Die Werke in Lothringen sind auf den Bezug der ziemlich theuren Saarkohlen bezw. Koks mit einem Aufwand an Transportkosten von 4 bis 5 *M* pro Tonne, oder der besseren und verhältniss-

mässig billigeren Ruhrkohlen mit 8 bis 9 *M* Fracht pro Tonne, angewiesen. Trotz dieser Vertheuerung der Kohlenbezüge sind diese Werke, infolge der billigen und besseren Erze und der niedrigeren Arbeitslöhne, imstande, ihre Fabricate zu ähnlichen, selbst niedrigeren Preisen, wie die Werke in Cleveland herzustellen. Abgesehen von kleinen Verschiebungen in den Frachten für Erze und Brennmaterial befinden sich die Saarwerke in ähnlicher Lage.

Sie alle aber vermögen nicht, auf dem Weltmarkt mit den Werken in Cleveland zu concurriren, da sie, im Binnenlande liegend, durch zu weite Entfernungen von den Seehäfen getrennt sind; von Saarbrücken und Metz betragen die Frachten für die gewöhnlichen Massenproducte der Eisenindustrie nach Antwerpen bez. Rotterdam 7,75 bis 12,60 *M* pro Tonne.

Die niederrheinisch-westfälische Industrie kann zur Zeit, wegen der hohen Transportkosten, die Minette nur im geringen Umfange verwenden.

Die Fracht incl. Transportversicherung pro Tonne Erz beträgt gegenwärtig von Diedenhofen bis Oberhausen, etwa dem Mittelpunkte des Industriebezirks, unter Benutzung des Wasserweges von Oberlahnstein bis Duisburg-Ruhrort 7,55 *M*.

Zur Herstellung einer Tonne Roheisen sind 2½ bis 3 t Minette erforderlich; es ist leicht zu erkennen, dafs unter diesen Umständen die Production zu theuer wird.

Etwas günstiger gestaltet sich das Verhältniss beim Bezug von Roheisen von den etwas näher gelegenen Luxemburger Hochöfen. Die Fracht beträgt jedoch immerhin, z. B. von Esch bis Oberhausen, 8,40 *M* pro Tonne. Die rheinisch-westfälischen Werke sind gezwungen, bedeutende Quantitäten von diesem Roheisen zu beziehen, um, bei der gänzlich veränderten Lage in den Productions- und Preisverhältnissen, ihre Betriebe, wenn auch theilweise mit Opfern, aufrecht zu erhalten.

Diese schwierigen Verhältnisse könnten beseitigt und die westdeutsche Eisen- und Stahl-Industrie mehr in den Stand gesetzt werden, mit der englischen Industrie zu concurriren, wenn die Frachten zwischen den Erzlagern in Lothringen und dem Ruhrkohlenrevier in entsprechender Weise ermässigt und dadurch diese für die Montanindustrie wichtigsten Lagerstätten einander näher gerückt würden.

Dieses Ziel kann mit Sicherheit durch

#### die Kanalisation der Mosel

erreicht werden.

Die von zwei unwegsamen Gebirgen, Hunsrück und Eifel, eng eingeschlossene Mosel hat, Mangels anderer Verkehrswege, trotz des schlechten Fahrwassers, von frühen Zeiten her



den Verkehr zwischen dem Rhein und dem mit Producten mannigfacher Art gesegneten Hinterlande vermittelt.

Im Jahre 1838 wurde zur Hebung der Schifffahrt eine durchgreifende Regulirung der Mosel beschlossen. Der erst erwogene Plan einer Kanalisierung wurde jedoch fallen gelassen und die Vertiefung der Fahrinne durch Einbau von Buhnen und Parallelwerken erstrebt. Die Arbeiten sind trotz der erlangten besseren Fahrinne erfolglos gewesen. Die Schifffahrt war infolge von ungenügenden Wasserständen häufigen Störungen ausgesetzt, und sie hat fast ganz aufgehört, nachdem auch in jenen Gebieten der Bahnverkehr eröffnet worden ist. Denn die in ihren Fahrten häufig unterbrochenen kleinen Fahrzeuge mit geringer Ladefähigkeit konnten die Concurrenz mit den Eisenbahnen nicht bestehen.

Der Handelskammer Coblenz gebührt das Verdienst, den Gedanken der Kanalisation der Mosel in einer, unter dem 10. November 1883 an Se. Excellenz den Minister der öffentlichen Arbeiten gerichteten Eingabe wieder angeregt zu haben. Seitdem hat sich eine, durch den gehorsamst unterzeichneten Ausschufs vertretene Vereinigung von Interessenten zum Zwecke der Förderung dieser Angelegenheit gebildet. Dieselbe hat unter Aufwendung nicht unerheblicher Kosten durch den Kaiserl. Wasserbau-Inspector Herrn Friedel in Metz ein Project der Kanalisation der Mosel vermittelt Stauwerke und beweglicher Wehre von Metz bis Coblenz aufstellen lassen, welches dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten unter dem 9. November 1885 mit einer Eingabe, in der die Bedeutung dieses Projectes dargelegt und um Förderung desselben gebeten worden ist, unterbreitet wurde.

Wenn auch, wie uns bekannt geworden ist, an maßgebender Stelle nicht alle von Herrn Friedel in technischer Beziehung gemachten Annahmen und Voraussetzungen als unbedingt zutreffend erachtet werden, so halten wir sein Project doch für unbedingt ausreichend, um als Grundlage für eine eingehende Prüfung der Frage zu dienen.

Die Vortheile, welche die Kanalisation der Mosel der gesammten westdeutschen Eisenindustrie bringen würde, haben wir bereits eingehend dargelegt. Es ist uns aber bekannt, dafs von den Werken, welche den Lothringen-Luxemburgischen Erzlagern nahe liegen, Widerspruch gegen die Ausführung dieses Werkes erhoben wird, weil angeblich durch die, der nieder-rheinisch-westfälischen Industrie thätlich erwiesene Förderung die eigene Concurrenzfähigkeit und Prosperität geschmälert werden soll.

In erster Reihe wird dieser Einwand von der Eisenindustrie an der Saar erhoben, und es ist

daher nothwendig, einen kurzen Blick auf die Gesamtsituation derselben zu werfen.

Die Saarwerke genießen den großen Vorzug, nicht nur in unmittelbarer Nähe der Kohlen-gruben des Saargebietes zu liegen, sondern auch die Erze zu ganz außerordentlich billigen Preisen erlangen zu können. Durch diese günstigen Umstände wird denselben immer noch ein sehr erheblicher Vorsprung verbleiben, gegen welchen die im Vergleich zu den Ruhrkohlen etwas geringere Qualität und der durchschnittlich höhere Preis der Saarkohlen als verschwindende Nachtheile anzusehen sind.

Wenn wir selbst annehmen, dafs die Hoehöfen im Saargebiet ausschließlich mit Koks von der Ruhr betrieben werden, so verbleibt denselben gegenüber den am Niederrhein oder in Westfalen liegenden Hochöfen immerhin in bezug auf die Transportverhältnisse ein rechnungsmäßig leicht nachweisbarer Vorsprung. Soll am Niederrhein oder in Westfalen 1 t Roheisen von gleicher Qualität erblasen werden, so bedarf es des Transportes von 3 t Erz zu den Hütten hin, während das an der Saar erblasene Roheisen nur 1 t Koks keranzuziehen braucht; d. h. das Transportverhältnifs stellt sich wie 3 t (Transport des Erzes nach dem Niederrhein): 1 t, (Transport des Koks von der Ruhr nach der Saar) + 1 t (Transport des Roheisens von der Saar nach dem Niederrhein) oder wie 3 : 2.

Die Saarwerke beherrschen im Inlande fast das ganze südliche Deutschland und sind durch die niedrigen Productionskosten in den Stand gesetzt, auch im westlichen Mitteldeutschland mit der niederrheinisch-westfälischen Industrie zu concurriren. Diese Concurrenz wird um so erfolgreicher sein, je mehr durch die Einbürgerung des auch dort bereits eingeführten Thomasverfahrens der den niederrheinisch-westfälischen Werken zur Seite stehende Vorzug der Qualität ausgeglichen wird. Für den Export haben die Saarwerke nach dem Süden, namentlich nach Italien, die beste Chance; von höchster Bedeutung für diese Industrie wird es aber sein, vermittelt eines Wasserweges von den Werken bis zum Seehafen die ausnehmende Billigkeit ihrer Production bei der Concurrenz auf dem Weltmarkt voll und mit unzweifelhaftem Erfolge gegen die Industrien aller übrigen Länder ausnutzen zu können. Denn wir nehmen an, dafs die Kanalisation der unteren Saar (der obere Theil derselben bis Saarbrücken ist bereits kanalisirt) gleichzeitig mit der Kanalisation der Mosel vorgenommen werden oder derselben unmittelbar folgen wird.

Die Eisenindustrie an der Saar ist durch einen Zusammenfluß günstiger Umstände besser gestellt als irgend eine andere in Deutschland; diese günstige Position wird auch, wie wir gezeigt haben, durch die Vortheile, welche die



niederrheinisch-westfälische Industrie von der Kanalisation der Mosel erwartet, in keiner Weise alterirt werden. Die Saarindustrie hat demgemäß keine Ursache, die Verwirklichung des Projectes als eine Verletzung ihrer Interessen zu betrachten und sich den Gegnern desselben zuzugesellen, es sei denn, daß sie, was jedoch nicht anzunehmen ist, die Vereitelung der Hoffnung, die rheinisch-westfälische Eisenindustrie infolge der jetzt so mislichen, fast hoffnungslosen Lage zu Grunde gehen zu sehen, als eine Beeinträchtigung ihrer Interessen ansehen sollte.

Jedenfalls aber dürfen wir voraussetzen, daß die Königliche Staatsregierung von ihrem alles umfassenden Standpunkte aus die Erhaltung der bestehenden Industrien mehr, als die Monopolisirung der Saarwerke, im Interesse der Gesamtheit liegend erachten wird.

Die vorangeführten Gesichtspunkte haben auch Geltung bezüglich eines etwa von den Werken an der oberen Mosel zu erhebenden Einspruches. Für diese Werke käme aber noch der außerordentliche Vortheil hinzu, daß der selbst jetzt bei den theuern Eisenbahnfrachten unentbehrliche Bezug der Koks von der Ruhr sich auf der kanalisirten Mosel wesentlich billiger stellen würde.

Mit mehr Recht mag allenfalls die Luxemburger Eisenindustrie fürchten, aus ihrer jetzt fast dominirenden Stellung durch die steigende Leistungsfähigkeit derjenigen Werke verdrängt zu werden, welche ihre Zukunft mehr und mehr auf die zusammenhängenden Lothringer Erzfelder begründen. Wir glauben jedoch, daß die Königliche Staatsregierung den Interessen der deutschen Industrie den Vorrang vor den Interessen einer ausländischen Industrie einräumen wird, die infolge bestehender Staatsverträge alle Vortheile des großen deutschen Absatzgebietes, aber keine der Lasten, welche die Erhaltung des Staatswesens auflegt, mit der deutschen Industrie theilt.

Ein weiterer Widerstand könnte von den fiscalischen Kohlengruben an der Saar zu erwarten sein. Dieselben würden jedoch unter der Erleichterung der Einfuhr der Ruhrkoks in die Industriebezirke an der oberen Mosel nicht leiden. Soweit man dort aus technischen Rücksichten der Ruhrkoks bedarf, wird dies Material auch jetzt bereits bezogen; dasselbe steht in der Hauptmasse keineswegs in Concurrenz gegen die Production der Saargruben, sondern gegen die Erzeugnisse des belgischen Bergbaues.

Die Kohlenzechen an der Ruhr treten für die Kanalisation der Mosel nur aus Rücksichten auf die belgische Concurrenz ein, wie die Ausführungen des Geschäftsführers des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in der Sitzung der Rheinschiffahrts-Commission am 30. October 1885 beweisen. In dem officiellen Protokoll heißt es: „Herr Dr. Natorp betont das große Interesse,

welches die westfälische Kohlenindustrie an der Moselkanalisation hat. Bei den heutigen Frachtsätzen bestände die Gefahr, daß die westfälischen Koks im Luxemburg-Lothringischen Industriegebiete mehr und mehr verdrängt werden. Wenn sie noch nicht verdrängt seien, so liege dies hauptsächlich in der bisher noch geringeren Qualität der aus größerer Nähe zu beziehenden belgischen Koks. Eine Verbesserung der letzteren, oder auch eine immerhin mögliche, nur ganz minimale Erhöhung der Kosten für den Transport der diesseitigen Koks würde aber zweifellos dahin führen, daß der belgischen Concurrenz das Feld geräumt werden müßte. Diese Sache würde nun von Grund aus zu gunsten des westfälischen Kohlenbergbaues geändert werden, wenn durch die Kanalisirung der Mosel ein leistungsfähiger Wasserweg für den Transport von Massengütern in das Industriegebiet der oberen Mosel geschaffen würde.“

Auch von dem Bergbau und der Eisenindustrie im Bezirke der Lahn und Sieg wird Widerspruch gegen die Kanalisation der Mosel erhoben, weil eine Schädigung der eigenen Interessen befürchtet wird; auch diese Besorgnisse müssen wir als unbegründet erachten.

Die letztverflossenen Jahre haben zur Genüge gezeigt, daß unter den veränderten Produktionsverhältnissen das Lahn- und Siegevier nicht mehr in der früheren Weise an der Versorgung des Eisenmarktes theilnehmen können, daß sie sich vielmehr der neuen Lage anpassen müssen. Es ist sehr erklärlich, daß eine alte Industrie bis zur Grenze der Möglichkeit die hergebrachte Richtung ihrer Thätigkeit festzuhalten sucht und sich gegen alles sträubt, was geeignet ist, sie in neue Bahnen zu drängen; es ist aber auch gefährlich, diesen Widerstand fortzusetzen, wenn die Aussichtslosigkeit desselben erwiesen ist. Das ist bei den hier in Rede stehenden Bezirken der Fall; denn auch bei ihnen trifft zu, was die misliche Lage der Industrie im niederrheinisch-westfälischen Bezirk herbeigeführt hat, der Vorzug der Qualität geht mehr und mehr verloren. Die in dieser Richtung einmal im Gange befindliche, auf naturgemäßer Grundlage beruhende Verschiebung läßt sich nicht aufhalten, ebensowenig die durch den Niedergang der Preise bedingten Verhältnisse.

Der im niederrheinisch-westfälischen Bezirke immer stärker werdenden Nachfrage nach spanischen Erzen und Minneten entsprechend nimmt der Bedarf an Lahn- und Siegerzen mehr und mehr ab. Entschließt man sich nicht, die Erze für diejenigen Zwecke zu verhütten, für welche sie sich, auch bei dem Wechsel der Verhältnisse, besser als andere eignen, so wird der Rückgang, der sich jetzt schon zeigt, auch ohne Kanalisation der Mosel noch schärfer hervortreten.



In beiden hier in Rede stehenden Revieren ist aber bereits der Beweis erbracht, dafs es möglich ist, mit Erfolg in einer neuen Richtung zu arbeiten und den Niedergang aufzuhalten. An der Lahn macht man mit Nutzen ein sehr gutes und vom Markte gern aufgenommenes Giefsercisen. An der Sieg wird in steigendem Umfange Spiegeleisen mit hohem Mangangehalt erblasen. Dieses findet willig Abnehmer zu Preisen, die den Hüttenbesitzern einen Nutzen lassen, der bei der jetzigen Geschäftslage als nahezu befriedigend angesehen werden kann. Die Verwendung dieser Marke wird mit der Ausdehnung der Stahlerzeugung naturgemäfs steigen und Ersatz geben für den abnehmenden Verbrauch von Qualitäts-Puddeleisen. Bis im allgünstigsten Falle die Kanalisation der Mosel beendet sein kann, wird der bereits seit Jahren im Gange befindliche Verschiebungsprocefs so grofse Fortschritte gemacht haben, dafs die Eröffnung der neuen Verbindung zwischen dem Ruhrkohlen- und dem lothringischen Erzrevier keinen nennenswerthen Einflufs mehr haben kann.

Diese Verhältnisse werden auch von dem gröfseren Theile der Producenten an der Sieg anerkannt, und es mufs hier ausdrücklich constatirt werden, dafs der Widerstand nur von einzelnen Hochofenbesitzern ausgeht, deren Interesse nicht in jeder Beziehung mit den Interessen der Besitzer von Erzgruben zusammenfällt.

Wir können nicht umhin, im Anschluss hieran auch die Interessen der Staats-Eisenbahnverwaltung in Erwägung zu ziehen. Es ist nicht zu bezweifeln, dafs durch die verbesserte Wasserstrafse der Mosel ein Theil der Massentransporte an Erzen, Kohlen, Koks, Steinen und dergl. mehr der Bahn entzogen werden wird. Bezüglich dieser Verhältnisse kann aber auf die am Rhein gemachten Erfahrungen verwiesen werden, welche beweisen, dafs die Concurrenz einer Wasserstrafse die Bahnen auf die Dauer keineswegs schädigt. Der Rhein ist wohl die beste Wasserstrafse des Continents; bei nur selten unterbrochener Befahrbarkeit stellt er der Schifffahrt, infolge der guten Fahrinne und der Abwesenheit von Wehren und Schleusen, fast keine Hindernisse entgegen. Dies hat zur Herabdrückung der Schiffs-transportkosten auf einen überaus niedrigen Stand geführt. Gleichwohl haben die Bahnen an beiden Ufern des Rheins vollauf zu thun, und sie transportiren nicht nur werthvollere Güter, sondern auch Massengut, Erze, Roheisen und namentlich Kohlen in grofsen Mengen. Dasselbe würde voraussichtlich auch an der Mosel der Fall sein, wobei auferdem die infolge der frequenten Wasserstrafse gesteigerte gewerbliche, namentlich bergbauliche Thätigkeit zur Vermehrung des allgemeinen Bahnverkehrs führen mufs. Demgemäfs würde für die Bahn zweifellos bald voller

Ersatz für die vielleicht zunächst eintretenden Ausfälle zu erwarten sein.

Wir sind übrigens vollkommen überzeugt, dafs diese Ansichten von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten in seiner Eigenschaft als oberster Leiter der Staatsbahnen getheilt werden und dafs von dieser Seite ein Widerspruch aus bahnfiscalischen Rücksichten nicht zu befürchten ist.

Neben den im Vordergrund stehenden Interessen des Erz- und Kohlenbergbaues kommt für den Verkehr auf der kanalisirten Mosel noch ein sonstiger lebhafter Güterverkehr in Betracht. Das stark bevölkerte Moselthal hat einen, die eigene Production weit überschreitenden Bedarf an Lebensmitteln, es benöthigt daher der Zufuhr von Getreide und Mehl. Weitere Frachten würde der Bedarf an Kohlen, Holzschnittwaaren, Theer, Trafs, Cement, Weinbergsdünger, Düngerkalk für den Hunsrück, der bei billiger Fracht voraussichtlich in grofsen Mengen gebraucht werden dürfte, liefern. Zur Verfrachtung moselabwärts würden gelangen der zu Monumentalbauten vorzüglich geeignete Jaumontstein, der rothe Sandstein, der Metzter Kalk und Gyps. Weiter abwärts finden sich auf langen Strecken zahlreiche Stein- und Kalksteinbrüche. Für diese hat die Verfrachtung auf Schiffen den doppelten Vortheil, dafs sie an sich billiger ist und die Verladung in unmittelbarer Nähe der Productionsstelle ermöglicht. Die Bahn kann dagegen die Waaren nur an den Stationen übernehmen, was bei den genannten, im Verhältnifs zu ihrem Gewicht wenig werthvollen Gegenständen besonders bedeutungsvoll ist. Als weitere Frachtgüter sind Schiefer, Lohe und Wein zu bezeichnen.

Das Project der Kanalisation der Mosel hat eben vor anderen Kanalprojecten den grofsen Vorzug, dafs, wenn auch nur die Massengüter ins Auge gefafst werden, ein bedeutender Verkehr bereits vorher vollkommen gesichert ist.

Schon jetzt werden ca. 900 000 t Koks und Kohlen die Mosel hinauf nach Lothringen, Luxemburg und Frankreich gefahren. Werden noch die manganhaltigen Eisensteine und ebensolche Eisensorten hinzugerechnet, so ist ein Quantum von 1 000 000 t Massengut für den Transport zu Berg sicher vorhanden.

Für die Frachten zu Thal kommt zunächst in Betracht, dafs neun rheinisch-westfälische Werke auf specielle Anfrage für den Fall des billigeren Wassertransports ihren Jahresbedarf an Minetten auf mindestens 615 000 t angegeben haben. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs der Gesamtbedarf an Erz mindestens 1 000 000 t betragen dürfte. Wird noch der Bezug von ca. 160 000 t Roheisen und seitens der Saar- und Moselwerke ein Versandt von 100 000 t Fabricaten gerechnet, was sicher ge-



ring geschätzt ist, so ergibt das für die Berg- und Thalfahrt zusammen ein Frachtquantum von 2 260 000 t Massengüter, bei denen eine Ersparnis an Frachten von über 4 000 000 *M* erzielt werden dürfte. Hierzu würde noch der sicher sehr ausgedehnte kleinere Verkehr kommen.

Die Städte und größeren Gemeinden an der Mosel würden unzweifelhaft in ihrer gewerblichen Thätigkeit wesentlich gefördert werden. Metz, welches durch die bereits kanalisierte obere Mosel mit dem französischen Kanalnetz in Verbindung steht, würde durch die verbesserte Wasserstrasse mit dem Rheingebiet und den niederländischen und belgischen Seehäfen verbunden werden. Im Landkreise Trier allein liegen etwa 70 der bereits erwähnten Steinbrüche, deren Producte als Baumaterialien im Rheingebiete willig Aufnahme finden werden. Die Stadt Trier war der Sitz des einst blühenden Schiffbaues und Schiffergewerbes; beide Gewerbszweige würden voraussichtlich wieder in erheblichem Umfange aufgenommen werden.

Je weiter abwärts, desto schwächer ist die industrielle Thätigkeit an der Mosel entwickelt. Der Bergbau ist fast gänzlich eingegangen, die Schieferbrüche mit gutem Material werden nur schwach betrieben, auch die wenigen Eisenwerke haben an Concurrenzfähigkeit verloren. Der Wein- und Obstbau bietet, namentlich wenn schlechte Jahre einander folgen, nur ungenügenden Erwerb; es fehlt eben an Arbeit und Nahrungsquellen für die verhältnißmäßig dichte Bevölkerung. Eine stets fahrbare Wasserstrasse mit entsprechender Tiefe, die fast an jedem Orte für Versandt und Empfang zugänglich ist, würde sicher den Anstoß zur Wiederbelebung der theils eingestellten, theils verminderten industriellen Thätigkeit geben und die Aufnahme neuer Erwerbsarten veranlassen und fördern.

Aber nicht nur für das Moselthal würde der durch die Kanalisation des Flusses erleichterte Verkehr mit Rohmaterialien von großem Werthe sein. Auch die Landwirthschaft auf dem Hunsrück und in der Eifel würde durch Besserung des Marktes für die hauptsächlichsten Erzeugnisse von Feld und Wald, wie durch den erleichterten Bezug von Düngestoffen, eine erhebliche Förderung erfahren.

Besonders bedeutungsvoll erscheint die Kanalisation der Mosel im Interesse der Armee und Landesvertheidigung. Die Jahre 1870 und 1871 haben gezeigt, daß die Eisenbahnen nicht immer in der Lage sind, den Anforderungen zu genügen, welche die Heeresverwaltung und der Privatverkehr im Kriege an dieselben stellen. Schon die Beförderung der Armeebedürfnisse bot große Schwierigkeiten, der Verkehr in Gütern des Friedens mußte zeitweise ganz eingestellt werden. Das möglichst ungestörte Fortbestehen der Erwerbsthätigkeit wird aber

sicher als eine wesentliche Grundlage für die glückliche Beendigung namentlich eines längeren Krieges erachtet werden müssen. Die kanalisierte Mosel und untere Saar werden nicht nur im gegebenen Falle die Verbindung zwischen den großen westlichen Industriebezirken und dem übrigen Deutschland, wie den Seehäfen, unabhängig von den Eisenbahnen machen, sondern auch eine weitere, höchst leistungsfähige Strasse zu dem ersten Waffenplatze der Westmarken des Vaterlandes herstellen. Für den Transport von Waffen, Munition, Lebensmitteln und Fourage könnte dieselbe in einem Kriege mit Frankreich von außerordentlicher Bedeutung werden, namentlich da Frankreich sich in der Richtung nach dem Osten eines ausgebildeten Kanalnetzes erfreut.

Die Verbindung mit Lothringen durch die Kanalisation der Mosel hat aber auch ein sehr ernstes nationales Interesse. Mehr wie jedes andere Mittel trägt steigendes wirthschaftliches Gedeihen, herbeigeführt durch Wechselwirkungen mit der allländischen deutschen Gewerbethätigkeit, dazu bei, das Gefühl der Zusammengehörigkeit zu steigern und das Band des geeinigten deutschen Vaterlandes fester um die jetzt noch so widerstrebenden neuen Landestheile zu knüpfen. Dieses Ziel würde aber sicher erreicht werden; denn abgesehen von der Förderung, welche viele kleinere Gewerbszweige durch die Verkehrssteigerung erfahren würden, ist ein starker Aufschwung des Bergbaues und, durch die bessere Verbindung mit dem Weltmarkt, der Hüttenindustrie in Lothringen zu erwarten. Zur Steigerung des Wohlstandes würde beides unzweifelhaft beitragen.

Es kommt hierbei jedoch noch ein anderer Punkt in Betracht. Die Steigerung der bergbaulichen Thätigkeit im lothringischen Erzbezirk wird nothwendig die Heranziehung deutscher Beamten und Arbeiter erfordern. Schon jetzt sind geübte Bergarbeiter nach den Erzbezirken Lothringens ausgewandert; sie finden daselbst wesentlich höheren Lohn, als in ihrer alten Heimath, und tragen dazu bei, deutsches Wesen und deutsche Art in der noch französisch sprechenden und denkenden Bevölkerung zu verbreiten.

Ferner ist wohl zu beachten, daß Lothringen durch die Kanalisation der oberen Mosel mit dem französischen Kanalnetz in Verbindung steht und daß dieser Umstand wohl dazu beitragen mag, das Gefühl der Interessengemeinschaft mit Frankreich zu nähern. Demgegenüber würde eine gute, den Verkehr und den Wohlstand mehrende Wasserstrasse nach dem Rhein wesentlich dazu beitragen, den Blick von Frankreich abzulenken und die Bewohner zu veranlassen, ihr Heil in der Interessengemeinschaft mit dem deutschen Vaterlande zu suchen.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß die Kanalisation der Mosel auch der Rheinschiffahrt



zu gute kommen wird. Es liegen bereits deutliche Anzeichen vor, daß die Versorgung des Südens mit Getreide, welche bisher über Holland den Rhein hinauf via Mannheim erfolgte, in neuerer Zeit, unter Benutzung der besseren Bahnverbindungen, über die Mittelmeerhäfen durch Tyrol stattfindet. Diese bedrohliche Abnahme des Rheinverkehrs könnte leicht durch die Frachten ersetzt werden, welche dem Rhein auf dem Wasserwege nach den westlichen Landestheilen zugeführt werden.

Die Bedeutung der Kanalisation der Mosel, welche wir bestrebt gewesen sind, durch die vorstehenden Ausführungen zu erweisen, läßt die möglichst schnelle Durchführung des Projectes als dringend geboten erscheinen. Die Bedürfnisse weiter Landstriche und die Lage der hoch entwickelten, zum Theil durch die Fortdauer des jetzt bestehenden Zustandes ernst gefährdeten gewerblichen Thätigkeit in denselben, läßt jede unnöthige Verzögerung der Ausführung als eine directe Verletzung wichtigster Interessen des Vaterlandes erscheinen.

Es könnte eingewendet werden, daß ältere Kanalprojecte bestehen, die ein Recht haben, der Kanalisation der Mosel vorherzugehen. Wenn dies der Fall wäre, müßten freilich noch viele Jahre vergehen, ehe das hier in Rede stehende Project in Angriff genommen werden könnte. Wir bestreiten jedoch die Berechtigung dieses Einwandes. Es handelt sich hier nicht um die Herstellung einer neuen Wasserstrasse vermittelt eines Kanals, sondern um die Verbesserung des Fahrwassers eines Flusses, der seit Jahrhunderten der Schifffahrt gedient hat, bis die Verhältnisse sich den neueren Anforderungen des Verkehrs gegenüber und angesichts der modernen Verkehrsmittel als gänzlich unzureichend und vollkommen überholt erwiesen haben. Ein halbes Jahrhundert aber ist es fast her, seit dieser ungenügende Zustand erkannt wurde, denn das Project, die Fahrstrasse der Mosel zu verbessern, datirt vom Jahre 1838. Es handelt sich bei unserm Antrage daher durchaus nicht um ein neues Project, sondern darum, den bisher erfolglosen Arbeiten zur Ausführung des Projectes eine andere, bessere Resultate versprechende Richtung zu geben.

Wir vermögen auch nicht einzusehen, wieso die Ausführung der Moselkanalisation die Durchführung anderer, als dringend erkannter Kanalprojecte behindern soll; wir erachten es im Gegentheil für eine der nächstliegenden und bedeutungsvollsten Pflichten der Königl. Staatsregierung, gerade unter den jetzigen wirtschaftlichen

Verhältnissen an die gleichzeitige Ausführung auch mehrerer solcher Projecte heranzutreten, wenn die Nothwendigkeit derselben erwiesen und anerkannt ist.

Zwei Erscheinungen treten gewissermaßen als Kennzeichen der jetzt so viel beklagten traurigen Wirtschaftslage hervor: der Mangel an Arbeit und der Ueberfluß an Kapital. Es unterliegt keinem Zweifel, daß in fast allen Gewerben, besonders in den Großbetrieben, die Arbeit von Tag zu Tag geringer wird und daß diejenigen, welche glauben, Anzeichen für eine Besserung der Lage zu erkennen, der Hoffnung und dem eigenen Wunsche folgend, die gänzliche Abwesenheit von Thatsachen übersehen, auf die sie ihre Annahme stützen könnten. Auch die Opfer, mit denen die Betriebe vielfach noch aufrecht erhalten werden, wird die Industrie nicht mehr lange tragen können. Daher ist mit Bestimmtheit vorauszusetzen, daß die Zahl der beschäftigungslosen Arbeiter sich mehren wird.

Nun meinen wir, daß der Staat, der mit seinen Mafsregeln zur Besserung der socialen Lage der Arbeiter allen übrigen civilisirten Nationen ruhmvoll voranleuchtet, seine Aufgabe auch darin erkennen sollte, in solch außerordentlichen Zuständen hülfebringend einzutreten und, soweit es mit gesunden nationalökonomischen Grundsätzen vereinbar ist, für Vermehrung der Arbeit zu sorgen.

Schon das allgemeine Interesse des Staats an gesunden socialen Verhältnissen sollte zu solchen Mafsregeln drängen; denn es liegt die Gefahr vor, daß die der Noth preisgegebenen beschäftigungslosen Arbeiter sich nur noch fester, als es vielleicht schon bisher geschehen sein mag, denen anschließen, die ihnen in dem gewaltsamen Umsturz aller Autorität und der bestehenden gesellschaftlichen Ordnung den einzigen Rettungsweg zeigen.

Dem Staate bieten sich aber jetzt in der Ueberfülle des beschäftigungslosen Kapitals die geeigneten, mit Vortheil zu verwendenden Mittel. Bereits seit verhältnißmäfsig langer Zeit werden auf dem deutschen Markt Kapitalien zu unerhört niedrigem Zinsfusse ausboten und fast wöchentlich in großen Beträgen von ausländischen Unternehmungen aufgenommen, deren Sicherheit nicht immer als zweifellos betrachtet werden kann.

Unter diesen Umständen würden wir es für eine naheliegende Aufgabe der Königl. Staatsregierung ansehen, das Kapital zu den gebotenen, außerordentlich günstigen Bedingungen festzuhalten und so schnell als irgend thunlich zur Consolidirung der wirtschaftlichen Grundlagen des Vaterlandes zu verwenden.

Selbst wenn die directe Verzinsung dieser Anlagen theilweise in Frage gestellt sein sollte, würde der Vortheil einer in Zukunft mehr gesicherten, mit besseren Bedingungen für die Con-



currenz auf dem Weltmarkt ausgestatteten, productiven Thätigkeit den ziffermäßigen Zinsverlust mehr als ausgleichen. Wir zum mindesten werden von der Ueberzeugung geleitet, daß wirthschaftliche Prosperität nicht nur die Grundlage der materiellen Wohlfahrt eines Landes, sondern auch des intellectuellen Gedeihens und der ganzen Machtstellung des Staates nach innen wie nach außen ist.

Von dem zur Kanalisation der Mosel erforderlichen Kapital glauben wir aber eine gebührende Verzinsung erwarten zu dürfen. Zudem ist der erforderliche Betrag gering im Verhältniß zu den Zwecken, die erreicht werden sollen, und zu den Aufwendungen, die anderweitig gemacht werden.

Uns liegt ein Circular der Handelskammer zu Frankfurt a. Main vom Januar d. J. vor, in welchem die Aufmerksamkeit der Geschäftswelt auf die dort neu geschaffenen Verkehrsanstalten gelenkt wird. Es werden unter Anderem aufgezählt:

Der neue Centralbahnhof mit einem Kostenaufwand von . . . . .	30 000 000 <i>M</i>
Die Mainkanalisierung . . . . .	5 000 000 „
	<u>Summa 35 000 000 <i>M</i></u>

welche von der Königl. Staatsregierung hergegeben sind. Außerdem werden die zu beiden Seiten des Mains in 12 km Länge errichteten Quais, sowie ein Handels- und Sicherheitshafen von 570 m Länge, mit den erforderlichen Eisenbahnverbindungen versehen, was, wie wir wohl voraussetzen dürfen, gleichfalls auf Kosten des Staates geschieht. Ferner hat die Königl. Staatsregierung durch Verfügung vom 4. August 1885 von Einführung einer Abgabe für die Benutzung des kanalisirten Mains Abstand genommen.

Es sind somit hier sehr bedeutende Summen, wenn auch immerhin im Interesse der Gesamtheit, so doch hauptsächlich zu Gunsten der Pros-

perität eines Platzes und seiner unmittelbaren Umgebung aufgewendet.

Wir verweisen auch noch darauf, daß der Staat für Bahnhofsbauten in Köln 25 bis 30 Millionen und in Düsseldorf ca. 14 Millionen Mark verausgabt.

Diesen großen Verwendungen gegenüber handelt es sich bei dem hier in Rede stehenden Projecte um eine viel geringere Summe, dabei aber um die Zukunft der bedeutendsten Industrie des Vaterlandes, der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie, in welcher Hunderte von Millionen angelegt sind und viele Tausend Arbeiter beschäftigt werden, von der aber auch der Kohlenbergbau im Ruhrbezirk im hohen Grade abhängig ist. Es handelt sich ferner um das erhöhte wirthschaftliche Gedeihen des Moselthales und seiner angrenzenden Gelände und des wiedergewonnenen Lothringens, dessen mineralische Schätze Gemeingut der westdeutschen Eisenindustrie werden sollen. Es wird endlich diese Maßregel auch der Eisenindustrie an der Saar und Mosel zum Vortheil gereichen, wenn dies auch vorläufig noch von den Interessenten bestritten werden sollte.

Die Erreichung aller dieser großen, jedoch nur zunächst liegenden Zwecke, deren Endziel in der wirthschaftlichen Stärkung des Vaterlandes ausläuft, läßt in der That die erforderliche Summe als gering erscheinen. Wir glauben, uns daher der Hoffnung hingeben zu dürfen, daß Ew. Excellenz unsere Eingangs verlaublichste Bitte geneigtest berücksichtigen und dem Projecte der Moselkanalisation, zunächst durch Bereitstellung der Mittel zur möglichst schleunigen Ausführung der Vorarbeiten, Ihr Interesse zuwenden werden.

## Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 34341 vom 28. October 1884.

C. Otto & Co in Dahlhausen a. d. Ruhr.

*Neuerung an horizontalen Koksöfen mit zweiräumigen Lufterhitzern.*

Es werden zweiräumige steinerne oder eiserne Lufterhitzer verschiedener bekannter Systeme benutzt. Die Leitung, welche die von der Condensation zurückkehrenden Gase in die Ofenkanäle führt, kann als freiliegendes Rohr über oder vor den Öfen angeordnet oder in der Ofendecke eingemauert sein. Die

Leitung für die heiße Luft kann aus einem in der Ofendecke ausgesparten gemauerten Kanal oder aus einem vor den Öfen liegenden Rohr bestehen. Gas und Luft treten in einem horizontalen, über den verticalen Zügen liegenden Kanal zusammen oder werden in die Sohlkanäle geführt. Haben die Öfen nur einen Abhitze Kanal, so findet der Eintritt von Gas und Luft nur an der einen Ofenseite statt; haben die Öfen zwei Abhitze Kanäle, so treten Gas und Luft abwechselnd auf der einen und der andern Ofenseite in die Züge ein.





Nr. 34 549 vom 28. April 1885.  
 Fritz Baare in Bochum i. Westf.  
*Verfahren der Radreifenbefestigung für Eisenbahnräder.*

Der Radkörper wird zunächst kleiner angefertigt, als dem Radreifen entspricht, zur Bearbeitung angewärmt, in den mit Nute versehenen Radreifen eingelegt und durch passende Bearbeitung (Walzen, Hämmern oder Pressen) so viel vergrößert, daß der Radreifen fest auf ihm sitzt. Dann werden die Ränder über den Schwalbenschwanz getrieben.

Nr. 34 032 vom 23. December 1884.  
 E. Ramann in Eberswalde.  
*Verfahren zur Herstellung eines fluorfreien Sintermittels für feuerfeste Massen.*

Thonerdesilicate werden mit einer dem Kieselsäuregehalt entsprechenden Menge eines Fluormetalls, z. B. Flussspath, gemischt und bei Luftzutritt erhitzt, bis das Product völlig fluorfrei ist. Das auf diese Weise hergestellte Sintermittel wird in wechselnden Mengen dem gebrannten und gepulverten Magnesit, Dolomit u. s. w. zugemischt. Dieses Gemisch wird mit so viel Wasser versetzt, daß eine knetbare Masse entsteht, die direct geformt und gebrannt wird.

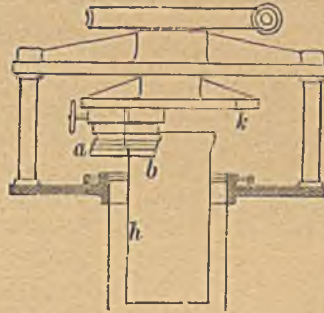
Nr. 34 416 vom 5. Mai 1885.  
 Carl Scheibler in Berlin.

*Verfahren zur Gewinnung phosphorsäurereicher Schlacke nach dem unter Nr. 12 700 patentirten Verfahren zur Entphosphorung des Roheisens.*

Bei der Darstellung von Stahl und Flußeisen aus phosphorhaltigem Roheisen nach dem durch Patent Nr. 12 700 geschützten Verfahren soll der Proceß derartig geführt werden, daß zuerst phosphorsäurereiche, aber eisenarme, bereits homogene flüssige Schlacke unter Einwirkung eines Theilquantums der basischen Zuschläge gebildet und erst während der Nachblasezeit abgegossen wird, worauf der Proceß

unter Bildung einer eisenreichen, aber phosphorsäurearmen Endschlacke behufs Ersparnis an basischen Zuschlägen und Erzielung eines heißeren Metallbades beendet wird.

Nr. 34 012 vom 7. Januar 1885.  
 Firma Schulz, Knaudt & Co. in Essen a. d. Ruhr.  
*Walzwerk zur Herstellung von Verbindungsmuffen an Blechrohren.*



Das Rohr *h* steht fest und die Walzen *a* und *b* sind auf einer rotirenden Scheibe *k* montirt, welche sie zu beiden Seiten des Randes des Rohres im Kreise herumführt. Die Achsendrehung der Walzen erfolgt dabei durch die Reibung zwischen denselben und dem Rohr. Die Lager der Walzen befinden sich

auf einem Support, vermöge dessen sie genau auf den Durchmesser des Rohres wie in bezug aufeinander eingestellt werden können.

Nr. 34 157 vom 22. Mai 1885.  
 Adalbert Kurzwernhart und Ernst Bertrand  
 in Zuckmantel bei Teplitz, Böhmen.  
*Gufs von Flußeisen und Stahlblöcken vermittelst Gussammlers.*



Auf einer Anzahl Unterecoquillen kleineren Querschnitts befindet sich eine aus Eisen oder feuerfestem Material hergestellte Gufsform (Gussammler) beliebiger Gestalt aufgesetzt. Somit erscheinen die zu gießenden Nebenblöcke nicht als selbständige Blöcke, sondern bilden nur den unteren Theil eines größeren Blockes, wodurch die Bildung der sogenannten Schöpfe bei den Nebenblöcken vermieden wird, da die von den Nebenblöcken ausgestoßenen Gase die Tendenz haben, gegen den Hauptblock zu und durch diesen ins Freie zu entweichen.



## Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.  
**Production der deutschen Hochofenwerke.**

	Gruppen-Bezirk.	Monat Februar 1886	
		Werke.	Production. Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . . (Rheinland, Westfalen.)	32	49 582
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Schlesien.)	12	26 274
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	2 128
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	490
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	9	22 710
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	9	32 063
	Puddel-Roheisen Summa . (im Januar 1886)	64 65	133 247 149 017)
	<b>Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	3
<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .		1	—
<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .		1	—
Spiegeleisen Summa . (im Januar 1886)		5 6	9 833 11 780)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	11	32 161
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 158
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	233
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 900
	Bessemer-Roheisen Summa . (im Januar 1886)	14 14	35 452 39 375)
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	8	29 394
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	1 632
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	7 441
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	9 465
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	11 971
	Thomas-Roheisen Summa . (im Januar 1886)	15 18	59 903 63 287)
<b>Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	11	6 920
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	1 474
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	833
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	9	11 265
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	5	7 554
	Gießerei-Roheisen Summa . (im Januar 1886)	34 35	28 046 30 610)
<b>Zusammenstellung.</b>			
	Puddel-Roheisen . . . . .		133 247
	Spiegeleisen . . . . .		9 833
	Bessemer-Roheisen . . . . .		35 452
	Thomas-Roheisen . . . . .		59 903
	Gießerei-Roheisen . . . . .		28 046
	Summa .		266 481
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung			8 000
	<i>Production im Februar 1886</i> . . . . .		269 481
	<i>Production im Februar 1885</i> . . . . .		296 927
	<i>Production im Januar 1886</i> . . . . .		296 869
	<i>Production vom 1. Januar bis 28. Febr. 1886</i>		566 350
	<i>Production vom 1. Januar bis 28. Febr. 1885</i>		616 728



## Großbritannien.

### I. Roheisenerzeugung in 1885 und 1884.

Nach den Veröffentlichungen der British Iron Trade Association stellte sich die großbritannische Roheisenerzeugung in den Jahren 1884 und 1885 folgendermaßen (in Tonnen von 1000 kg):

District	Production in 1885	Production in 1884	Zunahme (+) oder Abnahme (-) in 1885
Cleveland . . . . .	2 498 231	2 524 089	(-) 25 858
Scotland . . . . .	1 019 618	1 008 808	(+) 15 810
West Cumberland . . . . .	699 048	827 993	(-) 128 945
Lancashire . . . . .	689 477	717 912	(-) 28 435
South Wales . . . . .	790 072	831 019	(-) 40 947
North Wales . . . . .	37 354	28 249	(+) 9 105
South Staffordshire and Worcestershire . . . . .	297 901	322 743	(-) 24 842
North Staffordshire . . . . .	257 663	260 150	(-) 2 487
Lincolnshire . . . . .	189 108	228 358	(-) 39 250
Northamptonshire . . . . .	169 417	199 351	(-) 29 934
West and South Yorkshire . . . . .	162 928	249 544	(-) 86 616
Derbyshire . . . . .	369 201	343 343	(+) 25 858
Notts and Leicestershire . . . . .	127 821	37 410	(+) 90 411
Shropshire . . . . .	47 041	55 035	(-) 7 994
Gloucestershire, Wiets, u. s. w. . . . .	11 786	20 422	(-) 8 636
Insgesamt	7 366 666	7 649 426	(-) 282 760

Die bei den Hochofenwerken und in den Lagerhäusern angesammelten Vorräthe betragen

Ende 1885 . . . . .	2 389 803 metr. Tonnen
„ 1884 . . . . .	1 838 418 „
d. i. eine Zunahme um	551 385 metr. Tonnen

### II. Bessemerstahl.

Die von der British Iron Trade Association veranstalteten Erhebungen haben als vorläufiges Ergebnis für Bessemerstahlerzeugung 1 266 953 metr. Tonnen im Jahre 1885 erwiesen.

Die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken betrug in den letzten 8 Jahren:

Jahr	metr. Tonnen	Jahr	metr. Tonnen
1878 . . . . .	820 447	1882 . . . . .	1 700 427
1879 . . . . .	847 863	1883 . . . . .	1 578 254
1880 . . . . .	1 061 092	1884 . . . . .	1 320 047
1881 . . . . .	1 464 786	1885 . . . . .	1 266 953

Die Production an Bessemerstahlschienen belief sich

im Jahre 1882 auf	1 255 556 metr. Tonnen
„ „ 1883 „	1 114 726 „
„ „ 1884 „	797 526 „
„ „ 1885 „	682 325 „

## Schwedens Montanindustrie 1884.

Die Ergebnisse des schwedischen Berg- und Hüttenbetriebes, soweit er sich mit Eisen und Stahl und den zu deren Erzeugung verwendbaren Erzen befaßt, waren im Jahre 1884 die folgenden:

Roheisen . . . . .	423 100
Gufswaaren erster Schmelzung . . . . .	7 356
zusammen , . . . .	430 456
Gufswaaren zweiter Schmelzung . . . . .	17 042
Schweißeseisen . . . . .	264 896
Luppen . . . . .	146 870
Stahl . . . . .	74 227
Eisen- und Stahlfabricate . . . . .	43 906
Eisenerze, Berg- . . . . .	907 087
„ See- und Moor- . . . . .	2 303

Die Zahl der im Betriebe gewesenen Hochofen war 178, 13 weniger als im Vorjahre, die Gesamtdauer ihrer Betriebszeit 40 361 Tage, 867 weniger als 1883; die Durchschnittsproduction pro Ofen und Tag stellt sich um 467,5 kg größer als im Jahre vorher, auf 9,65 t, und die durchschnittliche Jahresleistung eines Ofens auf 2418 t oder 205 t mehr als im letzten Jahre. Die größte Production eines Werkes, Donnarfret (Kopparberg), 3 Hochofen, erreichte 16 511 t, seine Production pro Ofen und Tag 15 t.

Das meiste Roheisen, 103 528 t, wurde mit 47 Oefen in der Statthalterei Oerebro und mit 97 230 t mit 37 Oefen in der Statthalterei Kopparberg erblasen, das wenigste, 301 t, mit 1 Ofen in der Statthalterei Kronoberg.

Gufswaaren zweiter Schmelzung producirten im größten Umfange die Statthaltereien Kopparberg und Jönköping mit 2173 bez. 1883 t; die größten Einzelproductionen hatten die Gießereien Husquarna (Jönk.) mit 1433 und Näfvequarn (Söderm.) mit 1258 t. Als im Betriebe gestanden summiert man überhaupt 61 Gießereien.

Bei der Schweißeseisenfabrication waren 243 Werke mit 725 Herden und Oefen (unter diesen im ganzen Reiche nur 5 Puddelöfen) thätig, 7 Werke bez. 41 Herde u. s. w. weniger als 1883. Trotzdem übersteigt die Production die des Vorjahres um 9089 t. Donnarfret mit 13 762 t, die Uddeholmswerke mit 13 657 t und Bofors sammt Zubehör mit 8320 t waren die productivsten Werke des Jahres, Oerebro und Kopparberg mit 56 521 t und 43 758 t bei 36 bez. 32 Werken mit 122 bez. 100 Herden u. s. w. die productivsten Districte.

Von den mit 146 870 t angegebenen Luppen sind über 24 500 t in Kopparberg und rund 196 000 t in Vermland erfrischt.

Die Stahlfabrication hat von 1880 bis 1884 ihre Production nahezu verdoppelt; sie belief sich in ersterem Jahre nur erst auf 39 273 t. Im Gegenstandsjahre beschäftigten sich 29 Werke mit der Stahlerzeugung, von denen 15 sich des Bessemerprocesses bedienen und 14 Martinöfen benutzen; letztere 14 Werke besaßen 20 Oefen, die zusammen 70 t Rauminhalt haben. Der Thomasproceß ist in Schweden noch nirgends angewendet.

Von den im Betriebe gestandenen Bessemerwerken befinden sich 4 in Gefleborg, 4 in Kopparberg, 1 in



Vestmanland, 2 in Oerebro und 4 in Vermland; an der Martinstahlfabrication sind betheiligt Kopparberg, Vestmanland, Oerebro und Vermland; in Vesternorrland wurde nur Gerbstahl und in Elfsborg nur Brennstaht producirt.

Die ganze, oben summarisch angegebene Stahlproduction zerfällt in: 53 113 t Bessemerstahl, 11 250 t Martinstahl, 5 t Gerbstahl, 441 t Gufsstahl und 1317 t Brennstaht. Das productivste Bessemerwerk Schwedens Sandviken (Gefleeb.) lieferte 1884 6177 t, ihm folgt mit 4941 t Domnarfvät, die Reihe schließt mit 560 t Langbanshytta (Vermland).

Eisen- und Stahlwaaren erzeugten 148 Werke; die oben gegebene Productionsumme dieser Waaren zerlegt sich in 17530 t Blech, 9718 t Nagel und Hufnägel, 4881 t Geräte und 11776 t Feineisen, Draht, Hufeisen, Stahlblechgefäße u. s. w. und ist gegen das Vorjahr um rund 93,5 t zurückgegangen.

In keinem Jahre vorher hat der schwedische Eisenerzbergbau ein so großes Förderquantum dem Schosse der Erde entnommen. An der Förderung

obiger 907 087 t Bergerze waren 12 Statthallereien betheiligt; unter ihnen lieferte das größte Quantum aus 164 Gruben Oerebro mit 234 651 t (das Revier Nora allein über 106 250 t); sehr nahe kommen diesem Vestmanland und Kopparberg, jede mit mehr als 212 500 t.

Von 526 vermarkten Grubenfeldern standen überhaupt 378 in förderndem Betriebe, dessen Resultat am größten war beim Risbergfeld (Vessm. Norberg), welcher aus 4 Gruben 46 210 t und beim Persbergfeld (Verml. Filipstad), welches aus 17 Gruben 44 054 t förderte.

See- bez. Moorerze wurden nur noch für 5 Hochöfen in zwei Statthaltergien gewonnen und scheint die Verwendung solcher Erze in entschiedenem Rückgange begriffen; gegen 1880 ist die Förderung derselben um rund 56 % zurückgegangen.

Südschonen förderte aus 5 Steinkohlenfeldern 204 704 m<sup>3</sup> Kohlen, um etwa 63 % mehr als im Jahre 1880. *Dr. L.*

## Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.

### I. Roheisenerzeugung.

Nach den Angaben des Secretärs der American Iron and Steel Association sind die jährlichen Gesamt-Roheisenproductionen der Vereinigten Staaten seit 1880 folgende gewesen:

Jahr	metr. Tonnen
1880 . . . .	3 895 940
1881 . . . .	4 209 898
1882 . . . .	4 696 556
1883 . . . .	4 689 103
1884 . . . .	4 162 778
1885 . . . .	4 108 591

Ueber die Zahl der Hochöfen erhalten wir folgenden Aufschluß:

Brennstoff	Hochöfen			
	i. Betrieb am 1. Juli 1885	December 1885		
		in Betrieb	aufser Betr.	Total
Anthracit . .	80	105	103	208
Holzkohle . .	53	60	121	181
Koks . . . .	95	111	91	202
Summa	228	276	315	591

Dem Brennstoff nach geordnet, waren die Productionen der letzten 3 Jahre folgende:

Brennstoff	1883	1884	1885
Koks . . . .	2 439 512	2 308 080	2 426 800
Anthracit . .	1 710 235	1 438 912	1 319 131
Holzkohle . .	518 555	415 785	362 658
	4 668 302	4 162 777	4 108 589

Die Tabelle ist dahin zu ergänzen, daß das Roheisen, welches als mit Anthracit erblasen angegeben ist, hauptsächlich zum größten Theile mit einer Mischung aus Anthracit und Koks hergestellt worden ist. Die Production an Roheisen mit reinem Anthracit ist schon seit zwei Jahren geringer als die von Holzkohlenroheisen gewesen und ist in ständigem Nachlafs begriffen.

Die Vorräthe an Roheisen betragen  
Ende 1885 416 511 t und  
" 1884 537 851 t,  
so daß hier eine günstige Wendung eingetreten ist.

### II. Bessemerstahlerzeugung.

Wie aus der unten specificirten Tabelle hervorgeht, war die Production an Bessemer-Stahlblöcken in 1885 1543 492 t, also 146 174 t mehr als im Jahre

1884. Die Production von 1885 war die größte, welche jemals in früheren Jahren erreicht worden ist. Die folgende Tabelle giebt uns Aufschluß über die Production der letzten drei Jahre.

Staaten	Metrische Tonnen			
	1882	1883	1884	1885
Pennsylvanien	846 803	947 267	935 555	1 005 893
Illinois . . . .	360 474	247 905	307 534	332 559
Anderestaaten	331 402	305 573	154 229	205 040
	1 538 679	1 500 745	1 397 318	1 543 492

In der Production an Stahlblöcken in 1885 waren 19 633 t nach dem Clapp-Griffiths-Process erzeugte Blöcke mit einbegriffen. Wegen näherer Belehrung über die Bedeutung dieses Processes in Nord-Amerika verweisen wir auf den in voriger Nummer enthaltenen Bericht (Seite 172).

Die Production an Bessemer-Stahlschienen und Schienen überhaupt war in 1885 geringer als in allen Jahren seit 1880. Es belehrt uns hierüber die nachfolgende Tabelle:

Jahr	Metrische Tonnen			Insgesamt
	Flußeisenerne Bessemerstahl	Schienen Siemens- Martin	Schweißeis. Schienen	
1878 . .	499 210	8 523	292 861	800 594
1879 . .	620 355	8 298	381 085	1 009 738
1880 . .	865 695	12 348	447 842	1 325 885
1881 . .	1 206 583	22 871	443 143	1 672 597
1882 . .	1 304 406	20 647	206 681	1 531 734
1883 . .	1 166 904	8 331	58 913	1 234 148
1884 . .	1 012 775	2 421	23 182	1 038 378
1885 . .	974 668	1 269	13 325	989 262

Eins der bemerkenswerthesten Ergebnisse der vorstehenden Statistik ist der zunehmende Gebrauch von Bessemerstahl zu verschiedenen Zwecken an Stelle von Schweißeisen. In 1882 war das Verhältniß der Bessemer-Stahlblöcke, welche zu Schienen verarbeitet wurden, 85 %, in 1883 78 %, in 1884 72 % und in 1885 63 %. 1885 wurden weniger Bessemer-Stahlschienen gemacht als in allen Jahren seit 1880, doch war die Production an Bessemer-Stahlblöcken in jenem Jahre größer als in allen früheren Jahren ohne Ausnahme.

Basisches Verfahren ist in den Vereinigten Staaten nirgends eingeführt, doch scheint es, als ob im Süden, im sogenannten Chattanooga-District Neigung zur Aufnahme des Processes vorhanden sei.



## Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

### Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

#### Sitzung

am 9. März 1886.

Professor Goering berichtet namens der Commission für die Beurtheilung der zu der für das Jahr 1885 gestellten Preisaufgabe eingegangenen Lösung in eingehender Weise. — Die Versammlung beschließt einstimmig, den von der Commission gemachten Vorschlägen zuzustimmen, nämlich:

1. Der eingegangenen Arbeit kann wegen der darin enthaltenen erheblichen Mängel und Unvollständigkeiten der Preis nicht zuerkannt werden.

2. Als Entschädigung für die auf die Arbeit verwendete Zeit und Mühe wird jedoch dem Verfasser, sofern derselbe sich als solcher dem Vorstande gegenüber im Laufe dieses Jahres zu erkennen giebt, die Summe von 300 *M* zur Verfügung gestellt.

Geh. Ober-Regierungsrath Dr. von der Leyen spricht unter Bezugnahme auf die vorgeführten Landkarten über die nordamerikanischen Ueberlandbahnen. Unter Ueberlandbahnen — transcontinental, auch pacific railroads — versteht man Eisenbahnen, welche das Festland von Amerika von Osten nach Westen quer durchschneiden und hierdurch eine Verbindung zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ocean herstellen. Eine Eisenbahn dieser Art, welche unter einer Verwaltung steht, giebt es in Nordamerika nicht. Im engeren Sinne nennt man aber auch Ueberlandbahnen diejenigen Schienenstraßen, welche das Gebiet westlich der großen Seen, des Missouri und Mississippi mit dem Stillen Ocean verbinden. Schon im Beginne des Eisenbahn-Zeitalters, in den Jahren 1833 und 1834, wurde von einem praktischen Arzte in Westfield (Massachusetts), Dr. Barlow, die hohe, wirthschaftliche und politische Bedeutung einer Schienenverbindung zwischen New-York und dem Stillen Ocean in einem uns erhaltenen Zeitungsartikel in begeisterten Worten geschildert. Heute nach 50 Jahren besitzen die Vereinigten Staaten ein ganzes Netz solcher Eisenbahnen, durch welche die Häfen des Atlantischen Oceans Montreal, Portland in Maine, Boston, Newyork, Philadelphia, Baltimore und Neworleans mit den Hafenplätzen des Stillen Oceans, San Francisco, Portland im Oregon, Puget Sound, Port Moody, Los Angeles und San Diego verbunden werden. Es lassen sich 5 Gruppen dieser Ueberlandbahnen unterscheiden: 1. die Gruppe der Union und Central Pacific Railroad; 2. die Southern Pacific Railroad mit den Atchinson Topeca und Santa Fé und der Atlantic und Pacific Railroad; 3. die Missouri Pacific-Bahnen; 4. die Northern Pacific Railroad mit der Oregon Railway and Navigation Company; 5. die Canadian Pacific Railway.

Der Vortragende gab hiernach eine geschichtliche Darstellung der bis in das Ende des vorigen Jahrhunderts zurückreichenden Versuche zur Ermittlung von Handels- und Verkehrsstraßen zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ocean, bei welchen Versuchen in hervorragender Weise auch ein Deutscher, der Pfälzer J. J. Astor, betheilt ist, welcher die westlichste Stadt der Vereinigten Staaten, Assoria, gründete. Nachdem durch Forschungsreisen und Untersuchungen die Möglichkeit der Ausführung einer Ueberlandbahn in technischer Beziehung dargethan worden, gab der amerikanische Bürgerkrieg den Anstoß zur Ausführung der ersten derartigen Eisenbahn. Der Staat Californien hatte sich der republikani-

sehen Sache treu ergeben gezeigt und die Wichtigkeit einer engeren Verbindung dieses Staates mit den östlichen Staaten leuchtete mehr und mehr ein. Am 1. Juli 1862 ertheilte deshalb der Congress die Concession zu einer Eisenbahn zwischen dem Osten und San Francisco an 2 Gesellschaften, deren eine, die Union Pacific Railway-Gesellschaft, von Osten nach Westen, deren andere, die Central Pacific Railway-Gesellschaft von Westen nach Osten bauen sollte. Am 10. Mai 1869 trafen die Schienen beider Gesellschaften in Ogden (Utah) in der Nähe der großen Salzseen zusammen. — Die zweite Ueberlandbahn wurde erst am 18. März 1881 vollendet, an welchem Tage die Atchinson Topeca und Santa Fé mit der Südpacific-Bahn in Denning zusammentraf. In den folgenden Jahren wurden südlich der Union- und Central-Pacific-Bahnen verschiedene weitere Verbindungen, darunter auch solche zwischen San Francisco und Neworleans, sowie den Hafenplätzen in Texas vollendet, die letzte im October 1885, in welchen die Atlantic und Pacific Railroad durch Ueberkommen mit der Südpacific-Bahn sich einen selbstständigen westlichen Ausgangspunkt in dem Hafen San Diego, nicht weit von der mexikanischen Grenze, schuf. Im Nordwesten war die nächste Ueberlandverbindung mit der Vollendung der Nordpacific-Bahn am 22. August 1883 geschaffen. Die vierte (nördliche) Verbindung der beiden Weltmeere wird durch die Canadian Pacific Railway gebildet, deren Eröffnung für den Verkehr im Frühjahr dieses Jahres zu erwarten ist. Zwischen diesen durchgehenden Bahnen sind nach und nach auch Verbindungsbahnen gebaut worden. Der Gesamtumfang der an dem Ueberlandverkehr beteiligten Strecken beläuft sich auf 32000 km. Der Bau dieser Bahnen, zu deren schneller Vollendung besonders die Heranziehung chinesischer Arbeiter beitrug, bot in technischer Beziehung, abgesehen von der Ueberschreitung der Felsengebirge und einzelner größerer Flüsse, im ganzen wenig Schwierigkeiten. Die Herstellungskosten der in den Vereinigten Staaten gelegenen Ueberlandbahnen werden auf rund eine Milliarde Dollars berechnet, wovon etwa 12 bis 15 Procent durch Staatsunterstützungen, welche zum wesentlichsten Theile in Landschenkungen bestehen, aufgebracht sind. Auch die canadische Ueberlandbahn ist von der Regierung Canadas sehr reichlich unterstützt worden. Sie erhielt zuerst ein Darlehen von 25 Millionen Dollars und im Jahre 1884 ein weiteres von 29 880 912 Dollars. Die Regierung schenkte der Bahn ferner 710 engl. Meilen Eisenbahn, welche regierungsseitig für 25 Millionen Dollars gebaut waren. Abgesehen von dem Grund und Boden für die Bahn selbst, erhielt sie Landereien im Umfange von 25 Millionen Ackern. Die Regierung hat außerdem für 65 Millionen des Actienkapitals von 100 Millionen Dollars auf 10 Jahre (bis zum 17. August 1893) eine Dividende von 3 1/2 Procent gewährleistet. Der Rest des Actienkapitals ist nicht zur Ausgabe gelangt, vielmehr von der Bahn zur Sicherheit für die von der Regierung geleisteten Garantiezuschüsse bei einer Bank hinterlegt worden.

Im weiteren schilderte der Vortragende noch die Verkehrsverhältnisse der Ueberlandbahnen, die Abmachungen der betheiligten Gesellschaften über die Theilung des durchgehenden Verkehrs und den in neuester Zeit infolge des Widerstreits der verschiedenen Ansprüche eingetretenen Tarifkrieg. Ein großartiger durchgehender Verkehr hat sich auf den Ueberlandbahnen zwischen dem Osten und dem Westen der Union entwickelt. Aus dem Westen



werden die Erzeugnisse des Land- und Gartenbaus, der Waldungen, der Bergwerke und der Fischerieen nach dem Osten, aus letzterem die Erzeugnisse der Gewerbetätigkeit nach dem Westen befördert. Dieser Verkehr muß mit der wachsenden Besiedelung des Westens steigen. Für Europa haben die Ueberlandbahnen insofern eine wohl zu beachtende wirtschaftliche Bedeutung, als zwei derselben nur Einfuhrstraßen für die landwirtschaftlichen Erzeugnisse der Vereinigten Staaten nach der alten Welt werden können. Die Getreideernten der pacifischen Gebiete gingen bisher auf dem langen, beschwerlichen und schon aus diesem Grunde theueren Wege um das Kap Horn nach England. Der größte Theil des auf den englischen Markt gelangenden Weizens entstammt bis jetzt den östlichen Gebieten der Vereinigten Staaten. Schon nach Eröffnung der Nordpacific-Bahn war die Möglichkeit geboten, den Weizen aus Oregon und Washington Ter. auf dem Schienenwege ebenso billig nach New-York zu führen, als den Weizen aus Ohio, Minnesota und Dakota. — Die finanziellen Ergebnisse des Betriebs der Ueberlandbahnen sind keine glänzenden. Zwar haben die beiden älteren Bahnen die Zinsen für ihre Obligationen zum erheblichen Theile mit Hilfe der Regierung der Vereinigten Staaten bisher pünktlich entrichtet und auch ab und zu kleine Dividenden gezahlt. Wie sich die Lage aber gestalten wird, wenn es einmal an die Rückzahlung der Regierungsgelder geht, daran denken die gegenwärtigen Gläubiger nicht. Die Actionäre und die Gläubiger der Canadian Pacific-Bahn leben nur von der Regierungsunterstützung; auch die Verhältnisse der übrigen Ueberlandbahnen sind derart, daß Dividendenzahlungen aus eigenen Mitteln in absehbarer Zeit aller Wahrscheinlichkeit nach nicht möglich sein werden.

Schöpfungen, wie die nordamerikanischen Ueberlandbahnen, haben nur da entstehen können, wo dem Unternehmungsgeist gänzlich freier Spielraum zu seiner Entwicklung gelassen wurde, wo aber dabei auch eine weitsichtige, weise Regierung es sich angelegen sein ließ, durch namhafte Unterstützungen das Zustandekommen solcher Werke zu fördern. Ohne diese Unterstützung wären die Ueberlandbahnen sicherlich nicht gebaut worden. Aber auch dieser Umstand darf nicht abhalten, den kühnen Reisenden und Entdeckern, den hochbedeutenden Geschäftsmännern und Unternehmern, vor Allem aber auch den unermüdeten und thatkräftigen Baumeistern, durch deren Zusammenwirken innerhalb eines Zeitraums von kaum 20 Jahren dieses Riesennetz von Schienenstraßen in einer Wildniß entstanden und unermessliche Gebiete dem Verkehr und der Gesittung erschlossen sind, rückhaltlos, aufrichtige Bewunderung zu zollen.

Consul Klostermann knüpft an diesen Vortrag die Bemerkung, daß durch die nordamerikanischen Ueberlandbahnen der Osten Nordamerikas Asien näher rücke und seine Erzeugnisse dahin leichter absetzen könne. Um dieser Concurrenz zu begegnen, sei es deshalb für Deutschland erforderlich, die Verkehrswege aus dem Innern nach den Seehäfen, insbesondere nach Triest, thunlichst zu verbessern, um den Transport so schnell und billig als möglich zu machen. Kanäle erscheinen für diesen Zweck weniger geeignet als Eisenbahnen.

A. Kapteyn, Generaldirector der Westinghouse Bremsen-Gesellschaft, sprach unter Vorzeigung von Zeichnungen und eines Modelles über einen von ihm erfundenen Indicator für Luftdruckbremsen. Der Indicator hat den Zweck, dem Locomotivführer eines mit Luftbremsen versehenen Zuges die Zahl der am Zuge befindlichen, von ihm zu betreibenden Bremsen anzuzeigen. Der Apparat ist auf das Princip gegründet, daß die Länge des Bremsrohrs, auf welche der Locomotivführer im-

stande ist einzuwirken, durch Messung der zu einer gewissen Druckänderung erforderlichen Luftmenge zu bestimmen ist. Zum Zwecke der Messung sind zweierlei Mittel vorhanden; das eine ist ein selbstthätiges Ventil, welches die Entweichung der Luft bis auf eine bestimmte Druckverminderung von etwa 10 Pfund gestattet und dann die weitere Ausströmung sofort aufhält, das andere ist eine Vorrichtung zum Messen der entwichenen Luft.

Maschinenfabricant Dopp zeigte einen neuen Lichtpaus-Apparat, sowie Architektur- und Ornamentzeichnungen, welche mit demselben hergestellt worden, vor und erläuterte das Verfahren bei Herstellung dieser Zeichnungen. Die letzteren heben sich in schwarzen Linien auf hellgraugelbem Grunde ab, wobei jede Schattirung der Originalzeichnung auf der lichtgepausten Zeichnung sich deutlich wiedergegeben findet. Das Verfahren bei Herstellung dieser Pausen ist dem Lichtpausverfahren auf blauem Grunde mit weißen Linien ähnlich, geht aber schneller von statten, ist einfacher und etwas billiger. Der Apparat ist von dem Architekten Richard Beyer in Berlin erfunden und durch die Hof-Steindruckerei und lithographische Anstalt von Adolf Engel in Berlin zu beziehen.

## VI. ordentliche General-Versammlung des „Vereins deutscher Fabriken feuerfester Producte“

fand in Berlin am 24. Februar d. J. unter dem Vorsitz von Dr. Heintz-Saarau statt.\*

Aus dem Bericht über die Vereinsthätigkeit heben wir hervor, daß die vereinstseitigen Zollbestrebungen in 1885 dadurch ihren Abschluss gefunden haben, daß

1. feuerfeste Steine (bisher zollfrei) mit 0,50 *M*,
2. Schmelzriegel, Muffeln, Kapseln, Retorten, feuerfeste Röhren und Platten (an Stelle des bisherigen Satzes von 1 *M*) mit 2 *M* per 100 kg Eingangszoll vom 1. Juli 1885 ab belegt wurden.

Wohl wesentlich der Initiative des Vereins sei es ferner zu danken, daß das Kaiserlich statistische Amt „feuerfeste Steine“, die bisher mit gewöhnlichen Mauersteinen, Dachziegeln etc. zusammen registriert wurden, nicht nur seit dem Zolltermin, dem 1. Juli, sondern bereits seit 1. Januar 1885 unter No. 831 getrennt führt und in den statistischen Monatsheften regelmäßig veröffentlicht, ebenso unter No. 837 Schmelzriegel, Muffeln, Kapseln, Retorten, feuerfeste Röhren und Platten (Tara 8%).

Dr. Otto führt bei der späteren Besprechung der Zollverhältnisse aus, daß die Fabriken feuerfester Producte in der südlichen Rheinprovinz wohl am ehesten bereits eine nützliche Wirkung des Schutzzolles auf feuerfeste Steine verspürt haben dürften. Dagegen seien überall da, wo die englischen Steine, unterstützt durch die außerordentlich niedrige Wasserfracht, in Concurrenz treten, so große Mengen noch vor Einführung des Schutzzolles angehäuft worden, daß sich daselbst wohl erst in diesem Jahre eine Wirkung bemerkbar machen würde. Für die Küstenländer der Nordsee würde aber auch bei den billigen Selbstkosten und der niedrigen Wasserfracht trotz des Zolles der englische fire-brick nach wie vor concurrenzfähig bleiben. Aus diesem Grunde sei es für die deutsche Industrie feuerfester Steine von Interesse, möglichst auf Frachtermäßigung hinzuwirken, um auch in jenen Gebieten der englischen Concurrenz erfolgreich entgegenzutreten zu können.

\*Ein vollständiger Bericht, dem wir obigen Auszug entnehmen, ist in der Thonindustrie-Zeitung enthalten.



An Hand der vom Kaiserlich statistischen Amt freundlichst übersandten Zahlen trug Herr Dr. Heintz vor, daß

die Einfuhr „feuerfester Steine“ 1885 (in Tonnen à 1000 kg) betragen hat . . . 43 053,5 t  
darunter zollfrei . . . . . 32 087,5 „  
zum Zollsatz von 0,50 M % kg . . . . . 10 966 „

(Der Zoll wurde mit Juli eingeführt).  
Von der Jahreseinfuhr entfallen auf Großbritannien direct . . . . . 18 214,2 „

Zahlen wir hierzu die Einfuhr feuerfester Steine aus den deutschen Zollauschlüssen Hamburg-Altona, Bremen mit . . . . . 7 047,6 „

was fast gänzlich auf englischen Ursprung zurückgeführt werden darf, so ergibt sich eine Einfuhr von über . . . . . 25 000 „  
englischer fire-bricks.

In der Position 897: „Schmelzriegel, Muffeln, Kapseln, Retorten, feuerfeste Röhren und Platten“ betrug die Einfuhr 1885 in Sa. 1 370,9 „  
wovon zum Zollsatz von 1 M. . . . . 505,4 „  
2 . . . . . 865,5 „

(Letzterer wurde mit Juli 1885 eingeführt).  
Hierbei steht direct Frankreich oben mit in Summa . . . . . 359,1 „

dann folgt Belgien mit in Summa . . . . . 354,8 „  
dann Großbritannien mit in Summa . . . . . 258,9 „

denen die Einfuhr via Hamburg . . . . . 234,1 „  
wohl auch als meist englischer Provenienz mit hinzugerechnet werden dürfte.

Die Ausfuhr „feuerfester Steine“ per 1885 betrug in Summa . . . . . 30 625,7 „

diejenige von Schmelzriegeln, Muffeln, Kapseln, Retorten, feuerfesten Röhren und Platten in Summa . . . . . 3 415,7 „

Auffallend ist, daß auch von Hamburg und Altona gewöhnliche Mauerziegel, Klinker und Dachziegel — mit Ausnahme der Falzdachziegel — als eingeführt registriert sind pro 1885 . . . . . 22 887,9 „

aus Bremen . . . . . 964,8 „  
aus England . . . . . 1635,4 „

Ohne der Gewissenhaftigkeit der ausübenden Zollbehörde zu nahe treten zu wollen, wurde erinnert, daß in vielen Fällen der Unterschied zwischen gewöhnlichen Backsteinen und feuerfesten Steinen dem bloßen Aussehen nach sehr schwierig sei.

Da nun gewiss viele englische feuerfeste Steine einfach „bricks“ genannt werden, ferner ein namhafter Import von gewöhnlichen Backsteinen, Klinkern oder Dachziegeln aus England, Hamburger und Bremer Gebiet ganz un wahrscheinlich bleibe, so könne angenommen werden, daß der überwiegende Theil der als Backsteine registrierten, aus England, bezw. Hamburg, Altona und Bremen eingeführten Mengen hauptsächlich „feuerfeste Steine“ seien.

Herr Dr. Otto erwähnte ferner, daß er in England gesehen habe, wie man dieselben Steine, welche als fire-bricks dienten, auch zu nicht feuerfestem Mauerwerk verarbeitet hätte. Bei den billigen Preisen der englischen fire-bricks sei dies durchaus nicht zu verwundern.

(Schluß folgt).

### Institution of Civil-Engineers.

In der 10. ordentlichen General-Versammlung vom 26. Januar d. J. sprach C. E. Stromeyer, Ingenieur des Lloyd, über die nachtheilige Wirkung der Blauwärme auf Stahl und Eisen.

Trotz der vielen, vorzüglichen Eigenschaften des Flußschmiedeeisens und trotz seiner ausgedehnten Verwendung im Schiffbau und für Schiffskessel wird

dasselbe von vielen Ingenieuren als ein unzuverlässiges Material betrachtet; dieselben vermögen zahlreiche Beispiele anzuführen, in denen Bleche und Constructions-theile in einer nach ihrer Ansicht unerklärlichen Weise versagten. In fast allen solchen Fällen ergab die Untersuchung, daß die fraglichen Platten warm oder kalt gebogen waren und es nur geringem Zweifel unterlag, daß sie während ihrer Bearbeitung sich im Zustande der Blauhitze oder Schwarzhitze, wie die Schmiede ihn nennen. (Unter dieser Bezeichnung sind alle die Temperaturen zu verstehen, welche auf der blanken Oberfläche eine Färbung von hellgelb bis blau hervorbringen.)

Es sollte nun allmählich eigentlich bekannt sein, daß eine Bearbeitung unter solcher Temperatur die gefährlichste ist, die man dem Stahl überhaupt angedeihen lassen kann, und daß daher eigentlich Unfälle, welche hierauf zurückzuführen sind, nicht mehr auf Rechnung des „Unerklärlichen“ gestellt werden können. Eisen besitzt übrigens dieselbe Eigenthümlichkeit, wenn auch nicht in dem hohen Grade.

Redner hat 330 Versuche, meist Biege- und Zugproben, angestellt, deren Ergebnisse er in Tabellen und graphischen Darstellungen mittheilt.

Es geht daraus hervor, daß die Elasticitätsgrenze sowohl von Eisen wie von Stahl durch wiederholte Zugproben erhöht wird. In einigen Fällen erhob sich dieselbe über die anfängliche Bruchfestigkeit, obgleich die schließliche Bruchfestigkeit nur eine geringe Aenderung erlitt. Die gesammte Dehnung wurde durch vorhergegangene mechanische Arbeit verringert, während die Contraction wesentlich schwankte. Ein Versuchsstück, welches in kaltem Zustande zusammengearbeitet worden war, zeigte eine Abnahme der Elasticitätsgrenze, ein anderes Stück, welches in gleicher Weise verarbeitet worden war, eine Zunahme.

Der Verfasser zeigte, daß Stahl, der entweder ein- oder zweimal kalt gebogen worden war, fast ebensoviel Biegeproben aushielt, als die ursprünglichen Probestücke. Wenn dasselbe Material aber während seiner Blauwärme gebogen worden war, verlor es einen großen Theil seiner Zähigkeit. Von 12 Platten, an denen zwei Biegungen vorher vorgenommen worden waren, zerbrachen 9 bei einem Hammer Schlag und die 3 anderen hielten nur 2 bis 3 Biegungen aus. Dünnes Lowmoor-Eisen brach nicht ganz so leicht, ertrug aber nur etwa die Hälfte der ursprünglichen Zahl der Biegungen. Folgende Tabelle gibt Aufschluß über einige dieser Ergebnisse.

	Mittel- harter Stahl 9,52 mm	Weicher Stahl 9,52 mm	Schr weicher Stahl 9,52 mm	Low- moor- Eisen 4,76 mm
Unvorherit. od. ausgeglüht	21	12 1/2	26	20
1 vorgäng. warme Biegung	3	2 1/8	11	12
2 „ „	1 1/3	1 1/3	2 1/3	10
1 „ kalte „	20	9 1/2	—	—
2 „ „	19 1/2	8 1/2	19	13
4 „ „	—	—	13	11
8 „ „	—	—	15	6

Die Versuche deuten alle in nicht mißzuverstehender Weise auf die große Gefahr hin, welcher Eisen und Stahl ausgesetzt sind, wenn sie in blauwarmem Zustand der Verarbeitung unterzogen worden sind. Der Unterschied zwischen gutem Eisen und weichem Stahl scheint der zu sein, daß Eisen leichter bricht als Stahl während der Biegung; daß Eisen eine größere bleibende Beschädigung als Stahl durch kalte Bearbeitung erleidet, daß aber, sobald es warme Biegeproben erfolgreich widerstanden hat, wenig Wahrscheinlichkeit für dasselbe vorhanden ist, in Stücke zu fliegen wie weicher Stahl. Redner bezeichnet es als eine übliche Praxis unter den Kesselschmieden, die Platten während der Blauwärme gewissen Bear-



beitungen zu unterziehen, wohingegen das Hammern und Biegen nur entweder im rothwarmen oder kalten Zustande vorgenommen werden sollte. Wo das unmöglich ist und die Platte oder Stange während der Blauwärme nicht zerbrochen war, sollte das Stück nachträglich ausgeglüht werden.

Neuerdings hat man begonnen, sich gegen die schädliche Einwirkung der Blauwärme dadurch zu schützen, daß man die Bearbeitung der Platte, welche warmroth gewesen war, einstellt, sobald dieselbe soweit abgekühlt ist, daß ein vorher auf derselben durch Reiben mit einem Hammerstiel oder einem andern hölzernen Gegenstand hervorgebrachter Flecken nicht mehr glüht. Eine Platte, welche nicht heiß genug ist, um diese Wirkung hervorzubringen, aber immer noch zu warm, um mit der Hand angefaßt werden zu können, ist höchstwahrscheinlich blauwarm. Dieselbe sollte unter keinen Umständen gehämmert oder gebogen werden.

Die Theorie, daß örtliche Erwärmung einer Platte Spannung erzeuge, welche bisweilen Brüche hervorruft, wurde durch Versuche nicht bestätigt. Es erscheint aber zweifelhaft, ob man den Vorschlag, eine Platte, welche in warmem Zustande bearbeitet worden war, örtlich wieder zu erhitzen, um diese Stelle auszuglühen, ausführen sollte. Mehrere Versuchsstücke wurden roth- oder blauwarm gemacht und dann langsam abgekühlt, indem man das eine Ende

in Wasser tauchte. Wie zu erwarten, verlor der mittelharte Stahl viel von seiner Zähigkeit. Die anderen Stahlsorten und das Eisen wurden nicht erheblich beeinflusst, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

	Mittel- harter Stahl	Weicher Stahl	Sehr weicher Stahl	Low- Moor- Eisen
Unvorber. od. ausgeglüht	21	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	26	20
abgekühlt. rothwarm in kochendem Wasser . . .	24	10	—	—
abgekühlt. rothwarm in kaltem Wasser . . . . .	1	10	19	20
rothwarm, ein Ende in kalt. Wasser abgekühlt . . .	3	8	25	27
blauwarm, ein Ende in kalt. Wasser abgekühlt . . .	3	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	19,19	21,14

Der Vortragende schloß mit dem Wunsche, daß die Frage weiter untersucht werden möchte, und daß die Stahlfabricanten suchen sollten festzustellen, ob jede Stahlsorte durch Bearbeitung in blauwarmem Zustande dauernd brüchig werde, oder ob diese Erscheinung unabhängig von der chemischen Zusammensetzung des Stahles sei, und auch, ob allein längere Aussetzung der Blauwärme die gleiche Wirkung hervorbringen kann.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Einige Betrachtungen über Störungen beim Hochofenbetriebe.

Von L. Peetz.

Die Ursachen der Störungen beim Hochofenbetriebe sind bekanntlich mannigfacher Natur.

Schon beim Anblasen eines Ofens kommen Störungen nicht selten vor; durch übergaren Gang auf der einen, durch zu starkes Forciren auf der andern Seite können solche hervorgerufen werden. Durch ersteren wird häufig das Gestell arg in Mitleidenschaft gezogen. Habe ich nicht irgendwo mal gelesen, daß in fünf oder acht Tagen das Gestell eines Ofens total fortgeschmolzen war? Richtig! Beim Durchlesen einer bekannten Zeitschrift stieß ich darauf, da soll die Ursache die schlechte Beschaffenheit des Materials gewesen sein und doch hörte ich von anderer Seite wieder, daß der übergare Gang sein Opfer verlangt habe.

Wer hat recht?

Sehe ich das am hiesigen Ofen befindliche, mit brennendem Koks gefüllte, sogenannte Bleiloch, sehe ich ferner, daß, um möglichst viel daraus abzapfen, gewöhnlich Ende des Monats tüchtig hineingeblasen wird und gewahre dann, wie sich das feuerfeste Material verschlackt, so muß ich zu der Ansicht neigen, daß nämlich das Gestell, welches doch auch nur aus derselben Masse besteht, bei übergarem Ofengange leicht den Weg alles Fleisches, hier aller Gestelle gehen kann.

Ein Hochofengestell kann man aus Lehm herstellen, hörte ich einen andern Hüttenmann sagen! doch ist von ihm selber, obgleich Gelegenheit dazu vorhanden gewesen ist, der Versuch meines Wissens nicht gemacht worden. Immerhin genügt vielleicht diese leise Andeutung, um den Urheber des Vorschlages zu veranlassen, bei nächster Gelegenheit dieses billige Material in umfangreichster Weise zu verwenden.

Bis heute theile ich die erwähnte Ansicht nun gerade noch nicht, immerhin läßt sich aber ebenso leicht das beste Gestell weghalten, wie ein schlechtes erhalten. Uebertrieben ängstlich braucht man bei Beschaffung der Gestellsteine nicht zu sein, dahingegen ist für die Steine zum Kernschacht erforderlich, daß sie aus gutem Material gearbeitet und was die Hauptsache ist, hart gebrannt sind, letzteres hauptsächlich der Abnutzung halber, welche das nachrutschende Material verursacht. —

Bei allen Störungen beim Hochofenbetrieb sind außer der schon erwähnten diejenigen, welche durch falsche Begichtung hervorgerufen werden, die nennenswerthesten, anhaltendsten und kostspieligsten Vorkommnisse.

Die Form, welche ein Ofen hat, ist, soweit sich dieselbe in bestimmten Grenzen befindet, auf den Gang des Ofens längst nicht von dem Einfluß wie die Art der Beschickung.

Die Gasfangfrage ist denn auch eine sehr kritische und schon wiederholt erörtert worden. Gasfänge, welche von dem Einen als unübertrefflich geschildert und angepriesen werden, finden bei Anderen wenig oder gar keinen Anklang und mit Recht! Die Beschaffenheit des aufzuzehenden Materials, hauptsächlich der Eisensteine, spielt bei der Wahl des Gasfanges eine Hauptrolle. Alle Theorie ist hier grau und nur die Erfahrung nutzbringend.

Im allgemeinen gilt wohl die Regel, je einfacher ein guter Schüttapparat, desto mehr Anspruch hat er auf Einführung.

Ich greife aus den unzähligen möglichen und unmöglichen den Parry'schen Trichter nebst dem verwandten v. Hoff'schen Gasfang und die Langensche Glocke heraus; die beiden ersten empfehlen sich ihrer einfachen Handhabung und bewährten Leistung halber vorzugsweise bei Ofen mit eingezogener Gicht. Die Apparate werfen die Beschickung gegen die



Ofenwandung, es entsteht dort, nach der Mitte des Ofens zu, eine natürliche Böschung, die feinen Erze verbleiben mehr am Rande, während die Stückerze mehr der Mitte des Ofens zu rollen, man erzielt damit meistens guten Ofengang. Dieses gilt bei Verhüttung von Eisensteinen, deren Gröfsenverhältnisse mit Obigem im Einklang stehen. Unter den genannten Verhältnissen halte ich ein Eintauchrohr eher für schädlich als nutzbringend. Anders verhält es sich aber bei Verhüttung von stückerreichen Eisensteinen, wie Minette u. s. w., hier wird ein Eintauchrohr einem zu starken Verrollen der Erze nach der Mitte des Ofens zu hindernd in den Weg treten, Koks und Erzgichten werden regelrechter gebettet und einmal einige Meter nach unten bezw. unterhalb des Eintauchrohres angekommen, mufs eine gleichmäfsige Verschiebung, sowohl der Koks als des Möllers stattfinden. —

Der Glockenapparat hingegen wird sich bei Ofen mit weiter Giecht bewähren und zwar wird hier, je näher die Beschickung nach der Ofenmitte geworfen wird, ein desto längeres Eintauchrohr erforderlich sein und umgekehrt, je weiter von der Ofenmitte ab, also je näher dem Rande zu, ein desto kürzeres bezw. gar kein Eintauchrohr den erwünschten Erfolg geben. —

Eine Abweichung hiervon kann Störungen im Betriebe zur Folge haben.

Sobald dem Material durch die Schüttvorrichtung die richtige Lage nicht gegeben wird, werden die Gase den am wenigsten durch Erze verdichteten Weg nehmen, die Vorbereitung ist eine unvollkommene und mufs der Koksverbrauch naturgemäfs steigen. Sobald aber der ganze Hochofen nicht einen einzigen Kamin darstellt, sondern in sich selbst erst hat einen Sonderkamin entstehen lassen, sind Störungen oder wenigstens ein unrationeller Betrieb die unausbleibliche Folge. Ich kann hier einen interessanten Fall anführen: Auf dem Hüttenwerke zu X hatten sich Ansätze im Ofen gebildet, wodurch der Ofengang, bis dahin gut, keinen Anspruch auf dieses Prädicat mehr machen konnte, im Gegentheil wird versichert, dafs man, ohne ihm zu nahe zu treten, ruhig das Wörtchen schlecht gebrauchen dürfte. In der Annahme, der zu verhüttende, infolge des anhaltenden Regenwetters mit Feuchtigkeit gesättigte und zusammenbackende Eisenstein, mittelst des Trichterapparates gegen die Ofenwandung geworfen würde, ohne sich genügend ausbreiten zu können, die Reise in ziemlich senkrechter Richtung nach unten machen, wurde der Gasfang mit einem andern vertauscht, welcher das Material mehr der Ofenmitte zuwarf. Wenn hiernach auch eine Besserung sich feststellen liefs, so verleitete der höhere Koksverbrauch und der noch immer nicht regelmäfsige Gang dazu, das Eintauchrohr zu kürzen. Damit war man aber vom Regen in die Traufe gerathen. Wenn schon vorher der Ofengang unter Anwendung der üblichen Mittel die Durchsetzzeit des Materials schlecht bestimmen liefs, so tappte man nun erst recht im Finstern. Erst ein Wechsel des Möllers sollte Aufklärung verschaffen. Der Phosphor, welcher die Eigenschaft besitzt, mag der Ofengang sein, wie er will, ins Roheisen überzugehen, mufste hier klärend (ja auch wohl eine seiner guten Eigenschaften) wirken. Nachdem nämlich Thomaseisen erblasen, wurde der Ofen 24 Stunden auf Qualitätseisen umgesetzt, und da ergab sich auf Grund der Analyse das Resultat, dafs die grösste Hälfte der Eisensteine in der halben, der andere Theil aber bis zur eineinhalbfachen Zeit, gegenüber der gewöhnlichen Durchsetzzeit von 24 Stunden, die Reise machten. Auch hier hatte sich ein Sonderkamin, hervorgerufen durch Ansätze, sowie durch falsche Begichtung, gebildet.

Nachdem die Ansätze beseitigt, der verkannte Gasfang wieder in seine Rechte eingesetzt wurde, soll der Ofengang wieder vortrefflich sein. —

Ansätze im unteren Theile des Ofens kommen nur vereinzelt vor und lassen sich vermeiden, dahingegen setzen Hochofenwerke, welche Zink und bleihaltige Steine verhütten, sich leicht der Gefahr aus, durch herunterkommende Massen Störungen im Betriebe zu bekommen. —

In einem kleinen Aufsatz »Röhren oder Whitwell-Apparate« (siehe Märzheft Jahrgang 1883) führte ich, wenn auch keine Radical-, so doch Gegenmittel für Störungen durch Ansätze im Ofen an.

Ein im westfälischen Bezirke nach den neuesten Erfahrungen zugestellter, erst kürzlich dem Betriebe übergebener Ofen, welcher sein junges Leben bereits ausgehaucht haben soll, hat mir diese Zeilen dictirt. Auch hier soll infolge unzweckmäfsiger Begichtung der heutige Tag nicht gewulst haben, was der morgende Tag bringen würde. Auch hier wird nicht der Ofen den Kamin dargestellt, sondern einen solchen in sich geduldet haben.

Wenn es bei der heutigen schlechten Conjunctur, hervorgerufen durch Ueberproduction, auch als ein Glück anzusehen ist, wenn die Production eingeschränkt wird, so weifs ich doch den Schmerz der Betheiligten eines auf oben erwähnte Weise zu Grabe getragenen Hochofens zu würdigen. Vorsichtige Wahl der Gasfänge kann ihm denselben aber ersparen.

Eschweiler, im März 1886.

#### Königliche Bergakademie.

Gehrter Herr Redacteur!

Im Anschluss an die Uebungen im Entwerfen von Eisenhütten-Anlagen, welche im Wintersemester an der kgl. Bergakademie zu Berlin gehalten wurden, ist am Schluss des Semesters unter meiner und meines Collegen Herrn Brelow Leitung eine Studienreise unternommen worden, an welcher 13 Studierende theilnahmen. Der Zweck war, das in den Vorlesungen und im Zeichensaal Gelernte praktisch anwenden zu lehren. Hierzu wurde ein achttägiger Aufenthalt auf der Ilseder Hütte bei Peine gewählt, deren Direction mit liebenswürdigster Bereitwilligkeit die Genehmigung erteilt hatte. Die Studierenden nahmen, in fünf Gruppen vertheilt, Giechtaufzug, Wäsche, Koksöfen und Ausdrückmaschine, Pumpenanlage auf, während ausserdem gemeinschaftliche Wärmemessungen, Diagrammaufnahmen, Berechnungen der Beschickung u. s. w. ausgeführt wurden. Schliesslich wurden die Erzvorkommnisse und die zur Verarbeitung des Ilseder Roheisens dienende Thomashütte zu Peine besucht.

Der überaus günstige Erfolg dieser Art von Studienreisen gegenüber den üblichen Reisen mit einfacher, schneller Besichtigung zahlreicher Werke bestimmt mich, durch Veröffentlichung dieser Notiz einerseits zur Nachahmung anzuregen, andererseits aber auch hierdurch der Direction der Ilseder Hütte öffentlich den Dank für ihr freundliches Entgegenkommen auszusprechen, ohne welches eine solche Reise überhaupt nicht ausführbar gewesen wäre.

Berlin, April 1886.

Dr. H. Wedding.

#### Mechanisch-technische Versuchsanstalt.

Charlottenburg, den 5. März 1886.

An die Redaction der Zeitschrift »Stahl und Eisen«.

Hierdurch erlaube ich mir, Sie sehr ergebend darauf aufmerksam zu machen, dafs nach einer in dem demnächst erscheinenden Hefte der »Mittheilungen aus den technischen Versuchs-Anstalten« veröffentlichten Verfügung der Königlichen Commission zur Berücksichtigung der technischen Versuchs-Anstalten unter den a. o. O. gleichzeitig mitgetheilten Bedingungen bei der mir unterstellten Königlichen mechanisch-technischen Versuchs-Anstalt zu Berlin-Charlottenburg in Zukunft Volontäre angestellt werden können.



Es dürfte zu allgemeinem Nutzen gereichen, wenn diese Verfügung in technischen Kreisen möglichst weit bekannt würde, um junge Leute, welche sich auf dem Gebiete des Prüfungswesens Uebung verschaffen wollen, oder welche beabsichtigen, in irgend einem Zweige desselben selbständige wissenschaftliche Untersuchungen zu unternehmen, darauf aufmerksam zu machen, daß ihnen passende Gelegenheit hierfür durch die Versuchs-Anstalt gegeben werden kann. Die Anstalt ist mit Maschinen, Apparaten und sonstigen Hilfsmitteln für die Vornahme von Festigkeitsuntersuchungen aller Art, von Papierprüfungen, Oelprüfungen u. s. w. sehr vollständig ausgerüstet, so daß die Gewähr übernommen werden kann, daß die als Volontäre eintretenden jungen Leute bei einigem Willen etwas Tüchtiges zu lernen oder zu leisten imstande sein werden. Auf die besonderen Wünsche des Einzelnen wird gern Rücksicht genommen werden, soweit es sich mit den amtlichen Arbeiten der Anstalt verträgt. Geübtere Personen würden unter Umständen auch zu den wissenschaftlichen Arbeiten der Anstalt herangezogen werden können.

Hierdurch ersuche ich Sie ergebenst, Vorstehendes gefälligst zur Kenntniß des Leserkreises Ihres geschätzten Blattes bringen zu wollen.

Der Vorsteher der Königlichen  
mechanisch-technischen Versuchs-Anstalt.  
*A. Martens.*

### Draht und Beize.

Werdohl (Westfalen), März 1886.

Gehrter Herr Redacteur!

In No. 3 Ihrer Zeitschrift brachten Sie einen Auszug aus meinem in Hagen gehaltenen Vortrage »Draht und Beize«, und daran anknüpfend ein Schreiben des Herrn Geh. Rath Wedding. Nachdem mein Vortrag nunmehr in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure seinem Wortlaut nach veröffentlicht worden, und derselbe somit Jedermann zugänglich ist, muß ich Sie bitten, folgenden Bemerkungen Raum geben zu wollen.

Herr Wedding glaubt, daß mich die Resultate seiner Versuche als „zu geringfügig“ enttäuscht hätten, — das ist ein Irrthum! Geringfügig waren jene Resultate durchaus nicht, ich habe nur den Umstand bemängelt, daß sie unter Bedingungen erzielt waren, welche mit den in der Praxis gegebenen so wenig übereinstimmen, daß sie für die Praxis werthlos bleiben mußten.

Bei einer Zuggeschwindigkeit von 2 m per Minute mochte es wohl gelingen, ein wenige Meter langes Stück Draht, im Bleibade erwärmt, durch das Zieheisen zu ziehen, dagegen wird der Versuch bei einer Schiene Draht von beiläufig 2,2 mm Stärke und 800 bis 900 m Länge bei einer Geschwindigkeit von 50 m per Minute sicherlich nicht ausführbar sein, vorausgesetzt, daß der Draht vor dem Eintauchen in das Bleibad bereits bis zur Grenze seiner Ziehbarkeit bearbeitet war. Gerade die Unrichtigkeit der Entdeckung des Herrn Wedding, daß nämlich die Temperatur des geschmolzenen Bleies genüge, um den Draht so zu erweichen, daß er wieder ziehbar wird, wollte ich beweisen. Nach meinen Zerreißversuchen hatte die Temperatur des Bleibades einen kaum bemerkbaren Einfluß auf die absolute Festigkeit des Drahtes, während die Erwärmung auf 700—800°, welche in der Drahtzieherei angewendet wird, die Festigkeit um fast 60% verringerte.

Herr Wedding führt ferner den Umstand, daß bei meinem Ziehversuche die Löcher des Zieheisens nicht standen, auf dessen geringere Qualität, gegenüber dem von ihm angewendeten Dreslerschen Zieheisen zurück, hatte aber wohl übersehen, daß die

Löcher sich nicht erweiterten, sondern enger wurden, was wohl nicht Schuld des Zieheisens sein kann.

Schließlich muß ich mich noch gegen die Bemerkung des Herrn Geh. Rath Wedding wenden, „daß einem Verbote gegen jedes Ablassen von Beizeflüssigkeit in die wilde Fluth jetzt im Interesse der Drahtindustrie kein Bedenken mehr entgegensteht.“

Ich glaube nicht, daß einer der bei meinem Vortrage zugegen gewesen Herren aus demselben dieses Schlußfolgerung gezogen hat. Jenes Verbot besteht schon lange, wird aber verständigerweise von den Behörden sehr milde gehandhabt. Wenn es auch nicht unmöglich ist, unter günstigen Bedingungen Draht ohne Beizung zu verarbeiten, wenn es für manche Sorten Stahl- und Flußeisendraht sogar wünschenswerth sein mag, das zu thun, so ist doch nicht zu übersehen, daß die Beizung das Ziehen des Drahtes erleichtert, indem sie die Oberhaut auflockert und so gestattet, schwere Adern in gleichmäßiger Stärke herzustellen. Ich habe nur nachweisen wollen, daß die Drahtzieherei bereits jetzt dahin gelangt ist, weit weniger Säure zu verbrauchen, als früher, und daß eine weitere Verminderung durch das eigene Interesse der Fabricanten sicher herbeigeführt werden wird.

Hochachtungsvoll  
*W. Budeker.*

### Die neuen für die chinesische Marine beim „Vulcan“ bestellten Panzerkorvetten.

Die durch die Tagespresse bekannt gewordene Bestellung der beiden für die kaiserliche chinesische Marine bei dem „Vulkan“ in Bau gegebenen Kriegsschiffe hat die Welt über den Werth der von einem gewissen Theil der englischen Presse in Umlauf gesetzten Gerüchte in einer Weise aufgeklärt, welche an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Wie wir der »Stettiner neuen Ztg.« entnehmen, sind die beiden Schiffe theilweise durch Gürtelpanzer, theilweise durch Panzerdeck geschützte Korvetten von folgenden Dimensionen:

Länge in der Wasserlinie . . . . .	82,40 m
Breite „ „ „ . . . . .	12,— „
Tiefgang größter . . . . .	5,10 „
Tiefe von Kielplatte bis Seite Deck	7,75 „
Displacement ca. 2900 t.	

Die Schiffe werden aus Stahlplatten und Winkeln erbaut und mit Doppelboden versehen, der sich über etwa  $\frac{2}{3}$  der Schiffslänge erstreckt. Für den mittleren, die Maschinen-, Kessel- und Munitionsräume einschließenden Theil des Schiffes ist eine Gürtelpanzerung mit Panzerquerschotten angeordnet; nach vorne und hinten setzt sich daran unter Wasser ein 75 mm starkes Panzerdeck an, während der vom Gürtelpanzer geschützte Theil des Schiffes an der Oberkante desselben mit einem 40 mm starken Panzerdeck bedeckt wird. Die Gürtelpanzerung reicht an den Seiten von 1,20 m unter Wasser bis 0,60 m über Wasser und besteht der Höhe nach aus einem Platten- gang, dessen Dicke bis unter Wasser 242 mm beträgt, nach unten aber auf 130 mm getüpert wird.

Die Panzerquerschotten werden durch 200 mm starken Panzer geschützt. Alle Panzerplatten werden nach dem Compound-System hergestellt und in üblicher Weise auf Teakholzunterlagen mittelst Panzerbolzen befestigt. Vor und hinter dem durch Panzer geschützten Theile werden zwischen dem Panzerdeck und dem Zwischendeck wasserdichte Zellen angeordnet, von denen die dicht an der Außenhaut liegenden mit Kork gefüllt werden. Diese Zellen zusammen mit den Abtheilungen unterhalb der Panzerdecks und im Doppelboden geben im ganzen 66 wasserdichte Abtheilungen, in welche der Schiffskörper unterhalb des Zwischendecks getheilt ist.



Die Armirung der Schiffe besteht aus zwei Krupp'schen 21-cm-Geschützen und zwei 15-cm-Geschützen, alle von 35 Kaliber Länge, erstere beiden werden in einem durch 8" starke Compoundpanzerplatten seitlich und durch eine Stahlglocke von oben geschützt, auf dem Oberdeck stehenden Thurm auf gemeinsamer Drehscheibe aufgestellt, letztere werden auf dem Oberdeck in seitlichen Anbauten so aufgestellt, daß sie sowohl ganz nach vorn als auch direct nach hinten feuern können. Für jedes dieser Geschütze kann die Munition für 50 Schufs in besonderen Munitionskammern sachgemäß untergebracht werden.

Von den an Bord zu placirenden 7 Hotchkiss-Geschützen, 2 von 47 und 5 von 37 mm Kaliber, werden die beiden 47- und vier 37-mm-Geschütze auf dem Finknetzkasten aufgestellt, das fünfte 37-mm-Geschütz auf dem Krähennest des Mastes. Für jedes Hotchkiss-Geschütz wird Munition für 1000 Schufs in besonderen Kammern untergebracht. An Torpedokanonen führt jedes Schiff vier hinten, über Wasser drei, vorn unter Wasser eine. Der sich über dem Geschützturm erhebende Commandothurm wird aus sechs Zoll starken Compound-Panzerplatten gebildet und bietet so dem Commandanten einen höheren Platz, von dem aus das ganze Schiff zu dirigiren und zu übersehen ist.

Die gesammte Besatzung soll aus 180 Mann bestehen, für welche Logis im Zwischendeck eingerichtet sind.

Das Oberdeck läuft von hinten his zum Geschützturm glatt durch, vorn jedoch wird es bis auf Relingshöhe gehoben, um in diesem Theil die genügende Höhe für zwei Decks zu erhalten; das erhöhte Deck wird von dem Thurm überragt, dessen Geschütze darüber hinwegfeuern können.

In Höhe der Aufbauten um Maschinen und Kessel werden die Boote aufgestellt, von denen zwei Dampfboote mit Torpedoarmirung, die anderen drei gewöhnliche Marine-Ruderboote sein sollen.

Die Vorrichtungen zum Aussetzen dieser Boote, sowie zum Aufziehen der Munition nach dem Thurm, ferner die Steuerung, wird hydraulisch eingerichtet; außerdem wird aber auch noch eine kräftige Handsteuerung auf Deck als Reserve aufgestellt.

Zur Aufnahme des Proviant's für 30 und des Frischwasserquantums für 10 Tage werden komplette Einrichtungen getroffen, außerdem aber wird noch ein Destillirapparat zum Fabriciren von Frischwasser aus Seewasser vorgesehen.

Für Ventilation der einzelnen Räume des Schiffes wird in jeder Weise durch Anordnung von Ventilatoren,

Exhaustoren und durch Dampf und Hand zu treibende Rootsgebläse gesorgt.

Die Schiffe erhalten je einen starken stählernen Mast für militärische Zwecke mit Krähennest darauf. Auch befinden sich an diesem Mast zugleich die Vorrichtungen zum Aussetzen der Boote.

Im übrigen werden die Schiffe vollkommen fertig ausgerüstet und mit allen auf Kriegsschiffen üblichen Einrichtungen versehen.

Zur Fortbewegung des Schiffes dienen zwei Schrauben, deren jede durch eine in besonderem Raum aufgestellte dreicylindrige Expansionsmaschine getrieben wird. Den Dampf liefern 4 in 2 Räumen aufgestellte cylindrische Kessel. Die Maschinen sollen, ohne künstlichen Zug arbeitend, eine Durchschnittsleistung von 3400 indicirten Pferdekraften entwickeln und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 15 $\frac{1}{2}$  Knoten ertheilen, mit Anwendung von künstlichem Zug werden 16 Knoten Geschwindigkeit erreicht werden. In festen Bunkern können 325 t Kohlen aufgenommen werden. Die Kohlenräume sind rund um die Kessel gruppiert, wasserdicht gemacht und vermehren die Zahl der wasserdichten Abtheilungen.

### Pfannen in der Stahlhütte.

Die Praxis, das geschmolzene Roheisen direct von dem Hochofen nach dem Flammofen oder dem Bessemer-Converter zu bringen, erspart sowohl Zeit wie Geld. Sie hat aber gleichzeitig zur Herstellung von besonderen Pfannen in bisher ganz unbekanntem Größenverhältnissen geführt.\*

Ferner sind solche Pfannen für den Gufsstahlproceß erforderlich; eine solche für den Siemens-Martin-Proceß stellt Fig. 1 vor. Dieselben werden für einen Inhalt von 5 bis 15 t oder auch größer gemacht; sie werden auf einem starken Wagen montirt, welcher mit Vor- und Rückwärtsbewegung und einer Kippvorrichtung für die Pfanne versehen ist. Die Bleche der Pfanne werden stumpf gegeneinander genietet und der Stofs im Innern mit einem Kupferstreifen bedeckt; in der halben Höhe wird die Pfanne durch ein starkes Bandeseisen zusammengehalten, dessen untere Kante auf dem Zapfenring liegt und welches mit letzterem durch Riegel und Keil verbunden ist. Das Triebwerk ist aus Stahlguß; für den die Bewegungen besorgenden Arbeiter ist eine Plattform vorhanden. Um den Ausguß des flüssigen Metalles aus

\* Vergl. »Stahl und Eisen« 1884, Seite 745.

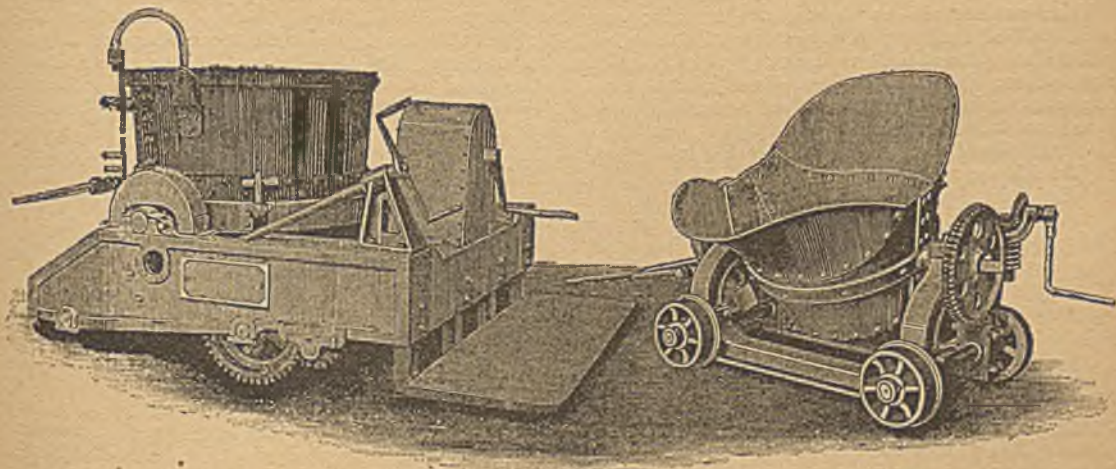


Fig. 1.

Fig. 2.



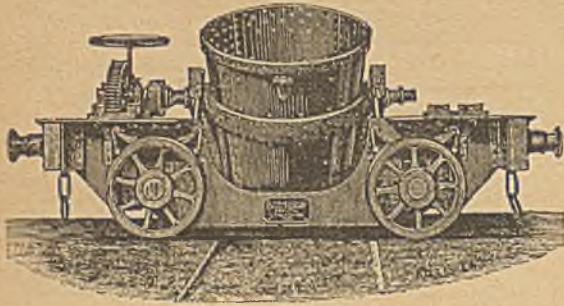


Fig. 3.

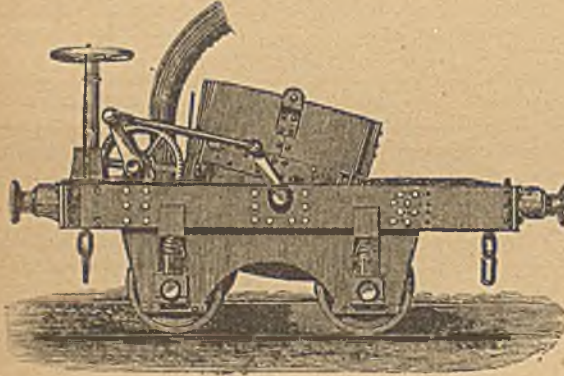


Fig. 4.

dem am Boden befindlichen Abstich zu reguliren, ist eine Stopfvorrichtung mit Handgriff angebracht.

Fig. 2 ist die Abbildung einer in Cyfartha in Gebrauch befindlichen Spiegelpfanne. Dieselbe bedarf keiner weiteren Beschreibung. Fig. 3 zeigt uns ein Bild der Roheisenpfanne, mit welcher sich s. Z. ein bedauerliches Unglück auf den North-Eastern-Stahlwerken ereignete.\* Dieselbe war für 10 t berechnet und außergewöhnlich stark gebaut; das Wagengestell ist durchweg aus schmiedeeisernen Blechen von 1" Dicke construirt und für eine Spurweite von 1435 mm berechnet. Die Achsbüchsen sind aus Gufseisen mit Kanonenmetall-Fütterung; die Räder sind aus Schmiedeeisen mit Stahlachsen und Bandagen. Der Wagen ist ferner mit Buffern, eichenen Planken, Federn u. s. w. ausgerüstet. Die Pfanne ist aus halbzölligen schmiedeeisernen Platten gefertigt, welche stumpfgestossen und mit doppelter Nietung versehen sind. Die Zapfen und Kuppelungen sind aus Gufsstahl; die Kippvorrichtung und Schnecke mit Schneckenrad aus Stahl, das nach Belieben zu jeder Seite der Pfanne angebracht werden kann. Fig. 4 zeigt eine ähnliche, von derselben Firma, Stevenson & Co., construirte Pfanne. Es ist selbstverständlich, daß alle diese Constructions mit peinlichster Sorgfalt ausgeführt werden müssen, um Unglücksfälle zu vermeiden.

(Nach *Engineering*).

\* Vergl. »Stahl und Eisen« 1883, Seite 638.

## Marktbericht.

Düsseldorf, 29. März 1886.

Die allgemeine Geschäftslage hat sich nicht befriedigender gestaltet; sie leidet fortgesetzt unter den Ereignissen, welche vom Ausland ausgehen und den Markt derartig beeinflussen, daß das zu einem regelten Geschäft unbedingt erforderliche Maß von Vertrauen nicht aufkommen kann. Die Zeitungen haben viel von der Auflösung der internationalen Schienengemeinschaft zu berichten gewußt; obgleich die Widersprüche, in denen sie sich bewegten, wohl zeigen müssen, daß es ihnen an ausreichenden Informationen fehlt, so haben diese Mittheilungen doch eine gewisse Beunruhigung auf dem Eisenmarkt hervorgerufen, deren Folgen ebensowenig zu übersehen sind wie diejenigen der angeblich bevorstehenden Ermäßigung der amerikanischen Eingangszölle, eine Maßregel, die aber ebenfalls noch in Dunkel gehüllt ist. Auch die trüben Erscheinungen in der Arbeiterwelt in Frankreich und die schrecklichen Vorgänge in Belgien werden kaum verfehlen, auf den diesseitigen Markt einzuwirken. Unter diesen Umständen kann es nicht Wunder nehmen, wenn allgemein eine abwartende Haltung beobachtet wird, welche zu weiteren Geschäftsstockungen führt.

Seit dem letzten Bericht ist eine Aenderung von Belang auf dem Kohlen- und Koks-Markt nicht eingetreten. Die Nachfrage im Monat März ist eine andauernd lebhaft geblieben, und es sind bedeutende Geschäfte nach den Rheinhäfen und der Strecke zum Abschluß gelangt. Nachdem nun freilich der Markt

dem Einfluß des lang andauernden Winters entzogen ist, hat sich infolge der von der gemeinsamen Verkaufsstelle angeordneten Einschränkung der Production von Koks und der Förderung von Kokskohlen eine bemerkenswerthe Verschiebung dahin vollzogen, daß in Förderkohlen, trotz des stattgehabten starken Verbrauchs für Hausbrand, das Angebot eher zu als abgenommen hat. Für die bei Gewinnung der Kokskohlen entfallenden Waschproducte (gewaschene Nufskohlen) übersteigt jedoch die Nachfrage das Angebot bei weitem. Für diese Separationsproducte hat sich eine ganz bedeutende Preiserhöhung gegen die vorjährigen Abschlüsse geltend gemacht; überhaupt dürften für die Waschproducte infolge des Koks- und Kokskohlen-Syndikats, durch welches eine wesentliche Minderproduction bedingt ist, in der zweiten Hälfte dieses Jahres noch bedeutendere Preisaufbesserungen erfolgen, da es zweifellos der Fall sein wird, daß die Fettkohlen-Zechen der Nachfrage zu genügen nicht instande sein werden.

Auch in der Gesamtförderung macht sich der Einfluß der Förderconvention mehr und mehr geltend. Wenn die Letztere, wie es den Anschein hat, auf weitere 5 Jahre zum Abschluß gelangt, so dürfte ein allmählicher Ausgleich zwischen Förderung und Nachfrage zu hoffen sein. Diese Hoffnung kann jedoch nur unter der Voraussetzung ausgesprochen werden, daß der bedrohliche Verlust eines sehr wesentlichen Theils des Absatzes nach den Nordseehäfen noch in letzter Stunde abgewendet wird. Müßte aber der



englischen Kohle wieder ein größeres Absatzfeld eingeräumt werden, so würden gegen einen solchen vernichtenden Schlag voraussichtlich keine Mafsnahmen irgendwie einen Ausgleich bieten können.

Das Geschäft in Eisensteinen hat sich im Laufe dieses Monats verschlechtert; die Preise sind gewichen, namentlich für Brauneisenstein, da die Production von Bessemereisen immer mehr eingeschränkt wird.

Roheisen. In Qualitäts-Puddel Eisen war zu Anfang des Monats das Geschäft flau, die Puddelwerke hielten mit ihren Quartalsabschlüssen bis aufs Aeuferste zurück, und von ängstlichen Gemüthern wurden auch Preisconcessionen bewilligt. Gegen Ende des Monats wurde die Nachfrage lebhafter und sind auch die früheren Preise wieder bewilligt worden. Die Production an Qualitäts-Puddel Eisen ist bedeutend zurückgegangen, und da die Vorräthe verhältnismäßig sehr gering sind, so ist eine Preisverbesserung in der nächsten Zeit nicht unwahrscheinlich. In Spiegeleisen hat augenblicklich die Nachfrage etwas nachgelassen, ebenso auch in Bessemereisen. Der Vertrieb des Gießereieisens hat sich zwar etwas gehoben; aber trotzdem sind die Preise weiter zurückgegangen.

Das Geschäft in Stabeisen hat eine Aenderung nicht erfahren; die Preise sind nach wie vor wenig lohnend. In den Kreisen der betreffenden Industriellen ist man damit beschäftigt, einen Verband zu bilden, und sind alle Aussichten vorhanden, dafs die Bestrebungen von Erfolg gekrönt sein werden.

In Blechen kann constatirt werden, dafs die Nachfrage, und auch das thatsächliche Arbeitsquantum, sich in letzter Zeit bei einzelnen Werken mehrt hat. In diesem Umstand ist sicherlich bereits eine Einwirkung der Convention zu erblicken, und es darf mit Zuversicht der Hoffnung Raum gegeben werden, dafs — wenn die Mitglieder des Verbandes sich mehr in den Geist desselben hineingelehrt haben werden — es auch gelingen wird, durch festeres Standhalten den weitgehenden Forderungen der Abnehmer gegenüber eine Erhöhung der Preise durchzusetzen.

Im Drahtgeschäft ist es augenblicklich ungemein still.

In den Eisengießereien sowohl wie in den Maschinenfabriken hat sich zwar etwas regere Thätigkeit entwickelt, jedoch befinden sich die wenigsten in der Lage, eine genügende Arbeiterzahl zu beschäftigen. Die Folge ist deshalb leider auch in diesen Branchen ein weiteres Herunterbieten der Preise gewesen, obgleich dieselben zum größten Theil schon längst nicht mehr die Selbstkosten decken.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen . . . . .	M 5,60-- 6,20
Kokskohlen, gewaschen . . . . .	» 4,20-- 4,50
» feingesiebt . . . . .	» — —
Coke für Hochofenwerke . . . . .	» 7,60-- 8,40
» » Bessemetrieb . . . . .	» 8,50--10,00
Erze:	
Rohspath . . . . .	» 8,00-- 8,50
Gerösteter Spatheisenstein . . . . .	» 10,50--11,50
Somorrostrof. o. b. Rotterdam . . . . .	» 12,50--13,00

Siegereisenstein, phosphorarm . . . . .	M 8,70— 9,00
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . . . .	» 8,50— 9,00
Roheisen:	
Gießereisen Nr. I. . . . .	» 52,00—54,00
» » II. . . . .	» 49,00—51,00
» » III. . . . .	» 46,00—48,00
Qualitäts-Puddel Eisen . . . . .	» 42,00—44,00
Ordinäres » . . . . .	» 38,00—39,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues . . . . .	» — —
Westfäl. Bessemereisen . . . . .	» 50,00—51,00
Stahl Eisen, weißes, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen . . . . .	» 41,00—42,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste . . . . .	sh. 43,00
Thomaseisen, deutsches . . . . .	M 39,00—40,00
Spiegeleisen, 10--12% Mangan, je nach Lage der Werke . . . . .	» 50,00--51,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III franco Ruhrort . . . . .	» 48,00—49,50
Luxemburger, ab Luxemburg . . . . .	» 30,00—31,00

Gewalztes Eisen:	
Stabeisen, westfälisches . . . . .	M 95,00—100,00
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen (Grundpreis) zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	
Bleche, Kessel . . . . .	M — —
» secunda » . . . . .	» — —
» dünne . . . . .	» — —
Draht, Bessemer-5,3 mm . . . . .	» 108,00—110,00
» aus Schweisseisen, gewöhnlicher » . . . . .	» 106,00—108,00
besondere Qualitäten 5—10 Mark höher.	

Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.

Was den englischen Eisenmarkt betrifft, so ist die Stimmung im Norden von England infolge der größeren Lieferungen, für den einheimischen Bedarf wie für den Export, eine günstigere geworden. Es wird angenommen, dafs die schlimmste Zeit vorüber ist. Die Preise sind fester und die Aussichten für die Zukunft gestalten sich besser. Aus dem Cumberland- und aus dem Furness-District liegen gleichfalls erfreuliche Berichte vor. Die Roheisen-Producenten sehen einer Steigerung der Nachfrage aus den Vereinigten Staaten entgegen; auch sind die Aufträge für das Inland zahlreicher geworden. In der Lage der übrigen Districte hat sich noch keine Wendung zum Besseren vollzogen. Bemerkenswerth ist, dafs die drei Eisenbahn-Gesellschaften von South-Staffordshire ihre Frachtsätze für die Beförderung von Eisen nach den Verschiffungshäfen herabgesetzt haben.

In den Vereinigten Staaten ist es auf dem Roheisenmarkt ruhiger geworden. Es werden hauptsächlich nur Bestellungen auf kleinere Partien bei rascher Lieferung ertheilt; denn die Consumenten glauben nicht an ein wesentliches Steigen der Preise und legen deshalb kein Bestreben an den Tag, Lieferungen für spätere Termine abzuschließen.

H. A. Bueck.



## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

*Caemmerer, Fr.*, Civil-Ingenieur in Witten a. d. Ruhr.  
*Riesberg, J.*, Director in Altenhundem.  
*Schruff, A.*, Director der Harzer Werke zu Rübe-  
 land und Zorge, Blankenburg a. Harz.  
*Mette, E.*, Ingenieur, Eschweiler II.

*Canaris, C.*, Director der Aplerbecker Hütte, Apler-  
 beck i. Westfalen.

*Pickhardt, Ernst*, Köln, Alexianerstr. 2.

*Schmidt, Paul*, Betriebsführer des Blechwalzwerks bei  
 Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.

#### Neues Mitglied:

*Brunck, Franz*, Ingenieur und Kokereibesitzer in  
 Dortmund.

#### Verstorben:

*Polscher, A.*, Civil-Ingenieur in Dortmund.

## Bücherschau.

*Reichsgesetz* vom 9. Juni 1884 gegen den ver-  
 brecherischen und gemeingefährlichen Ge-  
 brauch von Sprengstoffen. Heraus-  
 gegeben und erläutert von A. W. v. Biber-  
 stein. Berlin, 1885, bei Puttkammer & Mühl-  
 brecht. Preis 1 Mark.

Es ist hier nicht der Ort, um über das in vor-  
 stehendem Titel bezeichnete Gesetz, das sogenannte  
 Dynamitgesetz, in eine Discussion einzutreten.  
 Wir wollen nur feststellen, daß ein Theil der In-  
 dustrie unter einzelnen Bestimmungen desselben  
 schwer leidet. Trotz der kurzen Zeit des Inkraft-  
 tretens des Gesetzes hat der Referent schon von  
 mehreren Fällen gehört, in denen Gnadengesuche  
 eingereicht worden sind, um unbescholtene Männer,  
 welche für Zwecke ihres Gewerbes im Besitze von  
 Sprengstoffen waren, ohne die vorgeschriebene po-  
 lizeiliche Genehmigung sich vorher gesichert zu  
 haben, vor schwerer Strafe zu schützen.

Diese Andeutungen dürften genügen, um das  
 Verdienst, welches der Verfasser sich um die Her-  
 ausgabe des Gesetzes nebst Motiven erworben  
 hat, in das richtige Licht zu stellen: das Gesetz ist  
 eben da und jeder einzelne hat mit demselben zu  
 rechnen, da Unkenntniß des Gesetzes bekannter-  
 maffen nicht schützt.

*Die Fabrication des Eisen- und Stahldrahtes*, ge-  
 walzt und gezogen, sowie die der Draht-  
 stifte. Praktisches Handbuch zum Selbst-  
 studium für angehende Techniker und zur  
 Vorbereitung für Ingenieure zur Uebernahme  
 des Betriebes in Drahtwerken. Von H. Feh-  
 land, Civilingenieur u. s. w. Mit einem Atlas,  
 enthaltend 23 Foliotafeln Abbildungen, meist  
 Werkzeichnungen. Weimar, 1886, bei  
 Bernhard Friedrich Voigt.

Infolge des Umstandes, daß diese höchst werth-  
 volle Erscheinung auf dem Büchermarkte uns erst  
 kurz vor dem Schluß der Redaction zugeht, ist es  
 uns nicht möglich, dieselbe diesmal schon einer Be-  
 sprechung zu unterziehen. Wir begnügen uns daher  
 vorläufig damit, die Aufmerksamkeit der Interes-  
 senten auf das Buch zu lenken, indem wir seinen  
 Inhalt nachstehend mittheilen:

I. Kapitel: Geschichtliche und statistische Ab-  
 gaben. II. Kapitel: Die Fabrication des Materials  
 für Walzdraht, a) die Puddelarbeit für Eisendraht,  
 b) das Zängen und Auswalzen der Luppen, c) die  
 Stahldrahtknüppel. III. Kapitel: Die Drahtwalzerei,  
 a) das Ansschweißen der Drahtknüppel, b) das Aus-  
 walzen der Knüppel. IV. Kapitel: Die Drahtzieherei.  
 V. Kapitel: Fabrication der Drahtstifte.





# Launiges.

## Jan und Griet.

Es hat mir so wollen behagen,  
Mit Lachen die Wahrheit zu sagen.  
Simplicius Simplicissimus.

I.

Wenn an des Kaffeetisches Runde redselige Strickerinnen das wichtige Kapitel der Tugenden und Fehler des Gesindes behandeln, dann rühmt Frau Hütten-director Biedermayer stets das große Geschick und die frische Amnuth eines ihrer früheren Küchenmädchen. Mittelgroß, drallen Wuchses, dicke blonde Flechten um den niedlichen Kopf gewunden, schaute aus der Dirne klugen Augen der frohe, lachende Schalk. Es war eine Lust, an Markttagen den schmucken Wicht in sauberem Kleid und heller Latzenschürze, auf hochhackigen Schühlein, in den Hüften leicht sich wiegend, emsig daher trippeln zu sehen, gleich einer flinken Bachstolze, die mit dem zierlichen Schwänzlein wippt.

Grete — plattdeutsch Griet geheissen — galt mit Recht als ein gewitztes Mädchel, das für Alles rasches Verständniß bewies. Der Verfasser erinnert sich mit Vergnügen eines kleinen Abendfestes in des Fachgenossen gastlichem Hause, wo nur Herren anwesend und es sehr munter herging. Zu später Stunde führte Herr Ingenieur von Süßmund, »der schöne Oscar« oder auch »der Baron« benamset, einige seiner gewohnten derben Scherze auf. Für einen derselben benötigte er weiblicher Hülfe und erkor dazu Grete, die bereitwillig an dem Spafs theilnahm. Frau Julchen hatte von der Küche aus die leckere leibliche Verpflegung geleitet, sich nun aber bereits zurückgezogen, sonst würde sie wohl ein Verbot erlassen haben. Die beiden erschienen verummumt, Grete stellte eine Orgelsfrau, der Baron den Bänkelsänger dar. Das Mädchen hielt unter dem linken Arme einen Fußschemel, über den ein Tuch gebreitet, und drehte an diesem Leierkasten, während der junge Herr ein närrisches Lied sang, in dessen Endreime seine Begleiterin einfiel. Schließlich gab's noch einen drolligen Tanz. Raschender Beifall belohnte die gelungene Darstellung.

Am andern Morgen erzählte das schwatzhafte Kinder mädchen Babette der Herrin den Verlauf des Festes und schloß seinen Bericht über die Orgel: „Ja wohl, Frau Director, nachdem Herr von Süßmund und Grete herauskamen und die Verkleidung abgeworfen, da gab er ihr einen harten Thaler als Trinkgeld und zwei tüchtige Küsse, man konnte es deutlich hören, gestraußt hat sie sich gar nicht. Das sollte ihr Schatz Jan wissen, der würde sie hauen; aber sie denkt, der ist mit seinem Kriegsschiff am andern Ende der Welt.“

Jan und Grete sind Nachbarskinder, die Familien einander verwandt. Beide Väter führten Kohlenfahrzeuge für ein bekanntes großes Geschäftshaus der Stadt. Im Vororte, seitab der Hauptstraße, stehen, unter Bäumen versteckt, die Häuslein, durch einen Zaun getrennt. Unmittelbar aus den wohlgepflegten Gärten tritt man in die sauberen Küchen. Blitz und blank glänzen an den Wänden Geschirr und Geräthe. Ueberall findet der Besucher musterhafte Ordnung und Reinlichkeit, die vielfach an holländische Verhältnisse erinnern und ein Erbtheil der Schifferfamilien sind. An Geist und Körper gesund, von strammem Nachwuchs umringt, liegt im ganzen Stande etwas Derbes, Urwüchsiges, das manchmal ein wenig an Roheit streift. Uebertunche Höflichkeit kennen die Leute nicht, wohl aber Treue und Redlichkeit. Leider droht dem Gewerbe stellenweise der Untergang, die übermächtige

Industrie löst langsam Alles in einen Urbrei von Fabrikbevölkerung auf, nicht zum Nutzen und Frommen von Staat und Gemeinde.

Die Kinder waren arge Wildfänge gewesen und verübten zusammen manchen losen Streich. Die jüngere Grete folgte dem unbändigen Buben überall, stiftete sogar oft gemeinschaftliche Schelmenstücke an. Dann fielen zu Hause gleichzeitig empfindliche Schläge, denn bezüglich der Kinderzucht huldigten die Eltern alter strenger Sitte.

Eines Sonntagnachmittags schickte die Mutter Jan zum Bäcker, ein paar Buttersemmel für das Vesperbrot des gerade anwesenden Vaters zu holen. Wie Kinder selten unterlassen können, bröckelte der Knabe an den Wecken herum, bohrte mit den Fingern die Rosinen heraus und würde wohl die Verstümmelung noch weiter getrieben haben, wenn nicht ernstliche Bedenken wegen der Folgen über ihn gekommen wären. Um jeder weiteren Versuchung zu entgehen, steckte er die Semmel in die zugeknöpfte Jacke. Unglücklicherweise mußte ihm Grete begegnen. Sie bemerkte die Wecken und bat, einmal hineinbeissen zu dürfen. „Ich werde mich wohl hüten, meinst du, ich wollte mich durchwischen lassen,“ wehrte er ab. „Bah, was macht ein so großer Bengel sich aus einigen Hieben, schäme dich, das thu' ich kleines Ding ja selbst nicht,“ entgegnete Grete verächtlich. Jan beschnüffelte das Gebäck, warmer Duft zog ihm in die Nase, sicherlich würde es noch besser schmecken als riechen. Liebkosend fuhr er mit der Hand über den gefährdeten Körperteil und frug diesen schmeichelnd: „Sollen wir's mal riskiren?“ Die Antwort schien bejahend auszufallen. Rasch biß der Junge in eine Semmel und hielt die andere Grete vors Maulchen, die mit ihren weißen Zahnlein wacker danach schnappte. In wenigen Augenblicken war das Gebäck verspeist. Zwar wurde eine Fabel von in den Bach fallen u. s. w. geplant, einstweilen bot aber die elterliche Wohnung wenig Anziehendes, im Gegentheil dünkte Jan ein gewisses Fernbleiben rätlich, später konnte man vielleicht unbemerkt heimschlüpfen.

Jan und Grete liefen zwischen Hecken und Zäunen umher, griffen und neckten sich nach Kinderart. „O, gib ach, ich habe ein neues Kleid an, heute ist mein Geburtstag, Mutter empfahl mir die größte Sorgfalt. Doch, sieh da die schönen Kirschen. Laß uns emige pflücken!“ lockte die kleine Eva den zögernden Adam. Ueber eine niedrige Gartenmauer streckte ein mit reifen Früchten beladener Baum seine Zweige. Die Versuchung war zu groß. Ohne Zögern sprang Jan empor, faßte mit ausgestreckten Händen die Mauerkrone, Grete schob nach, der Knabe saß bald oben und half der Gespielin ebenfalls hinauf. Nun ging's in die Aeste hinein, tapfer wurde geschmaust, dabei aber die nöthige Vorsicht vergessen. Plötzlich ertönte eine rauhe Stimme von unten: „Wartet, ihr Diebe, ich will euch stehen lehren!“ Erschreckt sprangen die Kinder herab, Grete blieb an einem tückischen Ast hängen, der eine gewaltige Wunde ins Kleid riß, und wurde erwischt, während der flinke Jan eiligst Fersengeld gab. Nach Feststellung von Namen und Wohnung der Frevler entliefs der gutherzige Garteneigentümer seine Gefangene, hielt aber eine Anzeige bei den betreffenden Eltern für nützlich.

Am folgenden Morgen, gleich nach der Schule,



richtete Jan an Grete die verfängliche Frage: „Wer hat bei euch gestern Abend so gräßlich geschrien?“ „Mutter und ich haben uns etwas laut gezankt wegen des zerrissenen Kleides,“ antwortete die Dirne keck. „Na, na, das kennen wir. Nicht umsonst steckt hinter eurem Spiegel die grose Ruthe, so was hast du gekriegt,“ rief Jan höhlich und peitschte dabei mit der flachen rechten Hand klatschend auf die Rückseite der linken. Grete erröthete vor Scham. Regelrecht hatte die strenge Alte das Birkenreis gebraucht. Gar peinlich ist der armen Sünderin des Jungen Spott, aber sie bezahlte mit gleicher Münze: „Bei euch lehnt stets eine Haselgerte in der Ecke, hui! wie oft triffst die Buckel und straffe Hosen. Sicher hat dein Vater dir's Fell tüchtig gegerbt.“ Betrübt liefs Jan den Kopf hängen, ihm war nicht minder Widerwärtiges begegnet und das Stillsitzen auf der harten Schulbank beschwerlich gefallen. »Solamen miseris socios habuisse malorum« ist ein wahrer Spruch, auch unsere Unglücklichen fanden in offenem Bekenntniß Trost und Linderung für die erduldeten Drangsale. —

Aus der Volksschule kam Jan nicht zum Alten aufs Schiff, sondern als Lehrling in die Werkstätten der Hütte. Die fortschreitende Aenderung der Erwerbsverhältnisse von Stadt und Umgegend trieb die Bevölkerung allmählich in andere Bahnen. Vier Jahre mußte Jan lernen, erhielt dann vollen Lohn und erwarb den Ruf eines geschickten Arbeiters. Seiner Militärpflicht zu genügen, meldete er sich bei der Marine. »Das sei etwas anderes als der gemeine Commis'dienst«, behauptete der Eitle. Für die Staatswerfte benötigte man damals vieler Kräfte und zog geschulte Leute vor, machte deshalb keine Schwierigkeiten bei der Annahme.

Grete sollte hergebrachtermaßen in einem feineren Hauswesen den nöthigen Schliff erhalten, trat bei Erdstreyers als Kindermädchen ein und fuhr deren Erstgeborenen in einem Wägelchen umher. Bald rückte jedoch das anstellige Mädchen auf der dienstlichen Stufenleiter empor und wurde eine wesentliche Stütze in Haus und Küche für Frau Julchen.

Zwischen Jan und Grete bestand eigentlich immer eine gewisse Neigung, die ein innigeres Gepräge annahm, als Jan vor seiner großen Uebungsreise auf kurzen Urlaub heim kam. Der bildschöne Kerl in der kleidsamen Seemannstracht freite erstlich an seiner einstigen Gespielin und fand Gnade vor ihren Augen. Wer konnte einem solchen Helden widerstehen, der schon im Voraus von den fernsten Ländern erzählte und mit englischen Worten um sich warf, in Wirklichkeit waren's nur einige aufgeschnappte wüste Matrosenflüche. Am letzten Abend brach das Eis vollends, es gab Küsse und hinterher Thränen. Vierzehn Tage später dampfte Jan aus der Jahde an Bord Sr. M. Kreuzerkorvette Aurora, tief unten im Bauche des Schiffes beim Putzen und Oelen der Maschine beschäftigt. Wenn Grete die Schiffsnachrichten aus der Kölnischen Zeitung gelegentlich erfuhr, dann freute sie sich, bogte den Handatlas und forschte, wo ihr Jan weilte. Kürzlich hatte dieser seine bevorstehende Entlassung gemeldet, ein Theil der Besatzung war abgelöst worden und bereits auf der Rückkehr begriffen. Von einer sofortigen Heirath wollte aber das Mädchen wenig wissen, für die Aussteuer weitersparen und einstweilen noch nicht das behagliche Leben im Biedermayerschen Hause mit dem zweifelhaften Loos einer Arbeiterfrau vertauschen.

## II.

Die jährliche Kirchweih des Wohnortes der Eltern von Jan und Grete ist ein beliebtes Volksfest. Auf Strafsen und Plätzen stehen neben Buden, drehen Karoussels sich in lustigen Kreisen, locken beredete Ausrufer zur Besichtigung der Riesendame und wilder Indianer, welche lebendes Geflügel verspeisen und greuliche Tänze vollführen. Heisere Stimmen besingen

die jüngsten grausamen Mordthaten. Ein derartiges Sängerpaar mit grell bemaltem Bilde und kreischender Drehorgel machte sogar den Hauptort unsicher und gab seine Vorstellungen gegenüber der Wohnung des Herrn von Süßmund. Dem Baron war die Störung der sonntäglichen Nachmittagsruhe höchst unbecom, denn er bedurfte dringend eines stärkenden Schläfchens. Abends vorher hatte er sich eifrig am Kegeln im Casino betheilig, nach dessen Schlufs man zu einem frommen Werke schritt. Trotz des Verbotes der Gesellschafts-satzungen gegen Hazardspiele wurde in nächtlicher Stille und Andacht ein kleiner Tempel gebaut. Der junge Herr schnitt gut ab und wanderte zufriedenen Gemüthes gegen Sonnenaufgang heim, wollte nun aber das Versäumte nachholen. Daran hinderte ihn jedoch das abscheuliche Gegröhle der Sänger und das Quitschen des Leierkastens. Schon dachte er durch eine Geldspende die Leute zum Verlassen ihres Postens zu bewegen, da kam ihm ein anderer Gedanke. Er suchte den hoffnungsvollen Sohn seiner Hauswirthin, den langen Gymnasiasten Fritz auf und frug diesen: „Spes scientiae, besitzen Sie noch Ihr Blasrohr? dann können wir uns einen Spafs erlauben.“ Bereitwillig holte Fritzchen alles Nothwendige herbei: es wurde etwas Wachs beschafft, Kreide gerieben, Leinöl hineingeschüttet und aus dieser Masse vortreffliche Kugeln mit der Hand gerollt, in Tinte gefärbt und nun von unsichtbarem Verstecke aus das Feuer eröffnet. Anfanglich schlugen nur einzelne Geschosse klatschend auf die schöne Bildfläche, an der sie in folge ihrer klebrigen Beschaffenheit fest haften blieben. Der Zorn der Sänger, die den Feind unter den Zuschauern vermutheten, war grenzenlos, die schönsten Stellen des herrlichen Liedes unterbrachen laute Flüche und gemeine Schimpfworte. Ein erfolgreiches Schnellfeuer begann, der Zeigerstock war außer stande, die platt gedrückten Projectile alle herunterzukratzen, das weiße Kleid der Geliebten des edlen Räuberhauptmanns erlitt arge Besudelung, schadenfrohe Gaffer lachten höhlich, bis endlich die erbosten Künstler das Segel strichen und unter dem Jubel des Volkes nach einer andern, sicherern Stelle abschoßen, wo sie ungestört das Publikum mit ihren schönen Reimen ergötzen konnten. Befriedigt legte Herr von Süßmund sich aufs Ohr, während Fritzchen den Rest der Munition verbrauchte und damit einzelne Leute nicht wenig erschreckte. Der dankbare Schütler soll, sogar als ein zweiter Tell, die sonntägliche Angströhre seines gerade vorbeikommenden Ordinaris angeschossen haben. Gestärkt wachte der Baron auf, warf sich in Wicks, spielte den gewohnten Bierscat, nach dessen Beendigung er mit einigen Freunden zum Kirmesbal im Kappesbauerschen Saale wanderte. Er liebte die Volksfeste, namentlich wenn das Ewig-Weibliche in jüngerer Auflage dort verkehrte, dem Goetheschen Grundsatzes huldigend: „die Hand, die Samstags ihren Besen führt — Wird Sonntags dich am besten caresiren.“

Grete erbat und erhielt regelmäfsig die Erlaubniß zur Theilnahme an der heimischen Kirchweihfeier, so auch diesmal. Unter den Fittichen ihrer Familie betrat sie den Saal, unbestritten das hübscheste von allen anwesenden Mädchen. Die mafsvollen Rundungen ihrer schlanken Gestalt liefs das neumodische, eng wie ein Handschuh sitzende Kleid gar anmuthig hervortreten. Jan sauste im Galopp mit ihr durch den Saal, ein ungeschicktes Tänzerpaar stürzte, Grete fiel oben drauf, sprang zwar sink wieder in die Höhe, aber das mit goldenem Kneifer bewaffnete Auge Oscars hatte scharfe Blicke für den Vorgang. „Ich sage Ihnen, Assessor, ein Füßchen, eine Wade, zierliche Stiefelchen, blendend weiße Strümpfe, Alles comme il faut!“ schilderte der entzückte junge Herr dem Gefährten die geschauten Reize und schlängelte sich mit selbstbewufster Unverfrorenheit an das schöne Kind heran, die im Biedermayerschen Hause gemachte Bekanntschaft er-



neuernd, Jan, stolz und eifersüchtig gleich einem kollegerigen Truthahn, verfolgte mit finsterner Miene das kecke Gebahren seines Vorgesetzten, der Grete kaum von der Seite wich, trotz ihrer ersten Mahnung zur Vorsicht seine Zudringlichkeiten fortsetzte und so lästig wurde, daß die übermüthige Dirne eine derbe Bestrafung des Windbeutels ersann. Jan grinste vergnügt, als sie ihm den Racheplan andeutete. Gretes Bruder, ein baumlanger Schiffer, sollte mit einigen Freunden das Stücklein ausführen. Die geriebene Küchenprincessin ging anscheinend auf die Lockungen ihres neuen Verehrers ein, schlug verschämt die Augen nieder, seufzte leise, nannte ihren Schatz Jan einen groben, ungeleckten Bären und wußte mit geschickter Verstellung, die einer erfahrenen Schauspielerin Ehre gemacht hätte, den verliebten Gimpel dermaßen zu betören, daß er flehentlich um ein Stelldichein draussen in der stillen Ecklaube des Gartens bat. Sie sträubte sich anfangs züchtig und verschämt, er verdoppelte die Bemühungen, erschöpfte den verfügbaren Vorrath an süßen Schmeichelworten und drückte sie beim Tanzen zärtlicher an seine Brust als eigentlich gestattet. „Ach! wer kann Ihnen etwas abschlagen? ich armes Mädchen vermag es nicht!“ flüsterte sie mit tiefem Athenzuge. Freudestrahlend raunte er ihr ins Ohr: „Nach einer Viertelstunde treffen wir uns an der bewußten Stelle,“ verschwand bald und wandelte erregt um die Laube herum. Welche Freude! man hört leise Tritte, sicher kommt dort die herzige Maid, er will ihr ungestüm entgegenstürzen, doch schrecklich ist die Täuschung, riesenstarke Fäuste packen ihn plötzlich und machen jeden Widerstand vergeblich. Einer hält ihm den Mund zu, der Andere umklammert seine Arme, als ob sie in eiserne Fessel geschlagen wären, ein Dritter und Vierter bemächtigen sich seiner Beine und ziehen ihm mit affenartiger Geschwindigkeit die feinen Lackstiefel aus, hinterlassen ein Paar gänzlich ausgetretener Holzschuhe, sogenannter »Klumpen«, und verschwinden eiligst mit seiner Füße Zier. Sprachlos stierte der Arme den gestirnten Himmel und die schmale Mondsichel eine Weile an, brach dann aber in bittere Klagen aus: „Bei deinen zehn waschechten Ahnen! Oscar Edmund Kurt von Süßmund, unsterblich bist du blamirt! Die verfluchte kleine Hexe hat dich sauber angeführt. Wenn sich das im Casino rundspricht, wenn's die angebetete Amanda und deren Mutter, die stolze, reiche Commerzienrätthin Protzenhausen, erfahren, nimmer wird das theure Mädchen mehr mit dir tanzen, jede Aussicht auf ihre Hand und das viele Geld der Frau Mama flöten gehen, mögen beide noch so vernarrt in deinen Adel sein. Br! in diesen Scheusalen von Holzschuhen, in dieser groben Fufsbekleidung sollst du heim wandern. Schönster deines Geschlechts.“ Scheu um sich blickend, trat der Bejammernswerthen den Rückzug an. An den geöffneten Fenstern schwebten die fröhlichen Paare vorbei, auch Grete mit dem glückseligen Jan. Bedenklich knisterte der Kies unter den Klumpen, aber das Schicksal war gnädig, viel Angst stand der Aermste zwar aus, bis er seine Wohnung erreichte, lästigen Begegnungen entging er jedoch. Vorsichtig schlich er auf den Strümpfen nach seinen Stuben, in der Hand die Holzschuhe, welche er im Ofen verbarg. Am andern Morgen klingelte ein kleines Mädchen, übergab der öffnenden Magd die Lackstiefel und bat um Rückgabe der geliehnen Klumpen.

Bekanntlich gehören Handel bei Kirmessen zu den berechtigten Eigenthümlichkeiten mancher Gegenden; ohne kleine, unter Umständen auch tüchtige Kauferei ist das Vergnügen nur ein halbes. Es konnte nicht fehlen, daß unsere vielumworbene Heldin die Eifersucht einzelner minder begünstigter Mädchen anfachte, was allerlei Sticheleien und spitze Worte hervorrief. Grete, nicht aufs Maul gefallen, wußte treffend den Anzüglichkeiten zu begegnen. Die Nebenbuhlerschaft übertrug sich naturgemäß von dem zarten Geschlecht auf

die Burschen und Liebhaber. Jans herkulische Gestalt und die anwesende, nichts weniger als schwächliche Verwandtschaft löfste jedoch den Gegnern gewaltige Ehrfurcht ein und verhinderte einstweilen den Ausbruch offener Feindseligkeiten. — Seine Liebste nach Hause begleiten zu dürfen, ist das unbestrittene Vorrecht eines jeden anerkannten Schatzes. Arm in Arm wandelte unser Pärlein heimwärts, wurde aber schon an einer der nächsten Ecken von einigen Burschen erwartet und mit höhnischen, herausfordernden Rufen begrüßt. Fliehen hielt Jan für schimpflich, auch Grete zeigte wenig Furcht, gütliche Ausgleichung von einigen besänftigenden Worten erwartend. Es entstand ein kurzer Wechsel grober Redensarten, der von der andern Seite sofort in Thätlichkeiten überging; Grete warf sich zwischen die Streitenden und erhielt dabei einen derben, allerdings wohl für sie nicht bestimmten Schlag auf die Schulter. Ihr Schrei erweckte Jans Wuth; mächtige, wuchtige Hiebe austeilend, würde er doch sicher der Ueberzahl erlegen sein, wenn nicht in der Ferne die Helmschläge von Polizeidienern geblinkt hätten. Alles stob auseinander, auch Jan und Grete flüchteten in eine Seitengasse, an deren Ende die elterlichen Wohnungen lagen. Ein eigenthümliches Wärmegefühl zwischen den Schultern veranlaßte Jan nach der betreffenden Stelle zu tasten, der Rock war zerchnitten und mit Blut getränkt. Augenscheinlich hatte ein heimtückischer Gegner das Messer gezückt. Grete erlitt einen gewaltigen Schrecken, sie erachtete sich als die Ursache der Verwundung und zitterte wie Espenlaub. Jan beruhigte sie und schlug vor, in seine Giebelstube einzutreten, die in einem Hinterbau auf dem Hofe durch das Vorgärtchen unmittelbar zugänglich war. Dort sei man ganz sicher, unbemerkt und könne das Weitere berathen. Des Mädchens Schicklichkeitsgefühl sträubte sich zwar stark dagegen, aber es blieb kein anderer Ausweg. In ihrer Angst mit Allem zufrieden, folgte sie herzklopfend die schmale Treppe hinauf.

Der Stich wurde als ungefährliche Fleischwunde erkannt, ausgewaschen und die Blutung rasch gänzlich gestillt. Froh und erleichtert streichelte Grete zärtlich Jans stolzen Nacken, der einem Bildhauer als Torsomodell hätte dienen können, und drückte einen herzhaften Schmatz darauf. „Schon deshalb hatte ich mich stechen lassen,“ jubelte der geschmeichelte Bursche und preßte die Liebste stürmisch an seine Brust, ihren Mund mit feurigen Küssen bedeckend, die sie willenlos duldete.

„Jan, Jan,“ tönte es plötzlich in breit'ster, platter Mundart, „mach' die Thür offen, ich hab' den Hausschlüssel vergessen und will bei dir schlafen.“ Gretes Bruder, der lange Schiffer, stand unten, angelockt vom Lichtschimmer, und verlich seiner Bitte um Einlaß Nachdruck, indem er eine Handvoll Kies gegen das Fenster warf. Grete floh voller Schrecken zur Stubenthür hinaus und drückte sich mit verhaltenem Athem in die dunkelste Ecke des Söllers, während Jan den Trunkenen einließ und hinaufleitete. Der künftige Schwager hatte zum Beschlusse des Festes noch »ein paar Klare gepackt«, d. h. eine Anzahl Schnäpse in verschiedenen Schenken genossen, die seine Sinne vollends benebelten. Schlucksend und lachend erzählte er, daß er seinerseits vorgeschlagen, dem Baron auch »de Büxen« auszuziehen, daß das aber von Schwester Griet verboten worden wäre, was recht schade gewesen sei. Jan half dem auf den Beinen ziemlich Unsichern beim Entkleiden und bald verkündete lautes Schnarchen, daß keine Gefahr mehr drohe. „Fort, fort von hier, begleite mich möglichst rasch nach Hause, mir zittern alle Glieder,“ drängte Grete, das Weinen mühsam unterdrückend, und eilte von dannen.

### III.

Am andern Tage erleichterte Grete ihr gepreßtes Herz durch offene Beichte. Frau Julchen machte ein ernstes Gesicht, schüttelte einigemal mißbilligend mit



dem Kopfe und gewann die Ueberzeugung, daß sie dem Mädchen keinen besseren Rath geben könne, als den einer baldigen Heirath, welche denn auch nach Ablauf von frohes Dienstpflicht angesetzt wurde. Niemand war froher als Jan, über den sich übrigen Herr Biedermayer nicht ganz günstig äußerte, sondern ihm Neigung zum Jähzorn, Schwäche für starke Getränke und einzelne bei der Marine wegen Ungehorsam erlittene Strafen vorwarf, gleichzeitig die Hoffnung aussprechend, daß Grete künftig den Pantoffel schwingen werde.

Jan bestand auf einer flotten Hochzeitsfeier; er, als lauter Wortführer unter den Genossen, eins der schönsten Mädchen seines Standes heimführend, wollte zeigen, daß man sich bei solchen Gelegenheiten nicht »lumpen« liefs. Die Zeiten waren gut, die Arbeiter verdienten viel Geld, welches allerdings — wie gewonnen, so zerronnen — meist rasch wieder verschwand. Das junge Ehepaar bezog eine für seine Verhältnisse gut ausgestattete Wohnung, bei deren Einrichtung Frau Jule mit Rath und That zur Hand ging. Anfanglich verlief Alles glatt und befriedigend. Jans Verdienst genügte reichlich zur Führung des Haushaltes, sprach Grete von Ersparnissen, dann meinte er, hierfür wäre noch Zeit, man müsse das Leben in jüngeren Jahren genießen, später verliere das Vergnügen den Hauptreiz. An Sonntagen wurden kleine Ausflüge gemacht, wobei Jans Eitelkeit gern sah, wenn sein hübsches Weibchen durch schmucke äußere Erscheinung glänzte. Vernachlässigung der Häuslichkeit konnte Jan nicht vorgeworfen werden, obschon das Wirthshaus eine gewisse unwiderstehliche Anziehungskraft auf ihn stets ausübte. Grete machte ihm das Leben so angenehm wie möglich und hoffte damit die böse Neigung allmählich zu besiegen, sah sich jedoch in ihren Erwartungen getäuscht. Als das erste Kind, ein Knabe, geboren, überließ Jan die Pflege und Sorge doch schon mehr anderen und brachte manchen Abend in der Kneipe zu. Kindergeschrei war wenig nach seinem Geschmack.

Die Löhne waren noch immer hoch, doch bereits stark im Niedergange begriffen. Den fetten Jahren folgten die mageren. Nothwendige Lohnherabsetzungen wollten die Leute sich nicht gefallen lassen, es gab eine vorübergehende theilweise Arbeitseinstellung auf der Hütte, die jedoch Herr Biedermayer durch kluges Benehmen und vernünftiges Zureden im Keime erstickte. Einer der hitzigsten und starrköpfigsten Anstifter war Jan, der trotz des besänftigenden Einflusses von Grete nur ungern und innerlich ergrimmt sich fügte.

Sehr bald genas Grete eines zweiten Kindes, eines Mädchens. Die Sorgen um Mann und Kinder lasteten schwer auf ihr, sie blieb zwar immer noch ein sauberes, anscheinliches Weibchen, aber die Frische und der Schmelz der Jugend verschwanden doch sichtlich, trotzdem dieser Uebergang bei ihr keineswegs so rasch erfolgte, wie sonst bei den Frauen der unteren Stände der Fall zu sein pflegt. Ein japanisches Sprichwort sagt: »Die Liebe entflieht mit dem rothen Unterrock«, den in Japan nur die Mädchen tragen. Im Abendland ist es kaum besser. Jan, eine grobsinnliche Natur, begann allmählich, seine Frau zu vernachlässigen und anderwärts in Wirthshäusern die nöthige Zerstreuung und Befriedigung zu suchen. Dort führte er das große Wort und fühlte sich geschmeichelt durch den Beifall halb- oder ganztrunkener Zuhörer, die ebenso unzufrieden mit den bestehenden Verhältnissen waren wie er selbst. Den schlimmsten Stofs erlitt jedoch das Glück des Ehepaares durch die fortgesetzte Unzulänglichkeit des Verdienstes. Löhne und Gedinge sanken unaufhaltsam, Ueberarbeit hörte auf, zeitweise fielen sogar Schichten ganz aus, und andererseits wuchsen die Ausgaben der vermehrten Familie. Trotz aller Sparsamkeit und größten Fleißes konnte Grete nicht

mehr auskommen, um so mehr, als Jan stets nur einen Theil der Löhnung nach Hause brachte, der andere Theil blieb unterwegs in Wirthshäusern hängen oder fand Verwendung zur Tilgung heimlicher Schulden. Auch Grete mußte bei Bäcker und Krämer borgen und bemerkte mit schweren Sorgen eine stete Zunahme ihrer rückständigen Verpflichtungen.

An einem Lohtage besuchte Jan nebst Anhang bereits mittags die Schenke. Man wollte das für ein gemeinschaftliches Gedinge empfangene Geld in runden Summen vertheilen, den Ueberschuss aber ver trinken. Grete, welche das Essen nach der Hütte brachte, fand ihren Mann nicht vor, hörte dagegen leider, daß er und viele andere im nahen Wirthshause unter großem Lärm flott zechten und eilte voller Angst dahin. Durchs offene Fenster erblickte sie inmitten der tobenden Genossen ihren Mann, selbst einer der Erregtesten. Mit geröthetem Kopfe hielt er eine laute, von kräftigen Faustschlägen auf den Tisch begleitete Standrede. Es handelte sich wieder um eine muthwillige, nutzlose Arbeitseinstellung. Schüchtern und beklommen trat Grete, das Eßgeschirr in der Hand, ins Wirthszimmer, schlich an Jans Seite und zupfte ihn leise am Aermel. Ihre bitenden, demüthigen Blicke sagten ihm genug. Spöttisch schauten die angetrunkenen Genossen auf das Paar; mit einem wilden Fluche fuhr er empor, ergriff Grete rauh am Arm, führte sie zur Thür und stieß sie unsanft heraus, ihr nachrufend: »Scheer' dich nach Hause, Weib! Hier hast du nichts zu suchen.« Gleich einem Dolchstich fuhren die rohen Worte der armen Frau ins Herz, zum erstenmal fühlte sie klar und deutlich, daß ihr Lebensglück unwiederbringlich gestört und die Zukunft sicher noch Schlimmes bringen würde. Tief betrübt wanderte sie heim, der Begegnenden kaum achtend, ihr jüngstes Kind streckte lächelnd die Aermchen aus der Wiege entgegen. Bitterlich weinend nahm sie es auf den Schoß, der ältere Junge spielte um sie herum, draussen war es hell und warm, in ihrem Innern aber dunkel und traurig. Doch bald raffte sie sich auf und suchte in emsiger Arbeit Milderung ihres Grammes. Es wurde Abend, noch immer blieb Jan unsichtbar, endlich spät in der Nacht kehrte er stark berauscht zurück. Keine laute Klage empfing ihn, aber in dem stillen Kummer des braven Weibes lagen die größten Verweise, die seinen Grimm anfachten und ihn zum Schelten und Toben hinrissen. Er suchte absichtlich Zank und Streit zur Betäubung seines bösen Gewissens. Nur mit Mühe vermochte Grete ihn von der Zertrümmerung des Hausrathes abzuhalten. Erst am andern Morgen erfuhr sie den Verlauf der Dinge. Nachdem der Fusel die Geister gehörig erhitzt, rückte eine Anzahl Arbeiter, darunter auch Jan, dem Betriebsleiter der betreffenden Abtheilung aufs Bureau und verlangte laut scheltend die Wiederherstellung der früheren hohen Lohnsätze. Die Leute wollten keine Vernunft annehmen, als ihnen ruhig geantwortet wurde, daß der Mangel an Aufträgen gegenwärtig am allerwenigsten eine Vermehrung der Selbstkosten gestattete. Der Aufforderung zum Verlassen des Zimmers und Anbringung der Beschwerden in nüchternem Zustande hatte man thätlichen Widerstand entgegen gesetzt; es wurde von einer Klage wegen Hausfriedensbruch gesprochen, denn Herr Biedermayer verstand in solchen Fällen keinen Spafs und verlangte pünktlichen Gehorsam. Jan war einer der Führer gewesen und daher am meisten beschuldigt. Von Angst getrieben, lief Grete sofort zu ihrer ehemaligen Herrin und bat um deren Vermittelung, welche jedoch der Gemahl sehr ernst und bestimmt von der Hand wies, rundweg erklärend, daß er die ganze Angelegenheit allein dem bedrohten Ingenieur Gutmann überlassen und dessen Machtvollkommenheit als Betriebsleiter schützen und wahren werde. Frau Jule wußte aber Rath, sie schickte ihr ältestes Söhnlein auf geheime Kundschaft.



Der Junge sollte forschen, zu welcher Zeit Herr Gutmann wohl allein auf seinem Bureau sich zu befinden pflege. Karl machte seine Sache gut und brachte die erwünschte Nachricht, daß Abends nach 7 Uhr der beste Zeitpunkt sei. Die Mutter schätzte einen Ausgang vor, schlüpfte zur Hütte, liefs sich vom Thürhüter zu Herrn Gutmanns Bureau führen und klopfte leise an. Das Erstaunen des Ingenieurs war nicht gering, als auf sein Herein die verehrte Gemahlin des Herrn Directors eintrat. Gutmann, ein schon ziemlich bejahrter Junggeselle, hatte von der Pike an gedient, war sehr tüchtig in seinem Fache, jedoch Fremden und besonders Damen gegenüber etwas befangen und schüchtern. Die kluge Frau Jule schlug den richtigen Weg ein, mit größter Offenheit schilderte sie ihre Beziehungen zu Grete und die Veranlassung, warum sie Herrn Gutmanns Wohlwollen anrufe. Ihr Mann habe jede Vermittelung abgelehnt. Wenn Herr Gutmann nochmals Nachsicht üben könne, ohne seinen Grundsätzen untreu zu werden, so thue er ein gutes Werk und ihr einen großen Gefallen. Der Junggeselle, der in jeder gebildeten Dame ein höheres Wesen sah und für die ihm stets freundlich und herzlich entgegenkommende Frau Director auf Verlangen durchs Feuer gegangen wäre, gab ohne Zögern seine Einwilligung. Beide traten in eine engere, vertrauliche Berathung, wie die Begnadigung einzufadeln sei, ohne das Ansehen und die Würde des Werkes zu schmälern. Herr Biedermayer lachte, als ihm seine Frau das Ergebnis ihres diplomatischen Besuches mittheilte, hatte gegen die Absprache nichts einzuwenden, äußerte nur Zweifel über den Erfolg und meinte, er kenne seine Pappenheimer, nächstens ginge der Tanz von neuem los. Einstweilen wurde jedoch Friede gestiftet. Jan bat Herrn Gutmann für sich und seine Genossen demüthig um Verzeihung, die Aufwiegler fanden Gnade und Alles schien erledigt. —

St. Martini darf im Biedermayerschen Hause eine leckere, mit Kastanien gefüllte Gans niemals auf dem Tische fehlen. Der beschaffte Vogel war diesmal besonders schön und fett. Frau Jule bat ihren Mann, Herrn Gutmann einzuladen, da sie demselben für sein freundliches Entgegenkommen Dank schulde. Punkt acht Uhr Abends erschien der Geladene in feierlichem schwarzen Leibrock und blendend weißer Wäsche. Das Mahl war vorzüglich, Frau Jule versteht die Kochkunst aus dem Grunde, auch mangelte keineswegs ein guter Trunk, denn Biedermayer besitzt eine anerkannte Kennerzunge und liebt einen feinen Tropfen. Um das Gespräch in glattem Verlauf zu halten, mußte der Hausherr dasselbe beinahe ausschließlich auf technische und geschäftliche Gebiete lenken, so daß seine Gemahlin nach dem Essen sich stillschweigend mit ihrem Strickstrumpfe beschäftigte. Plötzlich rief Biedermayer: „Aber, Julchen, wo hast du die Cigarren? Sie entschuldigen, daß ich als Nichtraucher erst jetzt daran denke.“ Die Cigarrenkiste wurde gebracht und nach einigem Nöthigen griff Herr Gutmann zu. Er konnte eigentlich niemals ohne Glimmstengel im Munde sein, hatte übrigens bezüglich der Güte seiner gewöhnlichen Hüttenorte einen bedenkliehen Ruf, wenigstens fand das freigebige Anbieten derselben meist dankende Ablehnung von Seiten der Collegen und Bekannten. Als der Gast sich nach einem Feuerzeug vergebens umsah, da griff er in die Westentasche und brachte aus diesem seinem üblichen Vorrathsbehälter ein loses Streichhölzchen hervor, das er kurzur Hand in gewohnter Weise an einer gewissen Stelle des Beinkleides in Brand strich, worüber das Ehepaar später herzlich lachte.

#### IV.

Leider waren die Befürchtungen des erfahrenen Hüttendirectors nur zu gerechtfertigt gewesen. Jan verfiel dem Trunke vollständig. Die Zeiten wurden

noch schlechter, die Verdienste noch knapper. Mahnungen und Pfändungen drohten täglich, ein Stück des Hausrathes nach dem andern wanderte zum Leihhaus oder Trödler, trotzdem begleitete die Schnapsflasche den Unverbesserlichen stets zur Arbeit, aus ihr holte Jan sich Vergessen der Gegenwart und Trost für die Zukunft. Grete wurde zum drittenmal Mutter, die bitterste Armuth herrschte im Hause; zwar thaten die Verwandten, was sie vermochten, aber deren Mittel waren beschränkt, außerdem fiel Alles in ein bodenloses Fafs. Frau Jule sprang fortwährend der Familie bei, ohne sie wäre die Haushaltung rettungslos verloren gewesen.

Jan beging im Rausche wiederholt ernste Widersetzlichkeiten und wurde endlich Knall und Fall entlassen. Keine Fürsprache konnte mehr helfen, Herr Biedermayer erwies sich mit vollem Recht unerbittlich. „Wir sind ein Hüttenwerk, aber keine Besserungsanstalt für verkommene Trunkenbolde“, lautete sein strenges Urtheil. Jan suchte anderweitig Arbeit, fand sie auch, aber unter viel ungünstigeren Umständen. Nach kurzer Zeit erklärte er, auswärtig lohnendere Beschäftigung erhalten zu können, er wolle jeden Samstag Abend nach Hause kommen und das Ersparte mitbringen. Einemal kehrte er heim und handigte seiner Frau einige Groschen ein, dann aber folgten seine Besuche seltener und hörten zuletzt ganz auf. Die Verwandten und Frau Jule mußten im wahren Sinne des Wortes die Familie vor dem Verhungern beschützen. Frau Jule griff nunmehr, da das Haupthindernis einer Besserung beseitigt, mit kräftiger Hand ein und fand an Grete eine dankbare, geistesstarke, unverzagte Empfängerin ihrer Wohlthaten. Näh- und sonstige Arbeiten wurden zugewiesen, überall empfahl Julchen die fleißige, zuverlässige Frau, sämtliche abgetragene Kleider ihrer Kinder, gefüllte Efsnäpfe, Spenden an Lebensmitteln und Geld wanderten regelmäßig in Gretes Wohnung. Nachhaltige, auskömmliche Hilfe trat jedoch erst ein, als die Hütte versuchsweise zur Errichtung einer Speiseanstalt und eines Logirhauses für unverheirathete und auswärtige Arbeiter übergang und Grete die Verwaltung der Küche und Instandhaltung der Zimmer anvertraut wurde. Diese Aufgabe löste sie musterhaft, führte eine Reinlichkeit, Pünktlichkeit und Ordnung durch, die volle Anerkennung fanden. Niemals traf ein Tadel ihre Verpflegung, sie kannte der Leute Geschmack und Neigungen, wußte sogar an den bewiligten Sätzen zu sparen, um bei festlichen Gelegenheiten mit besonderen Leistungen hervorzutreten. Auch ihre eigene Haushaltung gedieh dabei, die Schulden wurden allmählich Pfennig für Pfennig getilgt, Geräte, Wäsche und Kleidungsstücke ergänzt und der sehr bescheidene Versuch eines Sparkassenbuches gemacht. Ein Schimmer von Hoffnung leuchtete der armen, schwergeprüften Frau, auf welchen jedoch die Erinnerung an ihren verschollenen Mann wie ein finsterner Schatten fiel. Beinahe schon drei Jahre abwesend, hatte sie seit langer Zeit nichts mehr von ihm vernommen.

Eines Abends saß Grete beim Lampenlicht in ihrer Stube, eifrig mit den monatlichen Abrechnungen beschäftigt, die Kinder schliefen bereits, als plötzlich ohne Anklopfen eine dunkle Gestalt hereintrat. Aufschauend erkannte sie sprachlos und erschreckt in dem wüsten Gesellen ihren Mann. „Ha! es soll dir gut gehen,“ rief er mit heiserer Stimme, „du lebst hier behaglich und im Ueberflusse, während ich in der Fremde herumlaufe, Noth und Hunger leidend. Schaffe etwas zu essen, ich habe heute wenig bekommen, auch einen Schnaps kannst du besorgen, es kollert mir im leeren Magen, der bedarf der Erwärmung.“ Die Kniee bebten Grete, aber bald fand sie ihre ganze Festigkeit wieder und erkannte, daß, an einem Wendepunkt ihres Geschickes stehend, Entschlossenheit nothig sei, wenn nicht das alte Elend von neuem beginnen sollte.



„Essen und Nachtlager werde ich besorgen, Branntwein kriegst du keinen Tropfen, denn der ist hier im Logirhaus streng verpönt,“ antwortete sie ruhig und bestimmt. „So! Du willst allein hier schalten, ich bin der Mann und habe zu befehlen,“ schrie er unter dröhnendem Faustschlag auf den Tisch. „Sei still und halte an dich, wir haben in diesen Räumen eine Hausordnung, für welche ich verantwortlich bin, ich rufe sonst den Aufseher nebenan, der hat Polizeigewalt und wird rasch mit Vagabunden fertig,“ antwortete Grete ernst und kalt. Die harten Worte wurden ihr schwer, verfehlten aber keineswegs den beabsichtigten Eindruck. Jan begriff seine Lage und schluckte brummend die bittere Pille herunter.

Grete setzte den Wasserkessel auf den Ofen, schnitt Kartoffelscheiben in die Pfanne, that ein tüchtiges Stück Speck dazu und briet das Ganze, so dafs ein angenehmer Speisenduft die Stube durchdrang, schüttete Kaffee auf, holte Brot und Butter aus dem Schranke und stellte Alles sauber, einladend vor den Hungrigen, hatte sogar ein Tellertuch untergebreitet, um den blank geschuverten Tisch zu schützen. Jan afs und trank gierig, mit freundlichen Blicken ermunterte die Frau ihn zu erneuten Angriffen auf die Speisen. Als er gesättigt, räumte sie ab; er war in sichtlicher Verlegenheit; die entschlossene, ruhige Art und Weise ihres Benehmens schüchternete ihn ein und liefs seine sonstige Barscheit nicht aufkommen. Eine Pfeife aus der Tasche holend, fragte er brummend: „Darf man hier rauchen? Zwar habe ich nur noch eine halbe Hand voll schlechten Tabak, aber es ist mir Bedürfnifs.“

„Ich will dir aus unserm Laden- und Schenkraum nebenan ein Päckchen Tabak holen, auch ein Glas Bier mitbringen, wenn du versprichst, ordentlich zu sein und mit dir vernünftig reden zu lassen,“ entgegnete sie. Er nickte zustimmend; bald dampfte die Pfeife und in raschen Zügen verschwand der Inhalt des Selds. Grete holte ein zweites mit dem Bemerkten, das sei das letzte. Jan wurde das Stillschweigen seiner Frau peinlich; am liebsten hätte er sich gezankt und über sein Schicksal bittere Klagen ausgestoßen, um damit die innere Scham über seine Verkommenheit zu verbergen. „Wie ist es dir ergangen, wie bist du zu der guten Stellung gekommen?“ fragte er endlich. In wenigen Worten erzählte ihm Grete die ausgestandene Noth und die endliche günstige Wendung, am Schlusse ihrer Erzählung ihn ebenfalls zum Berichte auffordernd. Das war ein häfsliches Bild, welches er entrollte, trotzdem das Schlimmste wohl verschwiegen blieb. Von Werk zu Werk wandernd, hatte er sein Leben als gewöhnlicher Tagelöhner gefristet. Gelegentlich erfuhr er, dafs seine Frau »wieder auf die Strümpfe gekommen« und wollte ihr doch einmal guten Tag sagen. Wenn sie sich seiner schäme, dann wäre er bereit, weiter zu wandern. „Darüber sprechen wir morgen, ich mache dir hier in der Stube ein Lager zurecht, nebenan bei den Kindern ist es nicht angemessen,“ erwiderte sie, holte ihr eigenes Bettzeug und bereitete ihm ein bequemes Nachtlager, während sie sich, so gut es ging, bei ihren Kindern behalf. Erstaunt schauten am andern Morgen diese auf den vom Himmel geschnittenen Vater, den die Jüngsten gar nicht einmal erkannten. Als die beiden Ehegatten nach dem Frühstück allein in der Stube waren, fragte Grete ihren Mann, ob er hier bleiben und in Arbeit treten wolle, dann werde sie selbst die Vermittlung versuchen. Die ihm auf der Zunge schwebende grobe Antwort unterdrückte er, denn dafs es bei seiner Frau weit bequemer und angenehmer als anderswo sein mußte, unterlag keinem Zweifel. „Ich will mir schon selbst Beschäftigung suchen, vor den verfluchten Blutsaugern auf der Hütte mag ich nicht katzbuckeln,“ entgegnete er finster. Grete gab jedoch nicht nach, ging zu Herrn Gutmann, Mitglied des Ausschusses der Consumanstalt und ihrem unmittelbaren, stets gütigen Vorgesetzten, er-

zählte ihm das Ereigniß und fragte, ob er gegen die Annahme Bedenken hätte. Das verneinte dieser, empfahl jedoch die Beschäftigung in einem andern Betriebe, was auch Grete für richtig hielt und sich deshalb an den Platzmeister der Hochöfen wandte, wo Jan mit Bewilligung des Betriebsleiters als Tagelöhner angestellt, zugleich aber bestimmt wurde, dafs der verdiente Lohn nur an Grete ausbezahlt werden sollte. Anfänglich hielt sich Jan leidlich, so dafs nach einigen Löhnungen man von dieser etwas beschämenden Mafsregel abstand. Das erstemal lieferte er den Betrag pünktlich ab, dann aber erwachte der alte Sünder wieder voll und ganz in ihm, er gerieth mit dem erhaltenen Gelde in die Schnapskneipe, bezahlte dort erhebliche Schulden und verpfafste mit gleichgesinnten Gästen, die er frei hielt, den letzten Heller. Sinnlos berauscht, wankte er taumelnd nachts heim, fiel in den Landstrafsengraben, blieb dort liegen und wurde erst am andern Morgen, halb erstarrt von der Winterkälte, aufgefunden und nach Hause gebracht. Ein gefährliches hitziges Fieber ergriff den Säufer, das ihn jäh an den Rand des Grabes brachte. Seine Frau pflegte ihn mit rührender Sorgfalt. Als die bange Stunde herannahte, wo sich Leben und Tod entscheiden mußte, Jan im höchsten Fieber lag, dann endlich stiller wurde und zu schlummern schien, da betete Grete inbrünstig an seinem Bette: „Lieber Gott, nimm ihn hin, wenn er nicht gebessert werden kann, ist das aber möglich, so übe noch einmal Gnade und erhalte ihn zu neuem, dir gefälligen Leben und Wandel.“ Die Lampe erlosch, Grete achtete nicht darauf, mit bleichem Schimmer übergofs der Mond das stille Gemach, den todtkranken Mann, die blasse Frau. Sie lauschte auf seine Athemzüge, diese wurden ruhiger und schienen in einen regelmässigen Schlaf überzugehen, auch sie schlofs endlich nach überlangem Wachen unter dem einformigen Tick-Tack der Schwarzwälderuhr die müden Augenlider. —

Am andern Morgen erklärte der Hüttenarzt die Hauptgefahr für beseitigt und die Genesung für wahrscheinlich, wenn kein Rückfall eintrete. Langsam schritt die Gesundung voran, was Pflege und Sorgfalt thun konnten, wurde geleistet. Oft lag Jan während der langen Nächte schlaflos da, allezeit war Grete bereit, ihm die trüben Gedanken zu verschuchen. Sie las ihm vor, meist aus Reisebeschreibungen, die er sehr liebte, und welche Frau Jule aus ihres Mannes Bücherschrank geliehen. Wenn die Häfen Rio de Janeiro, Buenos Ayres, Montevideo, das Cap Horn, Callao u. s. w. genannt wurden, dann freute er sich, er kannte diese aus eigener Anschauung. In seinen Träumen wiederholte er die Befehlsrufe des führenden Offiziers auf der Commandobrücke durchs Sprachrohr nach der Maschinenkammer, wenn eine Wendung gemacht, Vollampf gegeben, gestoppt u. s. w. werden sollte. Auch von seiner Freiheitszeit, von dem bekannten Ballfeste, dem Handgemenge und den nachfolgenden Ereignissen redete er im Schlafe, seine Verworfenheit beklagend und Besserung gelobend.

Als Jan zum erstenmal, von seiner Frau geführt, ins Freie trat, sich an der warmen Sonne labte, da sprach er mit feierlicher Andacht: „Was du mir Gutes gethan, armes, treues Weib, das kann ich nimmer vergelten, aber danken und folgen will ich dir bis an mein Lebensende.“ Redlich hielt er Wort, wie ein wüster Traum lag die böse Vergangenheit hinter ihm, ein neuer Mensch fuhr in ihn hinein. Sobald die Kräfte es erlaubten, bat er den Betriebsführer der Hochöfen, Herrn Düsenberger, um Verwendung, wenn möglich bei den Maschinen, seinem eigentlichen Gewerbe. Eine Hilfsmaschinenstelle im Gebläsehaus wurde ihm übertragen, wo seine Zuverlässigkeit, Erfahrung und Geschicklichkeit bald volle Anerkennung fanden und ihn weiter beförderten. Friede und Eintracht sind in die Familie eingekehrt, Frau Grete hat



sogar wieder einen Anflug von rothen Wangen und zeigt die unverkennbaren Spuren früherer Schönheit, demüthig freut sie sich der glücklichen Wendung. An freien Sonntagen wandert Jan mit den Kindern in Feld und Flur, erzählt ihnen von seinen Reisen, von den stolzen Kriegsschiffen, von den mächtigen Kanonen und den dicken Eisenpanzern. Den Heimkehrenden treibt Grete wieder aus dem Hause mit der Erklärung, sie habe ihm kein Abendbrot bereitet, er möge sich anderswo ein Paar Würstlein geben lassen. Sie ist seiner ganz sicher und weiß, daß die Ausspannung und Unterhaltung beim Glase Bier ihm wohlthun.

## V.

Unaufhaltsam fliehen die Jahre dahin, gute und schlimme, mächtig ringt der deutsche Gewerbsleiß um seine Lebensfähigkeit, er will den ihm gebührenden Theil am Welthandel erkämpfen und eine der politischen Machtstellung entsprechende wirthschaftliche Bedeutung erlangen, ohne welche die erstere dauernd kaum haltbar ist. Rastlos, fieberhaft arbeiten Handel und Industrie, meist in thörichtem, wildem Wettbewerb sich untereinander zerfleischend, ungedenken des Spruches: »Einigkeit macht stark«.

Jan ist erster Maschinist im neuen Gebläsehaus bei der großen Compoundmaschine, zeitweilig vertritt er den alten Werkmeister mit sicherer Aussicht auf dessen Nachfolge. Wie ein Kind die Lieblingspuppe, so putzt und pflegt er seinen Riesen, freut sich jedesmal über die vom Zählwerk nachgewiesenen Fortschritte in der Umdrehungszahl. Kürzlich erzählte er mit Stolz und Behagen, daß in einer Woche der neue Hochofen über tausend Tonnen Roheisen geliefert und berechnete mit Grete die ihm gebührende Schmelzvergütung. Blank geputzt glänzen die Maschinentheile, hell gestrichen sind Wände und Decke, saubere Strohmatten schützen den mit buntgemusterten Mettlacher Fliesen belegten Fußboden. Unter der Thüraufschrift: »Verbotener Eintritt« malte Jan eigenhändig die Weisung: »Man bittet das Kratzeisen für schmutzige Füße zu beachten«. Wenn die beiden jüngsten Kinder ihm das Essen bringen, so erklärt er ihnen nach bestem Wissen und Können den Zusammenhang und das Ineinandergreifen der Maschinen. „Sie haben Sinn und Verstand,“ behauptet er, „die Seele ist ihnen von den klugen Erfindern eingehaucht. Werden sie aber vernachlässigt, so thun sie nur halbes Werk, ächzen und kreischen mißmüthig: da seht mein tausendpferdiges Ungeheuer, wie ein Spinnrad, so sanft schnurrt es herum. Gehorsam folgt es dem leisesten Druck der kundigen Hand, das thut die gute Behandlung.“ Aufmerksam lauschen die Kinder den beherrschenden Worten des Vaters, der kleine Junge durfte sogar neulich unter Anleitung die Maschine mittelst des Griffrades am Dampfabsperrentil aufser Gang setzen. Der älteste Sohn soll, wenn er die Volksschule durchgemacht, als Lehrling in die Werkstätte eintreten und später die Hüttenschule in Bochum besuchen. Die schwarzen Kappen mit den weißen Litzen, welche die Hüttenschüler tragen, haben seinen Ehrgeiz mächtig angefaßt.

Grete verwaltet vor wie nach Logirhaus und Speiseanstalt, sie hat ein Sparkassenbuch mit einer ganz hübschen Einlage. In ihrer einfachen, sauberen Kleidung ist sie noch immer eine schmucke Erscheinung. Die tüchtige »Frau Wirthschafterin«, wie man sie auf der Hütte nennt, genießt und verdient allgemeines Vertrauen. Die in Noth gerathenen Arbeiterfrauen wenden sich gewöhnlich in erster Reihe an sie und bitten um Rath. Dann schlüpft sie unter irgend einem Vorwande zu ihren alten Freunden, den Herren Gutmann und Düsenberger, oder zu Frau Jule und bespricht mit diesen die Angelegenheit. Einzelne ihrer ordentlichsten Kostgänger hat sie an brave Arbeiter-

mädchen verheirathet und sorgt nach Möglichkeit, daß die Kuppelei ihr keine Unehre einträgt.

Fahnen wehen, Böller knallen. Man feiert das 25 jährige Bestehen des Unternehmens auf seiner jetzigen umfangreichen Grundlage, und die gleich lange Thätigkeit einer gewissen Zahl von Beamten, Meistern und Arbeitern im Dienste der Gesellschaft, darunter befindet sich Herr Biedermayer, der vor einem Vierteljahrhundert als einfacher Ingenieur eintrat.

Herr von Süsmund, nunmehr Schwiegersohn der Frau Commerzienrätin Protzenhausen und Rentner in Düsseldorf, übermittelt die Glückwünsche des Verwaltungsrathes, dem er seit einigen Jahren angehört. „Wie geht's Euch, Süsmäulchen, und Eurer Frau Gemahlin?“ fragt nach der officiellen Begrüßung Biedermayer den vertrauten Hausfreund. „Leidlich, biederer Mayer und edler Jubelgreis,“ antwortet dieser. „Amanda läßt grüßen und erwartet Euch am nächsten Samstag zum Gartenfest im Malkasten, die Karten sind bestellt. Leider haben wir die Schwiegermutter wieder auf längere Zeit zum Besuch. Die Alte erinnert mich täglich daran, daß das Vermögen von ihr herrühre. Wahr ist's ja, aber keineswegs angenehm, wenn einem die Thatsache bei jeder Gelegenheit unter die Nase gerieben wird. Wie steht's übrigens mit der diesjährigen Dividende? Fällt die schlecht aus, dann behauptet Amandas Mutter, das sei meine Schuld.“ Biedermayer konnte über diesen Punkt den geplagten Rentner beruhigen.

Abends ist Fackelzug und Ball beim Kappesbauer. In warmer Ansprache weist Herr Biedermayer auf die Bedeutung des Tages hin, und überreicht jedem Jubilar eine hübsche Uhr mit Widmungsinnschrift. Nun folgt eine theatralische Vorstellung, veranstaltet von einigen Herren des technischen Generalstabes der Hütte. Man hatte den guten Gedanken gehabt, sämtliche Mitwirkende den Arbeiterkreisen zu entnehmen und keineswegs die Hätslichsten dazu erkoren. In einer Reihe künstlerisch gestellter Bilder wurde das Arbeiterleben vorgeführt, den Schluß bildete die Feier der goldenen Hochzeit eines Jubelpaares, umgeben von Kindern, Kindeskindern und Urenkeln. Grete in der Rolle der Alten, gab in Knittelversen, die vielleicht besser gemeint als gereimt waren, eine dichterische Erklärung des Ganzen, ihre Rede also endend:

Ich sag's heut' wie gestern:  
Ihr Frauen und Schwestern,  
Seid sparsam und tüchtig,  
Stets fleißig und züchtig.  
Weder keift noch zanket,  
Im Guten nie wanket,  
Ihr Männer seid mäfsig,  
Nie faul und lässig.  
Erfüllet eure Pflicht,  
Klaget und schimpfet nicht.  
Geht selten zur Kneipe,  
Bleibt bei eurem Weibe.  
Schafft euch ein trautes Nest,  
Das ist das allerbest,  
Frag'ts Gewissen, was recht?  
Braucht dann keinen Liebknecht,  
Der euch leitet und lenkt.  
Der Kluge selber denkt,  
Urahn wünscht Frieden  
Und Glück euch hinieden.

Das letzte Bild war prächtig angeordnet und machte mit seinen zahlreichen, namentlich jugendlichen Darstellern einen tiefen Eindruck. Auch die sittlichen Ermahnungen verhallten nicht ungehört. Jan begleitete die Hauptstellen derselben mit beifälligen Puffen in die Seiten seines Nachbars, für den allerdings Manches recht beherzenswerth erschien.



Im Laufe des Abends tanzte Herr von Süßmund mit Grete, welche die frühere Geschicklichkeit und Leichtigkeit keineswegs eingebüßt hat. Sie sprachen von der Vergangenheit: „Wissen Sie, liebes Gretchen, draußen im Garten steht noch die Laube, wo das Stelldichein mit Ihnen stattfinden sollte und mir gar übel mitgespielt wurde. Ich war ein Tollkopf, aber ernstlich in Sie verliebt. Kürzlich erzählte ich meiner Frau das Abenteuer. Sie lachte herzlich und meinte, mir sei ganz recht geschehen. Es waren doch schöne Zeiten,“ seufzte der gute Oscar.

Wer etwa fragt: Ist das Erzählte wahr und wo ereignete es sich? dem antworten wir offenherzig: Jan und Grete, Herr und Frau Biedermayer, Baron von Süßmund nebst Gemahlin und Schwiegermutter,

alle sind luftige Gebilde freier Erfindung, forsche Niemand nach den Vorbildern, es ist vergebens. Aber täglich, stündlich geschehen solche und noch schlimmere Dinge. Unaufhörlich nagen Leichtsinns und Trunksucht am Hausfrieden und Familienglück, vergiften der Branntwein Leib und Seele des Volkes, hinterläßt Trümmer und gräßliches Elend, überträgt die Keime körperlicher und geistiger Entartung auf künftige Geschlechter. Nur selten sind, wie in unserer Geschichte, warmherzige Menschen zur Hand, die helfend und mildernd eingreifen. Meist schreitet das herbe Geschick unerbittlich über seine Opfer weg. — Liebe Leser! wollt Ihr euch betheiligen an dem heiligen Kampfe gegen diese Pest, böser und ansteckender als irgend eine andere, so wäre des Verfassers Wunsch erfüllt und der Zweck seines bescheidenen Märleins erreicht, das Dichtung und Wahrheit in buntem Gemisch enthält.

Bei August Bagel in Düsseldorf erschien:

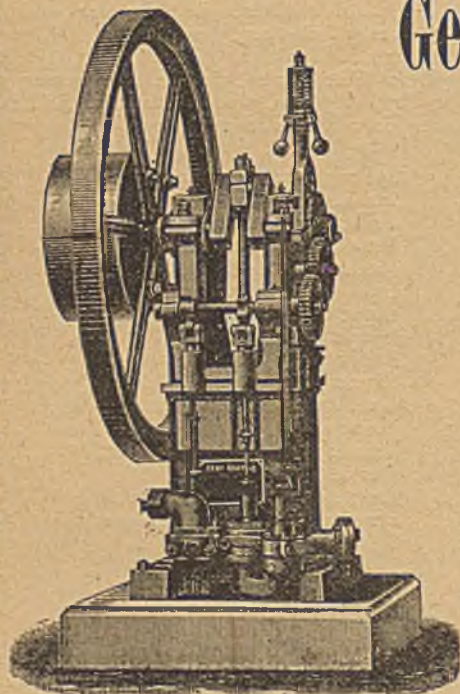
## Die Herstellung des Roheisens in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Nach einem Bericht von Paul M. Trasenster in der Revue universelle des Mines, de la métallurgie etc.  
von Fritz W. Lürmann.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXXII und XXXIII.)

Separat-Abdruck aus der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ Nr. 10 und 11, 1885.

Preis 50 Pf.



723b Gasmotor.  
Patent Körting-Lieckfeld.

## Gebr. Körting, Hannover Gasmotoren-Fabrik.

36  
goldene und silberne Medaillen etc.

Filialen:  
Berlin, London, Manchester, Petersburg, Wien, Barcelona, Paris.

Diese Motoren bieten folgende Vortheile:

1. Billigster Preis.
2. Geringster Gasverbrauch.
3. Geringster Oelverbrauch.
4. Geringster Raumbedarf.
5. Geringstes Gewicht.
6. Fortfall des Schiebers.
7. Leichte Regulirbarkeit der Tourenzahl.
8. Die Gleichmäßigkeit des Ganges dieses Motors entspricht vermöge seiner Construction genau dem der bekanntesten liegenden Deutzer Gasmotoren.

Größe der Motoren in effect. Pferdekraften	1/2	1	2	3	4	5	6	8
Preis des Motors incl. Emballage franco Hannover .M	800	1000	1500	2000	2300	2700	3000	3600
Gewicht der compl. Maschine in kg ca.	185	370	515	700	780	900	950	1100
Erforderlicher Aufstellungsraum Meter im Quadrat	1,00	1,2	1,5	1,8	1,8	2,0	2,0	2,2
Höhe bis Mitte Schwungrad mm	687	790	930	1150	1150	1260	1280	1405