

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

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

# Stahl und Eisen.

## Zeitschrift

Insertionspreis  
25 Pf.  
für die  
zweispaltige  
Petitzelle  
bei  
Jahresinserat  
angemessener  
Rabatt.

für das  
**deutsche Eisenhüttenwesen.**

Redigirt von

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

und

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

\*Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**N<sup>o</sup> 1.**

**Januar 1888.**

**8. Jahrgang.**

### Reiner Daelen sen. †

Das Jahr 1887 ist nicht zur Neige gegangen, ohne dem Verein deutscher Eisenhüttenleute noch einen herben Verlust zuzufügen: am 6. December verschied zu Düsseldorf sein Ehrenpräsident Herr Oberingenieur Reiner Daelen sen.

Reiner Daelen wurde am 10. October 1813 zu Eupen geboren, woselbst sein Vater eine Fabrik zum Bau von Maschinen für die Textilindustrie betrieb. Nachdem er seine erste technische Ausbildung in Belgien erhalten hatte, trat er im Jahre 1831 in die Maschinenfabrik von Neumann & Esser in Aachen als Werkführer ein, worauf er abwechselnd in den Jahren 1832 bis 1840 als Leiter der Maschinenfabriken von M. Startz-Aachen und Jos. Reuleaux & Co.-Eschweiler - Pumpe thätig war. In letztgenanntem Jahre begann mit dem Eintritt als Ingenieur bei der Firma Eberhard Hoesch & Sohne in Lendersdorf seine Wirk-

samkeit im Eisenhüttenfache. Unter seiner Leitung erfolgte dort der Neubau des ersten Puddelofens der dortigen Gegend nach

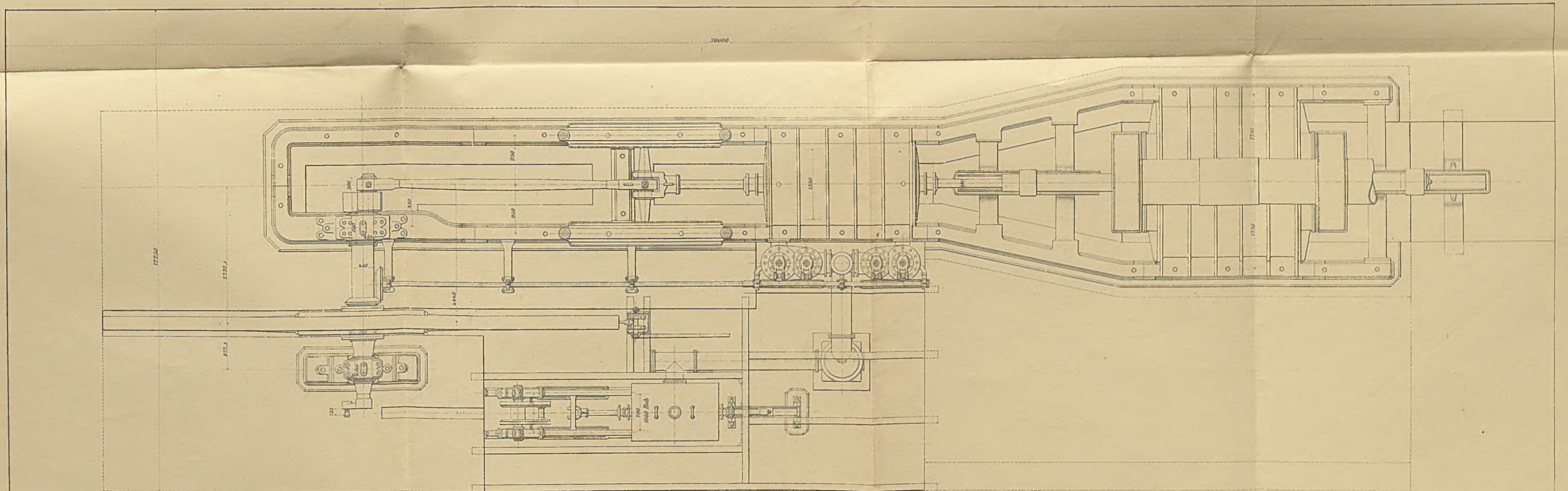
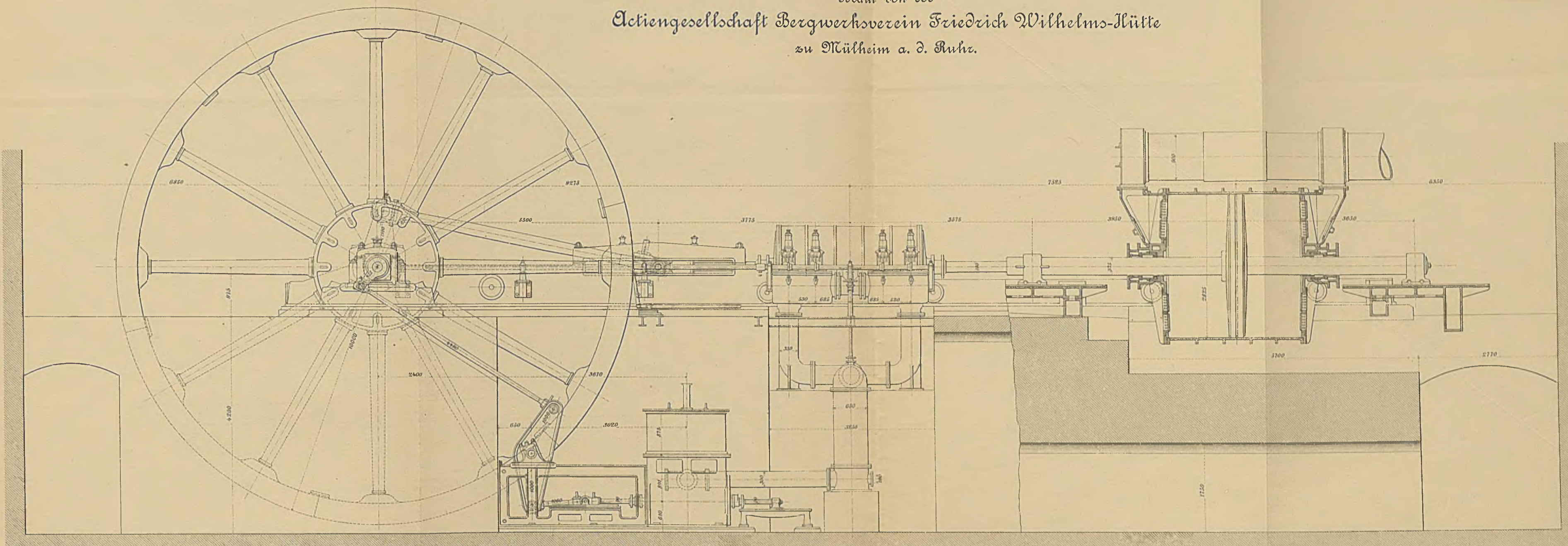
belgischem Muster. Schon damals machte sich sein Erfindungs- genie durch eine originale Herstellung von schmiedeisernen Stäben zu Kettenbrücken mittelst Walzung ohne die Vornahme irgend welcher Schweifung geltend. Im Jahre 1846 sehen wir ihn als Ingenieur bei Piedboeuf & Co.-Aachen mit der Aufstellung der Pläne zum Bau des Puddel- und Walzwerks in Rothe Erde (jetzt Aachener Hütten-Actien-Verein) thätig. 1847 trat er bei dem Puddel- und Walzwerk von Piepenstock & Co. in Hörde als Ingenieur zur Ueberwachung des maschinellen Betriebes und der Fabrication von



Eisenbahnachsen und -Rädern ein. Nachdem im Jahre 1852 diese Firma sich in die Actiengesellschaft »Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein«

# Liegende Gebläsemaschine

erbaut von der  
*Actiengesellschaft Bergwerksverein Friedrich Wilhelms-Hütte*  
zu Mülheim a. d. Ruhr.



## Liegende Gebläsemaschinen von großen Abmessungen.

(Hierzu Blatt I.)

Im IV. Jahrgang (1884) Seite 101 dieser Zeitschrift beschrieben wir eine von der Friedrich Wilhelms-Hütte zu Mülheim a. d. Ruhr für »Hörder Eisenwerk« erbaute liegende Zwillingsgebläsemaschine und wiesen damals auf die Beliebtheit liegender Maschinen von großen Abmessungen hin, trotzdem diese Anordnungen zeitweise als veraltet bezeichnet wurden. Es waren hauptsächlich die Hüttenleute, welche sich von der Zeitströmung keineswegs bestimmen ließen, sondern an einem System festhielten, für das langjährige Erfahrung sprechen. — Wie dauerhaft solche Maschinen sind, beweisen die seit 1853 bis vor kurzem, also volle 33 Jahre, im Betriebe befindlichen ersten Maschinen auf Hördor Eisenwerk von 8 Fuß rh. Gebläsecylinderdurchmesser bei 6 Fuß Hub. Die Fortschritte der Neuzeit sind dem System in vollem Maße zu gute gekommen. Reichliche Stärkeverhältnisse, sorgfältige Construction in allen Theilen, beste Materialien gestatten heute, ohne Gefährdung der Sicherheit, früher unbekannte Kolbengeschwindigkeiten.

Die eingangs erwähnte Zwillingsmaschine auf Hördor Eisenwerk hat Gebläsecylinder von 2200 mm, Dampfzylinder von 1200 mm Durchmesser bei 2000 mm Hub. Seither sind von der Friedrich Wilhelms-Hütte zu Mülheim a. d. Ruhr zwei liegende Maschinen von noch größeren Abmessungen gebaut worden:

1. Einzelmaschine mit Condensation für die Mathildenhütte bei Harzburg mit Gebläsecylinder von 2825 mm, Dampfzylinder 1350 mm Durchmesser, bei 2200 mm Hub, und
2. Zwillingsmaschine für Hördor Eisenwerk mit Gebläsecylindern von 2825 mm, Dampfzylindern von 1650 mm Durchmesser, bei 2200 mm Hub.

Erstere ist auf Tafel I dargestellt. Verträglich muß die Maschine mit 20 bis 22 Umdrehungen in der Minute arbeiten und einen Winddruck von 8 bis 9 Pfund auf den Quadratzoll erzielen können. Die Steuerung erfolgt mit-

telst Doppelsitzventilen mit veränderlicher Expansion. Dampfkolbenstange, Kurbelzapfen, Ventilspindeln u. s. w. sind aus Stahl; Schwungradwelle, Kurbeln, Kurbelstange, Kreuzkopf und die hohle Gebläsekolbenstange von 375 mm äußerem Durchmesser aus bestem Hammereisen. Das Schwungrad hat einen Durchmesser von 10 m. Das Gesamtgewicht der Maschine beträgt 182 200 kg.

Die Hördor Maschine ist nach denselben, jedoch verstärkten Modellen als Zwillingsmaschine ohne Condensation gebaut. Sie soll 1000 cbm Wind in der Minute ansaugen, dabei einen Druck von 11 Pfund erzielen können, und ist die leistungsfähigste Gebläsemaschine in Deutschland, dürfte auch nur von wenigen im Ausland übertroffen werden. Die Hauptabmessungen sind dieselben wie bei der Maschine auf Mathildenhütte, die Dampfzylinder haben jedoch 1650 mm Durchmesser, entsprechend den Bestimmungen über Expansion. Der Vorschlag einer Verbundmaschine stieß auf Bedenken wegen Wassermangel für Condensation, übergroßer Abmessung des Niederdruckdampfzylinders, außerdem legte der Besteller großen Werth auf die erleichterte Möglichkeit, mit jeder Maschinenhälfte als Einzelmaschine bequem und anstandslos arbeiten zu können, weshalb man die einfache Zwillingsanordnung beibehielt.

Dampfkolbenstangen und Kurbelzapfen aus Stahl, Schwungradwelle, Kurbeln, Kurbelstangen, Kreuzköpfe aus Flußeisen sind sämmtlich vom Hördor Verein als Schmiedestücke geliefert, ebenso die schweißeisernen Stäbe zur Herstellung der hohlen Gebläsekolbenstangen von 400 mm äußerem Durchmesser. Die Schwungradwelle in den Lagerzapfen 550 mm, in der Mitte 600 mm stark, Fertiggewicht 10 700 kg, hat keinerlei der sonst häufigen Anstände von Heißlaufen, Einfressungen u. s. w. ergeben, sondern arbeitet tadellos. Die Güte des Hördor Flußeisens und seine Verwendbarkeit zu großen Wellen dürfte sonach bewiesen sein. Das Gesamtgewicht beträgt 281 000 kg.

## Ueber schwere geschmiedete Stahlwellen.

Von M. H. Koppmayer in Philadelphia.

Fast jedesmal, wenn an Stelle des Schmiedeisens Stahl zu einer neuen Verwendung herangezogen wurde, stellten sich dabei gewisse, mehr oder minder große Schwierigkeiten ein. Sowohl durch chemische und physikalische Untersuchungen als praktische Versuche spürte man den Ursachen dieser Schwierigkeiten nach und fand, daß dieselben in den meisten Fällen entweder auf einen Mißgriff in der Auswahl des Stahles in bezug auf seine chemische Zusammensetzung oder auf eine ungeeignete Behandlung und Bearbeitung zurückzuführen sind.

Die größere Festigkeit, Härte, Zähigkeit und Gleichförmigkeit, alle diese Eigenschaften, welche der Stahl dem Schmiedeisen gegenüber hat, sollten erwarten lassen, daß das erstere Material für schwere geschmiedete Wellen das zuverlässigere und dauerhaftere sei. Die häufigen Brüche jedoch, welche bei aus Tiegelstahl, Bessemerstahl oder Martinstahl geschmiedeten Wellen vorgekommen sind, trotzdem man hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung des verwendeten Stahles sowohl als auch bei dem Gusse und der Bearbeitung desselben die größte Sorgfalt ausübte und nur solche Wellen verwendete, welche nach dem Abdrehen eine tadellose Oberfläche und gesunden Kern zeigten, scheinen die erwartete Ueberlegenheit des Stahles dem Schmiedeisen gegenüber nicht zu bestätigen.

Bei allen gebrochenen Stahlwellen, welche ich seit einer längeren Reihe von Jahren zu sehen und zu untersuchen Gelegenheit hatte, fanden sich im Innern derselben Fehler vor, welche entweder auf der Bruchfläche selbst zu erkennen waren oder gefunden wurden, wenn die Wellen nahe dem Bruche auf der Drehbank abgestochen und dann abgebrochen wurden. Die inneren Fehler einer schweren geschmiedeten Stahlwelle ziehen sich meistens längs der Achse fort und zeigen sich als poröse und unganze Stellen, als Sprünge und unregelmäßige Hohlräume, welche mit dem Durchmesser der Welle an Größe zunehmen. Ob dieselben von dem Gusse des Ingots herrühren, aus welchem die Welle geschmiedet ist, oder bei dem Schmieden\* desselben erst entstanden sind oder vergrößert wurden, darüber kann man verschiedener An-

sicht sein; Thatsache ist es aber, daß genannte Fehler auch in schweren geschmiedeten Stahlwellen gefunden wurden, bei deren Herstellung man die äußerste Sorgfalt angewendet und welche nach dem Abdrehen und Abbrechen eine fehlerfreie Oberfläche und einen homogenen Kern gezeigt hatten. Daß die inneren Fehler einer geschmiedeten Stahlwelle einen Bruch derselben herbeiführen können, davon habe ich mich durch Versuche überzeugt, welche ich auf folgende Weise anstellte: Von schweren geschmiedeten Stahlwellen, in welchen innere Fehler aufgefunden wurden, liefs ich mir von den fehlerhaften Stellen eine Anzahl von etwa 10 mm dicken Scheiben anfertigen, welche durch senkrechte Schnitte auf die Wellenachse erhalten wurden. Diese Scheiben wurden blank gefeilt und einzeln am Rande mit Bunsenschen Gasbrennern oder im Schmiedefeuere bis zu einem Grade erhitzt, wie er ungefähr von einem stark heißgelaufenen Zapfen erreicht wird. Die auf diese Weise erhitzten Scheiben wurden sodann in kaltes Wasser gehalten und darin geschwenkt. Nachdem nach dem Erkalten die Scheiben wieder aus dem Wasser genommen waren, wurden dieselben genau untersucht, abgetrocknet und abermals am Rande erhitzt und auf gleiche Weise wie früher behandelt und diese Manipulationen bis zu 50 mal hintereinander wiederholt. Das häufige Erhitzen des Randes der Scheiben und das darauf folgende Abkühlen mit kaltem Wasser sollten die jedesmal von außen nach innen dringende Erhitzung eines häufig heißlaufenden Zapfens und die Abkühlung desselben, welche durch das Darüberleiten von kaltem Wasser erfolgt, nachahmen und die Beobachtung von etwa dadurch im Innern desselben hervorgerufenen Veränderungen erleichtern. Weil Risse und Brüche von schweren, geschmiedeten Stahlwellen fast immer in oder nahe den Zapfen und während des Heißlaufens derselben oder bald darauf gefunden werden, wollte ich durch die beschriebenen Manipulationen feststellen, ob innere Fehler und häufiges Heißlaufen und darauf folgendes Abkühlen mit kaltem Wasser den Bruch einer Stahlwelle einleiten und herbeiführen können. Bei der größeren Anzahl der Scheiben, insbesondere jenen, deren Kern bloß porös war oder kleinere oder auch größere rundliche oder ovale Hohlräume ohne Zacken, Brüche oder Sprünge zeigten, konnte das Erhitzen und Abkühlen bis zu fünfzigmal und darüber vorgenommen werden, ohne daß die geringste Ver-

\* Es mag hier auf die Anschauung hingewiesen werden, gemäß welcher bei dem Schmieden von Wellen unter dem Dampfhammer eine Verschiebung der Theilchen eingeleitet wird, die derjenigen ähnlich ist, auf welcher das Mannesmannsche Röhrenwalzverfahren beruht.

änderung an der Scheibe, insbesondere entstandene Risse oder Sprünge wahrgenommen werden konnten. Bei anderen Scheiben hingegen, besonders jenen, welche im Kern Brüche, Sprünge oder unregelmäßige Hohlräume mit scharfen Ecken zeigten, konnte man, wenn dieselben auf die angeführte Weise behandelt wurden, einen kurzen, feinen, von der fehlerhaften Stelle ausgehenden Riss beobachten, welcher bei einer Scheibe bereits nach achtmaligem Erhitzen und Abkühlen entdeckt werden konnte, bei drei anderen erst bedeutend später auftrat. Zwei Scheiben wurden noch weiter auf dieselbe Weise wie vor dem Auftreten des feinen Risses behandelt und zeigte es sich hierbei, daß derselbe sich während des Erhitzens verlängerte. Wurden die Scheiben abermals mit Wasser abgekühlt, so erfolgte bei erneuertem Erhitzen wieder eine Verlängerung u. s. w. Die Verlängerung ging anfänglich jedesmal nur langsam vor sich, wuchs aber in dem Maße, als sich der Riss dem Rande näherte; manchmal geschah dieselbe ruckweise unter Knistern. Aehnlich wie ein Riss in einer Glasplatte einem davor gehaltenen, und langsam davon bewegten erhitzten Glasstabe oder der glühenden Sprengkohle folgt, setzte sich derselbe in den Stahlscheiben nach dem erhitzten Rande zu fort. Bei sämtlichen Scheiben, welche ich auf die beschriebene Weise behandelte, kam es nicht ein einziges Mal vor, daß ein Riss am Rande derselben entstand.

Wenn man sich eine Stahlwelle aus einer Anzahl nebeneinander gereihter Scheiben zusammengesetzt vorstellt, ist wohl auch die Annahme berechtigt, daß dieselben Erscheinungen, welche sich bei dem in der beschriebenen Weise wiederholten Erhitzen, Abkühlen und Wiedererhitzen u. s. w. in den Scheiben zeigten, auch in der Welle an den Stellen, von denen die Scheiben stammten, bei der gleichen Behandlungsweise gezeigt haben würden, oder mit anderen Worten, daß durch wiederholtes und rasches Erhitzen der Oberfläche einer schweren, geschmiedeten Stahlwelle, wie selbes bei wiederholtem und plötzlichem Heißlaufen der Zapfen vorkommt, im Innern an den fehlerhaften Stellen Risse entstehen können, welche sich bei jedem erneuerten Heißlaufen so lange vergrößern, bis sie an die Oberfläche kommen. Daß auch die chemische Zusammensetzung des Stahles, ferner auch Erschütterungen und Stöße, wie selbe durch schlechte Montirung und Lagerung bedingt sein können, die Bildung und Ausdehnung von inneren Rissen begünstigen können, soll mit Rücksicht auf die Eigenschaften des Stahles zugegeben werden. Wenn die Erscheinungen bei meinen Versuchen mit den zuletzt angeführten Stahlscheiben mit jenen verglichen werden, welche bei gebrochenen Stahlwellen beobachtet wurden, so ist eine Aehnlichkeit derselben un-

verkennbar und eine annehmbare Erklärung der letzteren für eine Anzahl von Brüchen von schweren, geschmiedeten Stahlwellen möglich. Daß die Risse mit fehlerhaften Stellen im Innern in Verbindung sind und wie die Brüche nur allmählich entstanden sind, läßt sich an den meisten gebrochenen, geschmiedeten Stahlwellen feststellen, und daß dieselben, wie bereits früher erwähnt, fast immer in oder nahe den Zapfen, also an denjenigen Stellen der Wellen gefunden werden, welche durch Heißlaufen von außen erhitzt werden, gleichfalls.

Risse an schweren geschmiedeten Stahlwellen sind in den meisten Fällen deswegen gleich bedenklich, weil dieselben sich bereits bis ins Innere erstrecken und bei erneutem Heißlaufen sich wieder ausdehnen und den Bruch veranlassen können. Ein Längsriss nimmt, wie man aus der Erfahrung weiß, wenn derselbe sich über den Zapfen in den Schaft der Welle verlängert, bald eine schräge Richtung an und geht schließlicly quer durch die Welle und führt deren Bruch herbei. Die Erhitzung einer heißlaufenden Welle nimmt eben gleichmäßig gegen den Schaft zu ab, was zur Folge hat, daß ein Längsriss in einer schweren geschmiedeten Stahlwelle, welcher sich, wie die mit den Scheiben angestellten Versuche zeigen, nur über einer gewissen Minimal-Erhitzung ausdehnt, sich, sobald er an diese Grenze kommt, nicht mehr weiter in den Schaft fortsetzt, sondern innerhalb und längs dieser Grenze, also quer durch die Welle.

Hatten die mit den Scheiben angestellten Versuche mich bereits überzeugt, daß innere Fehler einer schweren geschmiedeten Stahlwelle deren Bruch herbeiführen können, so wurden noch weitere Versuche in der Absicht vorgenommen, um damit vielleicht beweisen zu können, daß, wenn die inneren Fehler unschädlich gemacht sind, auch die Veranlassung zum Bruche derselben genommen ist. Das Unschädlichmachen der inneren Fehler wurde durch Ausbohren derselben vorgenommen. Zu diesen Versuchen wurden jene zwei vorhandenen Scheiben benutzt, welche bei wiederholtem Erhitzen und Abkühlen bereits von den inneren Fehlern ausgehende Risse zeigten, welche sich bei Wiederholung dieser Manipulationen ebenso wie bei den beiden anderen Scheiben bis zum Rande ausgedehnt haben würden. An den beiden Scheiben wurden nicht nur die inneren Fehler, sondern auch die davon ausgehenden Risse vollständig ausgebohrt, was durch centrische Bohrungen von Durchmessern, welche zu den der Scheiben im Verhältnisse von 1 zu 3 standen, erreicht wurde. Die ausgebohrten Scheiben wurden genau auf dieselbe Weise wieder erhitzt und abgekühlt, wie früher, doch war es nicht möglich, die Entstehung eines Risses wahrzunehmen, selbst nach fünfzigmaliger Wiederholung nicht und

nachdem die Erhitzung zuletzt bis zur Rothgluth gesteigert worden war. Das Verhalten der ausgebohrten Scheiben bestätigt die Richtigkeit der Annahme, dafs mit dem Fehlen oder der Entfernung innerer Fehler die Veranlassung zur Entstehung von inneren Rissen und zum Bruche einer geschmiedeten Stahlwelle nicht vorhanden ist, und zeigt andererseits den Weg, welcher einzuschlagen ist, um derartige Wellen gegen die durch etwa vorhandene innere Fehler bedingte Möglichkeit des Bruches zu sichern, welcher in dem Ausbohren des Kernes, in welchem die fehlerhaften Stellen sich stets vorfinden, besteht. Wenn der Durchmesser der Bohrung zu dem Wellendurchmesser wie 1 zu 3 sich verhält, ist eine beachtenswerthe Schwächung der Welle durch die Bohrung nicht entstanden, wohl aber eine Garantie gegeben, dafs in den weitaus meisten Fällen sämtliche etwa vorhandene innere Fehler, wie selbe in schweren geschmiedeten Stahlwellen vorkommen, entfernt sind, wovon man sich überzeugen kann, wenn man die Bohrung der Welle in eine geeignete Lage gegen ein Licht bringt, ähnlich wie einen

Flintenlauf, dessen Inneres man untersuchen will. Sollten bei dieser Untersuchung unganze Stellen oder Risse gefunden werden, so kann man versuchen, ob dieselben durch Vergröfsern der Bohrung beseitigt werden können; wie weit man in dieser Richtung gehen und die Welle schwächen darf, ist in jedem einzelnen Fall ein Rechenexempel. Auf dieselbe Weise wie schwere geschmiedete Stahlwellen können auch schwere geschmiedete Stahl-Kurbelzapfen durch Ausbohren des Kernes gegen die nachtheiligen Folgen etwa vorhandener innerer Fehler gesichert werden. Das Ausbohren der Wellen und Kurbelzapfen verursacht nicht unwesentliche Kosten, doch werden dieselben durch die damit erzielte erhöhte Sicherheit und Haltbarkeit reichlich aufgehoben werden und wird auch in dieser Verwendung die Ueberlegenheit des Stahles dem Schmiedeisen gegenüber in der Praxis bald erwiesen und die bisherigen Misserfolge mit schweren geschmiedeten Stahlwellen und Stahl-Kurbelzapfen in vielen Fällen auf eine ungenügende Herstellungsweise (weil nicht ausgebohrt) zurückzuführen sein.

## Die neue Hochofenanlage zu Ensloy in Alabama.

(Hierzu Blatt II.)

An dem riesigen Aufschwunge, den die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika in den letzten Jahren genommen hat, sind die Südstaaten in nicht unwesentlichem Mafse beteiligt. Die natürlichen Bedingungen zur Erzeugung von Roheisen sind bekanntermassen in den letzteren stellenweise ausserordentlich günstige, und ist es daher eigentlich zu verwundern, dafs der rege amerikanische Geist nicht weit eher zur Ausbeutung der dortigen mächtigen, in unmittelbarer Nähe zu einander lagernden Schätze an Kohlen und Eisensteinen geschritten ist. Die Herstellungskosten sind daselbst ohne Zweifel die niedrigsten in den ganzen Vereinigten Staaten, so dafs die dortige Roheisenindustrie schon die Befürchtung bei den Engländern erweckt hat, sie vermöchte ihnen bei weiterer Entwicklung im Wettbewerb auf dem Weltmarkte mit Erfolg entgegenzutreten. Jedoch haben sie sich einstweilen damit beruhigt, dafs der hier hauptsächlich in Betracht kommende District, nämlich das südöstliche Tennessee, das nördliche Georgia und das nördliche Alabama, etwa 320 km vom nächsten Seehafen entfernt liegt.

Die verhältnismäfsig langsame Entwicklung

der Roheisenerzeugung in den Südstaaten ist auch zum guten Theil wohl darauf zurückzuführen, dafs die dortigen Erze durchschnittlich einen ziemlich hohen Phosphorgehalt aufweisen. Bildet nun auch schon seit einiger Zeit der Phosphor der Technik kein Hindernifs mehr bei der Verwerthung von Eisenstein, so liegen in den Vereinigten Staaten die Verhältnisse insofern anders, als unseres Wissens nach die Patentstreitigkeiten über das Entphosphorungsverfahren noch immer nicht beendet sind. Auch mögen andere Verhältnisse bei der Hintanhaltung der industriellen Entwicklung der Südstaaten mitgewirkt haben, deren Erforschung unsere Aufgabe nicht ist. Begnügen wir uns vielmehr mit der Feststellung der Thatsache, dafs die Speculation seit einigen Jahren sich ganz gewaltig des eben genannten Districtes bemächtigt hat.

Die Roheisenproduction desselben war von 23 817 t im Jahre 1872 schon auf 390 388 t im Jahre 1885 gestiegen, verspricht aber neuerdings einen gewaltigen weiteren Fortschritt zu machen, indem jetzt auch grosartige Anlagen, wie man sie bisher dort nicht gekannt, theils geplant, theils schon im Bau begriffen sind.

nachdem die Erhitzung zuletzt bis zur Rothgluth gesteigert worden war. Das Verhalten der ausgebohrten Scheiben bestätigt die Richtigkeit der Annahme, dafs mit dem Fehlen oder der Entfernung innerer Fehler die Veranlassung zur Entstehung von inneren Rissen und zum Bruche einer geschmiedeten Stahlwelle nicht vorhanden ist, und zeigt andererseits den Weg, welcher einzuschlagen ist, um derartige Wellen gegen die durch etwa vorhandene innere Fehler bedingte Möglichkeit des Bruches zu sichern, welcher in dem Ausbohren des Kernes, in welchem die fehlerhaften Stellen sich stets vorfinden, besteht. Wenn der Durchmesser der Bohrung zu dem Wellendurchmesser wie 1 zu 3 sich verhält, ist eine beachtenswerthe Schwächung der Welle durch die Bohrung nicht entstanden, wohl aber eine Garantie gegeben, dafs in den weitaus meisten Fällen sämtliche etwa vorhandene innere Fehler, wie selbe in schweren geschmiedeten Stahlwellen vorkommen, entfernt sind, wovon man sich überzeugen kann, wenn man die Bohrung der Welle in eine geeignete Lage gegen ein Licht bringt, ähnlich wie einen

Flintenlauf, dessen Inneres man untersuchen will. Sollten bei dieser Untersuchung unganze Stellen oder Risse gefunden werden, so kann man versuchen, ob dieselben durch Vergröfsern der Bohrung beseitigt werden können; wie weit man in dieser Richtung gehen und die Welle schwächen darf, ist in jedem einzelnen Fall ein Rechenexempel. Auf dieselbe Weise wie schwere geschmiedete Stahlwellen können auch schwere geschmiedete Stahl-Kurbelzapfen durch Ausbohren des Kernes gegen die nachtheiligen Folgen etwa vorhandener innerer Fehler gesichert werden. Das Ausbohren der Wellen und Kurbelzapfen verursacht nicht unwesentliche Kosten, doch werden dieselben durch die damit erzielte erhöhte Sicherheit und Haltbarkeit reichlich aufgehoben werden und wird auch in dieser Verwendung die Ueberlegenheit des Stahles dem Schmiedeseisen gegenüber in der Praxis bald erwiesen und die bisherigen Misserfolge mit schweren geschmiedeten Stahlwellen und Stahl-Kurbelzapfen in vielen Fällen auf eine ungenügende Herstellungsweise (weil nicht ausgebohrt) zurückzuführen sein.

## Die neue Hochofenanlage zu Ensley in Alabama.

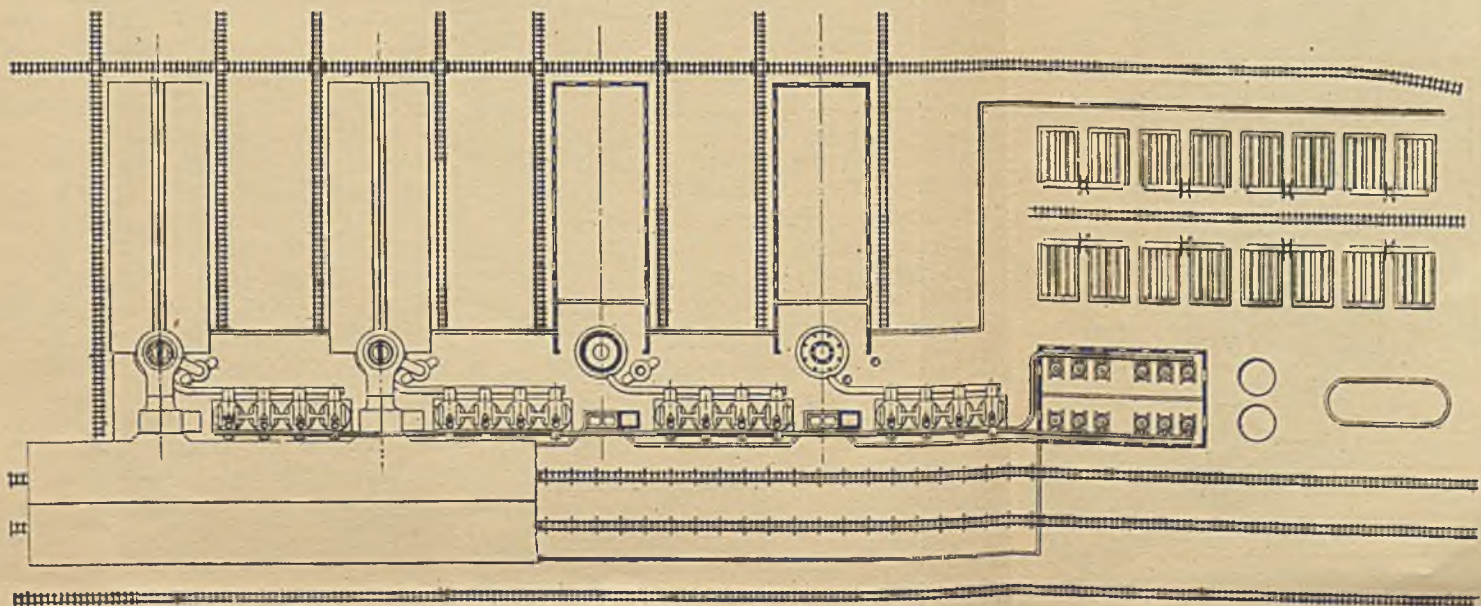
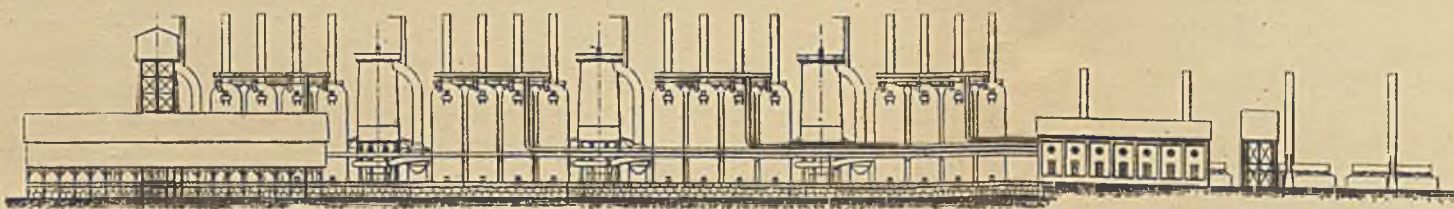
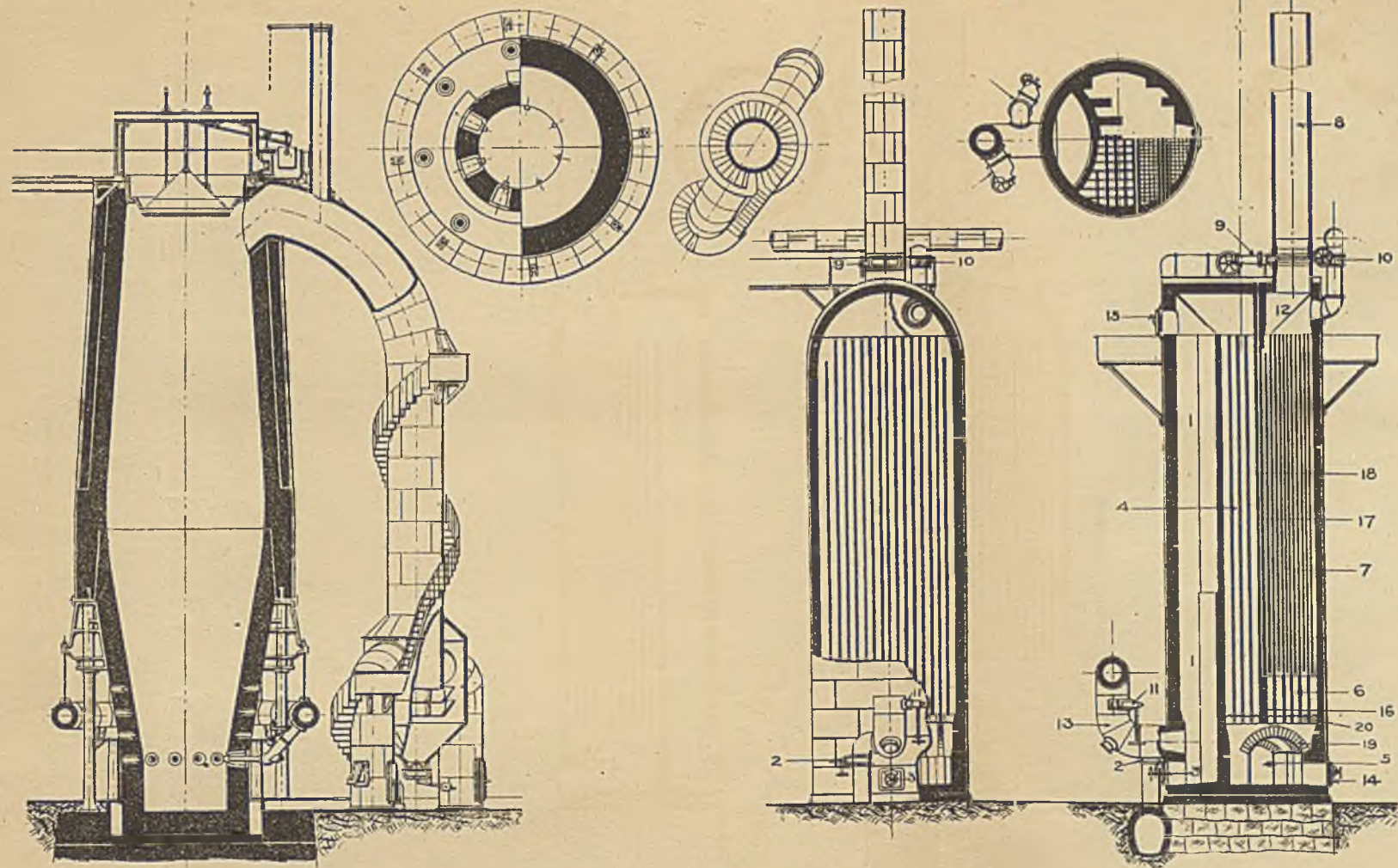
(Hierzu Blatt II.)

An dem riesigen Aufschwunge, den die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika in den letzten Jahren genommen hat, sind die Südstaaten in nicht unwesentlichem Mafse theilhaft. Die natürlichen Bedingungen zur Erzeugung von Roheisen sind bekanntermassen in den letzteren stellenweise auferordentlich günstige, und ist es daher eigentlich zu verwundern, dafs der rege amerikanische Geist nicht weit eher zur Ausbeutung der dortigen mächtigen, in unmittelbarer Nähe zu einander lagernden Schätze an Kohlen und Eisensteinen geschritten ist. Die Gesteungskosten sind daselbst ohne Zweifel die niedrigsten in den ganzen Vereinigten Staaten, so dafs die dortige Roheisenindustrie schon die Befürchtung bei den Engländern erweckt hat, sie vermöchte ihnen bei weiterer Entwicklung im Wettbewerb auf dem Weltmarkte mit Erfolg entgegenzutreten. Jedoch haben sie sich einstweilen damit beruhigt, dafs der hier hauptsächlich in Betracht kommende District, nämlich das südöstliche Tennessee, das nördliche Georgia und das nördliche Alabama, etwa 320 km vom nächsten Seehafen entfernt liegt.

Die verhältnismäfsig langsame Entwicklung

der Roheisenerzeugung in den Südstaaten ist auch zum guten Theil wohl darauf zurückzuführen, dafs die dortigen Erze durchschnittlich einen ziemlich hohen Phosphorgehalt aufweisen. Bildet nun auch schon seit einiger Zeit der Phosphor der Technik kein Hindernifs mehr bei der Verwerthung von Eisenstein, so liegen in den Vereinigten Staaten die Verhältnisse insofern anders, als unseres Wissens nach die Patentstreitigkeiten über das Entphosphorungsverfahren noch immer nicht beendet sind. Auch mögen andere Verhältnisse bei der Hintanhaltung der industriellen Entwicklung der Südstaaten mitgewirkt haben, deren Erforschung unsere Aufgabe nicht ist. Begnügen wir uns vielmehr mit der Feststellung der Thatsache, dafs die Speculation seit einigen Jahren sich ganz gewaltig des eben genannten Districtes bemächtigt hat.

Die Roheisenproduction desselben war von 23 817 t im Jahre 1872 schon auf 390 388 t im Jahre 1885 gestiegen, verspricht aber neuerdings einen gewaltigen weiteren Fortschritt zu machen, indem jetzt auch grofsartige Anlagen, wie man sie bisher dort nicht gekannt, theils geplant, theils schon im Bau begriffen sind.





Eine erste Stelle hierunter nimmt die im Bau begriffene Hochofenanlage zu Ensley, Alabama, 9,6 km von Birmingham ein. Die neue Anlage verdankt ihre Entstehung der Vereinigung zweier bereits dort bestehenden Gesellschaften, der Pratt Coal and Iron Co. und der Tennessee Coal Iron and Railroad Co., unter dem Namen der letzteren. Die erstere besitzt ausgedehnte Kohlengruben, welche eine gut verkockbare Kohle liefern und welche auch schon seit Jahren die meisten Hochofen des dortigen Bezirks mit solcher versorgen; ihre Förderung beträgt gegenwärtig etwa 3500 t täglich, soll aber noch in diesem Winter bis auf 5000 t gebracht werden. Durch eine frühere Vereinigung mit der Alice-Furnace Co. hatte die Gesellschaft große Eisenerzfelder an dem berühmten Red Mountain gewonnen. Die dortigen Lager besitzen eine Mächtigkeit von 3 bis 6 m abbauwürdigen Erzes, bei dessen Gewinnung man jetzt bis zu einer Teufe von 91 m gelangt ist. Außerdem gehören der Gesellschaft ausgedehnte Lager von Brauneisenstein zu. Da ferner die Kohlenvorkommen sehr regelmässig und ausgedehnt sind, und endlich in einem zwischenliegenden Thale Kalkstein sich findet, so scheint die Zukunft der neuen Gesellschaft eine sehr aussichtsvolle zu sein.

Die Pläne zu der neuen Hochofenanlage in Ensley sind von der Firma Gordon, Strobel & Laureau, Limited, Philadelphia, angefertigt und in »the Iron age«, Nr. 18, 1887, veröffentlicht worden; den dortigen Mittheilungen entnehmen wir die Zeichnungen auf Blatt II und folgende Mittheilungen.

Die Anlage soll 4 Hochofen von je 6,09 m Durchm. im Kohlensack bei 24,5 m Höhe vom Bodenstein bis zur Gicht umfassen. Man setzt für jeden Hochofen eine tägliche Erzeugung von 180 t voraus, bei einem Brennstoffaufwande von 1114 kg a. d. Tonne. Für jeden Hochofen sind 4 Gordon-Whitwell-Cowper-Winderhitzer in Aussicht genommen, von denen drei zur Erwärmung des Windes dienen sollen, während der vierte stets in Reserve zu halten wäre. Jeder Winderhitzer besitzt eine besondere Kaltwindleitung und ein Absperrventil an der zugehörigen Maschine. Der Dampf für die vier Hochofen wird durch 64 Cornwall-Kessel von 1,21 m Durchm. bei 10,36 m Länge mit 2 Feuerrohren von 0,38 m Durchm. geliefert. Die Kessel stehen in Batterien zu je 4, von denen wiederum je 2 durch einen gemeinsamen Kamin vereinigt sind. Der Wasserbedarf wird aus dem benachbarten Fluß gedeckt und sind für denselben 3 große Behälter vorgesehen. Die Gießhallen vor jedem Ofen messen 18 m in der Breite und 53 m in der Länge; sie sind in Ziegelmauerwerk mit eiserner Dachconstruction erbaut. Die Lagerplätze sind durch eine gemeinschaftlich in Holz gebaute Halle von 23 m Breite und 200 m Länge über-

dacht. Die Anordnung der Eisenbahngleise geht aus Fig. 1 auf Blatt II hervor. Die Maschinengebäude enthalten aufser den Gebläsemaschinen die verschiedenen Pumpen und Vorwärmer. Die Gichtaufzüge sind in Eisen aufgeführt; die Gichtbrücke ist breit und bequem angelegt.

Fig. 2 giebt einen Querschnitt der Hochofen; der Schacht nebst Mantel ruht auf einem durch 8 Säulen getragenen gusseisernen Ringe; die um den Hochofen herum laufende Windvertheilungsleitung ist an dem genannten Ringe mittelst verstellbarer, schmiedeiserner Stangen aufgehängt. Der untere Theil des Kohlensacks ist mit wassergekühlten Ringen versehen, welche nach Belieben aus- und eingesetzt werden können, ohne dafs das Mauerwerk verletzt wird. Die Düsenstöcke sind mit Kugelgelenken und einigen besonders von Gordon erfundenen Vorrichtungen versehen, welche die richtige Einstellung derselben zu einer leicht ausführbaren Arbeit gestalten sollen.

Die Einrichtung des Gichtfangs bedarf unter Hinweis auf die Zeichnung keiner weiteren Erklärung. Die Staubfangvorrichtung ist am unteren Ende des herunterkommenden Gasfangrohres angelegt; sie besteht aus einer leichten Doppelglocke, welche gleichzeitig als Explosionsklappe dient; das Gasfangrohr ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, zur Aufnahme einer zur Gicht führenden Wendeltreppe eingerichtet. In Fig. 3 ist einer der Gordon-Whitwell-Cowper-Winderhitzer dargestellt; derselbe soll in den Vereinigten Staaten weite Verbreitung gefunden und sich gut bewährt haben.

Die für Ensley in Aussicht genommenen Winderhitzer sollen 19,81 m Höhe und 6,09 m Durchm. haben. Der Betrieb eines solchen Winderhitzers stellt sich folgendermassen: Wenn das Luftventil (3) geöffnet ist, so wird das Gas in die Verbrennungskammer mittelst der Ventilverbindung (2) zwischen der Gasleitung und dem Winderhitzer zugelassen und entzündet sich dort infolge der Berührung mit dem heissen Mauerwerke; die Verbrennungsproducte gehen dann durch die Züge (4) zu der Kammer (5), steigen durch die Züge 6 und 7 wieder herauf und entweichen durch den Kamin (8) in die freie Luft. Wenn der Apparat auf Wind steht, so sind Kaminventil und Luftventile (9, 2, 3) geschlossen; während die Kalt- und Warmwindventile (10, 11) geöffnet sind. Der bei 12 eintretende Wind steigt alsdann durch die verschiedenen Züge in der umgekehrten Richtung, wie eben angegeben, und geht schliesslich in die Warmwindleitung durch die Knierohre 13.

Kamin- und Kaltwindventil (9 und 10) sind gut ausbalancirt, so dafs sie durch Seile von unten aus regulirt werden können.

Um Missverständnisse zu vermeiden und die Bedienung des Apparates so einfach wie möglich zu gestalten, sind die Ventile so angeordnet, dafs sie in hintereinander folgender Reihe geschlossen

und geöffnet werden müssen. Da die Temperatur in den Zügen (12) nur etwa  $\frac{1}{5}$  derjenigen in der Verbrennungskammer (1) beträgt, so muß natürlich auf der einen oder andern Seite des die Scheidewand bildenden Mauerwerks ein verschiedenes Ausdehnungsbestreben sein, infolgedessen die Wand sehr bald zerstört sein würde, wenn nicht diese Scheidewand aus 2 durch einen schmalen Zwischenraum wieder jeder für sich ausgeführten Mauern bestände, welche bis zu einer Höhe von etwa 1,5 m miteinander verbunden sind. Die innere Ausfüllung der Winderhitzer ruht auf gemauerten Bogen (19 und 20) in einer Anordnung, welche gestattet, daß der angesetzte Gichtstaub durch die einzige Vereinigungsthür (14) entfernt werden kann. Aus dem Grundriß geht hervor, daß die Ausfüllung in Züge von dreifach verschieden großer Oeffnung eingetheilt ist, wobei aber der gesammte Querschnitt der freien Oeffnungen stets derselbe bleibt.

Die Verbrennungskammer (1) ist von oben nach unten offen gelassen, während die folgende Abtheilung (4) in Züge von 230 mm Weite durch Scheidewände von 115 mm Stärke eingetheilt ist.

Die dritte Abtheilung ist von unten nach oben nicht gleichmäÙig durchgeführt, indem der untere Theil (6) Züge von gleicher Weite wie die Abtheilung 4 besitzt, während in dem oberen Theil jeder der Züge von 230 mm Weite wiederum in vier von 115 mm Weite durch Mauern von 57 mm eingetheilt ist. Durch die letztere Anordnung wird die nutzbare Oberfläche außerordentlich vergrößert, während der Querschnitt und die Masse des Ziegelmauerwerks gleich groß bleiben. Die Zugstärke soll trotz der vergrößerten Reibung der Gase nicht verlieren, weil letztere infolge der starken Wärmeabnahme an Rauminhalt abnehmen. Die Reinigung der Erhitzer geschieht durch Anwendung eines Dampfstrahles, den man durch eine gewöhnliche Gufsröhre von unten aus in die Züge eintreten läßt.

Ueber die einzelnen Abmessungen der Hochöfen giebt uns die nachstehende Uebersicht Aufschluß:

Höhe . . . . .	24,38 m
Durchmesser an der Plattform . . . . .	4,64 „
„ im Kohlensack . . . . .	6,09 „
„ „ Gestell . . . . .	3,20 „
„ der Glocke . . . . .	3,42 „
„ des Glockenrumpfs . . . . .	4,54 „

8 Säulen 5,48 m hoch,  
7 Düsen 0,15 m Durchmesser,

Höhe der Düsen über dem Boden- stein . . . . .	1,98 „
7 Düsenstücke 0,22 m inneren Durchm.	

Windvertheilungrohr:

mittlerer Durchm. des Kreises . . . . .	9,29 m
äußerer „ „ Rohres . . . . .	0,99 „
innerer „ „ „ . . . . .	0,50 „

Warmwindleitung:

äußerer Durchm. des Rohres . . . . .	1,21 „
innerer „ „ „ . . . . .	0,76 „

Kaltwindleitung . . . . . 0,76 „

Abmessungen der 16 Gordon-Whitwell-Cowper-  
schen Winderhitzer:

Höhe . . . . .	19,81 m
Durchmesser . . . . .	6,09 „
Kamin:	
lichter Durchmesser . . . . .	1,37 „
Höhe . . . . .	12,19 „
Durchmesser des Kaminventils . . . . .	1,16 „
„ „ Warmwindventils . . . . .	0,76 „
„ „ Kaltwindventils . . . . .	0,66 „
„ „ Luftventils . . . . .	0,60 „
„ „ Gaseinlaßventils . . . . .	0,60 „

Abmessungen der 64 doppelzügigen Kessel:

Durchmesser . . . . .	1,21 m
Länge . . . . .	10,36 „
Kamin:	
lichter Durchmesser . . . . .	1,60 „
Höhe vom Boden . . . . .	18,28 „

Abmessungen der 6 Gebläsemaschinen:

Durchmesser des Windcylinders . . . . .	2,13 m
„ „ Dampfcylinders . . . . .	0,91 „
Hublänge . . . . .	1,21 „

# Anwendbarkeit des Verfahrens von Outerbridge zur Herstellung gemusterter Gufsstücke in der Flusseisen-Fabrication zur Herstellung blasenfreier Gufsblöcke.

Von Dr. H. Wedding, Geh. Bergrath in Berlin.

Metallene Gufsstücke mit vertieften feinen Linien finden einerseits als dauernde Formen beim Gusse von Gegenständen mit entsprechenden erhabenen Linien, andererseits als Stempel oder Stanzen zur Prägung dehnbarer Materialien, wie Blech und Leder, endlich zum Zwecke des Druckens Anwendung.

Der Regel nach werden derartige Gufsstücke zuvörderst mit glatten Oberflächen hergestellt und erhalten die vertieften Linien erst nachträglich durch Gravirung oder Aetzung. Outerbridge hat es versucht, dieses Verfahren durch das einfachere des unmittelbaren Gusses zu ersetzen. Der erste Zweck des Erfinders war, Formplatten oder Stempel zur Erzeugung von Producten herzustellen, deren Oberfläche dem herrschenden Geschmack entsprechend mit gewebartigen, z. B. Spitzen nachahmenden Mustern bedeckt ist. Solche Gegenstände können zwar durch Einformung des Gewebes selbst, dessen Nachahmung beabsichtigt ist, in Formsand hergestellt werden, und vortreffliche Proben dieser Art bietet z. B. die Mustersammlung der Gräfl. Stolberg-Wernigerodeschen Eisengießerei zu Ilsenburg a. Harz; aber entweder geht hierbei jedesmal die Form verloren, oder es muß von dem ersten Gusse eine zweite Form gebildet werden, die dann das Modell liefert.

Alexander E. Outerbridge benutzt in umgekehrter Weise nach seinem auch in Deutschland unter Nr. 41680 patentirten Verfahren das Gewebe, oder an dessen Stelle auch Papier, Gräser und andere organische Körper als Theil der Form selbst, bildet also damit hervorspringende Linien der Form, welche nach dem Gusse entsprechende Vertiefungen im Metalle zurücklassen.

Der wichtigste Theil dieses Verfahrens ist die Herstellung eines verkohlten Productes aus den organischen Substanzen, welches bei hinreichender Festigkeit gegen Zerbrechen und Zersplittern der Hitze des Metalls widersteht und, auch wenn Sauerstoff zugegen ist, nicht verbrennt, noch auch sich im Metall löst, welches endlich während des Einflusses der hohen Temperatur keinerlei Gase entwickelt, die ein scharfes Ausfließen des Metalls, namentlich ein Eindringen in die Zwischenräume zwischen den einzelnen Fäden, Halmen u. s. w. verhindern würden.

Der Versuch, die organischen Substanzen nur, etwa bei Trocknung der Form, einer ge-

wöhnlichen Verkohlungs zu unterziehen, mißlingt, weil die so erzeugte Kohle theils leicht entzündlich und verbrennlich, theils leicht im Metall (namentlich Eisen und Kupfer) löslich ist, auch viel zu spröde ausfällt, um etwa ein straffes Anspannen in der Form zu vertragen.

Das Verfahren, welches Outerbridge zur Verkohlungs von Geweben und anderen organischen Substanzen verwendet, ist folgendes: Die zu verkohlenden Gegenstände werden mit fein gepulverter Kohle, z. B. Anthracit, derart umgeben, daß sämtliche Unebenheiten auf der Oberfläche derselben ausgeglichen erscheinen. Darauf werden sie in ein Gefäß aus Eisen, Thon oder Graphit gelegt, dessen übriger Raum ganz mit Kohlenpulver ausgefüllt wird. Das Gefäß, nachdem es verschlossen ist, indessen nur soweit, daß sich entwickelnde Gase entweichen können, wird mehrere Stunden hindurch auf 150° C. erhitzt. Der richtige Zeitpunkt zum Abschlufs ist dann erreicht, wenn keine Gase mehr entweichen. Nunmehr kommt das Gefäß in eine bis zum Glühen gesteigerte Temperatur, auf der es zwei Stunden lang erhalten wird, um dann abgekühlt und entleert zu werden. Die verkohlten Gegenstände werden herausgenommen, von anhaftendem Kohlenstaub durch Schütteln oder Klopfen befreit und in einer Löthrohrflamme probirt.

Waren sie nicht genügend verkohlt, so brennen sie vor dem Löthrohr mit Flamme, nur Asche hinterlassend, während bei genügender Verkohlungs die Kohle als unverbrennlich erscheint.

Outerbridge hebt drei Punkte, als bei der Verkohlungs durchaus zu beachtend, hervor: Erstens muß soweit Luftabschlufs bei der Erhitzung stattfinden, daß die ausgetriebenen Gase und die eingeschlossene Luft nur durch kohlenstoffhaltige Gase ersetzt werden; zweitens muß bis zur Austreibung aller flüchtigen Bestandtheile eine ganz langsame Destillation bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur stattfinden; drittens muß zum Schlufs eine sehr starke und andauernde Erhitzung angewendet werden.

Die Abtheilung für Wissenschaft und Künste des Franklin-Instituts hat sich mit diesem Verfahren eingehend beschäftigt und einen Bericht erstattet, welcher im Novemberheft des Journals dieses Instituts (Nr. 743, S. 389) veröffentlicht worden ist.

Die Untersuchung der Verkohlungsproducte

zeigte, daß diese keine reine Kohle, sondern Gemische von Kohle und siliciumhaltiger Asche waren.

Ein zum Zweck der Verkohlung benutztes Stück gewöhnlichen Musclins ergab im rohen Zustande:

3,05 % Feuchtigkeit,  
1,53 % Asche.

Nach der Verkohlung blieben:

34,26 % Verkohlungsproduct und  
65,74 % wurden verdampft und vergast.

Der kohlige Rückstand liefs sich schwer durch stark oxydirende Reagentien wie Chrom- und Schwefelsäure angreifen und wurde nur bei sehr hoher Temperatur unter freiem Luftzutritt verbrannt. Die bei dem Verbrennungsprocefs zurückbleibende Asche betrug 4,43 % des verkohlten Materials; in 34,26 g Rückstand waren also 1,52 g Asche enthalten gewesen, was annähernd mit dem Aschengehalte des rohen Stoffes übereinstimmt.

Daß diese Asche allein die Unverbrennlichkeit und Unlöslichkeit des Kohlenstoffs bedinge, wie die Abtheilung des Franklin-Instituts anzunehmen scheint, ist nicht wahrscheinlich; wenigstens zeigt die durch gewöhnliche Verkohlungsproceße erzeugte Pflanzenkohle nicht die gleichen Eigenschaften; einen mindestens ebenso großen Einfluß übt also gewifs die Art der Verkohlung.

Analoge Vorgänge sind bei der Herstellung von Kohlenfädchen für elektrische Glühlampen bekannt.

Maxim in Brooklyn (D. R.-P. 13383) erzeugt solche Kohlenfädchen durch Glühen von Pflanzenfasern lediglich in einer Atmosphäre von Kohlenwasserstoffgas, Fox in London (D. R.-P. 18217) breitet die vorher durch Kochen mit caustischen Alkalien gelockerten und von der äußeren Rinde befreiten Pflanzenfasern auf einer Kohlenplatte aus, bettet sie in Graphit und glüht sie dann im luftdicht verschlossenen Tiegel, Büchner in Wiesbaden (D. R.-P. 25488) dagegen macht die Kohlenfädchen absichtlich siliciumreich, indem er die zuerst mit Metalllösung getränkten Körper mit Alkalisilicaten behandelt und so mit einem schwachen Schlackenüberzuge versieht.

Auch hierbei scheint also die Verkohlungsmethode den wichtigsten Einfluß zu üben und die Silicirung nur die Unzersörbarkeit der Kohle zu vergrößern.

Die Abgeordneten des Franklin-Instituts bestätigten durch den Augenschein, daß ein auf die angegebene Art verkohlter Spitzenschleier, senkrecht quer durch eine Form gezogen, von dem gleichzeitig auf beiden Seiten aufsteigenden

Gufseisen nicht nur nicht angegriffen oder zerstört wurde, sondern sogar bewirkte, daß sich das Gufsstück nach dem Erkalten in zwei Stücke trennen liefs, deren jedes den vertieften Eindruck der halben Fadendicke als Muster trug.

Nach derselben Methode verkohlte Papierstücke konnten als Einlagen in eine Form benutzt werden, um das Metall nach dem Erstarren in ebenso viele Theile, als Scheidewände vorhanden waren, zu zerlegen.

Der Erfinder legt seinem Verfahren besonderen Werth für Kunstguß, Herstellung von Stempeln u. s. w. bei, es verdient aber wohl noch mehr die Aufmerksamkeit der Flußeisenfabricanten. Nicht nur, daß man mit Anwendung richtig verkohlter Einlagen Spaltungen und Theilungen in Gufsstücken, z. B. in der Nabe von Rädern, Trennung von zwei Riemenscheibenhälften, hervorrufen kann, die Methode wird auch die Nützlichkeit gewähren, im Innern blasenfreie und dichte Gufsböcke (Ingots) zu erzielen.

Da die nach dem angegebenen Verfahren verkohlten Gewebe eine so große Festigkeit besitzen, daß sie sich quer durch eine Form straff anspannen lassen, und da sie außerdem schlechte Wärmeleiter sind, also nicht das Metall vorzeitig abkühlen, so ist es mehr als wahrscheinlich, daß sich die Gasblasen, welche von absorbirten oder bei der Erstarrung entwickelten Gasen herrühren, gerade wie bei der Eisbildung, an den eingehängten oder eingespannten Fäden ansammeln, und wenn sie nicht aufsteigen, dort festgehalten bleiben. Wenn daher in eine Blockform von großem Querschnitt ein senkrecht Kreuz von verkohlten Geweben eingespannt wird, vielleicht am Schnittpunkte durch Dochte verdickt (Fig. 1), so werden beim Erstarren vier leicht trennbare

Blöcke gebildet, an deren aneinanderstoßenden Oberflächen die dann unschädlichen Blasenräume sich vorfinden. Ebenso werden sich blasenfreie Rohre gießen lassen, wenn um die Achse der Gufßform ein schlauchartiges, verkohltes Gewebe von etwas conischer Form ausgespannt wird (Fig. 2). Nach dem Erstarren entsteht ein Rohr und ein daraus entfernbare, massiver Metallkern. Die Blasenräume werden sich wieder auf der Innenseite des Rohres und auf der Außenseite des Kerns finden.

Die Gasblasen mögen sich auf diese Weise zwar nicht ganz entfernen lassen, sie werden sich aber voraussichtlich vermindern, und der Rest wird, da er an der Oberfläche erscheint, unschädlich für die Fabricate bleiben.



Fig. 1.



Fig. 2.

## Beitrag zur Beurtheilung des Eisens bezüglich seines Kohlenstoffgehaltes.

Die in neuerer Zeit außerordentlich zahlreich angestellten Festigkeitsuntersuchungen mit Eisen und Stahl haben unter anderem gezeigt, daß das Material des Probekörpers durch solche Spannungszustände, bei denen es »fließen« muß, seine mechanischen Eigenschaften ändert. Vergleicht man zwei Probekörper miteinander, die aus gleichem Material in ganz gleicher Weise hergestellt sind, und zwar, indem man den einen im ursprünglichen Zustande beläßt, den andern aber vor der Vergleichung einem höheren Spannungszustande vorübergehend unterwirft, so daß das Material um irgend einen Betrag hat fließen müssen, dann zeigt sich im Verlauf einer zum Vergleich angestellten Prüfung auf Zugwiderstand beim geflossenen Material höhere Elastizität, geringere Dehnbarkeit, größere Härte und Bruchfestigkeit, die letzteren beiden allerdings nur wenig größer.

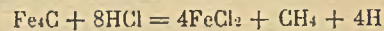
Um diese Veränderung zu erklären, ist es das Nächstliegende, einen rein physikalischen Vorgang anzunehmen und nur auf die Spannungszustände zurückzugehen.\* Dies gelingt nicht bei allen Erscheinungen, die mit dem Fließen verbunden sind. Beispielsweise ist der bei den meisten Eisen- und Stahlsorten an der Fließgrenze (Beginn des Fließens) mehr oder weniger deutlich auftretende Knick im Diagramm des Zerreißversuchs nicht aus den Spannungsverhältnissen ableitbar. Es liegt deshalb der Gedanke nahe, dem Proceß des Fließens neben seiner physikalischen Seite noch eine rein chemische zu Grunde zu legen. Die Nothwendigkeit zu einer solchen Annahme gründet sich also zunächst darauf, daß sich nicht alles beim Fließvorgang Beobachtete auf rein physikalischem Wege erklären läßt; aber es treten bei weiterer Ueberlegung noch einige Umstände hinzu, welche gleichzeitig diese Annahme stützen. Diese hier genannten Umstände sind rein chemischer Natur und bieten für das Verständniß der chemischen Umlagerung beim Fließen hinreichenden Anhalt; insbesondere führen sie zu einer eigenartigen Anschauungsweise über die Form des Kohlenstoffgehaltes im Eisen bzw. Stahl, welche auch für andere nicht ohne weiteres im Rahmen dieser Abhandlung liegende Gesichtspunkte von Interesse sein dürfte.

Zur Erklärung der beim Uebergang des Eisens aus dem flüssigen in den festen Zustand auf-

tretenden Erscheinungen nimmt man bekanntlich an, daß das flüssige Eisen neben anderen Beimengungen in der Hauptmasse freies Eisen und eine Lösung von Kohlenstoff in einer chemischen Verbindung von Eisen mit Kohlenstoff ( $\text{Fe}_4\text{C}$ ) sei, aus welcher einerseits der gelöste Kohlenstoff, wenn die Abkühlung langsam vor sich geht, auskristallirt, andererseits der chemisch gebundene Kohlenstoff ganz oder theilweise frei wird und sich ebenfalls ausscheidet.

Die Frage, weshalb nicht die ganze Menge des im Eisen enthaltenen Kohlenstoffs im flüssigen Eisen chemisch gebunden ist, kann nach obiger Annahme nicht beantwortet werden. Es müßte entweder kein freies Eisen oder kein freier Kohlenstoff vorhanden sein. Ferner aber steht die Thatsache vereinzelt da, daß sich eine chemische Verbindung beim Erkalten zersetzt.

Die Bestimmungen des procentischen Gehalts an Kohlenstoff basiren auf der Formel



Diese Formel entspricht dem wirklichen Verlauf der Reaction aber keineswegs, und daß die bisherige Erklärungsweise derselben nicht zutreffend ist, beweist die Thatsache, daß die Methoden der Bestimmung des Kohlenstoffs so unregelmäßige, sogar bei mehreren sorgfältigen Analysen desselben Stückes unter sich ungleiche Resultate ergeben, was nicht in Analysefehlern seinen Grund hat.\*

Neben diesen Mängeln sind es nun noch folgende Gesichtspunkte, die auf Grund dieser Anschauungsweise überhaupt nicht erklärbar sind.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des Eisens machte A. Martens\*\* eine Beobachtung, die er mit folgenden Worten beschreibt: „Es gewinnt das Aussehen, wie wenn das im Wachsthum begriffene Graphitblatt beim Erstarken den Kohlenstoff aus seiner chemischen Verbindung mit dem Eisen herausgerissen habe, die außerhalb seines Anziehungsbereiches liegenden Theile unberührt lassend.“

Bei Gelegenheit der Untersuchung des Eisens beim Erwärmen in bezug auf seine Ausdehnung ist bemerkt worden, daß dieselbe bis zu gewissem Wärmegrade gesetzmäßig fortschreitet, sodann

\* Vergl. »Stahl und Eisen«, April 1887: Dr. A. Brand: Ueber Kohlenstoffbestimmungen mit Kupferammoniumchlorid, ferner Osmond und Werth, »Annales des mines«, Juli-August 1885.

\*\* »Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.« XXII 397.

\* Man vergleiche: Mittheilungen aus den königl. Versuchsanst. in Berlin 1887, Heft 2: »Beitrag zum Studium des Fließens, insbesondere bei Eisen und Stahl«, von B. Kirsch.

sich das Volumen verringert und darauf wieder eine Ausdehnung statt hat.\*

Durch Erhitzen glühend gemachter Stahl verliert beim Abkühlen an Leuchtkraft. Diese nimmt aber bei einem gewissen Grade der Abkühlung an Intensität plötzlich zu, bis sie wieder geringer wird.

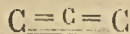
Die Unstetigkeit oder der Knickpunkt im Diagramm, häufig gleichbedeutend mit dem Herabsinken der Kraft unter den Werth, bei welchem das Fließen begann, tritt im Verlaufe eines Zerreißversuches nur einmal auf und wiederholt sich auch bei Entlastungen in späteren Phasen des Versuchs nicht wieder.

Bei einer ganzen Anzahl von Erscheinungen ist man durch den Versuch, sie zu erklären, zu der Annahme gelangt, daß der Kohlenstoff sich im Eisen in verschiedenen allotropischen Modificationen befinde (Cement-, Härtungskohlenstoff). Die Thatsache, daß flüssiges Roheisen ein höheres specifisches Gewicht hat als festes, was sich daran zeigt, daß feste Eisenbarren auf flüssigem Roheisen schwimmen, hat Weeren\*\* auf folgende Weise erklärt: Der gebundene Kohlenstoff sei in der Modification des Diamanten im Eisen vorhanden; im flüssigen Eisen sei fast aller Kohlenstoff gebunden. Da Diamant ein höheres specifisches Gewicht hat als Graphit, so ist damit das höhere specifische Gewicht des flüssigen Eisens erklärt.

Die dieser Erklärung zu Grunde liegende Anschauungsweise kommt der Auffassung, wie sie hier dargelegt werden soll, am nächsten.

Schon aus dem bisher Gesagten kann man erkennen, daß die Annahme des Vorhandenseins einer chemischen Verbindung von Kohlenstoff mit Eisen (Fe<sub>4</sub>C) die Erklärungen erschwert oder auf Widersprüche führt; auch lassen sich sämtliche Beweise für die Existenz von Fe<sub>4</sub>C anfechten.

Es scheint zutreffender zu sein, wenn man das Eisen in seiner Hauptmasse, also eine Legirung von Eisen mit einer Modification des Kohlenstoffs ansieht. Diese Modification des Kohlenstoffs besteht im Molekül aus drei Atomen; die Formel



gibt die Constitution des Moleküls an und die Haupteigenschaften dieser Modification sind folgende:

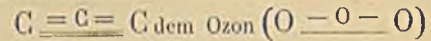
Ihr specifisches Gewicht ist 3,5. Diese Zahl berechnet sich aus dem specifischen Gewicht gewöhnlichen Kohlenstoffs = 2,3. Da nämlich

$$C = C : C = C = C = 2 : 3$$

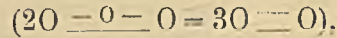
\* Norris M. D. G. Gore. Moleculare Aenderungen in Stahl und Eisen beim Erhitzen und Abkühlen. Proc. royal Soc. 1877, XXVI, 127.

\*\* Denkschrift zur Einweihung d. techn. Hochschule Berlin.

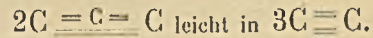
sich verhält, so muß sich das specifische Gewicht des gewöhnlichen Kohlenstoffes zu dem der Modification wie 2 : 3 verhalten. In vielen Eigenschaften ist



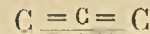
analog anzusehen. Wie zwei Moleküle Ozon leicht in drei Moleküle gewöhnlichen Sauerstoff zerfallen:



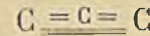
so zerfallen:



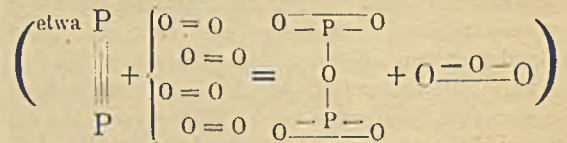
Eine Legirung von Eisen mit Kohlenstoff hat nur statt, wenn der letztere in der Form von



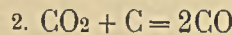
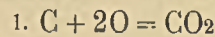
vorhanden ist; zerfällt diese Modification, so hat man nur ein Gemenge von Eisen mit Kohlenstoff. Die Entstehung der Modification



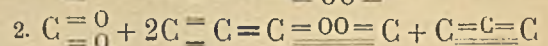
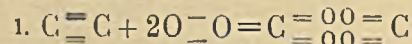
hat ganz analog der des Ozons statt; wo Reactionen vor sich gehen, bei denen eine ungerade Anzahl von Sauerstoffmolekülen frei oder gebunden wird, wie bei der Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom oder der Oxydation des Phosphors an der Luft



u. s. w., wird Ozon gebildet.\* Nun gehen aber bei jeder Eisenerzeugungsart folgende Reactionen vor sich:



Diese Formeln müssen bei obiger Anschauung so lauten:



Ob man eine chemische Verbindung zwischen einer allotropischen Modification des Kohlenstoffes und Eisen, wie Weeren\*\* annimmt, oder ob man nur eine Legirung genannter Körper als vorhanden annimmt, hängt sehr davon ab, in welcher Weise man die Begriffe »chemische Verbindung« und »Legirung« auseinander hält. Man kann eine Stufenleiter aufstellen, welche in steigender Reihenfolge lautet: mechanisches Gemenge, Lösung, Legirung, chemische Verbindung, Radicalverbindung. Der principielle

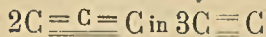
\* Vergl. Lamont, Chem. News 7, Nov. 1873, 236.

\*\* a. a. O.

Unterschied zwischen Legirung und chemischer Verbindung ist doch darin zu suchen, dafs in der Legirung ein Element als Molekül, in der chemischen Verbindung nur als Atom in Betracht kommt. Soll eine chemische Verbindung vor sich gehen, so mufs die Grenze der Theilbarkeit, an der das Molekül steht, überschritten werden. Es mag daher krystallinische Legirungen geben, es mögen Legirungen stets in bestimmten procentischen Mengen zusammengesetzt ganz charakteristische und von Gemengen derselben Körper in anderen Verhältnissen abweichende Eigenschaften haben, es mögen sich auch aus Gemengen von Metallen in beliebigem Verhältnifs beim Schmelzen Legirungen von bestimmter procentischer Zusammensetzung von dem übrigen Gemenge krystallinisch oder durch sonst eine Art absondern, ja es mag eine Säure einen Körper, sobald er mit einem andern in gewissem Verhältnifs legirt ist, nicht mehr angreifen, — eine solche Vereinigung bleibt Legirung, so lange die Elemente als Moleküle in Betracht kommen.

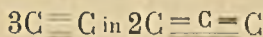


Das Ausscheiden von Graphit bei langsamem Erkalten geschmolzenen Eisens hat darin seinen Grund, dafs beim Festwerden der Masse die Legirung zerfällt und die Kohlenstoffmodification in Graphit übergeht. Hat die Masse einen gewissen Grad der Festigkeit erreicht, so leistet sie der durch das Umbilden von



bedingten Volumenvergrößerung Widerstand, so dafs die Umbildung nicht mehr vor sich gehen kann und die Legirung bestehen bleiben mufs. Hierdurch ist auch die oben erwähnte, von Martens beschriebene Beobachtung in ihrer Eigentümlichkeit erklärt.

Das abnorme Verhalten des Eisens in bezug auf seine Ausdehnung beim Erwärmen, sowie das nochmalige Aufleuchten beim Erkalten findet ebenfalls seine Erklärung in der Umbildung von



oder umgekehrt.

Die Erklärung für die Thatsache, dafs flüssiges Eisen höheres specifisches Gewicht hat, als festes, ergiebt sich nunmehr von selbst.

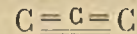
Zum Zweck der mikroskopischen Untersuchung hergestellte Schiffe von Eisen zeigen an denjenigen Stellen, welche den ausgeschiedenen

\* Die Annahme der chemischen Bindung einer Modification eines Elementes hat Schönbein zuerst gemacht, allerdings unter Zugrundelegung eines unhaltbaren Begriffs von Modification. Was aus den von Schönbein gegebenen Formeln zu ersehen ist, kann nicht mit der Erkenntnis in Uebereinstimmung gebracht werden, dafs die Modificationen der Elemente durch Verbundensein von Atomen desselben Elementes in verschiedener Anzahl zum Molekül entstehen,

Es kann also unmöglich ein Element als allotropische Modification, so wie dieser Begriff durch die gegebenen Formeln gefasst wird, in eine chemische Verbindung eintreten.\*

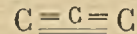
Wenn wir uns nun auf die oben entwickelte Anschauungsweise beziehen, so sind die Erklärungen für die schon angeführten so wohl, als auch für eine ganze Reihe anderer beim Eisen beobachteter Erscheinungen mit grosser Leichtigkeit und dem Wesen der Erscheinungen auf das genaueste entsprechend zu geben.

Die Bildung von Kohlenwasserstoff bei Behandlung von Eisen mit Säuren wird dadurch hervorgerufen, dafs durch die Einwirkung der Säure die Legirung von Eisen mit

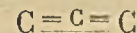


zerstört wird, die Modification ihr drittes — ohnehin nur leicht gebundenes — Atom abgiebt, welches sich, da es in statu nascendi sich befindet, mit dem frei werdenden Wasserstoff verbindet;

Graphitblättern zunächst liegen, häufig Rostansätze, während die Theile, welche den Graphitausscheidungen entfernt liegen, der Oxydation grösseren Widerstand leisten. Dies ist ein Beweis für das Vorhandensein freien Eisens in der Nähe der Graphitblätter, welches seinen chemischen Charakter freier äussern kann, als das den Graphitausscheidungen entfernt liegende in Legirung mit

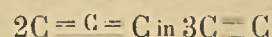


befindliche. Wo also die Modification

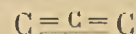


in Graphit übergegangen ist, da ist das Eisen mit dem Kohlenstoff nur mechanisch gemengt.

Wird Stahl durch Festigkeitsversuche zum Fließen beansprucht, so rosten die Stellen, an denen das Fließen stattgefunden hat, bei weitem leichter, als die übrigen Partien der Probestücke. Auch in Bruchflächen zerrissener Stäbe, die sehr stark geflossen sind, zeigen sich die Stellen, wo nach theoretischen Grundsätzen das Fließen am lebhaftesten ist, d. i. in der Nähe der Stabachse, am schnellsten verrostet. Die Erklärung dafür ist wieder in der Umbildung von



und dem damit verbundenen Zerfall der Legirung von Eisen mit



zu suchen. Wenn dieser Umbildung beim Erkalten dadurch Einhalt gethan wurde, dafs das Material in bestimmtem Grade fest wird, so darf jetzt angenommen werden, dafs es für jedes

(rasch oder langsam abgekühlte) Material einen bestimmten Spannungszustand geben wird, bei welchem der unterbrochene Umbildungsproceß wieder anheben und dann weiter von statten gehen kann. In diesem Sinne ist der Fließproceß als chemischer Proceß anzusehen. Da mit dieser Umlagerung Volumenvergrößerung verbunden sein muß, so kann die Ausstreckung der Stäbe unabhängig von der Zugwirkung schneller vor sich gehen, als der Dehnungsgeschwindigkeit entspricht, was dann einer Selbstentlastung des Stabes entspricht.

Die hier ausgesprochene Anschauung bedarf noch zur Sicherstellung sorgfältiger Untersuchungen. Die mikroskopische Untersuchung dürfte hierbei zuerst Resultate erwarten lassen. Auch sorgfältige Bestimmungen der specifischen Gewichte werden Ergebnisse liefern; denn um eine Differenz des specifischen Gewichtes vor und nach dem Versuch von 0,1 zu erlangen, braucht unter der Annahme, daß sich sämtlicher vorhandener

$$C = \underline{\underline{C}} = C \text{ in } C = \underline{\underline{C}}$$

umbildet, wie die Rechnung ergibt, das Material nur einen Procentgehalt von 0,0833 an

$$C = \underline{\underline{C}} = C$$

zu besitzen. Bezeichnet man nämlich den Procentgehalt von

$$C = \underline{\underline{C}} = C$$

mit  $x$ , so ist die Differenz der specifischen Gewichte vor und nach dem Versuch

$$0,1 = (100 - x + 3,5 x) - (100 x + 2,3 x) \\ \text{d. i. } x = 0,0833.$$

Nach den von Weeren\* gegebenen Erörterungen ließe sich der Procentgehalt von

$$C = \underline{\underline{C}} = C$$

berechnen, wenn das Schwindmaß des Materials

\* a. a. O.

genau bekannt ist. Z. B. nehmen wir an, daß ein Material

$$a \% \text{ an } \frac{\text{Fe}}{8} + \frac{\text{Si}}{2,5} \text{ (worin 8 und 2,5 die betreffenden specif. Gewichte sind),}$$

$$x \% \text{ an } C = \underline{\underline{C}} \text{ und}$$

$$y \% \text{ an } C = \underline{\underline{C}} = C$$

enthält, so ist nach Weeren, wenn mit  $S$  das Schwindmaß, mit

$K$  das durchschnittliche Schwindmaß von Roheisen und mit  $s$  das spezifische Gewicht von

$$C = \underline{\underline{C}} = C$$

bezeichnet wird,

$$S = K - \frac{\left( \frac{100}{a + \frac{x+y}{3}} - \frac{100}{a + \frac{2x+3y}{3}} \right) \left( a + \frac{x+y}{s} \right)}{3}$$

Setzt man

$$\frac{x+y}{s} = b,$$

so wird darnach

$$y = 2s(a+b) \left( \frac{1}{1 - \frac{3(K-S)}{100}} - 1 \right),$$

also für

$$s = 3,5$$

$$a = \frac{94,5}{8} + \frac{2,5}{2,5}$$

$$bs = 3$$

$$S = 0,0723$$

$$K = 0,1923$$

wird

$$y = 0,38248$$

Zum Schluß möge noch erwähnt werden, daß man es, nachdem ein Material durch Spannungen zum Fließen gebracht worden ist, nunmehr wegen der stattgefundenen chemischen Umlagerungen mit einem in bezug auf sein Gefüge und seine mechanischen Eigenschaften wesentlich anderen Material zu thun hat, als zu Anfang. Dies ist bei der Probeentnahme für Festigkeitsuntersuchungen zu berücksichtigen.

Berlin, den 18. November 1887.

H. Schild.

B. Kirsch.



## Versuche über Reducirbarkeit der Eisenerze.

Bei Beurtheilung des Werthes eines Eisenerzes ist nicht blofs dessen Eisengehalt und seine Verunreinigungen, sondern auch seine Reducirbarkeit ins Auge zu fassen, war die These, über welche Professor Wiborgh der bergwissenschaftlichen Section der vorjährigen technologischen Versammlung zu Stockholm den nachfolgenden Vortrag hielt und dabei ein einfaches und praktisches Verfahren, Eisenerze auf ihre Reducirbarkeit zu probiren, entwickelte.

Schon in den ältesten Zeiten der Eisenerzfabrication, führt Redner aus, war es wahrscheinlich den Industriellen dieser Branche bekannt, dafs gewisse Eisenerze leichtschmelziger sind als andere, d. h., dafs aus ihnen Eisen bei niedrigerer Temperatur und unter geringerem Kohlenverbrauche erzeugt werden kann. Das erhellt unter anderem daraus, dafs die alten Rennschmiede See- und Moorerze wählten, nicht aber Bergerze, da nicht gut anzunehmen ist, dafs Bergerze, die mehrfach in den schwedischen Bergrevieren zu Tage anstehen, den damaligen Landbewohnern unbekannt gewesen seien. Aber erst in späterer Zeit, nachdem die chemischen Wissenschaften den jetzigen hohen Standpunkt erreichten, glückte es, über die lange bekannte Thatsache ins Reine zu kommen, dafs gewisse Sorten von Eisenerzen sich leichter zu metallischem Eisen reduciren lassen, als andere. Die Ehre, dies ermittelt zu haben, gebührt in erster Reihe dem englischen Metallurgen L. Bell. Aber auch hier im Lande ist diesem für die metallurgischen Prozesse so wichtigen Gegenstande auf Initiative des Professors R. Åkerman durch Versuche und Experimente näher getreten worden, theils von Dr. H. Tholander, dessen umfassende Arbeit über die Reduction gerösteter und ungerösteter Eisenerze mittelst CO in »Jernkontorets annaler« 1874 abgedruckt, und später durch C. G. Sarnströms Untersuchungen über die Reduction oxydirten Eisens mittelst eines Gemenges von CO und CO<sub>2</sub> bei verschiedenen Temperaturen.

Gestützt auf die Schlüsse, die man aus den bisherigen Untersuchungen und Berechnungen ziehen kann, will ich zuerst einige Worte darüber aufsern, wie man im Hochofenbetriebe sich vorstellen kann, dafs die Reduction des Erzes vor sich geht, bevor ich zu dem Verfahren übergehe, wie man das Erz auf seine Reducirbarkeit probirt. Erfolgte die Reduction immer in derselben Weise, so müfste ein höher oxydirtes Erz zu seiner Reduction mehr Kohle erfordern, als ein solches mit geringerem Oxydationsgrade, denn es ist hier ja der Sauerstoff,

der mit Kohle oder Kohlenoxyd vom Erze weggetrieben worden soll.

Hat man zwei Erze, welche im Hochofen ungefähr gleich viel Eisen geben und dieselbe Zusammensetzung der Schlackenbilder haben, das eine aber sei ein Rotheisenstein, das andere ein Magneteisenerz, so müfste das erstere mehr, das andere weniger Kohle erfordern. Erfahrungsmäfsig findet das Gegentheil statt: der Rotheisenstein erheischt zum Schmelzen erheblich weniger Kohle als das Magneteisenerz. Dies kommt daher, dafs die Reduction nicht immer in ein und derselben Weise vor sich geht, wie oben angenommen. — Die Reduction kann sowohl mit Kohle erfolgen unter Bildung von CO als mit CO, welches alsdann in CO<sub>2</sub> umgesetzt wird. Dafs der Wärmeverbrauch im ersteren Falle gröfser wird, als im letzteren, ist selbstverständlich, denn in dem Mafse, wie das Hochofengas den Ofen mit hohem Gehalte an CO verläfst, war die Verbrennung unvollkommener und wurde das Brennmaterial schlechter ausgenutzt.

Es drängt sich nun von selbst die Frage auf, worin die eigentliche Ursache liegt, dafs gewisse Erze mit CO reducirt werden können, andere dagegen nicht. Es mufs dies zum Theil in verschiedenen Molecular- oder Texturverhältnissen liegen, denn je dichter oder krystallinischer die Textur ist, um so schwerer vermögen die Gase auf das Erz einzuwirken. Deshalb sind alle älteren Erze, d. h. solche, die in älteren Formationen vorkommen, wie im Gneis, in Hällefinta u. s. w., erheblich schwerer reducirbar, als Erze jüngerer Bildung, zu denen Hämatit, Brauneisenstein, See- und Moorerze zu rechnen sind. Ein völlig analoges Verhältnifs findet sich beim Verbrennen der verschiedenen Kohlenarten: Holzkohle — Steinkohle — Anthracit. Je älter und dichter die Kohle, um so schwerer ist sie entzündlich und eine um so höhere Temperatur wird dazu erfordert. Alles, was somit zur Auflockerung, Porösmachung eines Erzes beiträgt, wie Rösten, Brennen, Pulverisiren (auch mit nachheriger Briquetirung) mufs die Reducirbarkeit befördern.

Aber auch Erze von ungefähr gleichem Alter und gleicher Textur können sehr verschiedene Reducirbarkeit besitzen, wobei gewöhnlich das eigenthümliche Verhältnifs statthat, dafs das Erz mit der höchsten Oxydationsstufe das leichtest reducirbare ist. So ist beispielsweise unter den schwedischen Eisenerzen der Eisenglanz besser reducirbar als der Magnesit, auch wenn, wie oft der Fall, beide in derselben Grube brechen.

Tholander und Särnström haben durch ihre Versuche über die Reduction oxydirten Eisens mit CO gezeigt, dafs das Eisenoxyd einen Theil seines Sauerstoffs sehr leicht abgibt, und dies kann dazu beitragen, dafs das Erz poröser und dadurch den Gasen zugänglicher wird. Aber der eigentliche Grund, weshalb unsere Rotheisensteine zum Schmelzen weniger Kohle erfordern, dürfte in der gröfseren Kraft des Erzes, Kohlenoxyd zu dissociiren, begründet sein, denn diese eigenthümliche Eigenschaft besitzt das Eisenoxyd in höherem Grade als der Magnesit, und Jedermann, der sich mit Experimenten über die Reduction des Eisenoxyds mittelst CO beschäftigte, hat dieselbe beobachtet. Wie bekannt tritt diese Erscheinung bei einer bestimmten Temperatur — etwa  $400^{\circ}$  — ein, und besteht darin, dafs das Kohlenoxyd zerlegt wird in Kohle und Kohlensäure ( $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$ ), wobei die abgeschiedene Kohle sich mechanisch mit dem oxydirten Eisen mengt. Besteht das Erz aus Stücken, so imprägnirt die auf solche Weise abgesetzte Kohle dieselben und verursacht, dafs sie aufschwellen und schliesslich zerfallen. Aber nicht genug damit; ist das Gas reich an CO und kann es längere Zeit einwirken, so häuft sich um die Erzstücke immer mehr Kohle und die Menge der aufgelagerten Kohle scheint abhängig zu sein von der Menge des Eisenoxyds, welche die Abscheidung der Kohle verursacht.

Soweit mir bekannt, giebt es keine zufriedenstellende Erklärung dieses eigenthümlichen Zerlegungsprocesses. Grüners Annahme, die Erscheinung beruhe auf wechselweise oxydirender und reducirender Einwirkung desselben Gasstromes, wobei das Eisenoxydul durch CO zu Eisenoxyd reducirt würde, erscheint wenig wahrscheinlich.

Der Umstand, dafs die Kohlenablagerung nur bei einer bestimmten Temperatur eintritt und in unbegrenzter Menge, könnte eher zu der Vermuthung veranlassen, dafs die Zerlegung des Kohlenoxyds von irgend einem elektrischen Einflusse herbeigeführt werde und die Kohlenablagerung infolge einer Elektrolyse entstehe.

Dafs eine solche Dissociation von CO in gröfserem oder geringerem Mafse in jedem Hochofen statthat, davon kann man überzeugt sein; manchmal sieht man die Wirkungen desselben nicht allein in Beschränkung auf das Schmelzgut im Ofen, es werden vielmehr Schachtmauerwerk und Gaskanäle ebenfalls mit Kohle imprägnirt. Wahrscheinlich enthalten die Ziegel in solchem Falle etwas Eisenoxyd, welches den Procefs einleitet. Oefter, als man glaubt, ist die Dissociation des Kohlenoxyds die Ursache, dafs Schachtziegel und Gufsrohre im Gasfange zerfallen und zerstört werden.

Welchen Einflufs kann nun eine solche Zerlegung von CO auf den Hochofenprocefs

ausüben? Wie ich vorher erwähnte, tritt dieselbe bei vergleichsweise niedriger Temperatur ein und namentlich im oberen Theile des Schachtes. Die hier sich ablagernde Kohle rückt natürlich mit dem Erze nieder in wärmeren Ofenzonen, wo die Kohle, gelagert Atom bei Atom mit oxydirtem Eisen, wie sie ist, das Erz leicht und vollständig unter Bildung von CO reducirt, die alsdann, in die kälteren Niveaus des Schachtes emporsteigend, sich wieder dissociirt und dort Kohle absetzt. Die Reduction des Erzes erfolgt also durch Kohle, diese Kohle aber entstand durch Zerlegung des Kohlenoxyds, wobei sich Kohlensäure bildet, und der Brennmaterialaufgang ist deshalb der gleiche, als wenn die Reduction direct mittelst Kohlenoxyd erfolgt wäre.

Wenn nun auch die Wärme, welche zu gute gemacht wird, in beiden Fällen die gleiche ist, so bleibt doch ihre Vertheilung im Ofen eine ganz verschiedene. Wird das Erz durch CO reducirt, so erhöht sich dabei die Temperatur weder, noch vermindert sie sich, weil die Wärme, welche bei der Verbrennung des Kohlenoxyds zu Kohlensäure entbunden wird, ungefähr gleich grofs ist mit der, welche bei der Reduction des Eisenoxyds gebunden wird.

Ganz anders, wenn die Reduction durch Kohle sich vollzieht, welche bei der Zerlegung des Kohlenoxyds sich ausscheidet, denn dann wird durch die Reduction selbst eine grofse Wärmemenge gebunden, während bei der Dissociation ein entsprechendes Wärmequantum frei wird, und diese Wärme ist sehr bedeutend, denn sie beträgt etwa 3000 Wärmeeinheiten für jedes Kilogramm abgelagerter Kohle. Tritt somit eine solche Dissociation von Kohlenoxyd an Stelle einer directen Reduction des Erzes durch dasselbe Gas, so mufs diese im oberen Schachttheile eine Temperatursteigerung, dagegen eine Wärmeminderung im unteren mit sich bringen.

Wie früher gesagt, erfolgt die Zerlegung des Kohlenoxyds bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur und es bleibt deshalb eine unerläfsliche Bedingung für den Fortgang des Processes, dafs der Schacht kühl gehalten werde; dies geschieht am besten durch Beschleunigung des Gichtenwechsels. Wir vermögen hierin eine Erklärung zu finden sowohl für die Erfahrung, dafs Blutstein am vortheilhaftesten mit schnellem Gichtengange verblasen wird, wie im allgemeinen für die verschiedenen, einander oft widersprechenden Angaben über den mit den besten Resultaten verbundenen Ofengang.

Es ist sehr glaublich, dafs die erwähnte Zerlegung des Kohlenoxyds, die so grofsen Einflufs auf den Hochofenprocefs übt, nicht nur beim Schmelzen von Rotheisenstein statthat, sondern auch in gröfserem oder geringerem

Masse, wenn gerösteter Magnesit zu gute gemacht wird; aber wir kennen nicht einmal die Ursache dieser Reaction und müssen bis zu gewissem Grade dem Zufalle überlassen, wie weit ein Betrieb von ihr profitieren kann oder nicht. Die chemische Analyse sagt uns nichts darüber, man stelle nur mit Verwunderung zuweilen die Thatsache fest, dafs man, sobald nur ein Centner Erz pro Gicht durch einen Centner anderes Erz ersetzt wird, welches gemäfs der Analyse die gleiche Oxydationsstufe und die gleiche chemische Zusammensetzung hat, weifses, hartes Eisen anstatt grauen erhält. Dies kann keinen andern Grund haben, als dafs die Erze, obwohl gleich in ihren chemischen Bestandtheilen, doch andere Eigenschaften besitzen, die wir nicht näher kennen, die aber von Einflufs sind auf ihre Reducirbarkeit.

Es wäre im hohen Grade wünschenswerth, dafs man dahin käme, durch eine einfache, praktische Methode bestimmen zu können, welchen Grad der Reducirbarkeit ein Erz besitzt, denn es ist für Gruben- und Hütteneigner nicht gleichgültig, ob ein Erz mit gewöhnlichem Eisengehalte (etwa 50 %) beim Verblasen 2 oder 1,25 t Kohlen pro Productionscentner Roheisen verbraucht — so grofs ist der Unterschied im Kohlenverbrauche zwischen schwer- und leichtreducirbaren Erzen —, und eine darauf gerichtete Erzprobe würde deshalb für die richtige Beurtheilung des Werthes von hohem Werthe sein. Ich hegte schon lange die Absicht, ein solches Probirverfahren auszuarbeiten, und habe zur Ausführung derselben, soweit dies meine durch andere Arbeiten sehr in Anspruch genommene Zeit gestattete, mehrfache Reducionsversuche mit verschiedenen Sorten Eisenerzen angestellt. Wie ich diese Versuche ins Werk setzte und wie ich mir im allgemeinen vorstellte, dafs eine Untersuchung behufs Beurtheilung der Reducirbarkeit eines Erzes auszuführen sei, darüber beabsichtige ich nachfolgend zu berichten.

### 1. Das Verfahren zur Ausführung der Reduction.

Wie aus dem Vorhergehenden zu ersehen, wird die Reduction eines Erzes nicht allein durch seine chemische Zusammensetzung bedingt, es treten vielmehr in diesem Theile des Hochofenprocesses zuweilen Erscheinungen hervor, die der Metallurgie noch zu erklären bleiben, die aber auf die Reduction und auf die Wärmevertheilung im Schachte einwirken müssen. Soll man deshalb ein Erz auf den Grad seiner Reducirbarkeit untersuchen, so dürfte das einzige sichere Verfahren bei dieser Untersuchung sein, die Probe den gleichen Reducionsprocess durchmachen zu lassen, welcher im Hochofen vor sich geht. Beim Probiren müfsten somit folgende Bedingungen eingehalten werden:

1. das Gas, mittelst dessen die Probe reducirt werden soll, mufs gewöhnliches Generatorgas sein;
2. dieses Gas mufs die Probe erwärmen, somit auf dieselbe mit höherer Temperatur einwirken, als sie selbst besitzt, und nicht umgekehrt, wie es immer der Fall war bei den bisher ausgeführten Reducionsversuchen;
3. die Probe mufs allmählich von einem immer wärmeren Gasstrom beeinflusst werden, dessen Temperatur anfänglich 300 bis 400°, zuletzt etwa 900° erreicht; dies ist eine unerläfsliche Bedingung, soll anders die früher erwähnte Kohlenablagerung beim Probiren denselben Einflufs auf die Reduction ausüben, wie im Hochofen.

Unter Festhaltung dieser Bedingungen construirte ich einen Reductionsofen, wie ihn Fig. 1 darstellt. *A* ist ein kleiner genauere

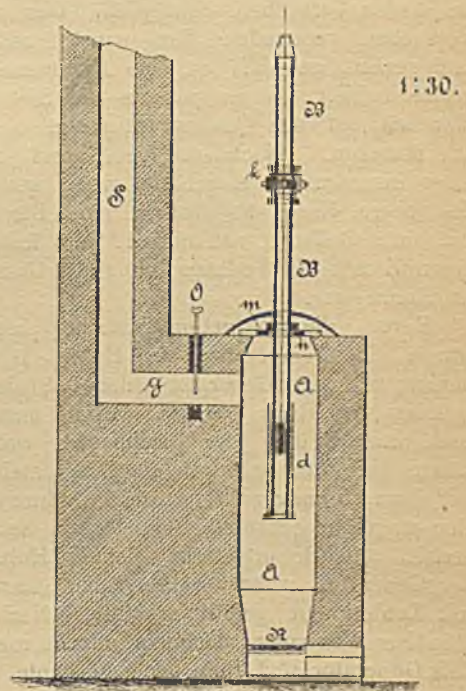


Fig. 1.

Generator mit Schacht von quadratischem Querschnitt, 130 cm hoch und 30 cm inwendig breit, mit Rost *R*. Ungefähr 15 cm unterhalb der Gichtöffnung des Generators befindet sich ein Gaskanal *g* mit Klappe *o*, der in einen ebenfalls gemauerten Schornstein *S* ausmündet. Inmitten des Generators ist ein verticales Schmiedeeisenrohr *B* (ein gewöhnliches Gasrohr) aufgehängt, 180 cm lang und 4,5 cm im Lichten weit, so dafs das untere Ende sich 50 cm über dem Roste befindet. Das Rohr ist 50 cm von seinem oberen Ende mit einem



Krahn *k* versehen. Es wird in der Art aufgehängt, daß ein am Rohre festgeschraubter Eisenring *m* auf einem in die Gichtöffnung des Generators eingemauerten Eisenkranze *n* ruht. Ueber dem Eisenringe befindet sich außerdem ein Blechsturz *p*, welcher, niedergelassen, die Gicht deckt. Um das Rohr vor Verbrennen zu schützen, ist es unten mit einem ungekrümmten Eisenringe *l* versehen, ein Stück aufwärts mit dickem Eisendraht umwickelt und mit einem Gemisch von Thon und Graphit bekleidet. Auch inwendig bis zum Krahn hinauf wird das Rohr mit dem gleichen Gemische bestrichen. Das zu reducirende Erz wird in eine cylindrische Kapsel *d* aus Drahtgewebe mit 16 Maschen auf den Quadratcentimeter gelegt. Diese Kapsel ist 9 cm lang, 1,5 cm im Durchmesser weit und faßt 30 bis 40 g Erz. Sicher wäre es besser gewesen, hätte die Kapsel aus Porzellan anstatt aus Draht bestanden, denn die abgelagerte Kohle verstopfte oftmals die Maschen; eine solche Kapsel zu erlangen, war mir aber bei diesen Versuchen unmöglich. Das zu den Versuchen verwendete Erz wurde zerkleinert und gesiebt, so daß es eine bestimmte Korngröße behielt — es passirte ein Sieb mit 4 Maschen auf den Quadratcentimeter, nicht mit 16 Maschen. Nachdem die Kapsel mittelst eines Eisendrahtes eingehängt war, wurde auf das obere Ende des Rohres eine Blechhaube mit einer Oeffnung von nur 12 mm festgesetzt, deren Zweck die Verlangsamung des Gasstromes im Rohre war.

Bevor die Reductionsversuche begannen, wurde die Temperatur im Rohre bestimmt, indem man den Generator anfeuerte; das Gas, welches das Rohr passirte, wurde angezündet und brannte über der Blechhaube, wobei die Länge der Flamme durch die Schornsteinklappe auf etwa 15 cm regulirt wurde. Dadurch wurde eine ungefähr constante Schnelligkeit des Gases erzielt. Als Brennmaterial dienten Holzkohlen, der Generator wurde während der ganzen Zeit mit Kohlen gut gefüllt erhalten. Nach zweistündiger Feuerung, nachdem anzunehmen war, daß Generator und Rohr eine constante Temperatur erreicht, wurden in das Rohr Metalllegirungen von verschiedener Schmelztemperatur eingehängt. Diese Legirungen wurden in kleinen Glasrohren verwahrt und in die Kapsel gelegt. Der Eisendraht, welcher zum Einhängen diente, war aus 0,3 m langen Gliedern zusammengesetzt und es wurde für jedes Glied, welches niedergelassen wurde, die Temperatur bestimmt. 30 cm vom oberen Rohrende fand man 800°, 30 cm vom unteren Ende 800°. Bei den verschiedenen Reductionsversuchen wurde der Generator auf gleiche Weise geheizt, die mit Erz gefüllte Kapsel aber wurde während einer Stunde so tief im Ofen gelassen, daß die

Temperatur 400° war, alsdann weiter gesenkt blieb sie ebenso lange unter Einwirkung einer Temperatur von 850°. Hierauf wurde die Kapsel im Rohre bis über den Krahn emporgezogen, dieser geschlossen, die Oeffnung in der Blechhaube mit einem Holzpfropfen verstopft, das Rohr aus dem Generator gezogen und die reducirt Probe im Rohre und im Generatorgase zur Abkühlung gelassen, bevor sie behufs Analysirung herausgenommen wurde. Zum Vergleiche wurde eine andere Probe desselben Erzes auf die Weise reducirt, daß sie so tief im Rohre hinabgelassen, daß die Temperatur daselbst 850° betrug und dort zwei Stunden lang verblieb.

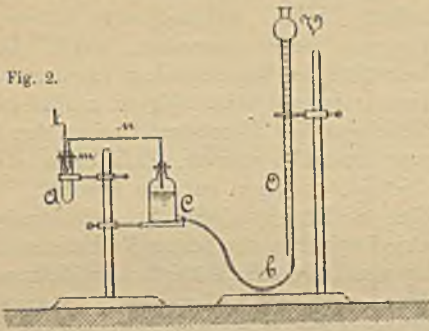
Wenn die Versuche, wie zuerst angegeben, ausgeführt wurden, mußte die Reduction in gleicher Weise verlaufen wie im Hochofenschachte, denn anfangs hat das Erz Gelegenheit, Kohlenoxyd zu dissociiren, und später wurde die Temperatur so erhöht, daß die Kohle direct auf die Reduction des Erzes einwirken konnte.

## 2. Die Untersuchung des reducirten Erzes.

Nach Behandlung des Erzes im Reductionsapparate mußte dasselbe chemisch untersucht werden, um Kenntniß davon zu erlangen, wie weit die Reduction fortgeschritten war. Eine so reducirt Erzprobe kann außer Gangart sowohl metallisches Eisen als auch verschiedene Oxydationsstufen enthalten, die alle quantitativ zu bestimmen sind. Dies ist für die analytische Chemie eine langsam zu lösende und schwere Aufgabe; Schwierigkeiten solcher Art waren es, welche Dr. Tholander veranlaßten, seine oben erwähnten Reductionsversuche bei so niedriger Temperatur auszuführen, daß die Bildung metallischen Eisens ausgeschlossen blieb. Aber bei meinem Verfahren, wo die Temperatur bis auf 900° steigt, wird gewöhnlich eine Partie metallisches Eisen erzeugt und es war deshalb nothwendig, eine neue, einfache Untersuchungsmethode zu erdenken. Ich ging dabei von dem Principe aus, daß das metallische Eisen bestimmt werden kann durch Messung des Wasserstoffgasvolums, welches sich bei Lösung der Probe in verdünnter Schwefelsäure entwickelt, und bediente mich dabei des in Fig. 2 abgebildeten Apparates.

*A* ist ein Reagensglas, welches 40 ccm faßt, und in welchem ein Kautschukpfropfen *m* eingelegt ist. Mittelst der Glasröhre *n* communicirt das Reagensglas mit einer größeren Flasche *C*, welche etwa 200 qcm faßt und unten mit einem Tubulus versehen ist, auf welchem ein Kautschukschlauch *b* befestigt ist, der die Flasche wieder mit einer in  $\frac{1}{5}$  ccm graduirten Bürette *O* verbindet, welche oben eine kugelförmige Erweiterung *a* besitzt. Der graduirte Theil der Bürette muß 100 ccm fassen, die Kugel

ungefähr dasselbe Volum. Der Kautschukpfropfen *m* muß dreimal durchlöchert sein, das eine Mal für die Leitung *n*, das andere Mal für einen Thermometer *t* und das dritte



Mal zum Einbringen der Erzprobe in das Reagenzglas; dies dritte Loch wird nachher durch einen passenden Glasstab verschlossen. Mittelst dieses Apparates wird die Untersuchung auf folgende Weise ausgeführt.

Die Flasche *C* wird mit Wasser nahezu gefüllt und die Bürette so aufgestellt, daß sie etwa 10 ccm Wasser einnimmt. In das Reagenzglas werden 15 ccm verdünnte Schwefelsäure — 1 Theil Schwefelsäure mit 1,83 spec. Gewicht und 4 Theile Wasser — gegossen und der Pfropfen *m* gut darauf befestigt. Mittelst eines Trichters wird sodann 0,3 g des reducirten Erzes in das Reagenzglas eingefüllt und darauf das Loch im Pfropfen mit dem Glasstabe geschlossen. Als bald nach Einbringung der Erzprobe wird der Wasserstand in der Bürette und die Temperatur abgelesen. Eine Lampe wird direct unter das Reagenzglas gestellt und die Flüssigkeit allmählich zum Kochen erhitzt; dasselbe wird fortgesetzt, bis alles Eisen gelöst ist und der Rückstand — Kieselsäure und Gangart — weiß erscheint; hierauf wird die Lampe weggenommen und der Apparat abgekühlt. Durch die Erwärmung der Luft, durch Wasserdampf und entwickeltes Wasserstoffgas steigt während des Kochens das Wasser in der Bürette, so daß dasselbe sogar bis in den kugelförmigen Theil sich erhebt; mit der Erkaltung sinkt es wieder zurück. Erreicht schließlic die Temperatur wieder den ursprünglichen Stand — man kann die Abkühlung durch Eintauchen des Reagenzglases in kaltes Wasser beschleunigen —, wird die Bürette gesenkt, bis beide Wasserflächen in einem Niveau sich befinden, und der Wasserstand der Bürette abgelesen. Der Unterschied zwischen dieser Ablesung und der ersten, vor Lösung des Erzes, giebt in ccm das Volum Wasserstoffgas, welches bei der Lösung des in der Probe enthaltenen metallischen Eisens entwickelt wurde.

Um im Apparate nicht einen unnöthig

großen Unterschied im Drucke gegen den Druck der Atmosphäre zu erhalten und dadurch die Schwierigkeit des Dichthaltens des Apparates zu vergrößern, muß man während des Experimentes die Bürette heben oder senken, so daß ein großer Höhenunterschied zwischen den Wasserflächen in Flasche und in der Bürette vermieden wird. Wenn man, wie hier, Wasser als Absperrflüssigkeit benutzt, welches immer einen Theil des Gases absorbiert, kann man die Menge des Eisens durch Berechnung nicht correct bestimmen; sicherer ist es, ein bestimmtes Quantum Eisen abzuwiegen, z. B. 0,1 g, und dieses in derselben Weise im Apparate zu lösen, wie bei der Untersuchung der Erzprobe; das dabei erhaltene Volum Wasserstoffgas wird der Berechnung zu Grunde gelegt.

Durch Titiren der Flüssigkeit im Reagenzglas mit Chamäleonlösung wird die Summe allen Eisens ermittelt, welches die Probe als metallisches Eisen und als Oxydul enthielt; wenn man davon das Eisen abzieht, welches das Volum des Wasserstoffgases angiebt, so erfährt man den Gehalt der Probe an Eisenoxydul. Sollte die Probe auch noch ein höher oxydirtes Eisen enthalten, so kann dieses durch Reduction der Eisenlösung durch Zink und nachherige Titirung mit Chamäleonlösung bestimmt werden; man erfährt dann den totalen Eisengehalt.

Gegen die Genauigkeit dieser Methode können mehrere Einwendungen gemacht werden, auf die ich hier hinweisen will.

1. Enthält die Probe Carbonat, so kann man Kohlensäure anstatt des Wasserstoffgases aufmessen; das Resultat würde dadurch ein falsches. Aber es dürfte in der Probe selten Kohlensäure zurückbleiben, wenn die Reduction bei so hoher Temperatur — 900° — erfolgte. Durch Zusatz von wenig Kalilösung zum Wasser in der Flasche kann man außerdem diesen Fehler vermeiden.

2. Enthält die Probe Eisenoxyd, so könnte man einwenden, daß ein Theil dieses Oxydes bei der Lösung des metallischen Eisens reducirt werden könnte und dann ein zu großer Gehalt an Eisenoxydul erhalten würde. Dies ist jedoch nicht zu befürchten, weil Oxyd oder Magnesit nur in geringer Menge vorkommt in einer Erzprobe, welche so starker Reduction ausgesetzt war, daß metallisches Eisen sich bildete, theils aber auch, weil metallisches Eisen immer zuerst sich löst und so nicht oder nur in geringem Maße das noch ungelöste Oxyd beeinflusst.

3. Ein Fehler entsteht gleichwohl stets dadurch, daß das Eisen etwas gebundene Kohle enthält und bei der Lösung in Schwefelsäure Kohlenwasserstoff entwickelt, welcher das Gasvolum verändert. Um diesen Fehler abzur-

schwächen, muß man zur Bestimmung des Wasserstoffgasvolums, welches eine bestimmte Menge Eisens liefert, nicht reines, sondern Eisen, welches etwas gebundene Kohle enthält, benutzen.

Kleinere Fehler werden übrigens durch Aenderungen in der Temperatur und im Barometerdruck veranlaßt; ungeachtet derselben dürfte aber doch das Verfahren, welches zu nichts anderem dienen soll, als auf eine einfache Weise und in kurzer Zeit eine reducirte Erzprobe zu analysiren behufs Vergleichung der Reducirbarkeit verschiedener Erze, seinen Zweck erfüllen und genügende Genauigkeit besitzen.

Von großem Interesse ist die Frage, ob bei der Reduction von Eisenoxyd mit Kohlenoxyd der Oxydationsgrad direct bis zum Oxydul hinabgeht, oder ob vorher Magnesit gebildet wird. Erfolgt die Zerlegung nach der Formel  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = 2\text{FeO} + \text{CO}_2$ , so wird das Oxyd direct zu Oxydul reducirt. Die Erfahrung scheint dies zu bestätigen, denn bei meinen Reductionsversuchen glückte es mir nie, Magnesit nachzuweisen in einer reducirten Erzprobe, obwohl dieselbe noch Oxyd enthielt.

Um zu untersuchen, ob oxydirtes Eisen in der That Magnesit enthält oder nur ein Gemisch von Oxyd und Oxydul, mußte man ein Verfahren besitzen, diese beiden Oxydationsstufen voneinander zu trennen. Soviel ich weiß, kennt die analytische Chemie kein solches und ich war gezwungen, auch hierzu eine passende Methode auszudenken. Durch Versuche fand ich, daß verdünnte Salpetersäure für diesen Fall als Reagens verwendbar ist, denn sie löst mit Leichtigkeit Eisenoxyde, aber nur Spuren von Oxyd oder Magnesit.

Die Art und Weise, wie ich untersuchte, ob die reducirte Probe etwas Magnesit enthielt, war folgende. Die Probe wurde fein gerieben und bei gewöhnlicher Temperatur mehrere Stunden hindurch mit Wasser, versetzt mit 5 Volumprocenten Salpetersäure, behandelt, worauf das Ungelöste aufs Filter genommen, gut mit Wasser ausgewaschen, in verdünnter Schwefelsäure gelöst und mit Chamäleon titirt wurde. Bei mehreren Proben fand ich noch Oxyd, aber niemals etwas Magnesit.

Ich theile schließlichs einige Resultate von Reductionsversuchen mit, die auf vorher beschriebene Weise ausgeführt wurden.

Zu vier Reductionsversuchen verwendete ich 2 Rotheisensteine und 2 Magnetite. Der eine Rotheisenstein entstammte der Draggrube, der andere der Marnäsgrube, beide bei Grängesberg gelegen. Die Magnetite waren der eine vom Nyberg im Kirchspiele Norrberke, der andere war Bisbergerz la. Jede Erzprobe wurde im Reductionsapparate auf 2 verschiedene Weisen behandelt, nämlich:

1. während einer Stunde bei  $400^\circ$  und dann eine Stunde lang bei  $850^\circ$  und

2. während zweier Stunden bei  $850^\circ$ .

Die auf S. 21 folgende Tabelle zeigt, welche Wirkung die Reduction auf diese Erze ausübte.

Zunächst fällt ins Auge die Menge metallischen Eisens, welches sich bildete, als die Oxyderze reducirt wurden, gegen die bei der Reduction der magnetischen Eisenerze erhaltene. Hieraus ist mit Sicherheit zu schließen, daß die Rotheisensteine hauptsächlich von den Hochofengasen reducirt werden, daß diese aber unvergleichlich weniger auf die Magnetite einwirken. Aber es besteht doch auch ein großer Unterschied zwischen den beiden Rotheisensteinen, denn der von Draggrube enthielt nur 43,7 metallisches Eisen nach Behandlung im Apparate wie 1, während das Marnäserz, auf gleiche Weise behandelt, 57,4 Eisen gab; ja, dieses wurde sogar vollständiger reducirt. Dies deutet an, daß das Marnäserz Kohlenoxyd mehr zu dissociiren vermag als das Erz von Draggrube.

Wie verhalten sich diese Erze nun bei der Verhüttung? Ich hatte Gelegenheit, bei derselben Hütte lange Ofenbetriebe mit diesen Erzen zu sehen, wo sie nicht gleichzeitig, sondern während verschiedener Hüttenreisen und als Haupterze mit geringem Zusatze anderer Erze zum Verblasen kamen. Beide Erze lieferten ungefähr gleichviel Eisen, aber beim Vergichten von Draggrubenerzen wurden auf den Centner producirtes Roheisen 1,35 bis 1,40 t Holzkohlen erfordert, während der Kohlenaufgang beim Verblasen von Marnäserzen nur 1,18 bis 1,22 t betrug. Die Reductionsversuche bestätigten also die früher gemachte Erfahrung vollständig.

Ein recht eigenthümliches Verhalten zeigten auch die beiden magnetischen Eisenerze. Das Bisbergerz wurde nur unwesentlich durch die Generatorgase reducirt, gleichviel ob die Behandlung wie 1 oder wie 2 vor sich ging, das Nybergerz dagegen wurde in nicht geringem Grade vom Gase reducirt, namentlich bei hoher Temperatur. Dies ist auch bekannt als wenig Kohlen beanspruchend. Das Bisbergerz dagegen muß sicherlich einen sehr hohen Kohlenaufgang veranlassen, sofern es ungeröstet verblasen werden sollte.

Die Zahlen der Tabelle sind keine zufälligen, denn die Proben wurden mehrmals wiederholt, wobei ungefähr die gleichen Resultate zum Vorschein kamen. Es verhalten sich somit nicht allein verschiedene Erzarten, wie Rotheisensteine und Magnetite, höchst verschieden in bezug auf Reducirbarkeit, sondern es kann dies auch der Fall bei Erzen von anscheinend gleichartiger Beschaffenheit sein; meines Dafürhaltens ist deshalb eine Untersuchung, durch welche man die Eigenschaften derselben kennen lernt, in technischer wie in ökonomischer Beziehung für die Roheisenzeugung von höchster Wichtigkeit.

	Vor der Reduction		Nach der Reduction					
	Eisen- gehalt  %	Oxy- dations- stufe	Das Erz wurde behandelt eine Std. bei 400°, eine Std. bei 850°			Das Erz wurde behandelt 2 Stunden bei 850°		
			Eisen- gehalt  %	Oxydations- stufe des oxy- dirtten Eisens	Metallisches Eisen i. Proc. d. reducirten Eisengehaltes	Eisen- gehalt  %	Oxydations- stufe des oxy- dirtten Eisens	Metallisches Eisen i. Proc. d. reducirten Eisengehaltes
Roheisensteine:								
Draggrube . . . . .	59,2	99,2	72,4	Oxydul	43,7	78,2	Oxydul	51,3
Marnäsgrube . . . . .	54,2	97,5	69,9	Oxydul	57,4	71,1	Oxydul	55,9
Magneteisenerze:								
la Bisbergserz . . . . .	66,4	88,8	67,0	83,7	0	68,0	83,8	0
Nybergserz . . . . .	50,6	88,6	53,0	Oxydul	11,5	57,0	Oxydul	20,0

(Teknisk Tidskrift, 1887, 3/4.)

Dr. Leo.

## Ueber anorganische Normale zur colorimetrischen Kohlenstoffbestimmung.

Die colorimetrische Kohlenstoffbestimmung ist eine in den Stahlwerken täglich vorkommende Operation. Dieselbe wird in zwei verschiedenen Arten ausgeführt: entweder werden die Stahlösungen verdünnt, bis die Schattirungen der einer Normale gleichkommen, oder sie werden alle auf ein Volumen gebracht und dann mit einer Reihe Normalen, deren Farbenabstufungen einer gewissen Abnahme an Kohlenstoff entsprechen. Da die erste Methode bedeutend mehr Gewandtheit verlangt und in ungeübten Händen leicht unrichtige Resultate giebt, so ist in den Fällen, wo die Bestimmungen den Laboratoriumsgehilfen überlassen sind, die zweite Methode entschieden vorzuziehen. Anfangs wurden als Normale Lösungen von organischen Stoffen benutzt, z. B. von gebranntem Zucker oder Kaffee. Da sie sich aber sämmtlich lichtempfindlich zeigten, so konnten bei ungenügender Controle leicht Irrthümer sich einschleichen.

Eggertz (»Stahl und Eisen« 1882, S. 44) hat deshalb Lösung von anorganischen Salzen in Anwendung gebracht; spätere Veröffentlichungen erweisen die vollständige Unveränderlichkeit dieser Lösungen (über dreijährige Anwendung derselben Normale), namentlich wenn dieselben in zugeschmolzenen Röhren und möglichst vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Es scheint jedoch, daß diese Normale noch nicht die Anerkennung gefunden haben, die sie verdienen, denn häufig findet man noch die Benutzung eines Normalstahls, der jedesmal mit eingewogen wird. Diese Methode schließt die Möglichkeit von Fehlern ein.

Ist namentlich die Stahlstange, die als Normalstahl dienen soll, nicht vollkommen homogen, — und das ist häufig bei Flußstahl der Fall, — so können die einzelnen Bohrspäne von verschiedenem Kohlenstoffgehalt sein.

Es ist deshalb anzuerkennen, daß die Frage über die anorganischen Normale wieder angeregt worden ist. In einem Vortrage, gehalten in einer Sitzung der amerikanischen Hütteningenieure (Juli 1887), veröffentlicht im »Iron« 1887, October, Seite 391, bespricht Hr. W. Robinson diesen Gegenstand und giebt sehr werthvolle Aufschlüsse, die hier kurz wiedergegeben werden mögen. Die Lösungen, die er verwendet, sind die von Eggertz angegebenen schwachsauren Lösungen von Kobalt-, Kupfer- und Eisenchlorid. Der Vortragende wählte als Beispiel zwei Sorten Bessemerstahl, eine von 0,30 und eine von 0,50 Kohlenstoffgehalt. Von diesen beiden Normalstählen werden zunächst zwei Normallösungen hergestellt, indem 0,5 g in 12 ccm Salpetersäure (1,2) aufgelöst und 15 Minuten bei 100° erwärmt werden. Hierauf werden die Salznormale hergestellt: für 0,5 C werden zwei Normale gemacht, eine sog. braune Normale, zusammengesetzt aus 87,5 ccm Wasser, 0,8 % Salzsäure (1,12) haltend, 5,7 ccm Kobaltchlorid, 2,5 ccm Kupferchlorid, 4,3 ccm Eisenchlorid, — und eine sog. grüne Normale aus 82,6 ccm saurehaltigem Wasser, 5,4 ccm Kobalt-, 5 ccm Kupfer- und 7 ccm Eisenchlorid. Die Intensität der beiden Lösungen ist gleich, obwohl die letztere eine grünliche Schattirung besitzt. Die braune Normale

ist für den 0,5-Stahl zu benutzen. Wird die grüne Normale auf  $\frac{3}{5}$  ihrer Stärke verdünnt, so ergibt sie die Farbe des 0,3-Stahls. Die Verdünnungen geschehen immer mit säurehaltigem Wasser. Kleinere Unterschiede in den Farbenabstufungen werden mit den Chloriden berichtigt. Aus den beiden 0,5-Normalen werden nun die Lösungen für die zwischenliegenden Kohlenstoffgehalte hergestellt. Der Vortragende giebt eine Tabelle über die Zusammensetzung der Flüssigkeiten für Unterschiede von 0,02 % C und begründet eine Formel zu deren Berechnung. Es genügt hier, diese Formel wiederzugeben. Um z. B. 10 ccm von der Normale für 0,48 herzustellen, ist nach der Formel:

$$0,5 : 0,48 = 10 : x$$

9,6 ccm Normale und 0,4 ccm Wasser nöthig. Der Antheil der braunen und grünen Normale bestimmt sich nach der Entfernung des gesuchten von den beiden Grenznormalen, in diesem Falle 0,02 und 0,18. Die 9,6 ccm werden deshalb nach dem Verhältniß 0,02 : 0,18 getheilt. Die 10 ccm 0,48 Normale bestehen demnach aus

0,4 ccm Wasser, 8,64 ccm brauner und 0,96 ccm grüner Normale. Auf dieselbe Weise werden die anderen Normale berechnet. Werden andere C-Gehalte gebraucht, so wird mit den entsprechenden Stahlnormalen in ähnlicher Weise verfahren, so auch bei Thomas- und Martin Stahl, die andere Schattirungen verlangen, als der Bessemerstahl. Diese Normale sind aber nur bei Tageslicht zu benutzen, bei künstlichem Lichte sind sie heller als die entsprechenden Stahlnormale.

Da es jedoch sehr erwünscht ist, die Bestimmungen in ähnlicher Weise bei künstlichem Lichte vornehmen zu können, so hat der Vortragende auch für diesen Zweck Normale hergestellt. Die Flüssigkeiten hierzu haben folgende Zusammensetzung. Die braune 0,5-Normale besteht aus 86,8 ccm Wasser, 7,4 ccm Kobalt-, 1,5 ccm Kupfer-, 4,3 ccm Eisenchlorid, die grüne Normale aus 85,6 ccm Wasser, 7,7 ccm Kobalt-, 2,2 ccm Kupfer-, 4,5 ccm Eisenchlorid. Zum Vergleiche wird ein Kasten mit einer Hinterwand aus mattem Glase benutzt. Sämmtliche Flüssigkeiten sind in verschlossenen Gläsern bei Lichtabschlufs aufzubewahren.

v. R.

## Ueber die Unhomogenität des Thomas-Roheisens.\*

Ein Wink für die richtige Entnahme der Proben!

Die im Nachstehenden mitzutheilenden Analysenresultate, welche uns hauptsächlich die ungleichmäßige Vertheilung von Mangan und Phosphor im Thomasroheisen vor Augen führen sollen, trennen wir in fünf Abtheilungen, nämlich:

I. Analysen, welche uns Aufschluß geben über die Zusammensetzung einiger verschiedener Thomasroheisen bezüglich des Phosphorgehaltes (theilweise auch Mangan und Silicium) im Kern und am Rande ein und desselben Masselquerschnittes.

II. Analyse des Querschnittes in centralverticaler Richtung von 20 zu 20 mm, einer in Kokslein (sog. Koksasche) gegossenen und durchbohrten Massel grauen Eisens, in bezug auf Phosphor und Mangan.

III. Bestimmungen von Mangan und Phosphor im Kern und am Rande von jeder mittelsten Bettmassel (15ten) eines ganzen, 10 Bett großen Abstiches. (Coquillengufs.)

IV. Bestimmungen von Mangan und Phosphor in der mittelsten Massel des ersten — mittelsten — und letzten Bettes eines ganzen

Abstiches, wobei Proben vom Rande und aus der Mitte des Masselquerschnittes entnommen und vereinigt untersucht wurden. (Coquillengufs.)

V. Bestimmung von Mangan und Phosphor in Proben, welche an 6 verschiedenen Stellen eines Masselquerschnittes entnommen wurden. (Coquillengufs.)

Zu I. siehe Figur 1.



Fig. 1.

	Rand (r.)	Mitte (m.)	Bemerkungen
1. Probe v. H. V.	P-3,23 %	1,82 %	Massel mit porösem Kern
2. " v. G. H. H.	P-2,82 "	1,77 "	" " " "
3. " v. Sch. H.	P-2,43 "	1,92 "	" " " "
4. " v. H. V.	P-2,22 "	2,63 "	" " vollen "
5. " v. G. H. H.	P-2,52 "	2,56 "	" " " "
6. " v. H. V.	P-3,04 "	1,78 "	" " porösem "
	Mn-1,35 "	1,22 "	
	Si-0,08 "	0,06 "	

\* Abdruck aus dem »Repertorium der analytischen Chemie« Nr. 49, 1887.

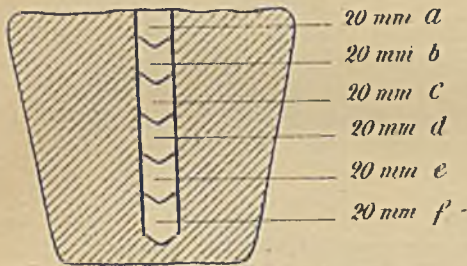


Obige Analysen, Thomasrohisen Nr. 1 bis 6, stammen aus dem Laboratorium der Rheinischen Stahlwerke.

Sämmtliche folgende Analysen wurden vom Verfasser ausgeführt.

	Rand	Mitte	Bemerkungen
7. Probe v. H. V.	P: 3,09 %	2,56 %	
	Mn: 2,72 "	2,43 "	
8. " v. H. V.	P: 2,76 "	2,60 "	etwas grau.
	Mn: 3,57 "	3,52 "	durchsetzt.

Fig. 2.



Zu II. siehe Figur 2. Graues Thomasrohisen v. H. V.

	a	b	c	d	e	f
Mn:	3,42 %	3,11 %	3,22 %	3,11 %	3,06 %	3,17 %
P:	2,91 "	2,41 "	2,65 "	2,58 "	2,39 "	2,65 "

Zu III siehe Figur 1.

	Mangan		Phosphor	
	Mitte	Rand	Mitte	Rand
1. Bett.	2,329 %	2,329 %	2,171 %	2,559 %
2. "	2,431 "	2,536 "	2,138 "	2,535 "
3. "	2,536 "	2,639 "	2,106 "	2,624 "
4. "	2,691 "	2,795 "	2,025 "	2,406 "
5. "	2,743 "	2,847 "	2,335 "	2,501 "
6. "	2,795 "	2,847 "	2,116 "	2,495 "
7. "	2,846 "	2,950 "	1,976 "	2,205 "
8. "	3,002 "	3,002 "	2,089 "	2,300 "
9. "	3,002 "	3,002 "	2,381 "	2,381 "
10. "	3,105 "	3,157 "	2,430 "	2,689 "

Zu IV siehe Figur 1. (r und m vereinigt.)

	Mangan	Phosphor
Die mittelste Massel des ersten Bettes	2,484 %	3,382 %
" " " " " "	2,769 "	3,351 "
" " " " " "	3,002 "	3,406 "

Fig. 3.



Zu V. siehe Figur 3.

	Mangan	Phosphor
a)	2,950 %	3,423 %
b)	2,898 "	3,504 "
c)	3,054 "	3,447 "
d)	2,950 "	3,366 "
e)	3,002 "	3,423 "
f)	2,950 "	3,480 "

Die Dimensionen der Masselquerschnitte sind etwa:

Masselhöhe 80 bis 90 mm, obere Breite 130 mm, untere Breite 80 mm.

Werfen wir einen Blick auf die unter I gewonnenen Analysenbefunde, so bemerken wir, dass fast durchgehends (mit 2 Ausnahmen) der Phosphor- und Mangangehalt am Rande des Masselquerschnittes höher ist, als derjenige in der Mitte des letzteren. Diese Differenzen betragen beim

Thomasrohisen Nr.	Phosphor.	Mangan.
1	+ 1,41 %	
" 2	+ 1,05 "	
" 3	+ 0,51 "	
" 4	- 0,41 "	
" 5	- 0,04 "	
" 6	+ 1,26 "	+ 0,13 %
" 7	+ 0,53 "	+ 0,29 "
" 8	+ 0,16 "	+ 0,05 "

Beim langsam erstarrten Graueisen unter II finden wir ähnliche Abweichungen im Phosphor- und Mangangehalte wie oben. In jeder Ebene des Masselquerschnittes ist der Phosphor- wie Mangangehalt ein anderer, bald steigend bald fallend, mit einem Wort gesagt, die Massel hat eine total ungleichmäßige Zusammensetzung. Thatsache ist es indessen, dass, wenn in ein und demselben Masselquerschnitt der Phosphorgehalt steigt, auch der Mangangehalt steigt und umgekehrt. Beim geringsten Phosphorgehalt von 2,39 % haben wir den niedrigsten Mangangehalt von 3,06 %, während bei 2,91 % Phosphor auch der Mangangehalt auf 3,42 % steigt.

Mangan und Phosphor sind also zwei eng verknüpfte Elemente, welche zusammen steigend oder fallend in Querschnitt einer langsam erstarrten Massel vertheilt sind.

Nicht Uninteressantes bietet die Untersuchung eines ganzen Abstiches, d. h. jede mittelste Bettmassel sämmtlicher Bette in bezug auf Phosphor und Mangan sowohl im Kern wie am Rande des Querschnittes. Auch in diesem Falle ist der Phosphor- wie Mangangehalt am Rande höher (oder gleich) als in der Mitte des Querschnittes. Während das Mangan von Bett zu Bett sich anreichert, tritt der Phosphor ganz unregelmäßig in den einzelnen Betten vertheilt auf. Im 8. und 9. Bett bleiben Mangan und Phosphor constant, steigen indessen im 10. Bette wieder. Dieser Stillstand wird so zu erklären sein, dass beide Betten, wie dies ja mitunter vorkommt, gleichzeitig abgegossen wurden. Die Anreicherung des Mangan vom 1. bis letzten Bett eines Abstiches ist ferner auch in den unter IV mitgetheilten Analysen ersichtlich. Der Phosphorgehalt ist hierbei nahezu constant geblieben. Die Untersuchungsergebnisse der von den Punkten a bis f, Fig. 3, entnommenen Proben ergeben, dass die Anreicherung des Phosphors nicht nur oben, sondern überhaupt an der Außenfläche einer rasch erstarrten Massel stattfindet. Das Mangan scheint

indessen nur an der Oberfläche höher im Gehalte zu sein, gegenüber demjenigen in der Mitte des Querschnittes. Nach diesen orientirenden Analysen können wir der Beantwortung der Frage näher treten: Wie sollen wir Probe nehmen, um eine richtige, der Wirklichkeit möglichst angepasste Durchschnittsprobe zu erhalten?

Wir haben gesehen, daß die Masse des Thomasroheisens ein ganz ungleichmäßig zusammengesetztes Product ist, wir wissen, daß der Mangan- und Phosphorgehalt höher ist am Rande als in der Mitte des Massequerschnittes, uns ist die Mangananreicherung beim Abstechen bekannt, je mehr der Abstich seinem Ende entgegengeht, je heißer das Roheisen den Ofen verläßt, je manganreicher das Product ausfällt. Diese Thatsachen mahnen uns zur Vorsicht bei der Entnahme der Proben, um so mehr, wenn gewisse Gehaltsgarantien vorliegen.

Am einfachsten und richtigsten kann Probe genommen werden, wenn der Abstich noch in den Betten liegt. In diesem Falle genügt es, wenn ungefähr die mittelste Masse des mittelsten Bettes oder die mittelste Masse des ersten mittelsten und letzten Bettes eines Abstiches, etwa 2 bis 3 mal quer durchgeschlagen wird und man dann ein Stück davon, von welchem später Probesplitter abgeschlagen werden sollen, in der Längsrichtung durchspaltet. (Letzteres ist unschwer auszuführen, indem das Thomasroheisen glücklicherweise die Eigenschaft besitzt, beim Aufschlagen mittelst eines schweren Hammers in seiner ganzen Masselänge mitten durchzuspalten. Diese Eigenschaft wird zweifellos durch den hohen Phosphorgehalt bedingt.)

Von den zwei Masselhälften sucht man sich diejenige aus, welche zum Abschlagen von Splittern am geeignetsten erscheint, spannt dieselbe mittelst eines Holzkeiles in einen nicht zu leichten, niedrigen, gußeisernen oder schmiedeeisernen Rahmen fest, und schlägt mittelst eines Hammers mit gut verstellter Bahn sowohl von der Mitte wie vom Rande des Querschnittes Splitter ab, siehe Fig. 1. — Durch das Einspannen der Masselstücke ist man in kurzer Zeit, ohne sich sehr anzustrengen, mit der Probenahme fertig. Entspricht die Quantität des Probematerials aus der Mitte ungefähr gleich demjenigen vom Rande, so werden beide Proben vereint zerkleinert. Andernfalls man jede Probe für sich gröblich pulvern muß und dann von jedem Pulver entweder ein bestimmtes Volumen in einem gra-

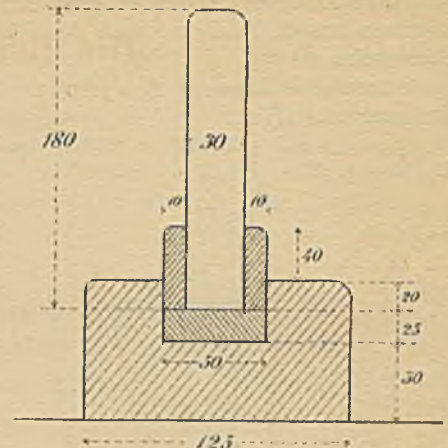


Fig. 1.

duirten Messcyllinderehen abmifst und mischt, oder was umständlicher ist, von jeder Probe auf einer Handwaage gleiche Quantitäten abwägt.

Die Zerkleinerung des Eisens selbst geschieht am allerbesten in einem sog. Diamantmörser. Fig. 4 zeigt uns eine sehr empfehlenswerthe Construction.

Um nämlich nicht den ganzen Mörser aus Stahl anfertigen zu müssen, hat man ein Stahlplättchen, welches etwas größeren Durchmesser besitzt wie die Bohrung des Mörsers, durch Erwärmen des letzteren eingesetzt und dadurch ein Festsitzen im erkalteten Mörser erzielt. Zum Absieben des gröblichen Eisenpulvers benutzt man am besten ein Haarsieb von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 mm Maschenweite, während das analysenfertige Material ein Messingsieb von 30 Maschen per 1 cm Länge passiren soll. Weit schwieriger und umständlicher gestaltet sich die Probenahme vom Haufen oder vom Stapel, zumal wenn eine Quantität von mehreren Doppelladern vorliegt. In diesem Falle kann man natürlich keine speciellen Angaben mehr machen, es ist hier am besten, mit der Anzahl der Probemasseln nicht zu sparen. Man wird oben, unten und aus der Mitte, links und rechts vom Haufen eine beliebige Masse entnehmen und durchschlagen lassen und dann das Abschlagen der Splitter so vornehmen, wie oben angegeben. (Rand und Mitte.) Auch hat man dafür Sorge zu tragen, daß sandige Parteen von den Probesplittern möglichst entfernt werden. —

Duisburg-Hochfeld, im November 1887.

C. Reinhardt.

## Die Bakusche Oelindustrie.\*

Das von der Natur mit mineralischen Schätzen aller Art so reich bedachte Rufsland erfreut sich auch einer großen Anzahl zum Theil höchst ergiebiger Fundorte für Erdöl. Namentlich bevorzugt in dieser Hinsicht ist das Gebiet des Kaukasus, woselbst die Naphtaquellen fast unerschöpflich zu sein scheinen. Das Hauptbecken derselben befindet sich in der Umgegend der Stadt Baku auf der Halbinsel Apscheron, am Fuß der südöstlichen Ausläufer der kaukasischen Gebirgskette. Reiche Erdölquellen finden sich aber auch auf den übrigen Theilen der vom Kaspischen und Schwarzen Meer eingeschlossenen Landenge vor, und namentlich die den nordwestlichen Abschluss des Kaukasus bildende Halbinsel Taman scheint kaum geringere Naphtaschätze in sich zu bergen, als die Halbinsel Apscheron. Bekannt sind ferner wegen des Vorkommens der Naphta die Heilige Insel und die Insel Tscheleken, beide im Kaspischen Meere, sowie einige Gegenden des transkaspischen Gebietes. Naphta wird in Taurien und mehreren Wolgagouvernements, so in Ssarátow, Ssamára und Ssimbirsk, gewonnen; sie kommt endlich in beträchtlichen Mengen auch im hohen Norden, in den Gouvernements Wólogda und Archángelsk vor, in deren letzterem sie sogar mit Erfolg ausgebeutet werden könnte, wenn der Zustand der Wasserstraßen des nördlichen Rufslands eine angemessene Verfrachtung des gewonnenen Erdöls nach dem Innern des Landes gestatten würde.

Bei den obwaltenden Handels- und Verkehrsverhältnissen hat sich bisher nur die Bakusche Naphtaindustrie zu einem bedeutsamen Handelszweig entwickeln können. — Das russische Kerosin, das vor wenigen Jahren noch kaum dem Namen nach bekannt war, hat in kurzer Zeit in Rufsland das amerikanische Petroleum fast vollständig vom Markte verdrängt, und es ist wahrscheinlich, daß es von ähnlicher Bedeutung in Zukunft auch für die übrigen Staaten Europas werden wird.

Vorläufig ist man in Baku bei weitem nicht imstande, das der Erde entfließende Oel sämmtlich nutzbringend zu verwenden. Es kommt vor, daß Hunderttausende von Eimern der Naphta dem Kaspischen Meere überliefert werden, da zuweilen Quellen zu Tage treten, deren Ergiebigkeit aller Vorkehrungen zur Ansammlung und Aufbewahrung des Rohstoffes spottet. So brachten im October des verflossenen Jahres die Petersburger Zeitungen die späterhin amtlich bestätigte Nachricht, daß

zu Anfang jenes Monats bei dem Tagijewschen Oelwerk in der Nähe von Baku eine neue Quelle erschlossen worden sei, welche rund 500 000 kg Naphta stündlich in einem 67 m hohen Strahl auswerfe. Die Quelle, obwohl fünf Werst von der Stadt entfernt, überschüttete die Straßen und Häuser mit Petroleumstaub und entsendete noch am achten Tage an 11 000 t täglich. Etwa 40 000 t der Naphta waren unbenutzt ausgeflossen, bevor es gelang, die Quelle zu stopfen.\*

In Baku beschäftigen sich mit der Verarbeitung des Erdöls zur Zeit gegen 200 Fabriken. Dieselben liegen zum größten Theil am nördlichen Strand der Bakuschen Bucht und bilden hieselbst eine besondere Fabrikstadt, die wegen ihres Schmutzes, sowie infolge der Tausende von Schornsteinen und des denselben beständig entströmenden schwarzen Rauches die Bezeichnung „Tschórnyi Gorodók d. i. „die schwarze Stadt“ erhalten hat. Sie ist mit dem Bahnhof durch mehrere Zweigbahnen verbunden und am Strand mit zahlreichen Ladebrücken ausgestattet. Die Hauptquellen der Naphta befinden sich etwa 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Meilen nördlich von der „Schwarzen Stadt“; das Oel wird den Fabriken durch Rohrleitungen zugeführt. —

\* Die Erbohrung dieser „Mammuth-Quelle“ hat den bekannten englischen Reisenden Charles Marvin, welcher in den letzten Jahren bereits zu wiederholten Malen Flugschriften zu dem Zwecke veröffentlicht hat, um die Aufmerksamkeit seiner Landsleute in gebührender Weise auf die unerschöpflichen Oelvorräthe des Kaukasus, „das Petroleum der Zukunft“, zu lenken, vor kurzem dazu veranlaßt, eine neue Lärmschrift in die Welt zu senden. Sie führt den Titel: „Die zukünftige Sintfluth russischen Petroleums und deren Einfluß auf den britischen Handel.“ Die Randschriften des Titelblattes lauten: „11 000 t Oeles täglich herausgespritzt!“ — „Eine russische Oelquelle, die täglich mehr Oel liefert, als alle Oelquellen der Welt zusammen (einschließlich der 25 000 in Amerika).“ — „Wer wird es verfrachten, Deutschland oder England?“ — Der Verfasser führt seinen Landsleuten ein Bild der Bakuschen Naphtagewinnung vor Augen und prophezeit dem russischen Leuchtöl für die Länder Europas den baldigen Sieg über das amerikanische Petroleum, von welchem letzteren beispielsweise in die Staaten Oesterreich-Ungarn, Griechenland, Türkei, Gibraltar und Malta während des Jahres 1885 nur 7,7 Millionen Gallonen gegen 26,8 Millionen im Jahre 1883 eingeführt worden seien. — Wie in der zuletzt angeführten Randschrift des Titelblattes angedeutet liegt, bezweckt die Marvinsche Schrift, die englische Geschäftswelt auf die Nothwendigkeit aufmerksam zu machen, sich das Frachtgeschäft nicht von Deutschland aus der Hand nehmen zu lassen. Es sei Entschlossenheit und Raschheit des Handelns erforderlich, andernfalls werde nicht nur der Petroleumhandel Bakus, sondern der ganze Welt-handel in Petroleum den Engländern deschlüpfen.

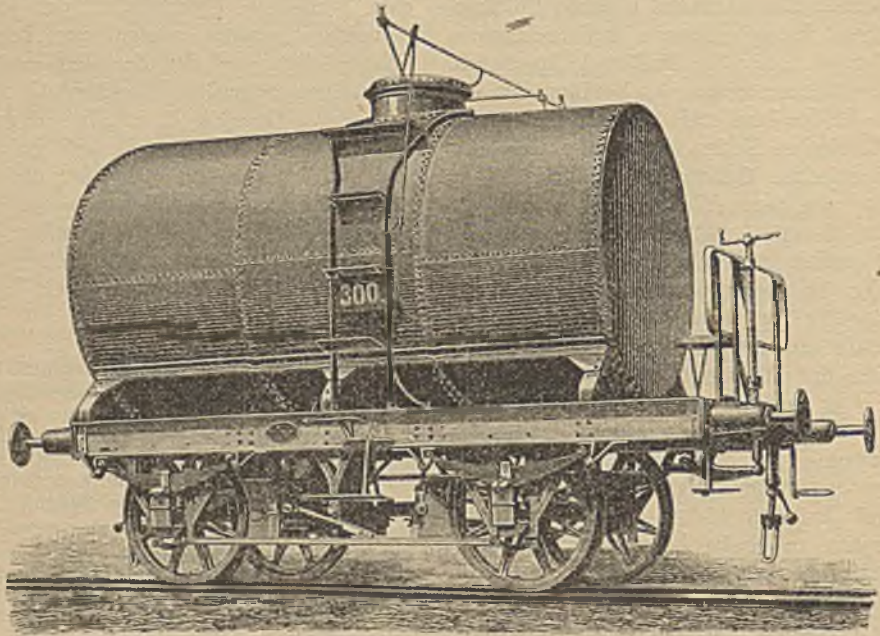
*Ann. des Verf.*

\* Abdruck aus den Verhandlungen des „Vereins für Gewerbfließ“, 1887, Seite 535 u. ff.

In früheren Zeiten befassten sich die Oelwerke des Kaukasus fast ausschließlich mit der Herstellung des Kerosins, d. h. mit der Verwandlung des rohen Erdöls in gereinigtes Leuchtöl auf dem Wege der Verdampfung. Den Werth der bei diesem Verfahren in großen Mengen ausgesonderten Rückstände (Ostatki) hatte man zunächst nicht erkannt, vielmehr bildeten letztere für die Fabricanten einen lästigen Abfallstoff, für dessen Beseitigung oft große Summen gezahlt wurden. Späterhin verwendete man die Ostatki zum Heizen der Dampfkessel und Retorten und ging auch dazu über, aus den Rückständen mineralische Schmieröle herzustellen, ein Industriezweig, der inzwischen in Rußland große Fortschritte gemacht und sich bereits in vielen Staaten feste Absatzgebiete erworben hat.

Die Leuchtölfabriken Bakus vermögen zur

Zeit jährlich etwa 50 Millionen Pud (rd. 820 Mill. kg) Kerosin zu liefern. Die Schmierölfabriken dürften gegen 3 Millionen Pud (rd. 50 Mill. kg) ihrer Destillate erzeugen. Hierzu kommen 60 bis 80 Millionen Pud (rd. 980 bis 1310 Mill. kg) Ostatki. Die größten und erfolgreichsten Anstrengungen, um dem russischen Kerosin nicht nur in allen Theilen Rußlands, sondern auch im Auslande Eingang zu verschaffen, hat das bekannte Petersburger Handelshaus der Gebrüder Nobel gemacht. Ihre Fabrik arbeitet mit mehr als 50 Dampfkesseln; in der Destillirabtheilung sind 42 Siedeapparate von je 16 000 kg Inhalt, und in der Raffinerie 6 Apparate von je 20 000 kg Fassungsvermögen thätig. Das Nobelsche Werk vermag jährlich gegen 12 Millionen Pud Kerosin herzustellen, zu dessen Aufbewahrung gegen 40 eiserne Behälter von verschiedener Größe dienen



Die Ostatki werden in offenen, mit Holz ausgelegten Erdbehältern gesammelt. Die Fabrik hat eine eigene Gasanstalt, Eisengießerei, Schwefelsäurefabrik und elektrische Beleuchtung. Aus den Sammelbehältern gelangt das Oel durch Rohrleitungen zu den Landungsplätzen am Meeresufer, woselbst es in besonders zu diesem Zweck erbaute Cisternendampfer gefüllt wird. Von diesen Fahrzeugen unterhält allein die Nobelsche Fabrik 11 Stück von 330 bis 740 t Ladungsfähigkeit zur Vermittelung des Verkehrs auf dem Kaspischen Meer und der unteren Wolga. Sie befördern das Kerosin nach der Stadt Zarizyn, welche den Hauptstapelplatz für den Oelhandel des Kaukasus bildet. In dieser Stadt hat man eine große Anzahl eiserner Sammelbehälter her-

gestellt, in denen das Oel bis zur Ueberführung auf die Zarizyn-Grjasische Bahn aufbewahrt wird. Auch für die Beförderung auf der Eisenbahn sind besondere Einrichtungen getroffen; man hat sogenannte Cisternen- oder Falswagen gebaut, deren jeder 300 Wedró oder rund 3700 l zu fassen vermag (vergl. die beigelegte Illustration.)

Diese Wagen werden zu etwa 20 Stück zu besonderen Zügen zusammengesetzt, durch welche letztere das Kerosin auf kürzestem Wege in die Hauptverbrauchsplätze des Landes gelangt. An diesen Punkten (wie z. B. Moskau, St. Petersburg, Nishnij-Nowgorod, Orel, Riga u. s. w.) wird das Oel abermals in eiserne Sammelbehälter übergeführt. Durch diese Einrichtung hat man die den Preis des Kerosins so sehr vertheuernden Fässer

entbehrlich gemacht und die bei der Holzverpackung unvermeidlichen Leckverluste, die namentlich bei den mangelhaft verfertigten russischen Fässern oft recht beträchtlich waren, fast gänzlich beseitigt. Die Anwendung der Cisternen-Schiffe und Wagen war um so mehr am Platze, als die im starken Abnehmen begriffenen Holzvorräthe des Kaukasus die Bedürfnisse der Bakuschen Oelindustrie bei weitem nicht zu befriedigen vermochten. Die russischen Fabriken waren genöthigt, an den Verbrauchsplätzen ihrer Waare die leeren Fässer des früher benutzten amerikanischen Petroleums ansammeln und mit großen Kosten sich zustellen zu lassen. — Im Vergleich zu der früheren Beförderungsweise in Fässern werden jetzt an der Fracht etwa 25 % gespart. Hierzu kommt die nicht unbeträchtliche Verminderung der Kosten für das Ein- und Ausladen des Oels.

In neuerer Zeit haben die Gebrüder Nobel nach denselben Grundsätzen noch andere eiserne Schiffe bauen lassen, welche das Kerosin wolgaufwärts bis zum Mariensystem und durch dieses ohne Umladung bis nach Petersburg bringen, wodurch die Beförderungskosten noch weiter vermindert werden.

Aber auch auf dem Schwarzen, dem Adriatischen und anderen Meeren bürgern sich die Cisternendampfer allmählich ein. In diesem Sommer haben mehrere derartige Schiffe das kaukasische Oel in regelmässigem Verkehr von Batum nach Fiume und Triest ausgeführt, und das der Schwarzmeerdampfschiffahrts-Gesellschaft gehörige Tankschiff Swjet hat sogar eine Ladung von 1700 t gereinigten Leuchtöls nach London gebracht. An den vorher genannten beiden österreichischen Hafenplätzen hat man nämlich neuerdings zur Belegung des Oelhandels große eiserne Behälter am Meeresufer bauen lassen, in denen das aus Batum anlangende Oel untergebracht wird. Man hegt die Hoffnung, daß es gelingen wird, von jenen Häfen aus die übrigen Handelsplätze des Adriatischen Meeres, sowie diejenigen des Mitteländischen Meeres (Venedig, Genua, Marseille u. s. w.) in das Absatzgebiet der Bakuschen Oelindustrie einzubeziehen, da die Häfen von Triest und Fiume mancherlei Vorzüge im Vergleich zu den Häfen des Schwarzen Meeres bieten.

Während die größeren Oelfabriken Bakus ihre Falswagen und Cisternenschiffe selbst besitzen, sind die kleineren Werke meist nicht imstande, diese kostspieligen Beförderungsmittel auf eigene Rechnung zu halten. Um den Bedürfnissen dieser Fabriken zu entsprechen, haben sich besondere Gesellschaften gebildet, welche den Fabricanten die erforderlichen Cisternen-Fahrzeuge gegen eine angemessene Vergütung zur Verfügung stellen. So sorgt z. B. die Gesellschaft „Njeftj“ für die Beförderung des Bakuschen Oels in das Innere Rußlands, indem sie die Benutzung der Cisternenschiffe der Dampfschiffahrts-Gesellschaft »Kawkás

& Merkur« und der Falswagen der Grjasi-Zarjzynschen Eisenbahn vermittelt.\*

Die im Vorstehenden gegebene flüchtige Skizze dürfte genügen, um zu zeigen, daß sich die Bakusche Oelgewinnung trotz der mannigfaltigen Schwierigkeiten, welche zu überwinden waren, zu einer großartigen Industrie entwickelt hat. Und dennoch hat dieselbe die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit noch bei weitem nicht erreicht. Man würde von Baku aus ohne Schwierigkeit zwei- und dreimal so viel Naphta auf den Markt bringen können, als es zur Zeit geschieht, wenn noch zweckmäßiger und leistungsfähiger Beförderungsmittel ins Leben gerufen würden. Die Oelindustrie des Kaukasus hat zur Zeit unter einer ungewöhnlich schweren Geschäftsstockung zu leiden. Anstatt der dem Leistungsvermögen der Fabriken entsprechenden 50 Millionen Pud Leuchtöl werden jährlich nur etwa 30 Millionen Pud erzeugt, und selbst von dieser Menge ist in den letzten Jahren der vierte bis fünfte Theil an den Stapelplätzen im Innern Rußlands unverkauft zurückgeblieben. Während in Baku in den ersten Monaten des verflossenen Jahres noch 15 Kopeken für das Pud (16,38 kg) gereinigten Leuchtöls gezahlt wurden, fiel der Preis im nächsten Vierteljahr bis auf 6 Kopeken und soll derselbe späterhin noch weiter zurückgegangen sein. Hiermit ist aber bereits die Grenze der Selbstkosten erreicht, wenn nicht überschritten, und viele Werke arbeiten nur noch, um nicht den Betrieb gänzlich einzustellen. Die Hauptursache dieser Stockung liegt in der beschränkten Leistungsfähigkeit der transkaukasischen Bahn, welche jährlich höchstens 10 Millionen Pud Kerosin nach dem Schwarzen Meere befördern kann. Auch reichen die auf dem letzteren zur Ver-

\* Ein in Nicolajew ansässiger Deutscher hatte die Freundlichkeit in Ergänzung der obigen Angaben uns zu bestätigen, daß die Cisternendampfer sich ausgezeichnet bewähren und daß es nicht mehr lange dauern werde, bis sie die ganze Verfrachtung in Fässern verdrängt haben würden. Die Löschung eines 2000 t haltenden Dampfers nehme nur 13 Stunden in Anspruch!

Die an den größeren Verbrauchsplätzen erbauten bzw. im Bau begriffenen Sammelbehälter erfahren, schreibt er ferner, auch weitere Vervollkommnungen; so werden zur Controle des Gewichts, bei der man bisher auf die Ehrlichkeit des Abladers angewiesen war und die daher sehr viel zu wünschen übrig liefs, zwei im Bau begriffene Behälter mit einem hochliegenden Maßbehälter ausgerüstet, durch welche sämtliches Petroleum, das aus dem Schiffe ausgepumpt wird, gemessen und mittelst automatischer Zahlvorrichtungen registriert wird. Das aus den Sammelbehältern abfließende Petroleum muß durch automatische Flüssigkeitswagen laufen, welche von der Hennefer Maschinenfabrik angefertigt werden. — Auch erwähnt er noch, daß die auf den Eisenbahnen laufenden Cisternenwagen mit besonderen Röhrensystemen versehen werden, um imstande zu sein, auf jeder kleineren Station, auf der die Anlage eines Sammelbehälters nicht mehr rentabel ist, direct aus den Wagen in die Fässer abzufüllen. Die Red.

fügung stehenden Cisternenschiffe nicht zur Bewältigung des auf den Seeweg angewiesenen Verkehrs aus, während andererseits im Innern Rußlands zunächst nicht mehr als etwa 13 Millionen Pud Kerosin abgesetzt werden können. Zwar werden auf dem Kaspischen Meere zur Zeit von Baku aus noch etwa weitere 7 Millionen Pud Leuchtöl jährlich verschifft; hiervon geht indessen nur ein geringer Theil in das Ausland, der Rest bleibt in den Oel-Cisternen im Innern Rußlands zurück, wovon bereits die Rede war.

In zweiter Linie ist die gedrückte Lage der Bakuschen Oelindustrie durch den unter sehr ungleichen Bedingungen stattfindenden Wettkampf der Fabricanten bedingt. Den großen, von Europäern gegründeten und geleiteten Werken, deren Einrichtungen unter Aufwendung bedeutender Kapitalien entstanden sind und durch welche die Verwerthung der Bakuschen Naphta überhaupt erst möglich geworden ist, stehen zahlreiche, von asiatischen Besitzern ausgebeutete, kleine Anlagen gegenüber, die, armselig in der Einrichtung und unverhältnißmäßig billig im Betriebe, das Oel zu Spottpreisen abzugeben imstande sind.

Diese mißliche Lage eines Handelszweiges, welcher für die wirthschaftliche Zukunft Rußlands von größter Bedeutung ist, beschäftigt gegenwärtig nicht nur die unmittelbar beteiligten Geschäftsleute, sondern auch die zuständigen Centralbehörden in eingehender Weise. Um das räuberische Verfahren bei der Ausbeutung des Erdöls aufzuheben oder wenigstens nach Möglichkeit zu verringern, sollen in Zukunft die Naphta und Naphtaerzeugnisse einer Besteuerung unterworfen werden. Zur Berathung dieser Frage ist bei dem Finanzministerium eine besondere »Naphta-Commission« gebildet worden. Um ferner die Ausfuhrfähigkeit für die Naphta des Kaukasus zu heben, sind verschiedene großartige Pläne in Aussicht genommen. Nach dem einen beabsichtigt man, die Städte Baku und Batum durch eine über 950 km lange Röhrenleitung zu verbinden, welche weit genug sein soll, um jährlich 700 bis 800 Millionen Liter Oel an die Küste des Schwarzen Meeres zu befördern. Die Kosten dieser Leitung sind zu 20 Millionen Rubel berechnet. Nach C. Marvins Angaben soll bereits die Genehmigungs-Urkunde zur Verwirklichung dieses Unternehmens zwischen den beteiligten Ministerien und einer Gesellschaft europäischer Kapitalisten vereinbart worden sein. Da, wo die Leitung Kronländereien durchschneidet, wird der Grund und Boden der Gesellschaft unentgeltlich überlassen; bei Benutzung von Privatländereien treten die für die Eisenbahnunternehmungen gültigen gesetzlichen Bestimmungen in Kraft. Die Leitung muß binnen 3 Jahren verlegt sein;  $\frac{1}{3}$  der Röhren ist in Rußland zu beschaffen. Der Tarif für die Benutzung der Leitung ist auf 10 bis 11 Kopeken für das Pud festgesetzt.

Sobald 90 % der Leistungsfähigkeit der Leitung zur Ausnutzung gekommen sein werden, ist die Gesellschaft verpflichtet, eine zweite Leitung zu verlegen und dieselbe binnen 2 Jahren dem Betrieb zu übergeben.

Ein anderes Unternehmen, das der Bakuschen Oelindustrie neues Leben verleihen soll, ist die geplante Nordkaukasische Eisenbahn. Sie soll etwa parallel mit der Baku-Batumer Eisenbahn vom Hafenplatz Petrowsk am Kaspischen Meere über Wladikawkás (der Endstation der von Rostow nach dem Kaukasus führenden Eisenbahn) bis an den Hafen Noworossijsk am Schwarzen Meere geführt werden und die Möglichkeit gewähren, das von den Dampfern nach Petrowsk gebrachte Oel in Cisternenwagen nach Noworossijsk zu befördern und von hier aus in Cisternendampfern nach den verschiedenen Häfen Europas zu versenden. Da gegenwärtig die Mehrzahl der Oel-schiffe im Winter in Baku beschäftigungslos ist, weil die Wolga einfriert, so werden die Frachten nach Petrowsk sehr geringe sein, und es wird sich die Benutzung des neuen Weges voraussichtlich nicht theurer stellen als diejenige der Eisenbahn von Baku nach Batum. Die geplante Linie hat noch den besonderen Vortheil, daß sie die Naphtagegenden am Schwarzen Meer durchschneidet, die zwar noch unentwickelt sind, aber so reich wie die Oelgebiete Amerikas sein sollen.

Der Hafen von Noworossijsk ist durch tiefes Fahrwasser ausgezeichnet und friert im Winter nicht zu; für den Ausbau desselben wurde auf Vorschlag des Reichsrathes am 15. Januar 1885 die Summe von 3 590 500 Rubel bewilligt. Die inzwischen ausgearbeiteten Baupläne haben im vorigen Jahre die Genehmigung des Herrn Ministers der Verkehrswege erhalten, auch ist bereits wegen der Ausführung der Arbeiten mit dem Ingenieur Leschern v. Herzfeld Vertrag abgeschlossen worden. Der Bau soll binnen  $3\frac{1}{2}$  Jahren fertiggestellt sein.

Wenn dereinst die erwähnten großen Pläne verwirklicht sein werden, dann wird nicht allein der Wiederholung von Stockungen, wie sie jetzt das Bakusche Oelgeschäft bedrücken, vorgebeugt sein, sondern voraussichtlich wird alsdann auch die Verarbeitung und Verwerthung der Naphta des Kaukasus in neue Bahnen einlenken. Herr F. Rofsmaßler, ein Mann, der infolge langjähriger praktischer Erfahrung mit den Verhältnissen der Bakuschen Oelindustrie wohl vertraut ist, spricht sich über die infolge der Ausführung der Naphtaleitung zu erwartende Umgestaltung des Betriebes in Nr. 20 der »Rigaschen Industriezeitung«, Jahrg. 1886, S. 234, dahin aus, daß mit der Verwirklichung dieses Unternehmens voraussichtlich auch der Zeitpunkt eintreten wird, der den Rückschritt in der Herstellung der Bakuschen-Naphta-Erzeugnisse bezeichnet. „Dann wird für die Bakuschen Fabriken nur noch der

Bedarf an Kerosin und Schmieröl übrig bleiben, den nur ein Theil Rußlands, Norddeutschland, Dänemark und Skandinavien verlangen. Der andere, bedeutend größere Theil, welchen an Leucht- und Schmierölen das übrige Europa consumirt, wird nicht mehr in Baku, sondern an dazu geeigneten Punkten des Schwarzen Meeres, vielleicht auch außerhalb der Grenzen Rußlands fabricirt werden. Durch die das Kaspische mit dem Schwarzen Meere verbindende Rohrleitung wird keine fertige Waare getrieben werden, sondern das Rohmaterial, die Bakusche Naphta, deren Verarbeitung dort vortheilhafter sein wird als in Baku.\*

„Wenn dieselbe erst sich an den Ufern des Schwarzen Meeres angesiedelt haben wird, dann wird Europa aus der Bakuschen Naphta noch

\* Aus gleicher Quelle, wie oben angegeben, erfahren wir, daß es noch unentschieden sei, ob die anzulegende Rohrleitung Petroleum oder Naphta überführen soll. *Die Red.*

einen zweiten Vortheil genießen, nämlich die Benutzung der Naphtaresiduen zu Heizzwecken, in welcher Beziehung diese jedes andere Material an Güte überbieten. Dieser Vortheil geht den von Baku weit entfernten Ländern durch die theuren Transportverhältnisse jetzt noch verloren.“

Dasjenige, was Herr Rossmäfsler in den vorangeführten Worten über die Benutzung der Naphta zu Heizzwecken sagt, bezieht sich nur auf die gesteigerte Verwendung der Naphtarückstände. Andere Sachverständige gehen in ihrer Ansicht noch weiter, sie meinen, daß in Zukunft die rohe Naphta selbst eine große Rolle als Heizstoff spielen wird. Und in der That scheinen diese Hoffnungen innerhalb gewisser Grenzen wohl berechtigt. Die Vorzüge der flüssigen Heizstoffe vor den festen sind erheblich, und da die Naphtaheizung in letzter Zeit namentlich in Rußland sehr vervollkommenet worden ist, so hängt deren weitere Verbreitung im wesentlichen nur vom Kostenpunkt ab.

## Die Eisenindustrie und die Erzlagerstätten Bosniens.

Die im Jahre 1878 erfolgte Besetzung der ehemaligen türkischen Provinz Bosnien durch die österreichisch-ungarischen Truppen scheint in den bergbaulichen und hüttenmännischen Verhältnissen des Landes einen wesentlichen Umschwung hervorzurufen.

Bosnien kann die Ursprünge seiner Eisen-Darstellung bis in die Römerzeit verfolgen. Dank seiner Abgeschlossenheit einerseits, dank andererseits der guten natürlichen Bedingungen, welche ein leicht gewinnbares, gutartiges Erz, massenhafte Holzkohle, billige Handarbeit und viele Wasserkräfte zur Verfügung stellen, konnte sich die bosnische Eisendarstellung bis vor kurzem in denselben Bahnen wie vor vielleicht einem Jahrtausend bewegen. Sogar noch heute sind daselbst eine Reihe »Majdans«, das sind Eisenschmelzöfen nach Art der Wolfsöfen, in Betrieb zu finden. So zählte Bergrath Vogt\* im Jahre 1882 noch 64 solcher Majdans und 62 Eisenfrisch- und Hammerwerke, welche in 54 Gruben ihre Erze gewannen. Auch sie scheinen aber nunmehr dem Fortschritte der Cultur zum Opfer zu fallen. Der Regierungswechsel hat das Land durch eine Eisenbahn (Brod-Sarajewo) und zahlreiche Landstraßen der Einfuhr des dies- und jenseits der Leitha massenhaft und billig erzeugten Eisens erschlossen und damit die alte einheimische Eisendarstellung, die früher nicht nur die Bedürfnisse Bosniens selbst befriedigte, sondern auch

nach den benachbarten Ländern gern gekaufte Waaren, namentlich Sensen, lieferte, sicherem Untergange preisgegeben. Das vor nicht langer Zeit noch blühende bosnische Eisengewerbe ist heute bis auf wenige Reste verschwunden.

Daß dies traurige Schicksal einer so altberühmten Industrie aber eine unbeabsichtigte Wirkung der Besetzung gewesen ist, beweist ein vom K. K. Oberbergrath Bruno Walter im Auftrage des K. und K. gem. Ministeriums in Wien verfaßtes Buch unter dem Titel: »Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätten Bosniens«.\*

Das Vorwort besagt, daß die geschichtlichen Ueberlieferungen über den Bergbau Bosniens die Veranlassung waren, daß das gemeinsame Ministerium in Wien gleich nach der Besetzung seine Aufmerksamkeit der Wiederbelebung dieses Gewerbezweiges widmete. Nachdem im Jahre 1879 bereits die geologische Aufnahme veranlaßt und binnen kurzer Frist durchgeführt worden war, wurden in 1880 sowohl ausgedehnte geologisch-bergmännische Untersuchungen als auch Schürfungen vorgenommen, welche zum Theil mit günstigen Ergebnissen verbunden waren und in 1881 zur Bildung der Gewerkschaft »Bosnia« führten, bei welcher die Reichskasse sich theiligte. Diese Gewerkschaft betrieb die von letzterer begonnenen Arbeiten weiter und erzielte

\* Mit einem Vorworte versehen und herausgegeben von der Landesregierung für Bosnien und die Hercegovina.

\* Die Erzlagerstätten Bosniens; von Bruno Walter. Seite 5.

bei den weiteren Schürfungen bauwürdige Aufschlüsse von Chromerzen bei Dubostica, von Manganerzen bei Cevljanovic und von Antimonerzen bei Cemernica.

Nach der am 1. Januar 1886 erfolgten Uebernahme der Verwaltung der Gewerkschaft durch das gemeinsame Ministerium schien es im Interesse des bosnischen Erzbergbaues zu sein, die an oben genannten und vielen weiteren Punkten gesammelten Erfahrungen in eine übersichtliche und einheitliche Zusammenstellung zu bringen. Mit dieser Aufgabe wurde der frühere Director der »Bosnia«, K. K. Oberbergrath Bruno Walter, betraut. Er hat sich derselben durch oben genanntes Buch in vorzüglicher Weise entledigt, das erstaunlich viele Material sachgemäß gesichtet und durch Beigabe einer mit großem Fleiße bearbeiteten geologischen Erzlagerstättenkarte im Maßstab von 1 : 300 000 ein Werk geschaffen, das einen werthvollen Beitrag zur Kenntniss der europäischen Erzvorkommen liefert.

Das Buch entrollt uns ein getreues Bild von dem Reichthum Bosniens an mineralischen Schätzen verschiedenster Art. Dieselben umfassen Spath-, Roth- und Brauneisensteine, Eisenglanz, Schwefel- und Kupferkiese, Manganerze, Gold und Silber, Antimonit, Fahlerze, Zinnober, Bleiglanz und Chromerz. Dabei ist das erzführende Gebiet ein verhältnißmäßig kleines, indem dasselbe vollständig in einem zur Untersuchung gelangten Streifen von 252 km Länge und 55 bis 75 km Breite einbegriffen ist. Dieser Streifen zieht sich nordwestlich von Banjaluka bis südöstlich über Srebrenica in h 21,9 mitten durch Bosnien bis an die serbische Grenze.

Es kann nicht unsere Aufgabe an dieser Stelle sein, in die Einzelheiten der Befunde Walters einzudringen, wir können es uns jedoch nicht versagen, einige Andeutungen über die den Leserkreis von »Stahl und Eisen« besonders interessirenden Verhältnisse zu geben.

An guten Eisensteinen besitzt das Land einen großen Reichthum. Derselbe ist im äußersten Nordwesten des Landes in den Bezirken Banjaluka, Prijedor, Sanskimost, Kostajnica, ferner im Süden in den Bezirken Fojnica und Visoko angehäuft. Das mächtigste Vorkommen scheint sich in der Nähe der altberühmten Eisenstadt Vares zu befinden und zwar haben wir es dort mit einem wichtigen, in einer Mächtigkeit von 30 bis 60 m abbauwürdigen Lager von großer Ausdehnung — es kann auf einer Länge von etwa 4 km verfolgt werden — zu thun. In demselben wechseln Lagen schiefriger Eisensteine mit Rotheisensteinbänken. Die Haupterze enthalten 75 bis 85 % Eisenoxyd, 1,0 bis 3,6 % Manganoxyduloxyd, 2,5 bis 16,8 % Kieselsäure, 0,5 bis 3,5 % Kalk, 0,06 bis 0,20 % Schwefel, 0,11 bis 0,16 % Phosphor. Die bisherigen Grubenbaue waren

äußerst unregelmäßig und bestanden zur türkischen Zeit nur aus einem Raubbau, dem sich eine höchst primitive Verhüttungsmethode anschloß. Dieselbe ging in den schon erwähnten »Majdans« vor sich, wobei man mit einem Aufwand an Holzkohlen von fast dem doppelten Gewichte des Erzes an Roheisen nur etwa die Hälfte des Eisengehaltes von letzterem ausbrachte.

Einrichtung und Betrieb eines solchen bosnischen Eisenschmelzofens beschreibt Walter folgendermaßen:

„Vier starke Pfähle von Holz, fest in den Boden eingerammt und durch Querlaten zu einem Zaun verbunden, halten den Majdan nach außen zusammen. Inmitten des Raumes, wo der Schacht des Ofens erscheinen soll, wird eine Lehre von Brettern aufgestellt, welche die Abmessungen des Ofenschachtes angiebt. Der mantelförmige Raum zwischen dem Rande der Lehre und dem Zaun wird mit einem möglichst feuerfesten Thon bis auf eine Höhe von etwa 4 m ausgestampft, die Lehre herausgenommen, der Ofen Samstag Abends angewärmt und Montag früh angelassen. In ähnlicher Weise findet man die Majdans in Bosnien zuweilen aus Schiefersteinen aufgemauert. Gewöhnlich sind sie mit einem Schindeldach auf Säulen oder Steinpilem bedeckt. Die Hüttenreise des Majdans währt 5 bis 6 Tage. Er erzeugt in dieser Zeit eine Eisensau von höchstens 4000 kg Gewicht, welche sich im Sumpfe des Ofens anlegt, und aus einem Gemenge von Roheisen und Frischeisen besteht. Sie wird am Schlusse der Reise durch Einschlagen der Ofenbrust gewonnen und zu Schmiedeeisen bezw. Zeugwaaren verarbeitet. Die Schlacken fließen während der Hüttenreise fortwährend ab. Das Gebläse besteht aus zwei ledernen Schmiedbälgen, welche, getrieben durch ein primitives Wasserrad, ächzend und stöhnend in rasender Eile arbeitend, den Gebläsewind liefern. Die Wochenproduction eines solchen Majdans beträgt 4000 kg Roheisen.“

Auf Grund der, meistens übrigens sich auf die Anführungen sachlicher Angaben beschränkenden Darstellung Walters, scheint es zweifellos, daß nicht nur bei Vares, sondern auch an anderen Plätzen des bosnischen Erzdistrictes alle Bedingungen vorhanden sind, welche zum Aufblühen einer lebenskräftigen, selbstredend auf Grund der heutigen Fortschritte der Technik begründeten Eisenindustrie erforderlich sind.

Metallreiche Manganerze, geeignet zur Darstellung von Ferromangan, kommen in der Trias- und der Kreideformation vor; sie sind ziemlich häufig und zuweilen massenhaft. Die Hauptpunkte für die Manganerzgewinnung liegen bei Cevljanovic und nördlich von dort. Verfasser zählt außer einer Reihe von Schürfen drei Gruben auf, von denen die erste im Jahre 1880 eröffnet wurde. Das durch Handscheidung con-



centrirte Reinerz enthält bis fast 53 % metallisches Mangan, die Schwarzerze 35 bis 47 %. Die Versuche, Manganerze aus den Jaspisen bei Ivanjska bergmännisch zu gewinnen, welche von der Gewerkschaft Bosnia von 1881 bis 1883 angestellt wurden, und in welcher Zeit 380 t Erze verkauft wurden, fielen ungünstig aus, weil bei den wenig mächtigen Vorkommen und der Festigkeit des anstehenden Gesteins die Gewinnungskosten zu hoch waren. Besseren praktischen Erfolg hatte die Manganerzgrube Vranjkovec aufzuweisen, welche von 1882 bis Mai 1885, bis zu welchem Termine sämtliche Erzmittel verhaut waren, 1058 t Braunit mit einem mittleren Mangangehalt von 55 % und 0,03 % Phosphor förderte. Fernere reiche Manganerzmittel scheinen allerdings in der dortigen Gegend unter ähnlichen Verhältnissen nicht mehr vorzukommen.

Silberbergbau wurde bei Srebrenica nachweislich schon zur Römerzeit betrieben, kam daselbst im 14. Jahrhundert durch sächsische Bergleute, welche Ragusaner Kaufleute verschrieben hatten, wieder auf, blühte dann eine Zeitlang mächtig auf und ging bald nach der Eindringung der Türken durch die Ungunst der äußeren Verhältnisse vollständig wieder ein. Hervorragende Bergleute stehen einstimmig bei der Ansicht, daß eine werthvolle große Erzteufe in Srebrenica ganz unberührt dastehe und daß alle Berechtigung vorhanden sei, um das nochmalige Aufblühen eines Silbererzbergbaues bei Gradina in Bälde zu erwarten.

Wie aufgefundene Reste bezeugen, ist früher, und zwar wahrscheinlich sowohl zur Römerzeit wie in der Zeit zwischen dem XIV. und XVI. Jahrhundert durch die Sachsen, Goldbergbau in Bosnien betrieben worden. Den Werth des Antimonits kannte man damals noch nicht, weshalb auf den alten Halden nicht unseelten Antimonerze sich finden. Die Gewerkschaft Bosnia hat bei Cemernica eine alte Antimonitgrube, bei deren Anlage man es offenbar auf Silber abgesehen hatte, zum Theile noch nachträglich ausgebeutet. Der industrielle Werth dieser Grube ist vorläufig gering, vermag aber gesteigert zu werden, wenn man die intacten

Gänge aufschließt, um Antimon-Edelmetallbergbau zu betreiben. Silberhaltige Fahlerze hat man bei Kresevo gefunden, die im Jahre 1879 durch 22 Häuer aus Idria in Angriff genommen wurden; es stellte sich aber heraus, daß man es allem Anschein nach nur mit Kluftausfüllungen zu thun hat und daß das Vorkommen des Fahlerzes quantitativ gegen das der anderen Erzlagertstättenminerale verschwindet.

Der Quecksilbererzbergbau ist sogar unter der Türkenzeit nicht ganz zum Erliegen gekommen. Am Berge Inac, 4 $\frac{1}{2}$  km westnordwestlich von Kresevo, wurde von solchen Bosnjaken, denen es an besseren Ernährungsmitteln gebrach, geringer Bergbau auf Zinnererz getrieben, aus dem in ursprünglichen Destillationseinrichtungen Quecksilber gewonnen wurde. Wie genaue Untersuchungen der Gewerkschaft Bosnia dargethan haben, handelt es sich daselbst aber nur um geringfügige Vorkommen, daß an eine regelmäßige bergmännische Gewinnung nicht gedacht werden kann. Andere Funde von Zinnober sind am Berge Zec an der Pogorelica gemacht worden, über deren Bedeutung ein Urtheil zu fällen aber verfrüht wäre, da dieselben hierzu noch nicht genugsam aufgeschlossen sind.

Chromerze, nach welchen in der Eisenindustrie die Nachfrage in letzter Zeit einerseits zur Ausfütterung von Stahlschmelzöfen, und andererseits zur Gewinnung des Metalles zu Chromeisenlegirungen gestiegen ist, kommen in den Thälern Dubostica, Tribija und Krijava vor; es scheint aber in ersteren zwei der eigentliche Sitz sich zu befinden. Die Gewerkschaft Bosnia hat eine ganze Anzahl von wichtigen Chromerzvorkommen angeschürft und betrieben. Die geologische Art derselben ist eine solche, daß sie auf den Aufschluß weiterer Erze mit Sicherheit rechnen läßt. Die Qualität der Erze, die zum Theil durch Aufbereitung geschieden wurden, ist durchschnittlich eine derbe und den Anforderungen des Marktes entsprechende. Bei Analysen von Stufferzen schwankte der Gehalt an Chromoxyd zwischen 51,2 und 59,2 %, bei Liefererzen zwischen 50 und 57 %.

## Die Thätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin im Etatsjahr 1886/87.

Dem soeben erschienenen vierten und letzten Hefte des Jahrgangs 1887 der »Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin« entnehmen wir, daß die Thätigkeit der verschiedenen Abtheilungen im vergangenen Jahre eine sehr rege gewesen ist:

Die mechanisch-technische Abtheilung beschäftigte sich in erster Linie mit der Vollendung der durch den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustriellen beantragten und durch das Ministerium der öffentlichen Arbeiten angeordneten Untersuchungen von Eisenbahnmaterialien; die-

selben wurden soweit gefördert, daß die Versuche mit denjenigen aus dem Betrieb entnommenen Schienen und Radreifen, welche von der zuständigen Commission der Gruppen Ia (sehr gut bewährt), I (gut bewährt), IIa (sehr schlecht bewährt), und II (schlecht bewährt), zugetheilt waren, zum Abschluß gebracht sind. Dieselben umfassen insgesamt 217 Schienen mit 1252 Zugversuchen und 434 Schlagversuchen, ferner 125 Radreifen mit 471 Zugversuchen. Mit den neuen durch die Hüttenwerke gelieferten 20 Schienen sind die Biegeversuche beendet und ferner 40 Zugversuche mit den Proben aus den Schienenfüßen durchgeführt worden. Die Proben aus den Köpfen wurden bearbeitet, aber noch nicht geprüft. Von dem Material für Dauerversuche sind die Zugproben bearbeitet und 117 derselben bereits geprüft. Die Fallbiegeproben und die Stäbe für Dauer-Biegeversuche sind in der Bearbeitung begriffen und zum großen Theil fertig. Mit der Zusammenstellung der Ergebnisse dieser Versuche ist man beschäftigt.

Unter den Prüfungsaufträgen von rein wissenschaftlichem Interesse gelangte zur Ausführung der Antrag des Breslauer physikalischen Vereins betr. Versuche über die Formänderungen plastischer Kugeln unter allseitigem Druck zu Krystallformen.

Diese Versuche, zu deren Anstellung eine von obengenanntem Verein geäußerte Ansicht zu Grunde lag, dahin lautend, daß

„jeder Krystall aus der Kugelform und zwar zunächst durch Druck der neben- und übereinander liegenden Kugeln, niemals aber durch eine anziehende Thätigkeit der Kugeln oder kleinsten Theilchen des Stoffes gebildet wurde“ wurden von dem ersten Assistenten, Ingenieur Rudeloff, bearbeitet und sind die Ergebnisse in den »Mittheilungen« 1887, Heft I besprochen.

Zu den Versuchen wurden plastische Bleikugeln gewählt; ihre Umformung zu regelmässigen Krystallformen ist nur theilweise als gelungen zu bezeichnen, wengleich überall die Neigung zur beabsichtigten Gestaltung unverkennbar hervortritt.

Weitere Arbeiten sind die von dem Vorsteher A. Martens angestellten Untersuchungen über den Widerstand, welchen mit konischen Köpfen in die Kesselwandungen eingepresste Siederöhre dem Herausdrücken entgegensetzen und ein vom Ingenieur Bernhard Kirsch bearbeiteter Beitrag zum Studium des Fließens insbesondere beim Eisen und Stahl. Wir weisen auf beide Arbeiten hin, gleichzeitig die Hoffnung aussprechend, gelegentlich auf dieselben noch zurückzukommen.

Im Auftrage des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten erfolgten Untersuchungen des Kortümschen Seilsschlusses und auf Antrag des Docenten Wehage, Druckversuche mit kreisförmigen Platten. An erstere soll sich noch eine weitere Ausdehnung der Versuche auf die be-

deutendsten handelsüblichen Verbindungen von Förderseilen knüpfen.

Im ganzen gelangten 57 Aufträge auf Festigkeitsprüfungen zur Ausführung, von denen 12 auf Behörden und 45 auf Private entfallen. Diese Anträge umfassen 726 Zugversuche, 25 Druckversuche, 34 Biegeversuche, 12 Scheerversuche, 14 Schlagversuche und 22 Kalt- und Warmbiegeproben; insgesamt demnach 883 Versuche.

Der Abtheilung für Papierprüfung wurden 311 Aufträge mit 643 Papierproben überwiesen.

In der chemisch-technischen Abtheilung wurden 329 Untersuchungen ausgeführt. Die Abtheilung D, in welcher die Schliche für mikroskopische Untersuchungen von Eisen und Stahl hergestellt werden, erhielt 5 Aufträge, umfassend 121 Schliche; außerdem beschäftigt sich die chemische Abtheilung noch mit: 1. Prüfung der Methode der Manganbestimmung nach Hampe, 2. Bestimmung des Antimons und Wismuths im Kupfer, 3. Prüfung einiger Methoden der Schwefel-Bestimmung in Kohle und Koks und 4. Versuche über zweckmäßiges Aetzen und Anlassen von Schliften schmiedbaren Eisens.

Die Prüfungsstation für Baumaterialien war durch die Bearbeitung von im ganzen 898 Prüfungsanträgen mit zusammen 17173 Versuchen in Anspruch genommen.

Die Ergebnisse der in den Königl. technischen Versuchsanstalten zur Ausführung gelangten Aufträge werden in den in zwanglosen Heften erscheinenden »Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin«, redigirt vom Geheimen Bergrath Dr. H. Wedding, veröffentlicht, auf Wunsch selbstredend in verschwiegener Weise. Im vergangenen Jahre sind deren 4 erschienen. Aus dem Umstande aber, daß außer diesen Heften auch noch nicht weniger als vier »Ergänzungshefte« erschienen sind, läßt sich schliessen, daß die Herren, welche bei der Anstalt thätig sind, im verflossenen Jahre einen ganz außerordentlichen Fleiß entwickelt haben.

Unter den Ergänzungsheften, welche aus der mechanisch-technischen Anstalt hervorgegangen sind, heben wir namentlich dasjenige hervor, welches die Untersuchungen über Festigkeitseigenschaften und Leitungsfähigkeit an deutschem und schwedischem Drahtmateriale\* behandelt, hervor; diese Untersuchungen sind in höchst dankenswerther Weise vom Ministerium für Handel und Gewerbe angeordnet worden, um „den auf die Vervollkommnung des basischen Bessemerprocesses, des Siemens-Martin-Verfahrens u. a. m. gegründeten Bestrebungen der inländischen Eisenindustrie, welche auf die Herstellung eines dem schwedischen Herdfrischeisen und Flufseisen an Trag-, Torsions-

\* Im Verlage von Julius Springer, Berlin, Preis 2 M.

und Leitungsfähigkeit gleichstehenden Materials zur Verarbeitung als Grubenseil- und Telegraphendraht oder als Kratzendraht gerichtet sind, entgegen zu kommen und festzustellen, ob und in welchem Maße die Behauptung zutrefte, daß zur Zeit schwedisches Material noch nicht entbehrt werden könne.“ Es gelangte einerseits eine Reihe von Drähten für Bergwerksförderseile und Telegraphendrähte aus schwedischem Herdfrischeisen und Flußeisen und andererseits deutsche Drähte aus Schweifeseisen, Flußeisen und Tiegelgußstahl zur Untersuchung. Um ein zuverlässiges Ergebnis zu erhalten, stellten diese Untersuchungen an den Leiter derselben A. Martens, Vorsteher der mechanisch-technischen Abtheilung, nicht geringe Anforderungen.

Zunächst handelte es sich um Feststellung des Einflusses derjenigen Bearbeitungen, welche nach dem letzten Ausglühen des Drahtes noch angewandt wurden und welche bekanntlich von außerordentlich großem Einfluß auf dessen Eigenschaften sind. Mit anerkannter Sorgfalt überwand Hr. Martens diese Schwierigkeiten. Leider ist, wie Verfasser selbst zugiebt, die Anzahl der Probestücke eine zu geringe gewesen, um auf Grund der damit erhaltenen Ergebnisse die Leistungsfähigkeit zweier Industriegebiete in bezug auf die Güte der erzeugten Waare in Vergleich zu stellen. Auf Grund der Untersuchungen, die Martens machte, wirft er hinsichtlich der Telegraphendrähte die Frage auf, ob es nicht möglich wäre, das deutsche Fabricat der Leitungsfähigkeit des schwedischen näher zu bringen, indem man ebenfalls ein Material von etwas geringerer Festigkeit im ausgeglühten Zustande verwendet, welches nach einem mäßigen Hartziehen die vorgeschriebene Festigkeit erreicht und zugleich so zähe bleibt, daß auch die sonstigen Qualitätsvorschriften erfüllt werden. Rücksichtlich der hohen Entwicklungsstufe, auf welche in Deutschland in den letzten Jahren gerade die Darstellung der weichen Flußeisensorten in vorzüglichster Qualität gebracht worden ist, scheint die Ausführung eines solchen Versuchs für die beteiligte Industrie leicht. Wir empfehlen das Heft der Beachtung des beteiligten Industriezweiges.

Ein anderes Ergänzungsheft, ebenfalls von Hrn. A. Martens, behandelt die »Festigkeitseigenschaften des Magnesiums«. Diese Versuche wurden im Auftrage der Aluminium- und Magnesium-Fabrik in Bremen angestellt. Durch das Heft liefert Verfasser einen Beitrag über dieses eigenartige Metall, der um so interessanter ist, als er unsere geringe Kenntniß über die Eigenschaften desselben bedeutend erweitert.

Aus den Bruchbelastungen fand Martens eine mittlere Bruchspannung von 27,2 kg auf den Quadratmillimeter, bei einer mittleren Höhenverminderung von 15,1 %. Die Zugfestigkeit ergab

an der Streckgrenze 19,2 kg bei 0,84 % Dehnung; an der Bruchgrenze 23,2 kg Spannung, 11,1 % Dehnung und 14,2 % Contraction. Für die Praxis dürfte wohl noch die Beantwortung der Frage von Nutzen sein, wie hoch man die zulässige Beanspruchung des Magnesiums für Constructionszwecke veranschlagen darf. Man wird, meint Verfasser hier, gut thun, wenn man zunächst vorsichtig zu Werke geht und die zulässige Beanspruchung lieber etwas geringer annimmt, als nach dem Ausfall der gegenwärtigen Versuche zulässig sein würde. Ein Fortschritt in der Herstellung und weiteren Verarbeitung des Magnesiums wird ja sicher nicht ausbleiben und man wird dann die jetzt gewonnenen Zahlen voraussichtlich etwas erhöhen dürfen. M. empfiehlt, die zulässige Beanspruchung für Zug auf 4 kg, diejenige auf Biegung auf etwa 3 kg und auf Druck auf etwa 6 kg auf den Quadratmillimeter vorläufig anzunehmen. —

Vorstehende Andeutungen über die Thätigkeit der Kgl. technischen Versuchsanstalten im verflossenen Jahre mögen hier genügen. Sie beweisen uns, daß trotz einiger im Verkehre mit den Anstalten bestehender Uebelstände\* ein höchst erfreuliches Streben nach Erweiterung und Vervollkommnung der Thätigkeit zu verzeichnen ist. Indem wir hierdurch die Aufmerksamkeit des gesammten technischen Publikums auf dieselbe lenken, empfehlen wir gleichzeitig jedem Einzelnen eine eifrige Benutzung der in den Königl. technischen Versuchsanstalten gebotenen Hilfsmittel und Einrichtungen. Bei der gegenwärtigen Leitung der mechanisch-technischen Abtheilung, welche hier in erster Linie in Betracht kommt, kann Jeder sicher sein, daß seine Anträge eine peinlich-sorgfältige und sachkundige Behandlung erfahren. Wäre die Betheiligung der beteiligten Industrie eine stärkere, so würde dieselbe, scheint uns, auch anregend und befruchtend auf die Anstalt rückwirken und der naheliegenden Gefahr entgegenzutreten, daß man daselbst auf Untersuchungen sog. rein wissenschaftlicher Art verfallt, die häufig in allerdings für die Praxis zwecklose Tüfteleien ausarten.

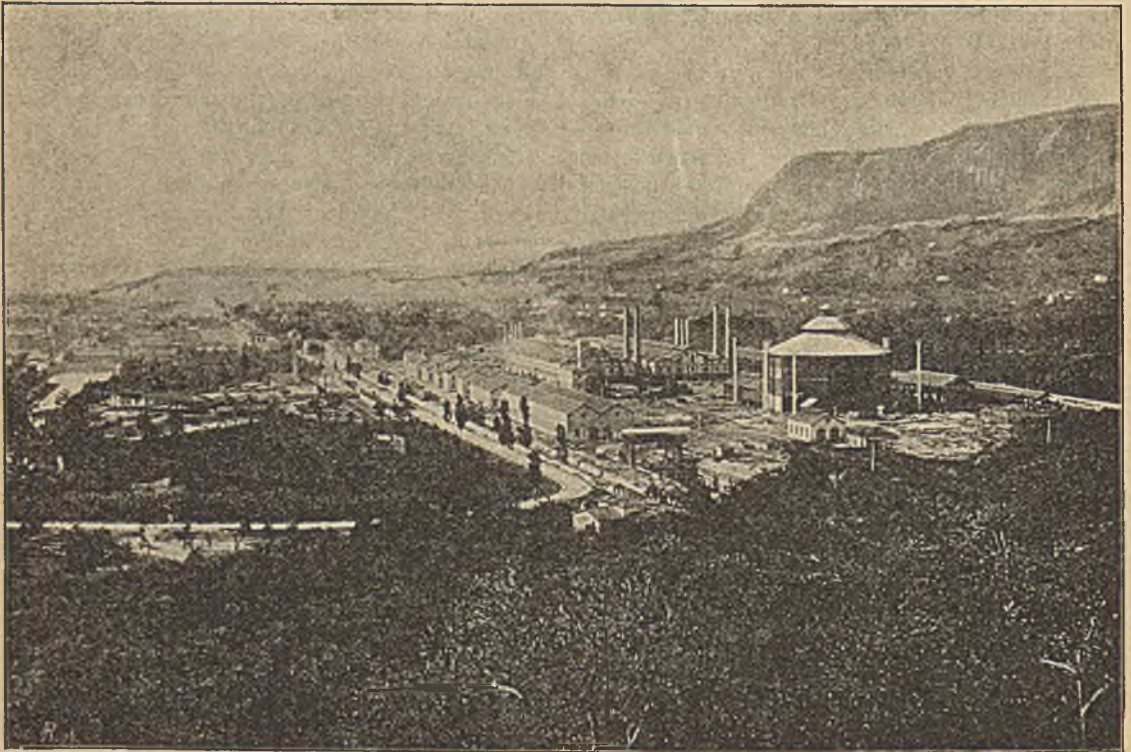
Entwickelt sich dagegen zwischen den Anstalten und dem gewerbetreibenden Publikum ein reger Verkehr, so glauben wir denselben rücksichtlich der von ihnen eingenommenen unabhängigen Stellung — sie sind dem Königl. Preufs. Handelsministerium untergeordnet — eine zukunftsvolle, segensreiche Wirkung zum Wohle unserer nationalen Industrie voraussagen zu können.

\* Die damals ebenfalls bemängelten Gebührensätze sind allerdings, wie hervorgehoben zu werden verdient, inzwischen herabgesetzt worden. Vergl. 1887, S. 601. Einem solchen regen Verkehre steht, wie »Stahl und Eisen« 1887, S. 88 ausgeführt wurde, die Schwerfälligkeit der jetzigen Organisation hindernd im Wege.

## Die Stahlwerks-Anlage zu Terni.

Dank der Freundlichkeit des Leiters der in Civita vecchia im Entstehen begriffenen Hochofenanlage, Hrn. Limbor, sind wir in der Lage, zur Ergänzung der früheren Mittheilungen\* unseren Lesern ein nach einer Photographie angefertigtes Gesamtbild des Stahlwerks in Terni vorzuführen.

An der Hand des auf Blatt XXXVI abgebildeten Grundrisses ist eine weitere Erklärung kaum erforderlich. Das rechter Hand hervorragende Gebäude mit weißer Bedachung birgt den 100-t-Hammer in sich, das hinter demselben liegende Gebäude enthält die Bessemerei und die verschiedenen Walzenstraßen, während die Ge-



bäulichkeiten vorne an der nach Valerina führenden Straße zur Aufnahme der Gebläsemaschine, der Probirräume, des Laboratoriums, der Luftcompressoren und Werkzeugmaschinen und der Verwaltung dienen. Ganz vorne sind die Temperirbehälter für die Kanonenrohre zu erkennen. —

Wie Berichte von dem Schießplatze bei Spezia melden, haben mittlerweile in Terni

hergestellte Panzerplatten ihre erste Feuerprobe sehr gut bestanden. Mit der daselbst befindlichen 100-t-Kanone von Armstrong beschofs man Schiffspanzer von 480 mm Dicke. Die Geschosse drangen trotz ihrer ungeheuern Kraft, welche sonst Panzer von 620 mm Dicke gänzlich durchbohrten, bloß 150 mm tief ein und wurden ihrerseits völlig zertrümmert, während der Panzer nur wenige Risse zeigte.

\* Vergl. »Stahl und Eisen«, 1887, Seite 856.

## Brennende Fragen zum Bau und Betrieb der Wasserstraßen.

Der Monat August des Jahres 1888 wird uns den III. internationalen Binnenschiffahrtscongress bringen: die Stadt Frankfurt a. M., welche durch die im vorigen Jahre zum Abschluss gelangte Mainkanalisierung in die Reihe derjenigen Verkehrscentren eingetretten ist, welche sich des Segens einer guten Wasserstraße erfreuen, wird ihn gastlich in ihren Mauern willkommen heißen.

Leider hat ja eine Zeit lang sowohl die Schiffharmachung und Erhaltung der Ströme und Kanäle, die Entwicklung eines gesunden Kanalnetzes als auch die Dienstharmachung der Technik für die Zwecke der Binnenschiffahrt, mit den Vorgängen auf anderen Gebieten nicht gleichen Schritt gehalten, wodurch dann naturgemäß eine Versumpfung der Binnenschiffahrtsfrage eintrat. Aber seit einigen Jahren regt sich auch auf diesem Gebiete wieder frisches, hoffnungsreiches Leben. Seitdem die großen Eisenbahnstraßen ausgebaut sind und der Massentransport ihnen fast allein zugefallen ist, den sie nur mit Aufwendung eines umfangreichen Materials und nicht unbedeutender Kosten zu bewältigen vermögen, taucht überall die Frage auf, ob es nicht rätlich erscheine, die Binnenschiffahrt wieder neu zu beleben und zu heben. Ueberall hat man diese Frage zu klären versucht; überall ist man in den letzten Jahren bestrebt gewesen, das bisher so sehr vernachlässigte Studium unserer Wasserläufe vom Bach bis zum Strome wieder aufzunehmen und dadurch jene Unterlagen zu schaffen, welche für die sachgemäße Entwicklung eines Kanalnetzes ganz unerlässlich sind.

Zur Orientierung über das, was in den verschiedenen Ländern bereits vorhanden ist, was bezweckt wird und wie gemeinsam vorgegangen werden muß, mit welchen Mitteln die Lösung der Kanalfrage zu erstreben ist, war der I. internationale Binnenschiffahrtscongress nach Brüssel ausgeschrieben worden, der am 24. Mai 1885 in den Räumen der Académie des beaux arts eröffnet wurde und dem im Juni 1886 der II. Congress in Wien folgte.

Dem erstgenannten Congress legte man ein viel zu umfangreiches Arbeitsprogramm zu Grunde, als daß dasselbe von einer aus mehr als 400 Köpfen bestehenden Versammlung fruchtbringend hätte durchgearbeitet werden können. Von wie großer Bedeutung aber dennoch dieser Congress durch seine mannigfaltigen Anregungen gewesen, dafür zeugt am besten ein umfangreiches Buch, das Ende vor. Jahres in der rührigen Verlagshandlung von J. F. Bergmann in Wiesbaden unter demselben Titel erschienen ist, den wir dem gegenwärtigen

Artikel gegeben haben.\* Das Werk giebt eine Uebersicht über den augenblicklichen Stand der Kanalfrage in wirthschaftlicher Beziehung sowohl als nach der technischen Seite, indem es die Ergebnisse des Congresses übersichtlich zusammenfaßt und eine sehr klare Darstellung der auf den letzteren ausgestellt gewesenen Pläne, Modelle, Druckschriften u. s. w. giebt. Wir werden hier in eingehendster Weise unterrichtet über die verschiedenen Baggersysteme, die Construction von Kaimauern, die Befestigung der Kanaldämme, die Hilfsmittel zum Bewegen der Schiffe (Locomotivschlepperei, Huetsche Kanallocomotive, Schlepperei mittelst des Wandertaues, Tauerei auf der Rhône mit Kette ohne Ende), die Schleusen und mechanischen sowie hydraulischen Hebewerke u. s. w., und weiterhin finden wir eine Uebersicht über die z. Z. bereits ausgeführten, in der Ausführung begriffenen oder projectirten Kanäle und Hafenanlagen, wie die Kanalisierung des Mains von Frankfurt bis Mainz, den Sicherheits- und Handelshafen zu Frankfurt a. M., den Hafen zu Bremen, den Kanal Gent-Terneuzen, den Donau-Elbe- und Donau-Oder-Kanal, den Kanal Manchester-Liverpool, den Rhein-Ems-Kanal, die Kanalisierung der Mosel u. a. Hier ist ein so reichhaltiges und zugleich übersichtlich geordnetes Material vorhanden, daß wir die Schrift recht eigentlich als ein Instructionshandbuch für den bevorstehenden III. Binnenschiffahrtscongress bezeichnen können, durch welches Lob sich dasselbe für alle diejenigen von selbst empfiehlt, welche der in Rede stehenden Frage mit Interesse — und wo wäre dies in industriellen Kreisen nicht der Fall — zu folgen gewohnt sind.

Indem wir daher empfehlend auf das Werk als Ganzes verweisen, möchten wir für heute besonders auf eine, uns in demselben zum ersten Male zugänglich gemachte Darlegung des Ingenieurs Hrn. van Drunen über »die Kanäle der Zukunft« etwas näher eingehen.

Die Kanalfrage, sagt van Drunen, wie dieselbe im Augenblick behandelt wird, leidet nicht nur unter einer unglückseligen Unwissenheit, es herrschen vielmehr auf diesem so wichtigen Gebiete ganz falsche Ansichten, gefährliche sogar, deren Uebersetzung in die Praxis unseren Handels-

\* Brennende Fragen zum Bau und Betrieb der Wasserstraßen. Nach den Ergebnissen auf dem I. internat. Binnenschiffahrtscongresse zu Brüssel dargestellt von Berthold Stahl, Reg.-Baumeister zu Frankfurt a. M. Mit einem Vorwort von L. Franzius, Oberbaudirector in Bremen. Mit 19 autogr. Tafeln und einigen Holzschnitten. Wiesbaden. J. F. Bergmann.

interessen und unserer industriellen Entwicklung; das heisst also den Grundfesten unseres Wirthschaftssystems, schwere Niederlagen bringen würde.

Viele erblicken in den Kanälen ganz veraltete Einrichtungen; das ist eben, nach ihrer Meinung, eine jener veralteten Einrichtungen, welche die gute alte Zeit uns vermacht hat, und es scheint ihnen der Eisenbahn — dieser grossen Rivalin — gegenüber die Langsamkeit eines schwerfälligen und mit grosser Mühe geschleppten Schiffes ganz unzulässig; ja sie lassen darüber sich in gar keine weitere Untersuchung ein. So kommt es denn, dass die grosse Masse ohne tieferen Einblick mit einem leichtfertigen Vergleich zwischen diesen beiden Transportmitteln bei der Hand ist, bei welchem sie ganz oberflächliche, ungerechte und ganz und gar nicht durchdachte Gründe anführt. Selbst Leute, bei welchen man ein ernstes Nachdenken voraussetzen sollte, geben diesen Ideen Raum. Und in der That sind in grossen Versammlungen Stimmen laut geworden, welche den Bestrebungen, gewisse industrielle Wasserstrassen zu verbessern, den Vorschlag gegenüber stellten, die Kanäle auszufüllen und in Eisenbahnen umzuwandeln.

Wir wollen nun einmal die Frage näher erörtern: sollen wir unsere Kanäle verbessern und neuschaffen, oder sollen wir lieber Eisenbahnen bauen?

Zunächst muss man sich über die jetzige Beschaffenheit unserer Kanäle ein klares Bild machen.

Die Kanäle sind verlassen worden und verwaht — wir werden auf die Gründe noch zurückkommen —, während jegliche Thätigkeit und alle Verbesserungsbestrebungen sich dem Betrieb der Eisenbahnen zugewandt haben, deren wunderbare Entfaltung vor Allem die gebildeten Elemente auf ihre Seite zog.

Man schlage nur einmal einen Special-Katalog auf und sehe sich in den Werken um, welche in den letzten 40 Jahren erschienen sind; man wird einer Fülle von Werken begegnen, welche alle Zweige der Eisenbahntechnik und des Betriebes bis ins kleinste behandeln; die Werke über Kanäle werden den ersteren gegenüber an Zahl verschwindend sein. Und welchen Fortschritt haben wir seit den letzten 50 Jahren auf dem Gebiete der Kanäle zu verzeichnen? Wir sind weit davon entfernt, jetzt einen geordneten und regelmässigen Betrieb und seine Vortheile zu besitzen.

Man wird vielleicht einwenden, dass man sich den Eisenbahnen zugewandt hat, weil man von deren Nutzen überzeugt war.

Wir werden nachweisen, dass ausser der Neuheit und dem ungeheuer grossen Feld, welches den Erfindern sich darbot, noch andere mächtige Ursachen die Kanäle veröden liessen. Jedenfalls hat diese Thatsache die Kanäle in einen kläglichen

Zustand im Vergleich zu den Eisenbahnen versetzt, die bisher so zu sagen wie ein enfant gâté behandelt worden sind.

Unsere Kanäle sind schlecht angelegt, schlecht verwaltet und ohne geeignete Einrichtungen; sie werden schlecht unterhalten, ihre zahllosen Tarife sind ganz willkürlich — allein in Belgien giebt es 32 Tarife — und sie werden nach ganz veralteten Grundsätzen betrieben.

Krantz und Molinos haben für Frankreich den Mangel eines Schifffahrtsstrassennetzes, welches nach einheitlicher Idee angelegt sein sollte, dargethan. Noch sind die haarsträubenden Reglements in Kraft, die gesetzlich festgesetzten geringen Fahrgeschwindigkeiten, die auf einzelne Stunden beschränkte Fahrt, die Unterbrechung der Schifffahrt bei Sonnenuntergang, der urväterliche Schlepplienst und der ganze Apparat einer barbarischen maschinellen Einrichtung.

Das sind doch schon Gründe genug, dem Kanal, abgesehen von der besonderen Frage seiner Tauglichkeit überhaupt, den Stempel einer untergeordneten Rolle aufzudrücken. Aber trotz dieser ungünstigen Lage sehen wir nach einer ebenso langen als harten Sturm- und Drangperiode die Kanäle sich behaupten, ihren Verkehr vermehren und tapfer gegen die Eisenbahnen ankämpfen.

Finet hat nachgewiesen, dass die französischen Kanäle pro Kilometer einen Verkehr von 368 000 t hatten, während derjenige der Eisenbahnen 392 000 t betragen hat; aus vielen anderen Beispielen geht hervor, dass sich Eisenbahn und Kanal da, wo sie nebeneinander laufen, zu fast gleichen Hälften in den Verkehr theilen.

So finden wir den so mangelhaften Kanal von Willebroeck im Ausland als ein Beispiel von Leistungsfähigkeit angeführt; z. B. in den Berichten, welche der österreichischen Kammer über den Stand der Kanäle des europäischen Continents bei Gelegenheit der Vorlage des Donau-Elbe-Kanals erstattet wurden (Dr. Vict. Russ, pag. 23).\*

Ein ganz neues Beispiel ist der Kanal, welcher die französischen Häfen des Pas de Calais mit der kanalisirten Lys, der Schelde und dem Kanal von St.-Quentin verbindet; auf diesem Kanal befinden sich 4 km oberhalb St.-Omer vier Schleusen; vor einigen Jahren war der Verkehr ein so grosser, dass man die Hälfte der Woche für den Bergverkehr, die andere Hälfte für den Thalverkehr bestimmen musste, wodurch die normale Fahrzeit auf 1 $\frac{1}{4}$  Stunden gebracht wurde.

Dieser Zeitgewinn genügt indess noch nicht, sondern die Industrie, welcher dieser Kanal so sehr gute Dienste leistet, erhob einen Nothschrei. Schliesslich sah der Minister der öffentlichen

\* Eine Schifffahrtsstrasse Donau-Moldau-Elbe von Dr. Victor Russ. Wien 1884. Verlag von Carl Koenig.

Arbeiten, von den Handelskammern gedrängt, sich genöthigt, 1880 eine Concurrenz für die Beschaffung eines hydraulischen Hebewerkes auszusprechen; dieses wird augenblicklich in Fontinettes erbaut und soll die Hebung eines Schiffes in 5 Minuten ausführen.

Es ist unwiderlegbar, daß die vorhandene Lebensfähigkeit der kläglichen Kanäle ein klarer Beweis für die Wichtigkeit ihrer Aufgabe ist.

Ganz anders ist es um die Eisenbahnen bestellt; denn die Freigebigkeit, mit welcher man Kapital für dieselben hergegeben, und die eingehenden technischen Studien, die man in ihrem Interesse gemacht hat, haben sie in eine weit glücklichere Lage versetzt. Während man für die Eisenbahnen Arbeiten wie den St. Gotthardtunnel und den Tunnel unter dem Kanal (Pas de Calais) nicht scheut, war eine unglückselige Sparsamkeit oft die Schuld, daß man, sobald ein Kanalquerschnitt an einer Stelle schwierig herzustellen war, denselben ganz einfach verkleinerte und damit die Bedeutung der ganzen Wasserstrasse schwächte. Trotzdem könnte man durch einen geordneten Betrieb die Leistungsfähigkeit der mangelhaften Kanäle bedeutend erhöhen.

Der Betrieb geht jetzt unter ganz mangelhaften Umständen vor sich: er ist von Grund auf zu reorganisiren. Wollte man nur einen kleinen Theil der Sorgfalt auf die Kanäle verwenden, die man seit 20 Jahren den Eisenbahnen schenkt, so würde man sicher ausgezeichnete Resultate erzielen.

Reformen sind uns zwar versprochen worden, aber es ist dabei geblieben; man muß den Schleusendienst verbessern, den Nachtdienst einführen, ein gut Theil der Reglementsbestimmungen fallen lassen, wie z. B. das Verbot des Ueberholens (Vorausfahrens), eine größere Schiffsgeschwindigkeit gestalten, die Dämme besser unterhalten, praktische Löscher- und Ladevorrichtungen an den Kaiufern herrichten, bessere Schlepperei einführen und uns hoffen lassen, daß unser altes Schleusensystem den praktischeren hydraulischen Hebewerken weicht, wie das schon bei einigen neuen Kanälen beabsichtigt wird.

Schließlich sei noch erwähnt, daß unsere ganze hydrographische Wissenschaft noch sehr im Argen liegt; in Belgien befinden sich große Lücken in diesem Studium und diese sind die Ursache mancher Mißgriffe geworden. Die Eisenbahnen haben aber noch zum großen Theil die Aufmerksamkeit auf andere Dinge abgelenkt.

Mit der Ausbildung des Eisenbahnnetzes wurde zu derselben Zeit eine große Kapitalbewegung veranlaßt, als sich zahlreiche Erwerbsquellen für Handel und Wandel erschlossen. Die Eisenbahnen sind ein kräftiger Bundesgenosse des ganzen Verkehrs geworden; sie sind eine Macht im Staate.

In den Parlamenten haben die Eisenbahnen

eifrige Vertheidiger, ja sogar Abgeordnete, deren Fürsprache ihnen unter allen Umständen sicher ist. In der ersten Zeit ihres Betriebes war es für den Erfolg der Eisenbahnen von größter Wichtigkeit, die größtmögliche Verkehrsmasse heranzuziehen, um ebensowohl ihre Ueberlegenheit (anderen Transportmethoden gegenüber) zu zeigen, als auch um gute Geschäfte zu machen. Die Wasserstrassen und hauptsächlich die Kanäle mußten deshalb todt gemacht werden.

Man ging mit aller Macht ans Werk, und es entbrannte ein Kampf gegen die Kanäle, die man zu schwächen und zu Grunde zu richten suchte. Die Eisenbahnen konnten mit den ihnen zu Gebote stehenden Geldmitteln den Kampf leicht führen; die Gesellschaften kauften oder mieteten die Kanäle und hatten nichts Eiligeres zu thun, als sie zu ruiniren. Man forderte schwere Abgaben — wie z. B. auf dem Seitenkanal der Garonne, der von einer Eisenbahngesellschaft verwaltet wurde —. Die Linie von Charleroi nach Paris, Kanal Sambre-et-Oise, litt unter den Interessen der Nordbahn.

Namentlich in England wurden die Binnenkanäle von den Eisenbahnen angekauft und zu Grunde gerichtet; die neuen Besitzer mußten sogar durch Zwangsmaßregeln staatlicherseits veranlaßt werden, dem Verfall der Kanäle ein Ziel zu setzen.

Die Eisenbahntarife wurden für gewisse Materialien zur Schädigung der Kanäle herabgesetzt. Es ist ganz sicher, daß die Kanäle schon vor der mächtigen Entfaltung der Eisenbahnen zu Grunde gegangen wären, wenn sie nicht eine große Lebensfähigkeit besäßen; sie wären schon vor diesem Kampfe untergegangen, weil Niemand sich gemüßigt sah, ihre Schwächen und eingewurzelten Fehler zu beseitigen. Daß sie noch existiren und unter diesen höchst ungünstigen Umständen transportiren, das ist ein Beweis ihrer großen Bedeutung, die kein Mensch wegleugnen kann.

Glücklicherweise paßt unsere Schilderung nicht mehr auf die heutigen Verhältnisse, denn seit einiger Zeit regt es sich überall zu Gunsten der Wasserstrassen. In allen Ländern tritt die Bewegung für die Wasserstrassen kräftig auf und man kommt allmählich zu der Einsicht, daß man die Kanäle viel zu viel vernachlässigt hat. Aber bei dieser Wendung muß eine Thatsache hervorgehoben werden, welche nicht genug gewürdigt wird: denn diese bezeichnet ganz genau die Ziele, welchen die Eisenbahnen zusteuern müssen:

Heutzutage ist die erste Anforderung, die man an die Eisenbahnen stellt, daß sie schnell befördern. Alles drängt darauf hin, unsere Verbindungen kürzer zu gestalten, und man wird in Zukunft dazu übergehen müssen, die vorhandenen Eisenbahnlinien zu verkürzen; denn wenn die Tarifsätze erst den niedrigsten Stand erreicht

haben werden, dann werden die einzelnen Linien in bezug auf rasche Beförderung wetteifern, und wenn die Maximalgeschwindigkeit der Züge erreicht ist, dann wird man an die Verkürzung der Strecken gehen, um die Concurrenz aushalten und dem öffentlichen Bedürfnis genügen zu können.

Es ist nicht zu bestreiten, daß die Schnelligkeit ganz enorme Vortheile im Gefolge hat.

Für gewisse Producte ferner Länder, Früchte und Blumen u. s. w., ist diese Schnelligkeit sehr werthvoll; überhaupt wickeln sich alle Geschäfte leichter ab, der Völkerverkehr wird viel reger und an Stelle eines schleppenden, schriftlichen Verkehrs tritt der mündliche. Ein Beweis für die Ausnutzung des leichteren persönlichen Verkehrs ist die jährliche Zunahme der Eisenbahnabonnenten; in Belgien betrug die Zahl der Abonnenten 1882 und 1883 etwa 20,28 % des gesammten Personenverkehrs. Aber gerade die Zunahme des Personenverkehrs ist für die Eisenbahnen von Nachtheil; denn hierbei wird am wenigsten verdient und das Wachsen desselben schafft immer größere Schwierigkeiten für den Gütertransport.

Andererseits halten Transportgeschwindigkeit und Transportkosten gleichen Schritt und Zeitgewinn ist nicht immer mit einer Erhöhung des Werthes der Waaren verbunden.

So spielt die Zeit nur eine untergeordnete Rolle bei den Rohstoffen, welche in einer Fabrik zur Verarbeitung kommen sollen. Ferner genießen die Stoffe, welche eine schnelle Beförderung nicht nöthig haben, gar keine Vortheile bei den Eisenbahnen; denn sie müssen eben die schnelle Beförderung bezahlen. Und deshalb richten die Industriellen in neuerer Zeit wieder ihr Augenmerk auf die Wasserstraßen.

Diese sind in der That für die Massentransporte, welche eine große Geschwindigkeit nicht nothwendig haben, sehr geeignet. Leider sind die Nachtheile des Kanalbetriebes ganz übertrieben worden. Man hat gesagt, daß der Frost den Kanalbetrieb störe; aber in unserm Klima ist die Schifffahrt im Mittel nur eine Woche (?) geschlossen und man hat jetzt Eisbrecher, welche den Kanal offen halten können (?). Und dann baut man doch auch Kanäle in solchen Ländern, in welchen die Schifffahrt mehrere Monate lang durch Eis geschlossen ist.

Manchmal kann allerdings die natürliche Speisung der Kanäle bei sehr regem Verkehr ihre Schwierigkeit haben; aber wir haben ja Mittel, welche diesen Nachtheil beseitigen.

In den Gegenden, in welchen wegen ihrer tiefen und sumptigen Lage Eisenbahnen nur schwer zu erbauen sind, da werden die Ausgaben für die Kanäle durch die Verbesserung der Ländereien zum großen Theil wieder eingebracht. Manchmal muß man auch auf Bewässerungen

Rücksicht nehmen und auf Wasserabgabe an Fabriken und darf nicht vergessen, daß Kanäle im Kriegsfall ausgezeichnete Verteidigungslinien sind.

Der Schwerpunkt indeß, der stets zu Gunsten der Kanäle vorhanden ist, trotz der wenigen Uebelstände des Betriebes derselben, ist und bleibt der geringe Selbstkostenpreis der Transporte.

Die Eisenbahnen kommen in bezug auf die Tarife in immer üblere Lage; denn je mehr neue Linien in Betrieb kommen, desto weniger productiv werden sie sein, und die neuen Betriebe werden sich immer theurer gestalten.

Der Kanal wird hingegen mit den vervollkommenen Betriebseinrichtungen, welche man ihm in unserer Zeit nicht mehr vorenthalten kann, seine Lage immer mehr verbessern und seine Ausgaben ganz bedeutend vermindern.

Aus allem Vorhergehenden wird man ohne Zögern den Schlufs ziehen, daß der größte wirthschaftliche Vortheil für ein Land dann erreicht wird, wenn Eisenbahn und Kanal sich zum großen Nutzen der Industrie, je nach ihrer Eigenthümlichkeit, in die Transporte theilen. Der Kanal wird der Eisenbahn weder Reisende noch Eilgüter oder Stückgüter entziehen; der Kanal wird zu mäßigen Tarifen die Stoffe befördern, welche in großen Massen transportirt werden, und für welche der Ausnahmetarif der Eisenbahn noch zu hoch ist.

So wird der Kanal die Eisenbahn entlasten und sie befähigen, ihre ganze Kraft den schnellen Transporten zuzuwenden, den Personenverkehr zu verbessern und zu vermehren und einem allgemeinen Wunsche nachzukommen — nicht zum Schaden ihrer Kasse.

Mit den Kanälen werden dann neue Industriezweige aufblühen, welche auch wiederum den Eisenbahnen gewisse Frachten zuwenden.

Der Zeitpunkt ist nicht zu fern, in welchem die Eisenbahnen einsehen werden, daß die Massentransporte ihnen unübersteigliche Schwierigkeiten bereiten, und in welchem sie die Kanäle zu ihrer Entlastung heranziehen müssen.

Bei der lebhaften Concurrenz, welche die Eisenbahnen in unserm Zeitalter wach gerufen haben, ist der niedrige Transportpreis für manche Industriezweige geradezu eine Lebensfrage.\* Hier muß nach Aller Ansicht geholfen werden. Es ist ganz unerläßlich, daß die Rohmaterialien billiger transportirt werden; das verlangt unsere Industrie und unser Ackerbau.

Man muß nur einmal überlegen, in welchem Verhältniß die Frachtkosten zu dem Preis stehen, zu welchem ein Product dem Käufer abgegeben werden kann; nicht nur der Transport kommt

\* Beispielsweise der billigere Bezug der Minette für die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie.



mehrmals bei dem fabricirten Gegenstand in Frage, sondern die dazu nothwendig gewesenen Rohmaterialien haben oft 4 oder 5 mal soviel an Transportkosten nach der Fabrik gekostet, als der Gegenstand wirklich werth ist. Für das Rohmaterial ist der schnelle Transport von untergeordneter Bedeutung; der billige Transport ist vor Allem wichtig, und deshalb sehen wir, dafs unsere Handelskammern und unsere Industriellen immer nach Tarifiermäfsigungen streben.

Diese Betrachtungen lassen die wichtige Rolle der Kanäle erkennen; sie bestätigen voll und ganz die Ansicht Finets, der schon 1879 behauptete, dafs die Kanäle einst einen grossen Verkehrszuwachs erhalten würden, weil sie zu dem denkbar niedrigsten Frachtsatz die Rohproducte verfrachten könnten.

Die Praxis sowohl als auch die Theorie zeigen, dafs diese Zeit nahe ist; in der letzten Zeit sind in den verschiedensten Ländern die Kanalprojecte in den Vordergrund getreten und haben sehr beredete Fürsprecher gefunden.

In Deutschland z. B. die Kanäle im Westen; dann die Verbindung der Donau mit der Oder, der Elbe und dem Rhein, die grosse Wasserstrasse quer durch Europa von dem schwarzen Meer nach der Ost- und Nordsee; in Frankreich der Nord-Kanal, welcher die nordischen Kohlenfelder und diejenigen des Pas-de-Calais für Paris erschliesst; für diesen Kanal haben die Industriellen das Kapital angebracht.

Die Kanalfrage hat aber noch eine andere wichtige Seite, die von viel weittragenderer Wirkung ist.

Bei der allgemeinen Geschäftsstockung kann nur eine neue Handelsrichtung helfen. Mag man noch so viel Fortschritte auf dem industriellen Gebiet machen, man wird damit in unsere Fabriken kein Leben bringen. Es mufs ein Wachstum unserer commercialen Bedeutung durch eine neue Kapitalbewegung herbeigeführt werden.

Wir sehen heute überall eine Ueberproduction, welche den Werth der Waaren vermindert. Eine Ursache dieses beklagenswerthen Zustandes ist darin zu suchen, dafs die Entwicklung unserer productiven Industrie derjenigen unseres Handels vorausgeeilt ist, welchem die Aufgabe zufiel, unsere Producte zu exportiren; die Fabrication und der Vertrieb der Waaren müssen im Gleichgewicht stehen. Dieses Gleichgewicht ist gestört und jetzt mufs sich das Kapital dem Vertrieb zuwenden — und hier erscheinen die Kanäle als die geeignetesten Hilfsmittel.

Es streben deshalb die grossen Verkehrscentren Europas, die Hauptstädte, nach Wasserverbindungen mit der See; wo natürliche Wasserstrassen nicht vorhanden sind, da verlangt man nach Kanälen.

Berlin, Petersburg, Paris, Manchester, Brüssel, Wien u. s. w. streben nach Ver-

bindungen mit dem Meere oder haben dieselben bereits geschaffen.

Viele Beispiele in Holland, Amerika u. s. w. zeigen den beträchtlichen Verkehr, welchen die Kanäle den Binnenstädten zuführen, und lassen uns den Werth dieser Kunststrassen deutlich erkennen.

Die grossen Städte, in welchen das Kapital sitzt, haben den unbestrittenen Vortheil erkannt, selbst das Centrum des Umschlags zu sein. Auf diese Weise werden die theuren Zwischenhändler beseitigt, man spart eine Umladung und man vermindert die Gefahr des Verderbens der Waaren und den Diebstahl während dieser Operation.

Schliesslich sind die Wassertransporte eine Nothwendigkeit für gewisse Handelszweige. Berichte der Handelskammern, z. B. derjenigen zu Bremen (1883), zeigen an schlagenden Beispielen, in welcher untergeordneten Stellung sich die Handelsplätze befinden, welche nur Eisenbahnverbindung besitzen, gegenüber denjenigen, welche ausserdem über Seewege verfügen.

Wenn man die grosse Schifffahrt weit in das Binnenland hineinführt, so bekommen auch die Flüsse eine ganz andere Bedeutung und werden die Träger des nationalen Wohlstandes. Das Interesse an ihrer Unterhaltung wird ein allgemeines, während im andern Falle alle für sie aufgewandten Arbeiten nur zu Gunsten einzelner Häfen gemacht erscheinen, und man deshalb an den Creditbewilligungen für ihre Unterhaltung und Verbesserung beschneidet, wo man nur kann.

Eine wichtige Erscheinung ist, dafs beim Handel die Kapitalien nicht so leicht flüssig sind wie bei der Industrie, und wir sehen, dafs grosse Häfen gezwungen sind, ihre Geschäfte zu beschränken, oder auf gewisse Geschäfte deshalb zu verzichten, weil das Geld fehlt.

Wo also wenig Häfen vorhanden sind, da ist es kaum möglich, das Kapital des Landes für den Handel zu interessiren. Diese Beobachtung wird noch durch die Thatsache bestätigt, dafs die Schifffahrt so weit als möglich ins Land zu dringen versucht, so nahe als möglich an die Verbrauchsstelle der Waaren.

Es scheint deshalb nützlich zu sein, dafs ein Land ein Netz von Seekanälen besitzt, welches die Fortsetzung seiner natürlichen Schifffahrtsstrassen bildet.

Schliesslich wiederholen wir mit Krantz, dafs ein Kanalnetz ein wichtiger Factor für billige Transporte ist und ein nicht zu unterschätzendes, ja nothwendiges Gegengewicht gegen die Domäne der Eisenbahnen. Die Kanäle befinden sich aber gegenwärtig in einer ganz ungerechtfertigten, untergeordneten Stellung und die Nothwendigkeit wird über kurz oder lang eintreten, ihnen die Stellung einzuräumen, die ihnen zukommt.

Wir haben diesen überaus bedeutungsvollen Darlegungen von Drunens nichts hinzuzufügen. Nur darauf noch sei hingewiesen, daß gegenüber den vielfachen Angriffen der Kanalgegner es seitens der Kanalfreunde unserer Ansicht nach nicht genug betont werden kann, daß der von den ersteren noch immer beliebte Vergleich der Eisenbahnen mit den älteren fremden und einheimischen, zum Theil ein kümmerliches Dasein

fristenden Kanälen absolut unzulässig ist, weil zunächst der Stand der Wasserbautechnik heute ein ganz anderer ist als in früheren Jahren und weil weiterhin wegen des größeren Querschnittes auch die Leistungsfähigkeit der neuen Kanäle die der alten um mehr als das Zehnfache übertrifft, die Frachtspesen aber in gleichem Maße sinken müssen.

*Dr. W. Beumer.*

## Die Stellung der Industrie zu den „Grundzügen der Alters- und Invalidenversicherung“.

Die im Decemberheft unserer Zeitschrift veröffentlichten »Grundzüge der Alters- und Invalidenversicherung« bildeten am 2. und 3. December v. J. in Berlin den Gegenstand eingehendster Berathung seitens einer Commission, welche von dem »Centralverband deutscher Industrieller«, dem »Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« sowie dem »Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« gebildet war, nachdem in den beiden erstgenannten Vereinen am 22. bezw. 23. November Hr. Geh. Finanzrath Jencke-Essen ein eingehendes Referat über die in Rede stehenden Grundzüge erstattet hatte. Den Berathungen dieser Commission ging am 28. und 29. November eine zwei Tage in Anspruch nehmende Sitzung in Düsseldorf voran, deren Beschlüsse in einem ausführlichen Protokoll den sämtlichen Commissionsmitgliedern zugänglich gemacht und den Berliner Verhandlungen zu Grunde gelegt wurden. An dieser Sitzung nahmen theil die Herren: Director Servaes-Ruhrort, Commerzienrath Dr. Jansen-Dülken, Geh. Finanzrath Jencke-Essen, Generaldirector Lueg-Oberhausen, Generaldirector Brauns-Dortmund, Geheimrath Heimendahl-Crefeld, Generalsecretär Bueck-Berlin und Generalsecretär Dr. Beumer-Düsseldorf.

Zu den Berliner Verhandlungen waren erschienen die Herren: Geh. Commerzienrath Schwartzkopff-Berlin, Geh. Finanzrath a. D. Jencke-Essen, Generalconsul Russell-Berlin, Commerzienrath Dr. Jansen-Dülken, Commerzienrath Dr. Websky-Breslau, Dr. Goecke-Duisburg, Commerzienrath Scheidt-Kettwig a./R., Director Gross jun., Waldkirch in Baden, Generaldirector Lueg-Oberhausen II., Generaldirector Servaes-Ruhrort, Fabrikbesitzer Ed. Schwartz-Mülhausen i./E., Director Grund-Breslau, Fabrikbesitzer Möller-Kupferhammer bei Brackwede, Generaldirector Stahl-Bredow

(Vulkan) bei Stettin, Generaldirector Brauns-Dortmund, Dr. Koch-Grünenplan bei Alfeld i./Hann., Commerzienrath Niethammer-Kriebstein bei Waldheim (als Stellvertreter), Director Gerkrath-Berlin, Bergrath Klüpfel-Stuttgart (als Stellvertreter), Generalsecretär Dr. Rentzsch-Berlin, Generalsecretär Dr. Beumer-Düsseldorf, Generalsecretär Dittmar-Mainz, Generalsecretär Bueck-Berlin, Centralverbandssecretär Hirsch als Protokollführer.

Entschuldigt hatten sich die Herren: Geh. Commerzienrath Baare-Bochum, Reichsrath von Maffei-München, Geh. Commerzienrath Stumm-Brebach, Commerzienrath Richter-Berlin, Fabrikbesitzer Drewsen-Lachendorf, Generaldirector Ehrhardt-Cainsdorf, Geh. Commerzienrath Langen-Köln.

Ein ausführliches Gutachten hatte Hr. Geheimrath Stumm-Halberg eingesandt.

Als Zuhörer wohnten den Verhandlungen der Commission bei die Herren: Stadtrath Burghardt-Lauban, Regierungsrath a. D. Schück-Berlin.

Aus diesem Namensverzeichniß wird zur Genüge hervorgehen, daß die verschiedenen Industrien sowohl wie die verschiedenen Territorien Deutschlands in der Commission vertreten waren, daß somit die Beschlüsse als die Meinung der deutschen Industrie zu gelten haben.

Was nun zunächst die Stellungnahme zu den »Grundzügen der Alters- und Invalidenversicherung« im allgemeinen anbelangt, so war man der Meinung, daß man sich zu denselben durchaus sympathisch verhalten und das Zustandekommen eines Gesetzes durch positive Mitarbeit fördern müsse, wengleich man sich die vielen Bedenken nicht verhehlen dürfe, welche die Verwirklichung jenes Planes in sich schlossen. Zu diesen Bedenken rechnete man die Gefahr, die

sich für die Entwicklung der gesammten Volkswirtschaft ergeben würde, wenn etwa die Arbeitsleistungen des einzelnen Arbeiters durch das Bewußtsein desselben, einen gesetzlichen Anspruch auf Pensionirung zu besitzen, abgeschwächt und die Arbeiter dem in diesem Bewußtsein für sie liegenden Anreiz nachgeben würden, in früheren Lebensjahren mit ihrer Arbeit aufzuhören, als dies beim Nichtvorhandensein von Pensionsansprüchen der Fall sein würde. Außerdem befürchtete man die Möglichkeit, daß politische Agitatoren, der Alters- und Invalidentversicherung zum Zwecke politischer Agitation sich bemächtigt und die Erhöhung der Renten in Aussicht stellend, die Massen der Arbeiter für sich zu gewinnen suchen würden. Es wurde endlich hingewiesen auf die Schädigung der Gesamtentwicklung, welche mit einer Ansammlung und Todtlegung enormer, auf Milliarden zu beziffernder Kapitalien, die eben dem wirtschaftlichen Leben der Nation entzogen würden, verbunden sei. Danach müsse in der ganzen Angelegenheit um so mehr zu einem vorsichtigen Vorgehen gerathen werden, als ein Experimentiren auf diesem Gebiete gänzlich ausgeschlossen sei.\*

Sodann besprach man die principiell wichtigen Allgemeinfragen der »Grundzüge« und

\* In mehr als einer Beziehung interessant ist die Beurtheilung, welche das Project der Alters- und Invalidentversorgung in der englischen Presse erfährt. So meint die »Iron and Coal Trades Review« in ihrer Ausgabe vom 9. December v. J., nachdem sie den Entwurf im einzelnen besprochen hat: „Wir können diese Sache auch in einem andern Lichte betrachten. Diese Arbeiterversicherung wird die Produktionskosten erhöhen; weil beide Theile, die Arbeitgeber und die Arbeitnehmer, höhere Ausgaben haben, müssen die Waarenpreise und die Arbeitslöhne steigen. Der Unternehmer muß Deckung suchen für das Drittel der Prämie, welches er zu zahlen hat, und der Arbeiter für sein Drittel; denn der letztere kann es wohl kaum dem geringen Lohn, den er empfängt, entnehmen. Die Unternehmer werden sich deshalb darauf gefaßt machen, daß sie mehr als ein Drittel der Prämie, daß sie auch noch höhere Löhne zu zahlen haben; sie werden demgemäß die Verkaufspreise erhöhen. Da die Unternehmer überdies Steuerzahler sind, so werden auch dadurch ihre Ausgaben erhöht werden, bis zu welchem Betrage, läßt sich noch nicht sagen, da die Prämien noch nicht festgesetzt sind; aber die Ausgaben müssen beträchtlich werden, da so viele bei dem Fonds in Betracht kommen. Der Schritt, welchen Deutschland in bezug auf die Altersversicherung gemacht, ist deshalb für die Concurrenzländer von größerer Wichtigkeit, als es den Anschein hat.“ —

Schlecht unterrichtet zeigt sich übrigens das Blatt, wenn es in demselben Artikel meint: „Ursprünglich bestand der Plan, daß die Mittel gemeinschaftlich von dem Arbeitgeber und der Nation beschafft werden sollten, während die Arbeiter von Beiträgen befreit blieben. Dieses Project gelangte nicht zur Ausführung, weil der Reichstag einen Zuschuß des Reichs nicht bewilligte (!).“ —

zwar zunächst die Frage, ob für die Aufbringung der für die Versicherung notwendigen Renten das Umlageverfahren oder die volle Kapitaldeckung (das Prämiensystem) zu wählen sei. Der Referent, Hr. Geheimrath Jenck, wies hier darauf hin, daß infolge des Fehlens einer Angabe über die Zahl der vorhandenen weiblichen, nur mit  $\frac{2}{3}$  des für die männlichen Arbeiter in Aussicht genommenen Beitrages, belasteten Arbeiter es z. Z. nicht möglich sei, genau anzugeben, auf welche Summe sich die jährlichen Beiträge der Arbeiter und Arbeitgeber belaufen würden. Er bezifferte diese Summe nach der in der Denkschrift enthaltenen Angabe, daß der Beitrag pro Jahr und Arbeiter für Arbeitgeber und Arbeiter 6 *M* betragen solle und unter schätzungsweise Abzug des bei den weiblichen Arbeitern ausfallenden Beitragsdrittels auf etwa jährlich 130 000 000 *M*. Davon seien im ersten Jahr — nach dem in der Denkschrift auf 800 000 *M* normirten Reichsbeitrage — für Pensionen zu verwenden 2 400 000 *M* —, im zweiten Jahre vielleicht das Doppelte oder Dreifache, so daß unter Zurechnung der Zinsen schon nach zwei Jahren ein Kapital von über  $\frac{1}{4}$  Milliarde der industriellen und gewerblichen Unternehmerthätigkeit entzogen und todgelegt werde. Uebrigens sei in den »Grundzügen« auch insofern nicht consequent am Deckungsverfahren festgehalten, als das auf das Reich entfallende Beitragsdrittel jährlich in den Etat eingestellt werden solle; die Gefahr, welche das Reich in einem Deckungsverfahren für sich erblicke, gelte auch für die Industrie und das Gewerbe. Nach einer sehr eingehenden, in wirtschaftspolitischer Hinsicht höchst inhaltsreichen und interessanten Discussion entschied sich die Commission schließlich für das vom Referenten in Vorschlag gebrachte combinirte Umlageverfahren in dem Sinne, daß wegen der in den ersten Jahren auf den Kopf entfallenden sehr geringen Beiträge schon anfangs ein Mehrfaches der Beitragseinheit erhoben werde, um so die Beitragsverpflichtung auch dem Arbeiter von vornherein zum Bewußtsein zu bringen und zugleich für die Bildung eines Reservefonds Sorge zu tragen, ohne doch außerordentliche Kapitalien anzusammeln und in unproductiver Weise festzulegen.

Weiterhin wurde die Frage erörtert, wer der Träger der Versicherung sein solle, die Berufsgenossenschaften, Communalverbände oder das Reich. Es wurde hier ausgeführt, daß bei der Entscheidung für die Berufsgenossenschaften als Trägerinnen der Versicherung die Regierung vielleicht von der unzutreffenden Voraussetzung ausgegangen sei, daß die Arbeiterzahl in den einzelnen Berufsgenossenschaften stabil sei; es lasse sich indess nachweisen, daß in sehr vielen Fällen der häufige Wechsel der Arbeitsstelle mit einem Wechsel der Berufs-

genossenschaft zusammenhänge. So sei für den Monat November 1887 festgestellt, daß von 450 bei Krupp neuangenenommenen Arbeitern nur 34 aus der rheinisch-westfälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft und 41 aus verwandten Berufsgenossenschaften übernommen seien, daß dagegen der ganze Rest auf die verschiedenartigsten fremden Berufe, wie Maurer, Anstreicher, Zimmerleute, Schuhmacher, Metzger, Fuhrleute, Schmiede, Bäcker, Schreiner, Schlosser, Bergleute, Weber, Klempner, Ackerknechte, sich vertheile. Aus diesem Mangel an Stabilität der den einzelnen Berufsgenossenschaften angehörenden Arbeiterzahl erwachsen große Schwierigkeiten; man werde bei der Ausrechnung der Renten oft mit sehr vielen zahlungspflichtigen Subjecten zu thun haben. Durch Errichtung einer einheitlichen Reichsversicherungsanstalt ließen sich die Schwierigkeiten, die aus den genannten Verhältnissen sowie nach Ansicht des Referenten aus dem Umstande erwachsen, daß den Berufsgenossenschaften durch Uebertragung weiterer Functionen an dieselben die Erfüllung der ihnen für die Unfallversicherung obliegenden Pflichten erschwert wird, event. abhelfen. Denn es würde diese Reichsversicherungsanstalt sehr wichtige Aufgaben, wie Feststellung der Prämie, Ausrechnung der Rente u. s. w., den Berufsgenossenschaften abnehmen, so daß denselben schliesslich nur die Feststellungen für die Voraussetzung der Gewährung einer Rente überlassen blieben. Dagegen würden bei Annahme des Grundgedankens des Gesetzes den Berufsgenossenschaften eine Menge von Arbeiten aufgeladen, die ihnen bisher fremd gewesen seien, wie Anlage der Gelder, Kassenwesen, Verkauf der Marken. Die Hauptsache sei aber, daß mit Errichtung einer Reichsversicherungsanstalt die Nothwendigkeit einer Repartition der zu zahlenden Renten auf so und so viele zahlungspflichtige Subjecte weg falle. Den Berufsgenossenschaften bleibe dabei vorbehalten, die Voraussetzungen für die Zahlung einer Rente festzustellen, die Beiträge einzuziehen, die Controlen zu üben, späterhin die Unterlagen für die Prämientarife zu liefern u. s. w.

Auch hieran schloß sich eine sehr ausgiebige Discussion, nach deren Beendigung sich die Versammlung für die Errichtung einer Reichsversicherungsanstalt in der Weise entschied, daß dieser Anstalt das gesammte Rechnungswesen und die Finanzierung der Versicherung zufalle und daß die Berufsgenossenschaften nur in bezug auf die materielle Mitwirkung als Organe für die Alters- und Invalidenversicherung erscheinen, indem sie zur Feststellung der Invalidität, Einziehung der Beiträge und zur Ueberwachung der Rentenempfänger in Anspruch genommen werden.

Sehr eingehend besprach man sodann die Frage, ob Kapital- oder Rentenversiche-

rung zu wählen sei, erörterte gründlich die Gefahren der ersteren und entschied sich für die letztere. In ebenso eingehender Weise behandelte man weiterhin die Frage der Alters- und Invalidenrente, die Gleichheit der Prämien- und Rentensätze, die ziffermäßige Höhe der Renten und das Markensystem, bei welchen vier Punkten man schliesslich die Bestimmungen der Grundzüge annahm.

Endlich erklärte man unter allseitiger Zustimmung, daß die Alters- und Invalidenversicherung ohne den in den Grundzügen vorgesehenen Reichsbeitrag als undurchführbar angesehen werden müsse.

Sodann trat man in die Specialdiscussion und erörterte die einzelnen Bestimmungen der »Grundzüge« in Anschluß an die im Protokolle vorliegenden Beschlüsse der Düsseldorfer Commission. Auch hier war die Berathung eine durchaus gründliche. Aus dem Resultate sei hier nur hervorgehoben, daß beschlossen wurde, das Anfangsjahr der Beiträge auf das 16. Lebensjahr zu fixiren, neben der in den Grundzügen vorgesehenen Hereinbeziehung der Mannschaften deutscher Seefahrzeuge auch die der deutschen Flußfahrzeuge in das Gesetz aufzunehmen, eine Aufklärung über das Verhältniß von Unfall- und Invalidenrente zu verlangen, eine Klarstellung des Verhältnisses bereits bestehender Kasseneinrichtungen zu der Alters- und Invalidenversicherung der »Grundzüge« zu erbitten, entehrende Strafen als den Anspruch auf Invalidenrente ausschliessend zu bezeichnen, sich gegen eine »Rente aus Billigkeitsgründen« auszusprechen, statt »Arbeitstag« »Kalenderarbeitstag« zu sagen, zu Punkt 15 zwei Anträge zu stellen und zwar 1. daß Fabrikpensionskassen berechtigt sein sollen, die Beiträge der Alters- und Invalidenversicherung an den von ihnen gezahlten Renten zu kürzen; 2. daß diejenigen Fabriken, welche jetzt feste, durch Statut bestimmte Beiträge zu ihren Pensionskassen zahlen, durch gegenwärtiges Gesetz bereits ermächtigt werden, ihre Beiträge entsprechend herabzusetzen, ohne dazu der sonst statutarisch vorgeschriebenen Genehmigung der staatlichen Verwaltungsbehörde zu bedürfen; eine collegialische Mitwirkung der Vertreter der Arbeiter bei Erledigung der täglichen Verwaltungsgeschäfte für unthunlich zu erklären u. s. w.

Dies sind in großen Zügen die Beschlüsse jener Commission des Centralverbandes, die, im kurz darauf tagenden Volkswirthschaftsrathe mit Wärme vertheidigt, allerdings nur zum Theil von dieser Körperschaft angenommen wurden. Sache der industriellen Vereine wird es sein, durch wiederholte eingehende Darlegungen die Nothwendigkeit dieser Abänderungen der »Grundzüge« zu betonen, damit bei der Herbeiführung einer Versorgung für alte und invalide Arbeiter alle

betheiligten Interessen in gleicher Weise gewahrt werden.

Charakteristisch ist es, daß sich der deutsche »Freisinn« in der Person des Hrn. Dr. Barth bereits über die Beschlüsse der Commission und des Volkswirtschaftsrathes hergemacht und dieselben einer Kritik unterzogen hat, die wir in perpetuum rei memoriam hier niederlegen wollen. In der »Nation« des Hrn. Dr. Barth vom 10. December heißt es wörtlich:

„Ueber die zur öffentlichen Discussion gestellten Grundzüge einer Alters- und Invalidenversicherung der Arbeiter haben in den letzten Tagen zwei Körperschaften berathen: der preussische Volkswirtschaftsrath und eine Commission des Centralverbandes deutscher Industrieller. Die Debatten, sowohl in der einen wie in der andern Versammlung, sind bisher nicht durch das positive Ergebniss, das sie zu Tage gefördert haben, interessant; das Interesse, das die Verhandlungen bieten konnten, liegt vielmehr darin, daß keine der beiden Vereinigungen durch ihre Discussionen irgendwie zu einer Vertiefung der Frage beizutragen imstande war. Die Discussionen streiften nur die Oberfläche des Problems und beschäftigten sich fast niemals mit der principiellen Tragweite des projectirten Gesetzes. Unter diesen Umständen ist es natürlich, daß die Antheilnahme der Bevölkerung an den Berathungen nur eine ganz verschwindende gewesen ist. Man kann dem Votum dieser Körperschaften keine objective Bedeutung beimessen, und ihre Beschlüsse wiegen daher auch nichts im öffentlichen Urtheil; diese Thatsache verdient aufs neue verzeichnet zu werden. Die Idee, durch Interessenvertretungen, durch Zusammenkünfte sogenannter »Männer des praktischen Lebens«, ein bequem regulirbares Gegengewicht gegen die unbequemen Discussionen der »doctrinären« Parlamentarier zu schaffen, scheidet immer wieder. Diese Versuche, von denen sich die Reaction vorübergehend so viel glaubte versprechen zu dürfen, haben im Gegentheil zu der klaren Erkenntniss geführt, daß die Interessen

der Allgemeinheit ihre Vertretung nur in den Parlamenten finden können und daß gerade auch durch den Kampf der widerstreitenden parlamentarischen Parteien miteinander eine Fülle von vielgestaltigem Thatsachenmaterial ans Licht geschafft wird, die man bei den einseitigen Vertretern der »Praxis«, d. h. des greifbaren Standesvortheils, vergeblich suchen würde.“

Nach der von uns gegebenen Uebersicht über die Berathungen bedarf es einer Widerlegung der unqualificirbaren Behauptung, daß die Discussionen „nur die Oberfläche gestreift und sich fast niemals mit der principiellen Tragweite des Gesetzes beschäftigt“ und somit in keiner Weise „zu einer Vertiefung der Frage beigetragen“ hätten, nicht; wir wollten durch das Citat nur einmal wieder daran erinnern, daß jenen Parlamentariern von der Richtung des Hrn. Dr. Barth die Aeußerungen der Industriellen über das, was der Industrie noth thut, völlig gleichgültig und daß nach ihrer Meinung solchen Fragen nur Parlamentarier und nicht »Männer des praktischen Lebens« gewachsen sind. Wir werden ja sehen, mit welcher Sachlichkeit, Objectivität und »Vertiefung« die Herren des deutschen Freisinns die Frage der Alters- und Invalidenversicherung im Reichstage behandeln. Uns ist es aber schon heute nicht zweifelhaft, daß sich bei der Berathung innerhalb dieser Körperschaft bezüglich des in Rede stehenden Gesetzes der von Hrn. J. Schlink im Decemberheft unserer Zeitschrift beklagte Mifsstand aufs neue im hellsten Lichte zeigen wird: „Leider entscheiden im Reichstage nicht lediglich sachliche Gründe, sondern meist Parteibestrebungen und Rücksichten auf die Wahlstimmen der breiten Massen. Es fehlen dort berufene Vertreter der Industrie, welche durch Ansehen, Stellung, Erfahrungen und Leistungen ein hinreichendes Gegengewicht in die Wagschale werfen. So lange die Namen der wirtschaftlichen Spitzen durch ihre Abwesenheit glänzen, bleibt wenig Aussicht auf Besserung.“

*Dr. W. Beumer.*

# Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 41 271 vom 30. März 1887.

George Guntz in Wilkes Barre, Pennsylvania, V. St. A.  
*Präparvorrichtung an Sandformmaschinen.*

Obenhalb und unterhalb des Formkastens ist je ein Cylinder *d* bezw. *e* angeordnet. Der Kolben des oberen trägt den Ambos *g*, der des unteren das Modell (hier ein Wagenrad). Der Ambos *g* ist dem Modell entsprechend geformt. Die beiden Kolben werden durch Wasserdruck derart betrieben, daß dieselben in bestimmten zeitlichen Zwischenräumen sich erst nähern und dann voneinander entfernen. Hierzu dient die Umsteuerung des unten am Gestell *A* angeordneten und im größeren Maßstabe dargestellten Doppelkolbens *v*. Die Umsteuerung wird durch die auf der senkrechten Welle *T* befindlichen Curvenscheibe *R*, den Gelenkhebel *L* und die Kolbenstange *N* in der Art erreicht, daß bei einer Umdrehung der

voneinander entfernt. Das Modell *B* liegt unbefestigt auf der zu der unteren Kolbenstange angeordneten Verstärkung *f* und wird nach erfolgter Pressung von der als Formstück dienenden, unterbrochen bewegten Drehscheibe *b* bei der Weiterbewegung der letzteren mitgenommen. Hierbei wird das Modell durch zwei um *r* schwingende Hebel *k*, welche durch Gewichte *m* in senkrechter Lage gehalten werden, getragen. Das Entfernen des Modells aus der eingestampften Formhälfte wird dadurch erreicht, daß unter der Drehscheibe schiefe Flächen *J* angeordnet sind, auf welchen die Gewichte *m* der Hebel *k* bei der Weiterbewegung der Drehscheibe gleiten. Dadurch werden die Hebel *k* aus ihrer senkrechten in die wagerechte Lage gebracht. Die Unterstützung für das Modell fällt hierdurch fort, und dasselbe entfernt sich durch sein Eigengewicht aus der Form.

Fig. 1.

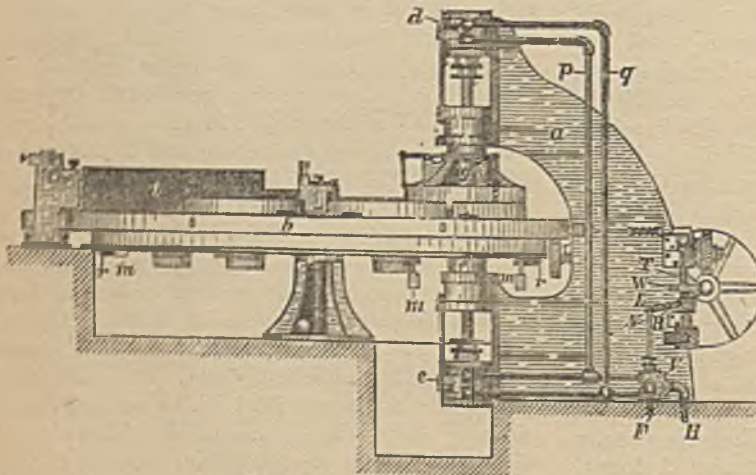
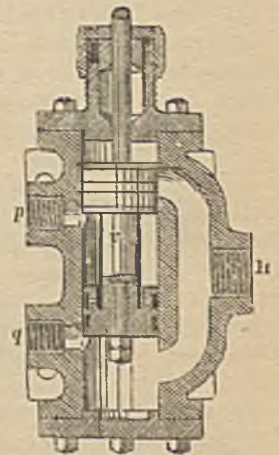


Fig. 3.



Welle *T*, welchen mittelst Schnecke und Schneckenrad angetrieben wird, der Doppelkolben *v* in seinem Gehäuse einen ganzen Hub vollendet hat. Das Wasser tritt bei *H* ein und wird bei der höchsten Stellung des Doppelkolbens, wie gezeichnet, durch die Rohrleitung *q* den äußeren Flächen der in den Cylindern *d* und *e* befindlichen Kolben zugeführt, nähert also die beiden Kolben, wodurch der Sand zwischen Ambos und Modell so lange gepreßt wird, bis umgesteuert ist. Dann wird das Wasser bei der tiefsten Stellung des Doppelkolbens von *H* durch die Rohrleitung *p* zu den inneren Flächen der in den Cylindern *d* und *e* befindlichen Kolben geführt, und die Kolben und mit ihnen das Modell und der Ambos werden

Fig. 2.



Nr. 41 267 vom 24. August 1886.

John George Sibbald in New-York, V. St. A.

*Verfahren und Maschine zur Oberflächenbearbeitung von Metallen.*

Das zur Oberflächenbearbeitung von Metallen unter Wegnahme von Metall und gleichzeitigem Härten der neuen Oberfläche bestimmte Verfahren besteht darin, daß man den zu bearbeitenden Metallkörper dicht an dem glatten Umfange einer äußerst schnell rotirenden Scheibe aus weicherem Metall langsam vorbeibewegt, wodurch die Oberfläche des Arbeitsstückes glatt weggebrannt und weggeschmolzen wird.

Die Maschine besteht der Hauptsache nach aus Scheiben, deren Umfangsflächen das Gegenstück der zu bearbeitenden Flächen bilden, und welche Scheiben auf ein und derselben Achse fest sitzen. Das Arbeitsstück ist in Futter eingespannt, welche auf gegen die Scheiben hin verstellbaren Schlitten angebracht sind. Durch Reibungsräder und Riemengetriebe wird das Arbeitsstück von der Achse der Scheiben aus langsam gedreht.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat November 1887	
		Werke.	Production. Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	32	65 191
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Schlesien.)	12	25 454
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	212
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsaft.)	8	28 928
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	42 598
	Puddel-Roheisen Summa . . . . . (im October 1887 . . . . . (im November 1886 . . . . .	62 62 57	161 678 172 874 133 660)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	8	28 912
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 114
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	79
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 800
	Bessemer-Roheisen Summa . . . . . (im October 1887 . . . . . (im November 1886 . . . . .	11 11 13	31 905 35 089 34 682)
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	10	50 115
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	5 088
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	8 940
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	18 404
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	3	18 860
Thomas-Roheisen Summa . . . . . (im October 1887 . . . . . (im November 1886 . . . . .	18 19 16	101 507 107 066 72 499)	
<b>Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	11	18 208
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	2 232
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 388
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	3 009
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	15 336
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	3	7 818
Gießerei-Roheisen Summa . . . . . (im October 1887 . . . . . (im November 1886 . . . . .	29 29 29	47 991 39 806 31 160)	

### Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . . . . .	161 678
Bessemer-Roheisen . . . . .	31 905
Thomas-Roheisen . . . . .	101 507
Gießerei-Roheisen . . . . .	47 991
<i>Production im November 1887</i> . . . . .	343 081
<i>Production im November 1886</i> . . . . .	274 057
<i>Production im October 1887</i> . . . . .	354 925
<i>Production vom 1. Januar bis 30. Nov. 1887</i>	3 547 497
<i>Production vom 1. Januar bis 30. Nov. 1886</i>	3 054 436

# Production der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie mit Einschluss Luxemburgs

in den Jahren 1884 bis 1886 bzw. 1877 bis 1886.

(Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes zusammengestellt von Dr. H. Rentzsch.)

In dem vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen Octoberhefte 1887 ist die Production der Berg- und Hüttenwerke des Deutschen Reiches für 1886 veröffentlicht worden. Leider sind 68 Eisengießereien, 7 Schweifseisen- und 3 Flufseisenwerke mit ihren Antworten in Rückstand geblieben, von denen nur 33 Eisengießereien, 4 Schweifseisen- und 1 Flufseisenwerk mit ihrer Production abgeschätzt werden konnten, so dafs 35 Gießereien, 3 Schweifseisenwerke und 2 Flufseisenwerke mit einer Production von etwa 6300 t Eisengufswaren, 1660 t Schweifseisenfabricaten

und 100 t Flufseisenfabricaten in die nachstehenden Zusammenstellungen nicht mit aufgenommen sind.

Da eine vollständig zutreffende Ermittlung der Production für die Hüttenwerke selbst von grossem Werth ist, darf die dringende Bitte wiederholt werden, dafs alle Herren Eisenindustriellen die Mühe nicht scheuen wollen, die (demnächst wieder auszugebenden) montanstatistischen Fragebogen für 1887 so vollständig als möglich auszufüllen und sodann an die betreffenden Behörden zurückgelangen zu lassen.

## I. Eisenerzbergbau.

	1884.	1885.	1886.
Produirende Werke . . . . .	789	731	629
Eisenerz-Production . . . . . t	9 005 796	9 157 869	8 485 758
Werth M	37 543 115	33 913 422	29 643 414
Werth per t "	4,17	3,70	3,49
Arbeiter . . . . .	38 914	36 072	32 137

## II. Roheisen-Production.

Produirende Werke . . . . .	133	125	119
Holzkohlenroheisen . . . . . t	40 032	40 186	32 893
Koksroheisen und Roheisen aus gemischtem Brennstoff . . . t	3 560 580	3 647 248	3 495 765
Sa. Roheisen überhaupt . . . . . t	3 600 612	3 687 434	3 528 658
Werth M	172 639 917	160 946 516	142 266 107
Werth pro Tonne "	47,95	43,65	40,32
Verarbeitete Erze . . . . . t	9 192 375	9 625 626	8 948 946
Arbeiter . . . . .	23 114	22 768	21 470
Vorhandene Hochöfen . . . . .	308	298	285
Hochöfen in Betrieb . . . . .	252	229	215
Betriebsdauer dieser Oefen . . . . . Wochen	11 071	10 758	9 445
Gießerei-Roheisen . . . . . t	379 243	446 717	399 712
Werth M	20 303 490	21 213 054	17 401 976
Werth pro Tonne "	53,54	47,49	43,54
Bessemer- und Thomas-Roheisen . . . . . t	1 210 353	1 300 179	1 494 419
Werth M	59 501 437	57 780 731	61 289 560
Werth pro Tonne "	49,16	44,44	41,01
Puddel-Roheisen . . . . . t	1 960 438	1 885 793	1 590 792
Werth M	87 261 855	76 109 082	58 833 786
Werth pro Tonne "	44,51	40,36	36,98
Gufswaren I. Schmelzung . . . . . t	35 285	40 099	30 179
Werth M	4 737 232	5 079 677	4 032 224
Werth pro Tonne "	134,26	126,68	133,61
Gufswaren } Geschirrgufs (Poterie) . . . . . t	7 132	6 736	2 955
I. Schmelzung } Röhren . . . . . t	9 936	11 321	8 679
} Sonstige Gufswaren . . . . . t	18 217	21 992	18 545
Bruch- und Wascheisen . . . . . t	15 293	14 645	13 556
Werth M	835 903	763 972	708 561
Werth pro Tonne "	54,66	52,16	52,27



III. Eisen- und Stahlfabricate.

		1884.	1885.	1886.	
<b>1. Eisengießerei (Gufseisen II. Schmelzung).</b>					
Producirende Werke . . . . .		1 069	1 072	1 075	
Arbeiter . . . . .		45 726	46 161	45 813	
Verschmolzenes Roh- und Brucheisen . . . . . t		788 127	761 222	813 153	
Pro- duction	Geschirrgufs (Poterie) . . . . . t	44 318	50 743	52 385	
	Röhren . . . . . t	90 157	85 572	106 785	
	Sonstige Gufswaaren . . . . . t	564 367	537 601	544 980	
	Summa Gufswaaren . . . . . t	698 837	673 916	704 150	
	Werth M	123 409 356	114 328 504	113 714 660	
Werth pro Tonne „		176,59	169,65	161,49	
<b>2. Schweißseisenwerke (Schweißseisen und Schweißstahl).</b>					
Producirende Werke . . . . .		321	313	303	
Arbeiter . . . . .		57 449	54 114	50 965	
Halb- fabricate.	Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf . . . . . t	101 450	91 781	51 264	
	Cementstahl zum Verkauf . . . . . t	250	409	235	
	Sa. der Halb-Fabricate t	101 700	92 190	51 499	
Werth M		8 472 475	7 001 424	3 553 099	
Werth pro Tonne „		83,31	75,95	68,97	
Fabricate.	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile . . t	9 909	23 632	13 348	
	Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile t	34 389	27 710	21 379	
	Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen . . . . . t	13 487	9 225	10 723	
	Handelseisen, Façon-, Bau-, Profileisen . . . . . t	881 828	820 754	840 706	
	Platten und Bleche, außer Weißblech . . . . . t	252 579	246 037	231 319	
	Weißblech . . . . . t	9 896	4 892	4 917	
	Draht . . . . . t	222 903	220 811	188 172	
	Röhren . . . . . t	10 944	12 170	14 187	
	Andere Eisen- und Stahlorten (Maschinentheile, Schmiedestücke etc.) . . . . . t	55 325	47 551	39 360	
	Sa. der Fabricate t	1 491 261	1 412 782	1 364 112	
	Werth „ „ M		206 239 580	176 376 020	156 422 838
	Werth pro Tonne „		138,30	124,84	114,67
Sa. der Halb- und Ganz-Fabricate t		1 592 961	1 504 972	1 415 611	
Werth „ „ M		214 712 055	183 377 444	159 975 937	
Werth pro Tonne „		134,79	121,85	113,09	
<b>3. Flußeisenwerke.</b>					
Producirende Werke . . . . .		82	84	90	
Arbeiter . . . . .		29 019	30 480	34 080	
Halb- fabricate	Blöcke (Ingots) zum Verkauf . . . . . t	38 503	43 341	58 887	
	Blooms, Billets, Platinen etc. zum Verkauf . . . . . t	237 467	265 007	362 883	
	Sa. der Halb-Fabricate t	275 970	308 348	421 770	
Werth M		27 273 425	26 141 354	32 281 354	
Werth pro Tonne „		98,82	84,78	76,54	
Fabricate.	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile . . t	400 248	422,349	391 635	
	Bahnschwellen und Befestigungstheile . . . . . t	81 654	73 362	65 135	
	Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen . . . . . t	60 174	53 036	57 155	
	Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen . . . . . t	35 412	56 580	69 182	
	Platten und Bleche . . . . . t	24 165	40 766	69 915	
	Draht . . . . . t	186 202	174 313	221 838	
	Geschütze und Geschosse . . . . . t	7 920	8 287	8 511	
	Röhren . . . . . t	—	—	5	
	Andere Eisen- und Stahlorten (Maschinentheile, Schmiedestücke etc.) . . . . . t	66 754	65 049	71 209	
	Sa. der Fabricate t	862 529	893 742	954 586	
Werth „ „ M		140 355 510	131 777 663	136 553 339	
Werth pro Tonne „		162,73	147,44	143,05	
Sa. der Halb- und Ganz-Fabricate t		1 138 499	1 202 090	1 376 356	
Werth „ „ M		167 628 935	157 919 017	168 834 693	
Werth pro Tonne „		147,23	131,37	122,67	

**Zusammenstellung der Eisenfabricate erster Schmelzung (Hochöfen), zweiter Schmelzung (Eisen-  
gießereien), sowie der Fabricate der Schweifeseisen- und Flußeisenwerke.**

	1884.	1885.	1886.
Eisenhalffabricate (Luppen, Ingots etc.) zum Verkauf. . . . . t	377 670	400 538	473 269
Geschirrgufs (Poterie) . . . . . t	51 445	57 529	55 340
Röhren . . . . . t	111 037	109 063	129 656
Sonstige Gufswaren . . . . . t	582 584	559 593	563 525
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungstheile . . . . . t	410 157	445 981	404 983
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile . . . . . t	116 043	101 072	86 514
Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen . . . . . t	73 661	62 261	67 878
Handeisen, Fein-, Bau-, Profileisen . . . . . t	917 240	877 334	909 888
Platten und Bleche aufser Weifsblech . . . . . t	276 744	286 803	301 234
Weifsblech . . . . . t	9 896	4 892	4 917
Draht . . . . . t	409 105	395 124	410 010
Geschütze und Geschosse . . . . . t	7 920	8 287	8 511
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiede- stücke etc.) . . . . . t	122 079	112 600	110 569
<b>Sa. der Fabricate t</b>	<b>3 465 581</b>	<b>3 421 077</b>	<b>3 526 296</b>
<b>Werth „ „ M</b>	<b>510 487 578</b>	<b>460 704 642</b>	<b>446 557 514</b>
<b>Werth pro Tonne „</b>	<b>147,30</b>	<b>134,66</b>	<b>126,64</b>

**IV. Kohlen-Production.**

<b>Steinkohlen . . . . . t</b>	<b>57 233 875</b>	<b>58 820 398</b>	<b>58 056 598</b>
<b>Werth M</b>	<b>298 780 192</b>	<b>302 942 158</b>	<b>300 727 695</b>
<b>Werth pro Tonne „</b>	<b>5,27</b>	<b>5,23</b>	<b>5,23</b>
<b>Arbeiter</b>	<b>214 728</b>	<b>218 725</b>	<b>217 581</b>
<b>Braunkohlen . . . . . t</b>	<b>14 879 945</b>	<b>15 355 117</b>	<b>15 625 986</b>
<b>Werth M</b>	<b>39 578 345</b>	<b>40 377 832</b>	<b>40 222 263</b>
<b>Werth pro Tonne „</b>	<b>2,66</b>	<b>2,63</b>	<b>2,57</b>
<b>Arbeiter</b>	<b>27 422</b>	<b>28 186</b>	<b>29 668</b>

**V. Beschäftigte Arbeitskräfte.**

Eisenerzbergbau . . . . .	38 914	36 072	32 137
Hochofenbetrieb . . . . .	23 114	22 768	21 470
Eisenverarbeitung . . . . .	132 194	130 755	130 858
<b>Summa . . . . .</b>	<b>194 222</b>	<b>189 595</b>	<b>184 465</b>

**Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.**

**Der Verein  
für die bergbaulichen Interessen im  
Oberbergamtsbezirk Dortmund**

hielt am 17. December in Dortmund seine diesjährige ordentliche Generalversammlung ab. Den Vorsitz führte an Stelle des durch seine Thätigkeit als Reichstagsabgeordneter verhinderten Vereinspräsidenten Hrn. Dr. Fr. Hammacher Hr. Berggrath H. Heintzmann.\*

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten erstattete der Geschäftsführer des Vereins Hr. Dr. Natorp-Essen den Bericht über die Vereinsthätigkeit in dem abgelaufenen Geschäftsjahre,

\* Aufser den Ehrengästen Berghauptmann Prinz von Schönauich-Carolath, Regierungspräsident von Rosen-Arnberg u. a. nahmen an der Versammlung theil 73 Vertreter von 106 Zechen, welche eine Belegschaft von annähernd 82 000 Mann repräsentiren.

dem wir folgendes entnehmen: In der allgemeinen Lage des niederrheinisch-westfälischen Bergbaues ist insofern eine wesentliche und erfreuliche Aenderung eingetreten, als die Nachfrage nach und der Verbrauch von Kohlen im Jahre 1887 bedeutend gestiegen sind. Die Förderung betrug in den ersten drei Quartalen 21 800 000 t gegen 20 700 000 t in derselben Zeit des Vorjahres, und bis zum 1. December d. J. waren auf der Eisenbahn 23 000 000 t abgefahren gegen 21 600 000 t in den ersten 11 Monaten des Vorjahres, was einer Zunahme von nahezu 6 % entspricht. Dieser außerordentliche Mehrverbrauch ist vorzugsweise der günstigen Gestaltung der Lage der Eisenindustrie, namentlich des Hochofenbetriebes, zuzuschreiben. Leider hat die Aufbesserung der Kohlenpreise mit der Vermehrung der Production nicht gleichen Schritt gehalten; abgesehen von Koks und Kokskohlen, bei denen eine Preiserhöhung stattgefunden hat, stehen die Preise immer noch sehr niedrig, und die Betriebsüberschüsse des westfälischen Stein-

kohlen-Bergbaues bleiben weit hinter dem zurück, was die Werksbesitzer mit Recht erwarten und wünschen müssen. Sollte der Mehrverbrauch auch im Jahre 1888 anhalten, so darf man die Hoffnung hegen, daß die Preise eine entsprechende Aufbesserung erfahren werden. Die Verhältnisse der Arbeiter sind ebenso erfreulich wie im Vorjahre. An Gelegenheit zur Arbeit fehlt es nicht, da die Zechen mit voller Kraft arbeiten können und sogar Ueberschichten einlegen müssen, während sie früher Feierschichten eintreten lassen mußten. Hier und da ist sogar ein Mangel an Arbeitern eingetreten. Die von einem Theil der Tagespresse verbreiteten rosigten Anschauungen von der Lage des Bergbaues beruhen auf Täuschung; von einer vollständigen Gesundung des Bergbaues kann für lange Zeit noch keine Rede sein, da derselbe zu denjenigen Industrien gehört, die während der langen Krisis am schwersten gelitten haben, auch sogar im Vergleich zur Landwirthschaft. Die Zukunft der Kohlenindustrie wird wesentlich von der weiteren Entwicklung der Eisenindustrie abhängen. Zur Zeit sind die Hochöfen allerdings sehr stark beschäftigt, aber die Roheisenproduction des gegenwärtigen Jahres übersteigt diejenige des Vorjahres bereits um 15 %, und da liegt die Befürchtung nahe, daß früher oder später eine Ueberproduction und damit ein Rückschlag eintreten werde, unter welchem natürlich auch der Bergbau zu leiden haben würde. Diese Erwägung muß die Bergbauinteressenten dazu treiben, in den auf die Aufbesserung der Geschäftslage gerichteten Bestrebungen nicht nachzulassen. Bei Beurtheilung der Lage des Kohlegeschäfts darf ferner nicht übersehen werden, daß das Quantum der Production, welches unter dem Einfluß des benachbarten Wettbewerbs steht, nicht weniger als 9 Mill. Tonnen, also ziemlich  $\frac{1}{3}$  der Gesamtproduction beträgt, und daß die Preise für diese große Menge Kohlen sich nach den Preisen der Concurrenz richten müssen.

Im Eisenbahnverkehr sind zwar infolge der in den letzten Monaten außerordentlich gesteigerten Anforderungen mehrfach kleine Stockungen eingetreten, doch haben sich die anfänglich gehegten Befürchtungen, daß eine große Transportnoth eintreten werde, nicht erfüllt, dank der Umsicht und Energie des königlichen Wagenamts. Die Vorkommnisse der letzten Monate berechtigen indess zu dem Schlusse, daß die Transportmittel unserer Bahnen nicht mehr ausreichen. Es ist daher seitens des Vorstandes dahin zu wirken, daß die Eisenbahnverwaltung auf eine Vermehrung der Wagen und Locomotiven Bedacht nehmen möge.

Die Tarifverhältnisse angehend, so muß die alte Klage wiederholt werden, daß Frachtermäßigungen, welche es ermöglichen, die ausländische Concurrenz aus dem Felde zu schlagen, nicht bewilligt worden sind. Namentlich ist es zu bedauern, daß der wichtige Platz Hamburg noch immer nicht von der westfälischen Kohle erobert worden ist. Die Bemühungen, billige Frachten nach Nordfrankreich und Lothringen zu erlangen, sind an dem Widerspruch der zahlreichen Interessenten an der Saar und in Lothringen gescheitert. Sogar die hiesigen Hüttenwerke haben diese Bemühungen nur unterstützt, soweit die Transporte nach Nordfrankreich in Frage kamen. Wenn man erwägt, daß die Staatseisenbahnen ihren gesammten Bedarf an Kohlen, Eisen u. s. w. heute zu außerordentlich niedrigen Preisen beziehen, während ihre Einnahmen von Monat zu Monat wachsen, so kann man sich eines bitteren Gefühls darüber nicht erwehren, daß die Staatsbahnverwaltungen nicht die großen Ziele verfolgen, die bei der Verstaatlichung in Aussicht gestellt wurden. [Lebhafter Beifall.]

Die Knappschaftsvereine werden infolge des Alters- und Invalidenversorgungsgesetzes eine

wesentliche Umgestaltung erfahren müssen, doch hat der Vorstand bestimmte Beschlüsse hierüber noch nicht gefaßt. Vor Allem kommt es darauf an, den Reichszuschuß von  $\frac{1}{3}$  der Beiträge den Knappschaftskassen zu sichern.

Die vom königlichen Oberbergamt in Dortmund im October d. J. erlassenen Bergpolizeiverordnungen, welche am 1. Januar k. J. in Kraft treten sollen, sind eine Folge der Untersuchungen der Preussischen Schlagwettercommission und bezwecken eine größere Sicherheit des Betriebes. Zu bedauern ist nur, daß ihre Ausführung sehr schwierig, in einzelnen Fällen sogar ganz unmöglich ist. Auf Ansuchen des Vereinsvorstandes hat das Oberbergamt genehmigt, daß es den Grubenverwaltungen freistehen soll, bis zum 1. April die von ihnen gewünschten Erleichterungen zu beantragen. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die vom Oberbergamt in Bonn erlassene Verordnung in manchen Punkten einen weniger scharfen Charakter hat, als die für den diesseitigen Bezirk erlassene, obgleich die dortigen Verhältnisse, namentlich auf den fiscalischen Gruben von Saarbrücken, den hiesigen sehr ähnlich sind. Ueberhaupt wäre der Erlaß einer einheitlichen Verordnung für den ganzen Staat, die je nach den örtlichen Verhältnissen hätte modificirt werden können, im höchsten Grade wünschenswerth gewesen.

In der Erörterung, welche sich an diesen sehr beifällig aufgenommenen Vortrag knüpfte, wurde der Gedanke geäußert, eine Ermäßigung der Tarife nach dem Norden dadurch zu ermöglichen, daß die jetzt leer von dort zurückgehenden Wagen für die Rückfahrt mit Getreide und Holz beladen würden, aber mit Rücksicht auf die jüngste Zollgesetzgebung und den zu erwartenden Widerstand der Landwirthschaft als unausführbar zurückgewiesen. Eine Anfrage nach der Wirkung der zu Anfang d. J. bezüglich der Bergwerkschaftskasse gefaßten Beschlüsse beantwortete der Vorsitzende dahin, daß diese Wirkung noch nicht zu übersehen sei. Jedenfalls würden dem Vorstande der Kasse die von den Zechen für die Mehrförderung zu zahlenden Abgaben sehr willkommen sein, da er beabsichtige, 300 000 Mark für den Bau eines großen Krankenhauses für Bergleute zu verwenden. Berggrath von Velsen berichtete über die Beschlüsse des Volkswirtschaftsrathes, die derselbe gefaßt habe, um den Knappschaftskassen und den für gewerbliche Unternehmungen errichteten Kassen, welche ihren Mitgliedern für die Zeit des Alters und der Arbeitsunfähigkeit eine Rente gewähren, ihr Fortbestehen zu ermöglichen. Nach diesen Beschlüssen soll die Bestimmung in das Gesetz aufgenommen werden, daß die erwähnten Kassen ermächtigt werden, ihre Beiträge um denjenigen Betrag herabzusetzen, welcher für die staatliche Versicherung auf Grund des Reichsgesetzes zu zahlen sein würde.

Hr. Dr. Natorp referirte sodann über die auf die Aufbesserung der Geschäftslage gerichteten Syndicatsbestrebungen. Alle Versuche, welche seit dem Jahre 1879 gemacht worden sind, durch Förderconventionen und durch Syndicate für einzelne Kohlensorten die trostlose Lage des Bergbaues, in welcher er sich seit 1874 befindet, aufzubessern, haben einen durchschlagenden Erfolg nicht gehabt. Die Ursache des Niederganges des westfälischen Steinkohlenbergbaues liegt hauptsächlich in der großen Zersplitterung des Bergwerksbesitzes, durch welche die einzelnen Werke genöthigt werden, untereinander einen Wettbewerb auf Leben und Tod aufzunehmen. Dieser unheilvolle Wettbewerb würde beseitigt werden, wenn es gelänge, die Gruben in eine Hand zu bringen oder doch zu größeren Gruppen zu consolidiren. Der Vorstand des Vereins beschloß daher im Jahre 1885, eine technische Commission niederzusetzen, mit dem Auftrage, vom finanziellen und technischen Standpunkt

die Bedingungen für die Vereinigung der Zechen zu größeren Gruppen festzustellen. Die Arbeiten dieser Commission, welche in einer umfangreichen Denkschrift niedergelegt worden sind, haben denn auch den Anstofs zu verschiedenen Vereinigungen gegeben, die in der letzten Zeit stattgefunden haben. Immerhin ist aber der Weg zu einer Zusammenlegung der Zechen in grossem Mafsstabe ein weiter, der erst nach vielen Jahren zum Ziele führen kann. Der Vorstand hat daher die Vorlage des Vorsitzenden, betreffend die Bildung einer Handelsgesellschaft zum gemeinschaftlichen Verkauf der Kohlen, mit Freuden begrüßt und in seiner Sitzung vom 2. Juni d. J. einer aus dreizehn Mitgliedern bestehenden Commission den Auftrag erteilt, die Bedingungen, unter welchen sich ein gemeinsamer Vertrieb der Kohlenproduction ermöglichen läßt, einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Der Vorstand hat die Ergebnisse der Beratungen dieser Commission in seiner Sitzung vom 5. November d. J. geprüft und beschlossen, den Vereinszechen folgende Vorschläge zu unterbreiten. Die zu bildende Handelsgesellschaft hat den Zweck, eine einheitliche Vertriebsstelle für die gesammte Kohlenproduction des Bezirks mit Ausschluss der entfernt liegenden Werke von Ibbenbüren u. s. w. zu schaffen. Es bieten sich zur Bildung einer solchen Gesellschaft drei Wege: entweder treten die Zechen unter sich zu einem gemeinsamen Verkaufsyndicat zusammen, oder die Gesellschaft umfasst nur dritte Personen, oder aber sie setzt sich aus den Werken und dritten Personen zusammen. Aus mancherlei Gründen empfiehlt es sich, den dritten Weg zu wählen und die Bildung einer selbständigen Actiengesellschaft ins Auge zu fassen, an welcher sich sowohl Zechen und Bergwerksbesitzer, als auch dritte Personen beteiligen können. Die Höhe des Actienkapitals ist auf 25 Mill. Mark hemessen, die Dauer der zwischen den Werken und der Gesellschaft zu schließenden Verträge auf mindestens 10 Jahre angenommen. Die Zechen übertragen den ausschließlichen Vertrieb der Kohlen auf die Gesellschaft, letztere verpflichtet sich zur Abnahme der Kohlen in einer näher festzusetzenden Höhe und zu festen Minimalpreisen [Grundpreisen]. Die Zahlung seitens der Gesellschaft erfolgt monatlich. Der Vertrieb der Kohlen geschieht für eigene Rechnung der Gesellschaft. An dem Gewinn, welchen die Gesellschaft erzielt, sind die Zechen mit einem bestimmten Procentsatz beteiligt. Wird der Gesellschaft das Recht eingeräumt, aus den Reinüberschüssen vorweg eine Verzinsung des eingezahlten Actienkapitals vorzunehmen, so werden 75 % auf die Zechen vertheilt, während der Rest von 25 % den Actionären verbleibt; wird eine solche Verzinsung nicht vorgesehen, so werden die Reinüberschüsse zu gleichen Theilen unter die Gesellschaft und die Zechen vertheilt. Die Vertheilung des auf die Zechen entfallenden Ueberschusses erfolgt im Verhältnifs der von jedem Werke an die Gesellschaft gelieferten Tonnenzahl. Die Festsetzung der Grundpreise für jede Kohlen-sorten erfolgt auf Grund derjenigen Preise, welche auf jedem Werke während des letzten Jahres oder durchschnittlich während der drei letzten Jahre tatsächlich erzielt worden sind. Einzelnen Kohlenarten, z. B. den Fettkohlen, für welche die Preislage in den letzten Jahren sehr ungünstig gewesen ist, müfste eine Bonification in Gestalt einer Erhöhung des Grundpreises um einige Procente gewährt werden. Bei den neuen Werken, die noch nicht auf den Markt getreten sind, müfsten die Durchschnittspreise zum Anhalt genommen werden, welche im allgemeinen während der letzten Jahre erzielt worden sind. Um der Gesellschaft eine Uebersicht über das ihr zu Gebote stehende Quantum Kohlen und damit die Möglichkeit zu gewähren, ihre Dispositionen für den Verkauf zu treffen, müfsten die Zechen gehalten sein, das von ihnen zu liefernde

Quantum im voraus möglichst genau anzugeben. Auch müfste der Gesellschaft das Recht zustehen, Kohlen von mangelhafter Qualität zurückzuweisen. Bedingung des Zustandekommens der Gesellschaft müfste der Beitritt von mindestens 90 % der Gesamtförderung sein. Wenn auch eine Vereinigung von 60 bis 70 % schon einen durchschlagenden Erfolg erzielen könnte, so kann doch bei einer solchen Vereinigung nicht die Rede sein von einem gemeinsamen Unternehmen der gesammten Bergwerksindustrie, welchem der Charakter der Solidarität der Interessen innewohnt. Seit einiger Zeit geben neben den auf Bildung einer großen allgemeinen Handelsgesellschaft gerichteten Bemühungen die Bestrebungen her, das schon bestehende Kokssyndicat zu einer Actiengesellschaft umzugestalten. Da es sich hierbei nicht darum handelt, ein Einverständnis zwischen vielen Hunderten von Interessenten zu erzielen, so steht ein Erfolg eher in Aussicht, als bei der großen Handelsgesellschaft, bei der es heißt: Viele Köpfe, viele Sinne! — Der Vorsitzende bemerkte, man habe aus dem Vortrage des Referenten entnehmen können, dafs die Aussichten auf ein baldiges Zustandekommen der Handelsgesellschaft nicht sehr günstig seien, dafs dagegen die Actiengesellschaft für Koks viel bessere Aussichten habe. An der Besprechung des Natorpschen Vortrags beteiligten sich die HH. Assessor Pieper, welcher mittheilt, dafs die Actien der Gesellschaft für Koks im Besitz der Werke verbleiben und nicht zum Gegenstand der Börsenspeculation gemacht werden sollten, und Director Kirdorf, welcher berichtet, dafs die seit 1875 bestehende Vereinigung von Flammkohlenzechen ihr Fortbestehen beschlossen und für den Fall, dafs die geplante allgemeine Handelsgesellschaft nicht zustande kommen sollte, die Bildung einer gemeinsamen Verkaufsgesellschaft für Flammkohlen in Aussicht genommen habe.

Einen weiteren Gegenstand der Tagesordnung bildete das Ansiedelungsgesetz vom 25. August 1876. Der ursprüngliche Zweck dieses Gesetzes, für die Ansiedlungen und die Gründung von Arbeitercolonieen Erleichterungen zu schaffen, ist in das Gegentheil verkehrt worden, was der Referent, Hr. Assessor Nonne, an einer großen Anzahl von Beispielen, die in Westfalen vorgekommen sind, des Näheren nachweist. Auf Grund der Bestimmungen dieses Gesetzes haben in mehreren Fällen die Gemeinden an industrielle Werke, namentlich Zechen, so exorbitante Anforderungen gestellt, dafs die Werke sich genöthigt sahen, von der geplanten Erbauung von Arbeiterwohnungen bezw. Gründung von Arbeitercolonieen abzusehen. Für die Rheinprovinz hat dieses Gesetz keine Geltung und so besteht denn zwischen dem westfälischen und dem rheinischen Theile unseres sonst so gleichartigen Industriebezirkes in dieser Beziehung ein auffallender, durch nichts gerechtfertigter Unterschied.

Der Referent stellt den Antrag, eine Resolution anzunehmen, worin mit Rücksicht auf die Nachtheile, welche die Bestimmungen des erwähnten Gesetzes für die Industrie wie für die Arbeiter zur Folge haben, eine Revision des Gesetzes als dringend geboten bezeichnet wird. Diesem Vortrage folgte eine kurze aber lebhaft Besprechung. Hr. Assessor Krabler gab seinem Erstaunen darüber, dafs solche Dinge in unserm Jahrhundert zu einer Zeit, wo jede Regung der Gesetzgebung auf die Förderung des Wohles der Arbeiter gerichtet sei, überhaupt noch vorkommen können, in beredter Weise Ausdruck. Hr. Regierungspräsident von Rosen betont, dafs es Pflicht der Behörden sei, die bereits bis zum Maximum belasteten Gemeinden vor neuen Lasten möglichst zu schützen. Es sei gewifs wünschenswerth, dafs die Arbeiter in gesunden, gut eingerichteten Häusern wohnen, und darum würden die

Behörden alles mögliche thun, um eine gütliche Vereinbarung zwischen den Werken und Gemeinden herbeizuführen. Hr. C. Franken geht näher auf das von dem Referenten erwähnte Beispiel der Zeche Courl bei Dortmund ein, und hebt hervor, daß Freiherr von Schorlemer-Alst im Abgeordnetenhause die allein für die evangelische Gemeinde zu zahlende bezw. sicherzustellende Summe auf 280 000 *M* angegeben habe. Oberbürgermeister Schmieding-Dortmund erkennt an, daß die Gemeinden dadurch in große Schwierigkeiten geriethen, daß die Einnahmen der Werke und daher auch die von denselben zu zahlenden Steuern großen Schwankungen unterworfen sind; er empfiehlt, die Bergwerkssteuer, welche dem Staate gar nicht gebühre, den Gemeinden zu überweisen. Die Resolution des Referenten wird hierauf einstimmig angenommen.

Ueber den letzten Gegenstand der Tagesordnung: die Verbesserung und Vervollständigung des Wasserstraßennetzes in Westdeutschland, erstattete Hr. Dr. Natorp das Referat. Redner betonte, daß eine Ermäßigung der Eisenbahnfrachten bis zum Betrage der Wasserfrachten, wie sie für die Industrie ein Lebensbedürfnis sei, sich nicht erzielen lasse, und daß daher die Verbesserung und Vervollständigung des Wasserstraßennetzes mit aller Energie angestrebt werden müsse. Einen schlagenden Beweis dafür, wie überaus günstig eine leistungsfähige Wasserstraße auf den Verkehr einwirkt, liefert die Mainkanalisierung. Der Verkehr auf dem Main hat in der Zeit vom 1. April bis 1. October d. J. bei der Frankfurter Schleuse um das 8fache, bei der Kostheimer Schleuse um das 12fache zugenommen. In Frankreich, das doch wie Deutschland ein Binnenland ist, ist der Verkehr auf den Wasserstraßen in der fünfjährigen Periode von 1881 bis 1886 von 15 000 000 t auf 23 900 000 t, also um nahezu 53 % gestiegen. Nachdem Hr. Natorp die Bedeutung der hier in Betracht kommenden Wasserstraßen, des Dortmund-Ems-Kanals, des Rhein-Maas-Kanals, der Mosel und der Ruhr im einzelnen erörtert hatte, empfahl er Namens des Vorstandes folgende Resolutionen:

Der Verein betont aufs neue im Interesse eines billigen Austausches der Güter die Nothwendigkeit einer baldigen Herstellung leistungsfähiger Schiffsstraßen in den westlichen Provinzen des Staates.

Was den Dortmund-Ems-Kanal betrifft, so spricht die Generalversammlung die Erwartung aus, daß die Königliche Staatsregierung, nachdem die Zeichnungen der bei dem Dortmund-Ems-Kanal beteiligten Kreise für Aufbringung der Grunderwerbskosten dieses Unternehmens zum Abschluß gebracht sind und die Beschaffung weiterer Beiträge nicht zu erwarten steht, den Rest des für den Grunderwerb erforderlichen Kapitals decken bezw. eine entsprechende Aenderung des Gesetzes vom 9. Juli 1886 herbeiführen werde. (An der vorgesehenen Summe von 6 280 000 *M* fehlen nur noch 1½ Mill. *M*.) Die Generalversammlung ersucht die Vertreter der industriellen Interessen, im Kanal-Centralcomité dahin zu wirken, daß seitens dieses Comités in dem gedachten Sinne eine Vorstellung an die Königliche Staatsregierung gerichtet werde.

Der Verein hat mit Befriedigung davon Kenntniß genommen, daß die Königliche Staatsregierung dem Plan einer Kanalisierung zwischen dem Rhein und der Maas erneut ihre ernsthafte Aufmerksamkeit zuwendet, und spricht die dringende Bitte an dieselbe aus, alle Schritte zu thun, welche geeignet sind, Hindernisse, welche der Ausführung des Unternehmens entgegenstehen, aus dem Wege zu räumen.

Die Generalversammlung spricht in bezug auf das Project der Kanalisierung der Mosel und unteren Saar die Hoffnung aus, daß der Herr

Minister der öffentlichen Arbeiten, nachdem ihm die dafür erforderlichen Mittel von den beteiligten Kreisen zur Verfügung gestellt sind, baldigst die Vornahme der technischen Vorarbeiten für dieses Project anordnen werde.

Die Generalversammlung, durchdrungen von der großen Bedeutung, welche die Erweiterung der Rheinschiffahrtsstraße in den Bergbaubezirk hinein durch die Kanalisierung der Ruhr bezw. die Anlage eines Zweigkanals nach Gelsenkirchen und Herne für die westfälische Berg- und Hüttenindustrie haben würde, beschließt, dem für dieses Project thätigen Comité zur Durchführung der Vorarbeiten einen Beitrag von 5000 *M* aus dem Conventionalstrafenfonds zur Verfügung zu stellen.

Diese Resolutionen wurden einstimmig ohne Debatte angenommen.

Hierauf schloß der Vorsitzende die Versammlung, welche ohne Unterbrechung nahezu vier Stunden gedauert hatte.

## Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

### Versammlung

am 8. November 1887.

Vorsitzender: Hr. Geheimer Ober-Regierungsrath Streckert.

Geschäftsführer: Hr. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Claus.

Hr. Regierungs- und Baurath Housselle theilte unter Bezugnahme auf ausgestellte Karten und Zeichnungen Reiseerinnerungen aus England und Schottland mit. In bezug auf den Eindruck, welchen das englische Eisenbahnwesen im allgemeinen mache, bemerkte der Vortragende, daß der kaufmännische Charakter desselben überall hervorleuchte. Man vermeide möglichst die Schablone, suche sich den Bedürfnissen des Verkehrs in jedem einzelnen Falle anzupassen, bevormunde die Reisenden möglichst wenig, leite sie durch zweckmäßige Inschriften und seitens der Bediensteten bereitwillig erteilte Auskunft, halte aber andererseits auf Beachtung der Vorschriften, indem man Uebertretungen, die ein gewisses Maß überschreiten, strenge bestrafe. Die Betriebsmittel seien in mancher Hinsicht weniger reich und bequem ausgestattet, als in Deutschland, im allgemeinen jedoch zweckmäßig. Das Bestreben, die Zahl der Wagenklassen auf zwei einzuschränken, scheine mehr um sich zu greifen. Die englische erste Klasse komme oft der deutschen zweiten an Güte der Ausstattung nicht gleich, während die dritte Klasse in England der deutschen mindestens gleich komme, theilweise besser sei. Die auf englischen Bahnhöfen üblichen hohen Perrons ließen die Benutzung der Eisenbahnen für die Reisenden bequem und sicher erscheinen, nicht allein wegen des dadurch bedingten leichteren Ein- und Aussteigens, sondern auch, weil es unmöglich sei, beim Stehen auf einem hohen Perron durch einen heranfahrenden Zug gefährdet zu werden. Auffällig erscheine bei den englischen Bahnen das Verschließen der Coupeethüren durch die Schaffner mit Vierkantschlüsseln, wodurch dem Reisenden das Öffnen der Thür unmöglich gemacht wird. Der viel reisende Engländer schütze sich gegen diese Unannehmlichkeit dadurch, daß er einen Vierkantschlüssel stets in der Tasche trage, um sich auch ohne Hülfe des Schaffners aus dem Coupee heraus helfen zu können. Die in Deutschland in letzter Zeit stark in Verruf gerathenen Querstangen vor den Wagenfenstern, welche das Herausbeugen verhüten

sollen, hat der Vortragende fast an allen Wagen, die ihm zu Gesicht gekommen, gefunden. Die Coupethüren seien allerdings seitlich zu öffnen, doch sei nicht ausgeschlossen, daß dieselben bei einem Unfälle sich festklemmen.

Der Vortragende ging hiernach zu einer Charakterisirung der Londoner Untergrundbahnen und des Betriebs auf denselben über. Einen sehr günstigen Eindruck hat ihm der Oberbau dieser Bahnen gemacht. Beim Befahren desselben fühle man keine Stöße, keine Schwankungen. Die Geleiselage erschien glatt und regelrecht. Dabei finde nur eine geringe Beaufsichtigung statt und die Unterhaltungsarbeit sei nicht bedeutend. Den Grund dieses guten Verhaltens des Oberbaues sucht der Vortragende in der Schwere der Schienen (43 kg auf das laufende Meter), der dichten Lage kräftiger hölzerner Querschwellen und der sehr guten, namentlich gegen seitliche Angriffe auf die Schienen standfähigen Verbindung zwischen Schiene und Schwelle durch schwere gußeiserne Stühle (je 18 kg wiegend). Die Schwellen liegen 0,838 m von Mitte zu Mitte, am Stofse 0,61 m voneinander entfernt. Auf einer 4,8 km langen Strecke einer Anschlusslinie der Metropolitan-Bahn seien versuchsweise Stahlquerschwellen mit Vautherin-Querschnitt und 65,8 kg Gewicht verlegt worden.

Das Signalsystem der Metropolitan-Bahn sei dem der Berliner Stadtbahn sehr ähnlich, die Ausfahrtsignale seien elektrisch blockirt, Einfahrtssignale seien vorhanden, aber ganz unabhängig von der Blockirung, also zur freien Verfügung des Signalwärters. Dem Blocksystem sei zur Erhöhung der Sicherheit eine Vorrichtung hinzugefügt, durch welche auf mechanisch-elektrischem Wege verhütet werde, daß der Signalwärter das Ausfahrtsignal der hinterliegenden Station für einen folgenden Zug freigeben kann, bevor der Zug an dem Signale vorbeigefahren ist.

Der Vortragende ging hiernach zur eingehenden Beschreibung einer Reihe von ihm besuchter Anlagen über. Insbesondere wurde in ausführlicher Weise

die Einrichtung verschiedener Güterbahnhöfe in London, der Bau der Tower-Brücke, der City of London und Southwark Subway, ferner die Albert-Brücke in Chelsea u. s. w. beschrieben. Zu den außerhalb Londons befindlichen Anlagen übergehend, beschrieb der Vortragende zunächst die von der East und West India-Dock-Gesellschaft in der Nähe der Themsemündung gegenüber Gravesand angelegten großartigen „Tilbury-Docks“, ging dann zur Darstellung verschiedener baulicher Anordnungen über, welche ihm auf der Reise von London über Glasgow nach Edinburg als bemerkenswerth aufgefallen waren, und endete mit Beschreibung des neuen Tay-Viaducts und der Forth-Brücke. Beim Schlusse dieser reichhaltigen und interessanten Mittheilungen erwähnte der Vortragende noch, daß die englischen Ingenieure ihn bei der Besichtigung der Bauwerke überall bereitwilligst unterstützt und ihm jede gewünschte Auskunft in zuvorkommender Weise ertheilt hätten, wofür er nicht unterlassen könne, denselben seinen Dank auszusprechen.

Zu einer längeren Besprechung gab die im Fragekasten vorgefundene Frage, ob es nicht angängig sei, die jetzt unter den Eisenbahn-Personenwagen angebrachten Gasbehälter auf den Wagendächern anzubringen, Veranlassung. An der Besprechung dieser Frage theilnahmen außer dem Vorsitzenden die HH. Geheimer Commerzienrath Schwartzkopff, Geh. Regierungsrath Emmerich, Regierungs- und Bauräthe Illing und Sarrazin, Eisenbahn-Bauinspector Schrey und Regierungsbaumeister Leissner. Während einerseits die Anbringung der Gasbehälter auf den Wagendächern im Interesse der Verminderung der Feuersgefahr als wünschenswerth bezeichnet wurde, wurde andererseits bemerkt, daß auch diese letztere Art der Anbringung mannigfache Bedenken gegen sich habe. Es wurde u. A. mitgetheilt, daß in früheren Jahren Gasbehälter auf den Wagendächern angebracht gewesen, später jedoch, weil dieselben einige Unzuträglichkeiten im Gefolge gehabt, unter die Wagenkasten gebracht worden seien.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Kruppscher Kanonenstahl.

In der bekannten, in der Tagespresse vielbesprochenen Angelegenheit der belgischen Kanonenbestellungen verdient nachfolgendes Schreiben, welches die Firma Fried. Krupp an die Redaction des »Moniteur des intérêts matériels« gerichtet hat, besondere Beachtung:

„Man hat mich etwas verspätet auf einige Artikel aufmerksam gemacht, welche in Ihrer geschätzten Zeitung über die Erzeugnisse meines Etablissements erschienen sind; ich bitte Sie daher, auch meiner nachfolgenden Antwort Ihre Spalten öffnen zu wollen:

„In seiner Nr. 86 vom 27. October d. J. veröffentlicht der »Moniteur des intérêts matériels« eine Zuschrift, welche von gänzlich falschen Behauptungen voll ist, so daß ich mich zu einer kategorischen Zurückweisung genöthigt sehe. Diese Behauptungen können unter die Zahl derjenigen gereiht werden, welche das angehliche Zerspringen meiner Kanonen betrafen, worüber in letzter Zeit so viel geredet worden ist, ohne daß man der Wahrheit die Ehre gegeben hätte, welche nämlich darin besteht, daß keine einzige der von mir in den letzten 17 Jahren hergestellten Kanonen

„Der Hauptbeweisgrund dieser Zuschrift gründet sich auf die Unterstellung, daß der Stahl, welchen ich zur Herstellung der Kanonen verwende, nichts anderes als Siemens-Martin-Stahl sei. Diese Behauptung muß ich in entschiedenster Weise lägen strafen. In meinem Werke wird zur Fabrication der Kanonen absolut kein Siemens-Martin-Stahl, sondern ausschließlich Tiegelguß-Stahl verwendet. Ich erhebe daher nachdrücklich Widerspruch gegen die Meinung, welche die genannte Zuschrift hervorzurufen versucht, als ob ich die belgische Regierung getäuscht hätte, indem ich ihr Siemens-Martin-Stahl anstatt Tiegelguß-Stahl geliefert hätte.

„Die Fabrication von Tiegelguß-Stahl, d. h. das Schmelzen des Stahls aus gepuddeltem Stahl und Eisen erster Qualität in geschlossenen Gefäßen, ist von mir in großem Maße lange vor der Erfindung des Bessemer- und Siemens-Martin-Verfahrens betrieben worden, und wenn ich nachher diese Stahlart für die Herstellung der Kanonen beibehalten habe, so geschah dies, weil die Homogenität und Gleichförmigkeit meines Tiegelguß-Stahls durch keines der beiden anderen Stahlbereitungsverfahren hat erreicht werden können.

„Für Kanonen ist nur das beste Metall genügend gut und die Erfahrung von vielen Jahren hat bewiesen, daß der Tiegelguß-Stahl mehr Vertrauen verdient, als der Siemens-Martin-Stahl und der Bessemer-Stahl. In der That kommt mein Tiegelguß-Stahl, weit entfernt davon, aus dem Gebrauche zu verschwinden, trotz seines hohen Preises in zunehmendem Maße in allen Fällen zur Anwendung, wo die größte Sicherheit und die größte Widerstandskraft verlangt werden.“

„Was die weitere Unterstellung betrifft, daß ich seinerzeit Schienen aus Bessemer-Stahl an Stelle von Schienen aus Tiegelguß-Stahl geliefert habe, so muß ich mich auch hiergegen auf das entschiedenste verwahren.“

„Es bleibt mir noch übrig, die Behauptung der genannten Zuschrift richtig zu stellen, womit sie das Verhalten einer meiner Kanonen, welche im Jahre 1869 zu Brasschaet probirt wurde, und die den Gallenrissen ähnlichen Risse vergleicht, welche sich bei einer der von der Gesellschaft Cockerill gelieferten Versuchskanonen zeigten. Meine Kanone halte ein Kaliber von 24 cm, nicht von 9 cm wie die Feld-Kanonen von Cockerill, mit welchen die Zuschrift sie in eine Linie zu stellen sucht. Der Streifen von 260 mm Länge, 2 mm Maximalbreite und 1 mm Maximaltiefe, welcher sich bei meiner Kanone nach 151 Schüssen zeigte, war eine Ausbrennung, ein Uebelstand, welcher sich bis zum heutigen Tage nicht absolut vermeiden läßt. Indessen kommen diese Ausbrennungen nur bei Kanonen von großem Kaliber vor und beeinträchtigen bis zu einem gewissen Grade die Dienstbrauchbarkeit der Kanone nicht. Die Risse (Gallenrisse), von welchen bei den Feldgeschützen von Cockerill die Rede war, sind etwas Anderes als diese Ausbrennungen; jene Risse sind durch Gufsblasen verursacht im Metall und sind ein Beweis von schlechter Qualität. Solche von Gufsblasen herrührende Risse können bei jedem Metall, das durch Gießen erzeugt wird, entstehen; sie kommen aber bei den von mir aus meinem Tiegelguß-Stahl hergestellten Kanonen nie vor.“

Genehmigen Sie u. s. w.

Fried. Krupp.\*

### Sandbergs Goliath-Schiene.

Das November-Heft bringt S. 821 dieser betreffend eine Notiz, welche mich veranlaßt zu bemerken, daß Hr. C. P. Sandbergs Verdienste darin bestehen, auf das Erforderniß: das Gewicht des Geleises zu erhöhen, aufmerksam zu machen und mit diesem Gedanken durchzudringen.

Nicht aber in der Schiene, sondern in der eisernen Schwelle muß die Gewichtsvermehrung statthaben. Je tiefer der Schwerpunkt liegt, desto stabiler ist, nach allen Regeln der Kunst, das Gebäude, desto ruhiger schwimmt das Schiff, desto ruhiger liegt das Geleise.

Dieserhalb mache ich auf den in Glasers Annalen, Heft 2, 1866, erschienenen Aufsatz, betitelt »Eisenbahnquerschwellen aus Gußeisen und Holz«, aufmerksam. Der hierin niedergelegte Gedanke ist der, daß ich ein Stück Holz als Spurhalter gebrauchte, und zwar deshalb, dieweil es noch nicht gelungen ist, den in Geleiscurven erforderlichen Variationen des Spurnafasses bei den jetzigen Constructionen in eisernen Schwellen genügend zu folgen; solches wird auch nicht gelingen können, weil es nicht möglich ist, bei Massenfabrication das Profil der Schiene auf  $\frac{1}{2}$  mm genau zu walzen. Die Walzwerke sträuben sich gegen die gußeiserne Schwelle, weil ihr Arbeitsgewinn in dem Walzen liegt, während die Anwendung der gußeisernen Schwellen sich eben dadurch empfiehlt, daß an Stelle der Kosten für das Auswalzen und für das

in den Walzen aufzuspeichernde Kapital die Verwendung eines größeren Gewichts an Roh-, an Gufsmaterial treten soll, so daß bei gleichen Kosten die gußeiserne Schwelle das fast doppelte Gewicht der gewalzten Schwelle haben kann.

Uebrigens wird auch der Fabricant einen Geschäftsgewinn bei dem System der gußeisernen Schwelle jetzt nicht mehr erzielen können, seitdem das Kaiserl. Patentamt in allen Instanzen einen Patentanspruch auf Anwendung des Systems, bezw. Anfertigung der Schwelle in Guß, abgewiesen hat. In England, in Schweden und, worauf ich großen Werth lege, in Amerika ist das Patent ertheilt; in Norwegen, Oesterreich-Ungarn, Italien, Frankreich, Belgien und in Luxemburg, wo gleichfalls das System patentirt ist, bedeutet das Patent eigentlich nur eine Steuer zum Schutz des neuen Gedankens.

Ueberlassen wir es doch den Belgiern, ihren Fortschritt im Eisenbahnbau aus England bezw. Schweden zu holen; halten wir fest an dem ursprünglich deutschen Gedanken, daß die Gewichtsvermehrung des Geleises in der Schwelle liegen muß.

Hamburg, 30. November 1887.

Der Schüler Max Maria Webers.

Theodor Baggesen.

### Schwedische Bemerkungen über Darstellung von Chromroheisen, Martin-Chromstahl, hartem Martinstahl u. s. w.

Bei den ersten Versuchen, Chromroheisen mit hohem Chromgehalt in Schweden zu erzeugen, war es außerordentlich schwer, die Tiegel so warm zu machen, daß zuerst das Erz reducirt wurde und alsdann die ausreducirten kleinen Metallkugeln zusammenschmolzen. Sowohl im Zugofen wie im Gießofen mit Koks erhitzt, blieb der Tiegelinhalt völlig unverändert, obschon die Temperatur eine so hohe war, daß Schmiedeeisen dünnflüssig einging. Nach einer Menge recht theurer Versuche in verschiedenen Oefen gaben die Hll. Faustmann und Oestberg die Erlaubniß zu Versuchen, um Chromroheisen in ihren Oefen Wittenströmscher Construction zu Karlswik herzustellen. Dabei gelang es erstmals Chromroheisen zu erschmelzen, doch floß dasselbe nicht völlig zusammen, sondern bildete Klumpen von Wallnufsgröße. Natürlich war dies Folge einer fehlerhaften Schlackenzusammensetzung, und da eine Berichtigung derselben nicht unmöglich war, so konnte der Firma Lyrholm & Co. in Göteborg die Anlage von Wittenströmschen Masuöfen zur Erzeugung von Chromroheisen empfohlen werden. Zwei solcher Oefen wurden aufgeführt und eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen zusammengesetzten Schlacken angestellt, wobei es gelang, Chromroheisen in schönen, gut zusammengeflossenen, schlackenfreien Königen darzustellen.

Noch vor ein paar Jahren kostete das Kilogramm 25 procentigen Chromroheisens 7 Kronen in Schweden, jedes Kilogramm Chrom also 28 Kronen; nachdem aber die Herstellung von Roheisen mit bis 45 % Cr im Kokshochofen im Auslande durchgeführt wurde, ist der Preis für das Kilo Chrom auf 9,60 Kr. gesunken. Da nun die Kosten für Tiegel und Brennmaterial im Wittenströmschen Ofen nahezu diesen Betrag erreichen, so ist es sehr schwer, mit dem im Kokshochofen erblasenen Chromroheisen in Wettbewerb zu treten, und war es angezeigt, die Darstellung desselben in regenerativen Tiegelöfen zu versuchen. Dies geschah zu Wikmanshytta; aber obschon die Hitze bis aufs äußerste getrieben wurde und thatsächlich so groß war, daß die Dinasziegeln förmlich abschmolzen, so erreichte man doch nur die Ausreducirung des Chrom-

erzes, nicht aber ein richtiges Zusammenschmelzen des Chromroheisens, welches nur in mit Schlacken durchsetzte Könige zusammenging.

Das reiche Chromroheisen (63 bis 64 % Cr), welches Lyrholm & Co. aus nordischen Erzen nach ihrem Verfahren darstellen, ist nicht zum Schmelzen zu bringen, wenn nicht die Hitze so gesteigert wird, daß die besten Graphitiegel von Morgan erweichen. Diese Temperatur mag Platinaschmelzhitze übersteigen und ist so hoch, daß die Oefen jeden zweiten Tag umgemauert werden müssen. Durch Gattirung mit Eisenerzen würde man allerdings die Schmelztemperatur erheblich herabzusetzen vermögen, aber das reiche schwedische Chromeisen mit 70 % Cr enthält an sich weniger Kohlenstoff als das ausländische und wirkt infolge seines Reichthums an Cr weniger aufkohlend auf das Stahlbad, als wenn man demselben Roheisen mit nur 45 % Cr zusetzt.

Mit Hilfe dieses Chromroheisens wird ein außerordentlich guter Martin Stahl hergestellt, der in jeder Beziehung mit bestem englischen Tiegelstahl weiteifert und ihn in vielen Fällen übertrifft. Die meisten schwedischen Martinwerke haben denn auch bereits Chromstahl dargestellt, dessen Vortrefflichkeit allseits anerkannt wird. Derselbe besitzt im kalten Zustande größere Härte bei gleicher Zähigkeit wie gewöhnlicher Stahl mit gleichem C-Gehalte. Dagegen härtet sich Chromstahl schwieriger, weil Härterisse leicht entstehen, wenn ungleiche und plötzliche Erhitzung angewendet oder die Anlaufftemperatur zu niedrig genommen wird.

Um einen für gewisse Werkzeuge passenden Chromstahl herzustellen, muß man den Kohlegehalt desselben mindestens um ein paar Zehntelpocent geringer halten, als für dieselben Werkzeuge bei Kohlestahl, und anstatt dessen soviel Chrom zusetzen, daß die gewünschte Härte doch erreicht wird. Man erhält dann einen Stahl, welcher eine weit höhere Schweifswärme aushält, als der entsprechende Kohlestahl, und der gleichzeitig härter, widerstandsfähiger und bedeutend zäher ist. Man sollte im Chromstahl den Kohlegehalt nie über 0,9 % steigen lassen und dies, weil gerade dann der Stahl immer bei hoher Temperatur geschweisft werden kann, ohne zu verbrennen. Der Chromgehalt braucht nur in den seltensten Fällen 1,5 % zu übersteigen. Man kann natürlich innerhalb dieser Grenzen eine Menge verschiedener Combinationen von Chrom und Kohle erreichen, und derjenige, welcher aus seinem Chromstahl fertige Waare fabricirt, stellt sich am klügsten durch Versuche das passendste Verhältniß selbst fest. Um indessen einheitliche Bezeichnungen für die verschiedenen Härtegrade zu erhalten, werden folgende Zusammensetzungen für die Verkaufsproduction von Chromstahl vorgeschlagen:

Kohlenstoff:	Chrom:		Härtegrad
0,25 %	0,25 %	extra zähe,	1,
" "	0,50 "	" "	2,
" "	0,75 "	" "	3,
" "	1,00 "	" "	4,
" "	1,25 "	" "	5,
" "	1,50 "	" "	6,
0,50 "	0,25 "	zähe,	1,
" "	0,50 "	" "	2,
" "	0,75 "	" "	3,
" "	1,00 "	" "	4,
" "	1,25 "	" "	5,
" "	1,50 "	" "	6,
0,75 "	0,25 "	hart,	1,
" "	0,50 "	" "	2,
" "	0,75 "	" "	3,
" "	1,00 "	" "	4,
" "	1,25 "	" "	5,
" "	1,50 "	" "	6,

0,90 %	0,25 %	extra hart,	Härtegrad
" "	0,50 "	" "	2,
" "	0,75 "	" "	3,
" "	1,00 "	" "	4,
" "	1,25 "	" "	5,
" "	1,50 "	" "	6,
" "	1,75 "	" "	7,
" "	2,00 "	" "	8,

Härterer Martin Stahl, soll er gut sein, muß 0,2 % Kiesel halten, man kann sonst nicht mit Sicherheit auf Freiheit von Blasen rechnen, und es bleibt schwierig, kohlehartem Stahl bei höherer Temperatur, ohne ihn zu verbrennen, so zu schweißen, daß die Blasen beim Ausschmieden zu größeren Werkzeugen zusammenschweißen, ohne Härterisse zu hinterlassen und beim Gebrauche zu brechen. Den dadurch veranlaßten Klagen gegenüber ist die um weniges durch den Kieselgehalt gesteigerte Sprödigkeit von geringem Belang; dagegen muß, damit der Kieselgehalt unschädlich bleibe, der Phosphorgehalt möglichst niedrig, am besten unter 0,3 %, gehalten werden.

Grund zu vielfach berechtigten Klagen über den schwedischen harten Martin Stahl giebt der Umstand, daß er in Spitzkalibern ausgewalzt wird. Den allerschlimmsten Einfluß üben solche Kaliber mit gerundeten Seiten — sogenannte Spitzbogenkaliber — durch die Verschiebung des Moleculs, wodurch der Stahl geradezu zerrissen wird. Umschläge im ersten Kaliber sind ebenfalls gänzlich zu verwerfen, weil diese sich bemerkbar machen bis in so feine Dimensionen hinein wie Draht, und veranlaßt, daß harter Stahldraht beim Ziehen an gewissen Stellen auspringt.

Harter Stahl muß außerdem steigend gegossen werden, damit durch den Gießstrahl nicht Roheisen aus der Coquille abgeschmolzen werde und harte Körner in der weicheren Grundmasse entstehen; die Coquillen sollten nicht mehr als 100, höchstens 125 mm im Quadrat messen, damit die Erstarrung so schnell als möglich vor sich gehe und der Unterschied der Zusammensetzung von Blockern und Blockaufenfläche ohne Bedeutung bleibe. Endlich empfiehlt es sich, das Bad vor dem Abstiche gut unzurühren und den Stahl in Pfannen vom Ofen zu nehmen.

Von Wärsilä in Finnland wurde berichtet, daß auf neutralem Herde Chargen von Roheisen und Erz abgeführt wurden, die so schnell verliefen, daß das Bad, nachdem das Roheisen zur höchsten Hitze gebracht, in  $\frac{3}{4}$  bis 1 Stunde von 3,5 auf 0,07 % niedergekühlt wurde. Versuche mit neutralem Futter sollen nun auch in Schweden abgeführt werden.

Die Erzeugung Schwedens an Martinmetall war während 1885 und 1886 die folgende:

	1885:	1886:
Anzahl der Martinwerke . . . . .	18	18
Anzahl der Oefen . . . . .	26	27
Gesammtchargengröße aller Oefen . . . . .	103,5 t	112,0 t
Erzeugung an Blöcken . . . . .	28 913,5 t	33 462,7 t
Erzeugung an dichten Gufswaaren . . . . .	593,3 t	818,2 t

Der größte Block wog in 1886 9000 kg. Ein Martinwerk lag in jedem der beiden Jahre kalt wegen Mangels an Bestellungen.

(Auszug aus dem Dienstberichte des Ingenieurs E. Odelstjerna für 1886. »Jernkont. annal.« 1887. V.)

Dr. Leo.

**Modificirung des Bessemerprocesses.**

Ingenieur Carlsson zu Ulfshytte (Schweden) liefs sich eine Modificirung des Bessemerprocesses in Schweden patentiren. Das dazu verwendete Roheisen — mit Holzkohlen erblasen — hat etwa folgende Zusammensetzung: Kiesel 1,5 bis 2,0 %, Mangan 0,1 bis 0,15 %, Kohle 4,0 %, davon als Graphit 3,9 und ge-



bunden 0,1 %; die dabei fallende Schlacke ist eher ein Trisilicat als ein Bisilicat, wenn man die Thonerde als Base rechnet.

Nachdem das Roheisen in den Converter abgestochen, wird 5 bis 6 Minuten geblasen, aber sobald das Erscheinen der blauen Flamme den Beginn der Oxydation der Kohle andeutet, das Blasen unterbrochen und ein je nach der Größe der Charge und der beabsichtigten Eigenschaften des Schlusproductes bestimmtes Quantum des im Converter befindlichen Metalles unter sorgfälliger Abschlackung in eine besondere, mit Wiegevorrichtung versehene Pfanne ausgegossen. Dieser Theil des Metallbades wird »Reductionsmetall« genannt und enthält gewöhnlich Kohle 4,15 %, Kiesel 0,05 % und Mangan 0,07 %.

Hierauf wird das Blasen wieder aufgenommen und fortgesetzt, bis der größte Theil der Kohle oxydirt und das Product in weiches Eisen verwandelt ist; alsdann wird das vorher ausgegossene Reductionsmetall sammt den für besondere Zwecke nöthig befundenen Zusätzen in das Bad im Converter zurückgebracht. Sobald die hierbei entstehende Reaction beendet, ist das Metall fertig und kann nach kürzerem oder längerem Aufenthalt ausgeleert und vergossen werden. Bevor das Reductionsmetall u. s. w. zugeetzt wird, enthält das Product gewöhnlich eine Spur von Kiesel, 0,03 % Mangan, 0,05 % Kohle und höchstens 0,02 % Schwefel; da dasselbe aber meist rothbrüchig ist, wird zuerst reiches Manganeisen und später, sobald die Reaction beendet, das obengenannte Reductionsmetall, dessen Menge vom gewünschten Härtegrade des Schlusproductes abhängig ist, eingebracht.

Der Kieselhalt des Schlusproductes beträgt in der Regel ein Zehntel des Kohlehaltes, so daß Eisen mit 0,2 % Kohle 0,02 % Kiesel enthält.

Der Stahl wird in 40 vierzöllige Coquillen ausgegossen, die so geformt sind, daß die Blöcke einen Einschnitt erhalten, um später leichter in kleinere Stücke zerschlagen werden zu können. Schrott bleibt in der Pfanne nicht zurück.

Die Vortheile dieses Verfahrens sollen sein:

1. Bei jeder Charge kann man leichter die gerade verlangte chemische Zusammensetzung des Schlusproductes in Rücksicht auf Kohle, Kiesel und Mangan einhalten.
2. Auch aus einem sehr kieselreichen Bessemerroheisen kann Metall jeden beliebigen Kohlegehaltes neben sehr geringem Kieselgehalt hergestellt werden.
3. Die Erzeugung dichter Stahlblöcke und dichter Stahlgußwaaren ist bei geringsten Kosten leichter, ebenso das Einhalten für jeden Fall berechneter Gehalte an Kiesel und Mangan.
4. Es ist nicht erforderlich, zur Darstellung von Metall sehr verschiedener Härtegrade den Hochofengang verschieden einzurichten.
5. Es ist endlich leichter, Hohlgüsse bei den Blöcken zu vermeiden oder unschädlich zu machen.

(Auszug aus den Verhandlungen bei der Zusammenkunft der Montaninteressenten [Bruks-Societet] am 8. Juni 1886 in Stockholm. »Jernk. annal.« 1887 V.)

Dr. Leo.

#### Nothsignal für Maschinenwärter in Fabrikbetrieben.

Um im Nothfalle den Gang der Betriebsmaschine schnell hemmen zu können, scheint eine Einrichtung empfehlenswerth zu sein, wie sie z. B. seit einigen Jahren in der Reichsdruckerei besteht und von der bekannten Fabrik Mix & Genest in Berlin ausgeführt ist.

In jedem Saale befinden sich ein oder mehrere leicht sichtbare Contactknöpfe, welche durch Papierscheiben mit der Aufschrift »Nothsignal« verschlossen sind. Durch eine elektrische Leitung sind diese

Knöpfe alle mit einem Alarm-Läutewerk verbunden, welches beim Maschinenwärter angebracht ist.

Drückt man, die Papierscheibe durchstosend, auf einen der Contactknöpfe, so ertönt die Alarmglocke im Dampfmaschinenraum und der Wärter bringt so schnell wie möglich die Maschine und damit die ganze Fabrik zum Stillstand.

Um eine stetige Controle über die Functionsfähigkeit einer solchen Anlage auszuüben, kann man die Schaltung so wählen, daß immer ein Strom in der Leitung circulirt, so lange die Glocke in Ruhe bleiben soll (Ruhestromschaltung); diese ertönt alsdann, sobald die Leitung an irgend einer Stelle, sei es durch zufällige Störung des Drahtes, oder durch Drücken auf einen Contactknopf unterbrochen wird. Zweckmäßiger ist es jedoch, man schließt den Stromkreis nur, so lange die Glocke arbeiten soll (Arbeitsstromschaltung), und übt die Controle dadurch aus, daß man mit derselben Batterie und Leitung in jedem Saale noch eine elektrische Klingel verbindet und auch im Dampfmaschinenraum einen Contactknopf anbringt.

Diese Einrichtung gestattet dem Maschinenwärter, den Beginn und Schluß der Arbeitszeiten, bezw. Anlauf und Stillstand des Betriebsmotors durch einen Druck auf den Knopf in allen Sälen gleichzeitig zu signalisiren und den guten Zustand der Anlage beständig zu prüfen.

Die Glocken werden häufig auch so geschaltet, daß beim Niederdrücken irgend eines Contactknopfes alle läuten und somit der Unfall in jedem Saale signalisirt wird. Noch vollkommener kann die Einrichtung dadurch gemacht werden, daß man im Bureau des Betriebsleiters ein Tableau anbringt, auf welchem die Nummer desjenigen Saales erscheint, welcher das Nothsignal gegeben hat.

Die geringen Kosten, welche die Anschaffung solcher einfacher Apparate und Anlagen verursachen, können nicht in Frage kommen, wenn es sich darum handelt, großen Schaden zu verhüten und eventuell Menschenleben zu retten.

#### Die deutsche Alters- und Invaliden-Versicherung im Lichte englischer Ansehung.

In mehr als einer Beziehung interessant ist die Beurtheilung, welche die beabsichtigte deutsche Alters- und Invalidenversicherung in der englischen Presse erfährt. So meint die »Iron and Coal Trades Review« in ihrer Ausgabe vom 9. v. Ms., nachdem sie den Entwurf im einzelnen besprochen hat: »Wir können diese Sache auch in einem andern Lichte betrachten. Diese Arbeiterversicherung wird die Produktionskosten erhöhen; weil beide Theile, die Arbeitgeber und die Arbeitnehmer, höhere Ausgaben haben, müssen die Waarenpreise und die Arbeitslöhne steigen. Der Unternehmer muß Deckung suchen für das Drittel der Prämie, welches er zu zahlen hat, und der Arbeiter für sein Drittel; denn der letztere kann es wohl kaum dem geringen Lohn, den er empfängt, entnehmen. Die Unternehmer werden sich deshalb darauf gefaßt machen, daß sie mehr als ein Drittel der Prämie, daß sie auch noch höhere Löhne zu zahlen haben; sie werden demgemäß die Verkaufspreise erhöhen. Da die Unternehmer überdies Steuerzahler sind, so werden auch dadurch ihre Ausgaben erhöht werden, bis zu welchem Betrage, läßt sich noch nicht sagen, da die Prämien noch nicht festgesetzt sind; aber die Ausgaben müssen beträchtlich werden, da so Viele bei dem Fonds in Betracht kommen. Der Schritt, welchen Deutschland in bezug auf die Altersversicherung macht, ist deshalb für die Concurränzländer von größerer Wichtigkeit, als es den Anschein hat.« — Schlecht unterrichtet zeigt sich übrigens das Blatt, wenn es in demselben Artikel

meint: „Ursprünglich bestand der Plan, das die Mittel gemeinschaftlich von den Arbeitgebern und der Nation beschafft werden sollten, während die Arbeiter von Beiträgen befreit blieben. Dieses Project gelangte nicht zur Ausführung, weil der Reichstag einen Zuschuss des Reichs nicht bewilligte.“ (!)

### Die Jahresdurchschnittslöhne der deutschen Arbeiter.

Eine Statistik der Berufsgenossenschaften bezüglich der Jahresdurchschnittslöhne, wie dieselben für das IV. Quartal 1885 (bekanntlich das erste, für welches die Unfallversicherung in Kraft trat) ermittelt worden, ergibt, das, eingerechnet die Frauen- und Kinderarbeit, die ja bei den verschiedenen Berufsgenossenschaften einen verschiedenen Einfluss auf den Durchschnittslohn ausübt, für sämtliche Berufsgenossenschaften der Durchschnitts-Jahresarbeitslohn sich auf 632 *M.* stellte. Nach dem »Leipz. Tagebl.« rangiren die einzelnen Berufsgenossenschaften hinsichtlich der Jahresdurchschnittsarbeitslöhne wie folgt:

Berufs-Gen. der Gas- und Wasserwerke . . .	988 <i>M.</i>
Berufs-Gen. d. Musik- u. Instrumenten-Industrie	924 „
Brauerei- und Mälzerei-Ber.-Gen. (falls das Freibier als anrechnungspflichtige Naturalleistung erklärt wird, welche Frage noch der Entscheidung harret, dürfte sich der Durchschnittslohn eines Arbeiters dieser Genossenschaft auf 1100 bis 1200 <i>M.</i> stellen)	921 „
Straßenbahn-Ber.-Gen. . . . .	892 „
Buchdrucker-Ber.-Gen. . . . .	884 „
Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Ber.-Gen. . . . .	876 „
Rheinisch-Westfälische Maschinenbau- und Kleisen-Industrie-Ber.-Gen. . . . .	856 „
Nordöstliche Eisen- und Stahl-Ber.-Gen. . . . .	836 „
Süddeutsche Eisen- und Stahl-Ber.-Gen. . . . .	828 „
Ber.-Gen. der chemischen Industrie . . . . .	812 „
Nordwestliche Eisen- und Stahl-Ber.-Gen. . . . .	808 „
Norddeutsche Edel- und Unedelmetall-Industrie-Ber.-Gen. . . . .	804 „
Südwestdeutsche Eisen-Ber.-Gen. . . . .	788 „
Hamburgische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	780 „
Lederindustrie-Ber.-Gen. . . . .	768 „
Südwestdeutsche Holz-Ber.-Gen. . . . .	764 „
Knappschafts-Ber.-Gen. . . . .	756 „
Sächsisch-Thüringische Eisen- und Stahl-Ber.-Gen. . . . .	756 „
Glas-Ber.-Gen. . . . .	752 „
Bayerische Holzindustrie-Ber.-Gen. . . . .	752 „
Süddeutsche Edel- und Unedelmetall-Ber.-Gen. . . . .	724 „
Ber.-Gen. der Feinmechanik . . . . .	720 „
Privatbahn-Ber.-Gen. . . . .	672 „
Norddeutsche Holz-Ber.-Gen. . . . .	668 „
Südwestliche Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	664 „
Nordöstliche Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	660 „
Bronnerei-Ber.-Gen. . . . .	656 „
Papiermacher-Ber.-Gen. . . . .	648 „
Müllerei-Ber.-Gen. . . . .	628 „
Rheinisch-Westfälische Textil-Ber.-Gen. . . . .	624 „
Töpferei-Ber.-Gen. . . . .	616 „
Seiden-Ber.-Gen. . . . .	612 „
Rheinisch-Westfälische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	608 „
Ber.-Gen. der Schornsteinfegermeister des Deutschen Reiches . . . . .	600 „
Nahrungsmittel-Industrie-Ber.-Gen. . . . .	600 „
Textil-Ber.-Gen. von Elsass-Lothringen . . . . .	600 „
Papierverarbeitungs-Ber.-Gen. . . . .	596 „
Schlesische Eisen- und Stahl-Ber.-Gen. . . . .	586 „
Sächsischer Holz-Ber.-Gen. . . . .	572 „
Norddeutsche Textil-Ber.-Gen. . . . .	564 „
Bayerische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	564 „
Magdeburgische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	560 „
Hessen-Nassauische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	540 „

Süddeutsche Textil-Ber.-Gen. . . . .	540 <i>M.</i>
Sächsische Textil-Ber.-Gen. . . . .	532 „
Zucker-Ber.-Gen. . . . .	528 „
Hannoversche Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	500 „
Leinen-Ber.-Gen. . . . .	492 „
Bekleidungs-Industrie-Ber.-Gen. . . . .	492 „
Württembergische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	472 „
Sächsische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	468 „
Steinbruchs-Ber.-Gen. . . . .	460 „
Taback-Ber.-Gen. . . . .	400 „
Schlesische Textil-Ber.-Gen. . . . .	388 „
Thüringische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	376 „
Schlesisch-Posenische Baugewerks-Ber.-Gen. . . . .	308 „
Ziegelei-Ber.-Gen. . . . .	272 „

Bemerkt muß werden, das, abgesehen von dem oben bereits berührten Punkte der Frauen- und Kinderarbeit, diese Lohnziffern auch deshalb nicht zum directen Vergleiche des in den verschiedenen Berufen zu erzielenden Verdienstes geeignet sind, weil darin auch das durch die Jahreszeiten bedingte Stillliegen eines Berufes zum Ausdruck kommt. Dagegen gewähren die obigen Zahlen einen Anhalt für die Belastung der Berufsgenossenschaften und den durchschnittlichen Umfang der Rentengewährungen.

(»Nordd. Allg. Ztg.«)

### Nachruf.

Franz Karl Guilleaume f.

Am 1. December v. J. verstarb zu Köln der Kgl. Commerzienrath Franz Karl Guilleaume, einer der bedeutendsten Industriellen in der rheinischen Eisenverarbeitung.

Geboren am 31. December 1833, übernahm er im Jahre 1865 das von seinem Großvater und dessen Schwiegervater J. Ph. Felten 1824 errichtete väterliche Geschäft, welches seit 1827 im Alleinbesitz seiner Vorfahren war, und brachte dasselbe in kurzer Zeit auf die jetzige Höhe. Die Firma Felten & Guilleaume betrieb bei der Uebnahme des Geschäfts durch den Verstorbenen Hanfseilerei, Drahtzielerei und ein Drahtwalzwerk in Köln am Carthäuserwall und eine Seilerei in Linderheide bei Wahn und beschäftigte in diesen Betrieben einige hundert Arbeiter. 1867 wurde die mechanische Bindfadenanfertigung begonnen und im Jahre 1873 wegen der Ausdehnung der Betriebe in dem benachbarten Mülheim das Karlswerk errichtet, welches Drahtzieherei, Verzinkerei, Drahtseilerei, Telegraphen- und Kabelanfertigung betreibt. Zugleich wurden die in Köln verbliebene mechanische Hanfspinnerei und Seilerwarenfabrik umgebaut. Nachdem alle diese Anlagen im Laufe der Jahre noch verschiedene Erweiterungen, u. a. durch den Bau von Arbeiterwohnhäusern, erfahren hatten, so das sie jetzt eine Fläche von 20 ha bedecken, beschäftigen gegenwärtig die Kölner Werke 850 Arbeiter und Dampfmaschinen von 850 Pferdekräften, die Mülheimer 1600 Arbeiter und Maschinen von 1300 Pferdekräften. Die Jahreserzeugung beträgt in Köln 3000 t Seilerwaren, in Mülheim 35000 t Drahterzeugnisse. Zwei Drittel der Hervorbringung, wozu seit 1880 auch der in großen Mengen erzeugte Stacheldraht und seit 1881 Kratzendraht und Clavierdrähte gehören, gehen nach dem Auslande, so das die Firma Felten & Guilleaume auch auf dem Weltmarkte eine hervorragende Stellung einnimmt. Für das Inland lieferte die Fabrik schon seit 1853 unterirdische Telegraphenkabel und es wurde bei der Anlage des im vorigen Jahrzehnt gelegten großen unterirdischen Kabelnetzes in Deutschland von 5500 km Länge der größte Theil der Leitung von ihr bezogen. Der Verbliebene, welcher diesem ausgedehnten Unternehmen als Besitzer und oberster Leiter vorstand, besaß großen geschäftlichen Scharfsinn und einen

starken Unternehmungsggeist. Einmal als richtig erkannte Vorhaben wurden schnell ausgeführt. Seine Thätigkeit war vorwiegend dem eigenen Geschäft und seiner Betheiligung an einigen in das Fach einschlagenden Fabrik- und Verkehrsunternehmungen gewidmet. Dem öffentlichen Leben gehörte er in der Hauptsache als Vorstandsmitglied des Industriellen Vereins in Köln und als Mitglied des Bezirkseisenbahnraths in Köln an. Für das Wohl seiner zahlreichen Arbeiter, die in ihm einen strengen, aber gerechten und anerkennenden Fabrikherrn besaßen,

sorgte er in ausgiebigem Maße durch Wohlfahrts-einrichtungen aller Art, zu welchem Zweck er wiederholt bedeutende Summen spendete, zum Zwecke der Gewährung von Unterhaltsmitteln für alte Arbeiter und für Wittwen von Beamten und Meistern. Als ein Hauptträger des zeitgenössischen Großgewerbetriebs hat der Verewigte an der Culturarbeit der Gegenwart sein redlich Theil geleistet und das Seine dazu beigetragen, dem deutschen Namen im Auslande zu einem guten Klange zu verhelfen.

(Köln. Ztg.)

## Marktbericht.

Düsseldorf, den 31. December 1887.

Der Eisen- und Stahlmarkt bietet zur Jahreswende ein befriedigendes und für die nächste Zukunft zugleich hoffnungsreiches Aussehen. Dank der Selbsthilfe, wie er sie sich in den verschiedenen Conventionen geschaffen hat, ist der Markt fest geblieben, und die verschiedenen Werke sind zur Zeit beschäftigt als zu irgend einem Zeitpunkte des mit dem heutigen Tage zu Ende gehenden Jahres. Möchten die Erfolge, welche das einige Zusammengehen größerer und kleinerer Gruppen in so erfreulicher Weise gezeitigt hat, im Laufe des neubeginnenden Jahres nicht wieder durch Uneinigkeith verloren gehen!

Was den Kohlen- und Koksmarkt angeht, so hatte seit Mitte des Monats mit Ausnahme von gewaschenen Erzeugnissen, die nach wie vor so lebhaft begehrt sind, das theilweise die Nachfrage kaum zu befriedigen ist, infolge der Milde der Witterung und des Umstandes, daß der erste Winterbedarf schon früher gedeckt worden, der Absatz in Hausbrandkohlen nachgelassen. Störend auf den Gesamtabsatz hat dies indessen nicht eingewirkt, da infolge des günstigeren Wasserstandes die Rheinhäfen aufnahmefähiger wurden. Auch haben Hausbrandkohlen nach den Festtagen mit Eintritt der kälteren Witterung wieder angezogen. Die Gesamtnachfrage ist außerordentlich rege, so daß die Abfuhr an einem Tage 10100 Doppellader erreichte. Bezüglich der Industriekohlen machte sich anläßlich der durch die Festtage bedingten Feierschichten vor dem 20. d. M. eine äußerst lebhaft Nachfrage nach Koks und Kokskohlen geltend, so daß gewaschene Koks kohlen besserer Qualität in einzelnen Fällen sogar bis zu 5 *M.* und Koks bis zu 9 *M.* die Tonne bezahlt wurden. In den Bestrebungen, durch Bildung von Vereinigungen die Förderung mit dem Absatz in Einklang zu bringen und angemessene Preise zu erzielen, ist durch die Bildung des Verkaufssyndikats für Ziegel- und Kalk-Kohlen ein bedeutender Schritt vorwärts gethan worden. Nicht allein die Ruhrzechen, sondern auch die des Wurmreviers, haben sich zum Abschlufs der „Ziegel- und Kalkkohlen-Vereinigung“ zusammengefunden, und es ist begründete Aussicht vorhanden, daß sich auch die Aplerbecker bezw. Dortmunder Magerkohlen-Zechen derselben demnächst anschließen werden. Die gemeinsame Verkaufsstelle wird mit dem 1. Januar 1888 in Essen ihre Thätigkeit beginnen.

Das Geschäft in Eisenerzen war in diesem Monat sehr lebhaft, sowohl für einheimische wie für fremde Erze. Unter den ersteren waren die nassauischen am stärksten gefragt, und es konnte namentlich für Roheisenstein ein recht erheblicher Preisaufschlag durchgesetzt werden. Größere Quantitäten einheimischer Erze sind für die nächsten Monate gar nicht zu haben, die Vorräthe sind im allgemeinen

sehr gering und ein weiteres Steigen ist nicht ausgeschlossen. Eine Concurrenz seitens der schwedischen Erze wird vorläufig noch nicht befürchtet.

In allen Roheisensorten war das Geschäft äußerst lebhaft, mit Ausnahme von Spiegeleisen, welches erst in letzter Zeit etwas mehr gefragt wurde. Da ein Steigen der Preise in sicherer Aussicht stand, so suchten sich alle Consumenten, soweit es nur eben möglich war, zu decken, und die Hochofenwerke haben wohl seit Jahren nicht so viele feste Aufträge gehabt wie heute. In gewissen Kreisen hatte die Steigerung der Roheisenproduction anfänglich Bedenken erregt. Die heutigen Verhältnisse zeigen, daß zu diesen Bedenken absolut kein Grund vorhanden war; denn heute ist in einzelnen Roheisensorten sogar völliger Mangel vorhanden. Die in unsern vorigen Berichte angekündigte Befestigung des Roheisenmarktes ist in hervorragender Weise eingetreten und der Begehrt für sofortige und laufende Lieferung stärker geworden. Für das erste Semester 1888 haben umfassende Abschlüsse stattgefunden, was zur Folge hatte, daß die Preise aller Roheisensorten erhöht werden konnten.

Die von 26 Werken vorliegende Statistik ergibt folgendes Resultat:

Vorräthe an den Hochofen:	Ende November	Ende October
	Tonnen	Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschließ-		
lich Spiegeleisen . . . . .	15 078	22 413
Ordinäres Puddeleisen . . . . .	1 285	3 073
Bessemererisen . . . . .	18 849	21 141
Thomaseisen . . . . .	5 377	4 934
Summa	40 589	51 561

Die von 9 Hochofenwerken gegebene Statistik für Gießereiroheisen ergibt folgende Ziffern:

Vorrath an den Hochofen:	Ende November	Ende October
	Tonnen	Tonnen
No. I. . . . .	11 194	10 073
» II. . . . .	6 018	6 423
» III. . . . .	4 941	5 842
Summa	22 153	22 338

Ende November waren auf Lieferung fest abgeschlossen bezüglich Gießereiroheisen:

No. I. . . . .	53 729 t
» II. . . . .	9 759 t
» III. . . . .	21 266 t

Die Stimmung auf dem Stab- (Handels-) eisenmarkte ist günstig; die Werke sind genügend beschäftigt, und für neue Abschlüsse werden die Verbandspreise ohne die geringste Schwierigkeit bewilligt.

In groben Blechen ist die langersehnte Besserung endlich eingetreten, die Beschäftigung der Werke ist besser geworden, und die Bestellungen haben sich vermehrt. Gegenüber dem Steigen der Roheisenpreise hat der für diese Bleche bestehende Verband eine Preiserhöhung pro Tonne von 10  $\mathcal{M}$  für Kesselbleche und von 5  $\mathcal{M}$  für Reservoirbleche eintreten lassen. Die Beschäftigung der Werke, welche feine Bleche erzeugen, ist sehr gut zu nennen. Die vom Feinblechverbande festgestellten Preise werden durchweg gern bewilligt. Am 22. d. M. hat die in Köln tagende Generalversammlung des Feinblechverbandes wegen der gestiegenen Materialpreise eine weitere Erhöhung der Feinblechpreise um 6  $\mathcal{M}$  — 148  $\mathcal{M}$  Grundpreis ab Dortmund, Siegen und Gelsenkirchen, 151  $\mathcal{M}$  ab Köln — beschlossen.

Bezüglich des Eisenbahnmaterials sind die Hauptsubmissionen vorüber, und der Markt ist infolgedessen etwas stiller geworden. Zur Zeit sind die Werke jedoch gut beschäftigt. Nur in Radsätzen und Bandagen wären größere Aufträge erwünscht.

Die Lage der Eisengießereien und Maschinenfabriken, welche durch bessere Beschäftigung der meisten Etablissements schon günstiger geworden war, hat eine fernere Besserung durch Preiserhöhungen erfahren, die bei Gußwaaren ziemlich allgemein, in Maschinen aber nur stellenweise und auch nicht in dem Maße, wie es die wesentlich vertheuerten Rohmaterialien für den Maschinenbau bedingen, eingetreten und durchgeführt sind.

Die Preise stellten sich wie folgt:

#### Kohlen und Koks:

Flammkohlen . . . . .	$\mathcal{M}$ 5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen . . .	» 4,40— 4,80
» feingesiebte . . . . .	» 4,20— 4,60
Coke für Hochofenwerke . . .	» 8,00— 8,80
» » Bessemerbetrieb . . . .	» 8,50— 9,00

#### Erze:

Rohspath . . . . .	» 9,00— 9,60
Gerösteter Spatheisenstein . .	» 12,00—12,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam bei prompter Lieferung . . .	» 14,50—15,00

#### Roheisen:

Gießereieisen Nr. I . . . . .	» 57,00 —
» II . . . . .	» 54,00 —
» III . . . . .	» 51,00 —
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I . .	» 50,00 —
» Siegerländer . . . . .	» 47,00—48,00
Ordinäres . . . . .	» 45,50 —
Bessemereisen, deutsch. graues	» 53,00 —
Stahleisen, weißes, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . . .	» 48,00 —
Bessemereisen, engl. f. o. b. West- küste . . . . .	sh. 46,00 —
Thomaseisen, deutsches . . . .	$\mathcal{M}$ 45,00 —
Spiegeleisen, 10—12% Mangan, je nach Lage der Werke . . .	» 52,00—54,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III franco Ruhrort . . . . .	» 52,00 —
Luxemburger, (pro I. Quartal 1888 nicht mehr zu haben) ab Luxemburg, letzter Preis . Fr.	48,00 —

#### Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches . . .	$\mathcal{M}$ 122,50 —	(Grundpreis)
Winkel-, Façon-u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Auf- schlägen nach der Scala.		
Bleche, Kessel- . . . . .	$\mathcal{M}$ 160,00 —	} Grund- preis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda . . . . .	» 140,00 —	
» dünne ab Köln . . . . .	» 151,00 —	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk . . . . .	» 105,00—110,00	
Draht aus Schweiß- eisen, gewöhn- licher ab Werk ca. . . . .	» 112,00 —	
besondere Qualitäten . . . .	— —	

Die Berichte aus England lauten für den Monat December wiederum günstig. Im Cleveland-Distrikt hat in der Nachfrage für fertiges Eisen und für Schiffsplatten eine wesentliche Besserung sich vollzogen, welche zu Preisauflagen Veranlassung gegeben hat; namentlich der lebhaften Thätigkeit im Schiffbau ist dies zuzuschreiben. Auch aus anderen Distrikten, namentlich aus Staffordshire und Wales, liegen befriedigende Nachrichten vor. In Schottland befinden sich die Fabricanten von fertigem Eisen und von Stahl gleichfalls in sehr guter Lage; nur der Roheisenmarkt hat Schwankungen erlitten, und die Preise sind gewichen; es ist dies leicht begreiflich, da so viel Eisen in den Händen von Speculanten sich befindet; erfreulich ist es jedoch, daß die Roheisen-vorräthe der Producenten abgenommen haben.

Einem Artikel des »Economist« über die Eisen- und Stahl-Industrie in Großbritannien im Jahre 1887 entnehmen wir die folgenden interessanten Mittheilungen: Die Roheisenproduction wird auf 7 250 000 tons (gegen 6 870 665 tons im Vorjahr) geschätzt. Die Vorräthe, welche Ende 1886 2 491 506 tons betragen, haben um 300 000 tons zugenommen. Infolge der größeren Verschiffungen nach den Vereinigten Staaten ist der gesammte Export an Eisen und Stahl aller Art in den Monaten Januar bis November gegen das Vorjahr um 673 401 tons gestiegen. Der Preis der schottischen Warrants schwankte zwischen 47 sh. 6 d. im Januar und 33 sh. 6 d. im October; im allgemeinen behauptete er sich jedoch auf ungefähr 42 sh. Eine Besserung hat vor Allem im Schiffbau und im Maschinenbau stattgefunden. Sobald das volle Vertrauen hergestellt sein wird, werden größere Geschäfte wieder abgeschlossen werden, und es darf daher mit vollem Recht angenommen werden, daß die gedrückte Lage, in der sich die Eisen- und Stahl-Industrie befindet, sich mit der Zeit erheblich besser gestalten wird.

Der Eisenmarkt in den Vereinigten Staaten ist ruhig. Sehr wenig Eisen ist für das nächste Jahr gekauft worden; ebenso verhält es sich mit Stahlschienen. Das Jahr 1887 wird nicht so günstig abschließen, als es angefangen hat; auch stehen bis jetzt nur wenig Bahnbauten für 1888 in Aussicht. Man nimmt an, daß die Roheisenproduction von 1887 sich auf ungefähr 6 300 000 Grofstons stellen wird (11 % mehr als 1886), ungeachtet der Ausfälle, welche durch den Strike in der Kohlenindustrie und die Einschränkung der Production sich ergeben haben.

Dr. W. Beumer.

## Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Wir erhielten folgendes Schreiben:

Königliche Eisenbahndirection (rechtsrh.) J.-Nr. B. 7113.

Köln, den 12. December 1887.

An die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller

Düsseldorf.

Mit Bezug auf unsere Zuschrift vom 15. October d. J., B. 5423, übersenden wir Ihnen beifolgend eine Bekanntmachung, betreffend die Wiedereinführung der regelmäßigen Ladefristen für offene Güterwagen, zur gefälligen Kenntniß und event. weiteren Veranlassung ergebens.

#### Bekanntmachung.

Die durch Bekanntmachung vom 15. October d. J. eingeführte Abkürzung der Be- und Entladefristen für offene, zur Beförderung von Kohlen und Koks dienende Güterwagen wird vom 17. d. M. ab wieder aufgehoben und gelangen mit diesem Tage statt der sechsständigen die regelmäßigen, d. h. zwölfständigen Be- und Entladefristen allgemein wieder zur Einführung.

Eine Aenderung für die durch Geleise angeschlossenen Zechen und industriellen Werke, welche vertragsmäßig bestimmte Be- und Entladefristen haben, tritt hierdurch ebensowenig ein, wie für den Hafen- u. s. w. Verkehr in Ruhrort, Duisburg, Hochfeld und für den Verkehr in Köln (Rheinstation und Pantaleon).

Elberfeld und Köln, den 12. December 1887.

Königliche Eisenbahn- Direction.      Königliche Eisenbahn- Direction. (links- u. rechtsrh.)

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

*Buffrey, Louis*, Ingenieur, Josefthal-Cosmanos (Böhmen).

*Hasselhorst, Wilh.*, Agentur in Eisen und Metallen, Frankfurt a. M., Alte Mainzergasse Nr. 90 II.

*Helmholtz, O.*, Director der Actien-Gesellschaft für Stahlindustrie, Bochum.

*Jäger, Aug.*, in Firma Saarer Eisenhütte, Mülheim a. d. Ruhr.

*Steiger, R.*, Disponent der Firma Nagel & Kaemp, Civil-Ingenieure und Maschinenfabrik in Hamburg-Uhlenhorst.

#### Neue Mitglieder:

*von Bechen, G.*, Ingenieur des Eisenhütten-Actien-Vereins Dädelingen in Dädelingen, Luxemburg.

*Bräuer*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II.

*Dittmar, Ew.*, Director der Eschweiler Actien-Gesellschaft für Drahtfabrication, Eschweiler II.

*Hannemann, Wilh.*, Betriebsleiter des Schienenwalzwerkes des Eisen- und Stahlwerkes Hoesch, Dortmund.

*Kiel, W.*, Königlicher Dampfkessel-Revisor, Duisburg.

*Mach, Wenzel*, Ingenieur der Carl-Emilshütte, Königshof (Böhmen).

*Metz, Eduard*, Hüttenbesitzer in Eich bei Luxemburg.

*Osmond, Floris*, Civil-Ingenieur, ehemaliger Leiter der Laboratorien der Stahlwerke in Denain und le Creusot, Paris, 83 Boulevard de Courcelles.

*Poensgen, C. Rudolf*, Ingenieur, Düsseldorf, Königsplatz 27.

*Römer, G. M.*, Eisenwerksleiter in Judenburg, Steiermark.

*Sagramoso, J.*, Ingenieur, Terni, Italien.

*Stein, Gust.*, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum, Kaiserstr. 9.

*Trappen, Aug.*, Betriebsleiter des Bessemer- und Thomaswerkes des Eisen- und Stahlwerkes Hoesch, Dortmund.

*Winner, W.*, Betriebsingenieur des Hörder Bergw.- und Hütten-Vereins, Hörde.

#### Verstorben:

*Grassl, Aloys*, Dombrowa, Russ. Polen.

Im Januar d. J. findet der Neudruck des Mitglieder-Verzeichnisses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute statt, und ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir baldigst mitzutheilen.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Infolge eingetretener Hindernisse kann die auf den 15. Januar d. J. anberaumte

## General-Versammlung

des

## Vereins deutscher Eisenhüttenleute

erst später, voraussichtlich gegen Ende des Monats abgehalten werden. Tag und Tagesordnung werden den Herren Mitgliedern durch besondere Einladungen demnächst bekannt gemacht werden.

Der Geschäftsführer

**E. Schrödter.**

## Bücherschau.

*Chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Großindustrie, der Versuchstationen und Handelslaboratorien.* Unter Mitwirkung von C. Balling, M. Barth, Th. Beckert, R. Benedikt, C. Bischof, E. Büchner, C. Counciler, G. v. Eckenbrecher, O. Guttman, W. Herzberg, P. Jeserich, C. Kretschmar, O. Mertens, A. Morgen, R. Nietzki, A. Pfeiffer, E. Scheele, K. Stammer, A. Stutzer. Herausgegeben von Dr. Fr. Böckmann. Mit 52 Textabbildungen. Berlin bei Julius Springer. 2. Auflage. Zwei Bände, gr. 8<sup>o</sup>, 1214 Seiten, Preis zusammen 22 *M.*

Im ersten Theile werden die in Fabriklaboratorien gebräuchlichen analytischen Operationen, Apparate und Lösungen besprochen; der zweite Theil enthält die für die Praxis wichtigen analytischen Untersuchungsmethoden der Großindustrie, der Versuchstationen und Handelslaboratorien nebst den Untersuchungen des gerichtlichen Chemikers. Aus den Kapitelüberschriften heben wir hervor: Chemische Fabriken, nämlich solche für Schwefel-, Salz- und Salpetersäure, Soda, Chlorkalk, Pottasche, Blutlaugensalz, Kalisalpeter, Explosivstoffe, Zündwaren, Handelsdünger, Thonanalyse, Ultramarin, Mineral- und Nicht-Theerfarbstoffe, Destillation des Steinkohlentheers, Theerfarben, die Prüfung der Gespinnstfasern, Glas, Mörtelindustrie, Brennmaterialien, technische Gasanalyse, Eisen, die übrigen Metalle, Zucker, Bier, Wein, Stärke, Spiritus, Branntwein, Fette, Seife, Beleuchtungsindustriellen, Schmier- und Dichtungsmittel, Papier u. s. w.

Trotz seines erheblichen Umfangs kann ein derartiges Werk naturgemäß nur als Ergänzung zu den eigentlichen Lehrbüchern der chemischen Analyse dienen, indem es im allgemeinen die Kenntniß der letzteren voraussetzt. In ihm findet der junge Chemiker, der nach Vollendung seiner akademischen Ausbildung seine ersten Schritte in die Praxis thut und nunmehr zeigen soll, was er kann, den rechten Wegweiser zur Aneignung der gebräuchlichsten Methoden und Handgriffe, um seiner, oft nicht leichten Aufgabe gerecht zu werden.

Indessen auch dem geübteren Chemiker, der wegen Arbeitsüberhäufung nicht in der Lage ist, sich mit wochenlangen Prüfungen neuer Methoden abzugeben, ist ein solcher Leitfaden dienlich, falls er nicht bloß eine compilatorische Uebersicht der angeblich neuen und verbesserten analytischen Verfahren bietet, sondern falls er das wirklich Neue, Bessere und bereits Erprobte in bestimmter Weise hervorhebt und zur Kenntniß bringt. Angesichts des Umstandes, daß die moderne Gesetzgebung sich der Regelung schon so mancher Verhältnisse angenommen hat, an die man früher nicht gedacht hat, ist es begreiflich, daß der Chemiker auch mal in einer schwachen Stunde den Wunsch hegt, bei der Wahl seiner Untersuchungsmethode für einen bestimmten Zweck sich an eine gesetzliche Vorschrift gebunden zu sehen. Leider

sind wir aber vorläufig auf dieser Stufe menschlicher Civilisation noch nicht angelangt, und so muß er sich damit begnügen, in dem Böckmannschen Werke nachzuschlagen, um für den jeweilig vorliegenden Fall seine zweckmäßigste Methode zu finden.

Gerade letzteren Zweck scheint uns die vorliegende zweite Auflage des Böckmannschen Werkes in bester Weise zu erfüllen. Bezüglich der von Th. Beckert bearbeiteten Abtheilung Eisen wenigstens vermag Referent dies auf das bestimmteste zu behaupten. Dieselbe enthält u. A. eine klare Sichtung des innerhalb der letzten drei Jahre in den chemischen Zeitschriften niedergelegten, fast allzu reichlichen Materials bezüglich Erfindung und Prüfung neuer Methoden zur Bestimmung des Mangans, wofür der Verfasser in Fachkreisen sicherlich Dank ernten wird. —

Daß ein im Verlag von Julius Springer erschienenenes Werk gut ausgestattet ist, bedarf kaum der besonderen Erwähnung.

*Der Metallbergbau im Schmiedeberger und Katzbachgebirge.* Vortrag, gehalten vom Bergmeister Dr. Kosmann in der Sitzung des Breslauer Gewerbevereins am 18. Octob. v. J.

Verfasser knüpft an den schlechten Ruf, den der niederschlesische Metallbergbau in der industriellen wie kapitalistischen Welt genießt, an und versucht den Nachweis zu führen, daß zu beiden Seiten des Schmiedeberger Kanals, des nördlichen Ausläufers des Riesengebirges, ein Erzreichthum vorhanden ist, welcher sich den reichsten Erzgebieten Europas kühn an die Seite stellen kann. Er stützt sich dabei auf die von ihm zuerst gemachte Entdeckung, daß die in den räumlich getrennten Revieren von Altenberg, Kupferberg, Rothenzechau und Schmiedeberg vorkommenden Erzmittel sämmtlich einer Formation angehören; daher sprächen alle Gründe dafür, daß man es an den Punkten, wo man die Erzmittel in Angriff genommen habe, nicht mit nester- oder stockförmigen Einlagerungen zu thun habe, sondern daß die Erzmittel gerade nach der Tiefe zu ihren besten Reichthum entwickeln müssen. Es wäre für das genannte Revier, dessen Bevölkerung eine sehr arme ist, von hohem Segen, wenn der zur Zeit daselbst nur schwach betriebene Bergbau einen neuen Aufschwung erhielte.

*Ueber das Zeichnen auf höheren Schulen.* Von Dr. Gust. Holzmüller, Director der Gewerbeschule zu Hagen i. W. Sonderabdruck aus Heft Nr. 1 des »Pädagogischen Archivs«.

Der auf dem Gebiete der Schulliteratur wohlbekannte Verfasser betont mit Recht die Wichtigkeit eines methodischen Zeichenunterrichts, seine Unerläßlichkeit zur allgemeinen Bildung und die Nothwendigkeit seiner sorgsamsten Pflege auf allen höheren Schulen, eingeschlossen diejenigen, welche von philologischen Directoren geleitet werden. Die Schrift mag besonders letzteren warum ans Herz gelegt werden; für den Techniker ist namentlich die Art der Einrichtung des Zeichenunterrichts, wie Verfasser sie befürwortet, von Interesse.



## Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

### Ein Prügelknabe.

Leute, die's verstehen, behaupten steif und fest, der Personenverkehr auf den Eisenbahnen sei nicht lohnend, der Güterverkehr müsse vielmehr dessen Ausfälle decken. Darüber sind mir allerhand krause Gedanken und Fragen in den Sinn gekommen, welche den lieben Leser vielleicht auch ein wenig berühren.

Ich wohne in einer mittelgroßen Stadt an der Bergisch-Märkischen und der Rechtsrheinischen Bahn. Auf den beiden Bahnhöfen verkehren im ganzen täglich 86 Personenzüge. Von Morgens früh 4 $\frac{1}{2}$  Uhr bis Mitternacht findet das reisende Publikum Fahrgelegenheit nach jeder Richtung. Manche Züge sind nur spärlich, ausnahmsweise einer auch mal gar nicht besetzt. Das kostet der Eisenbahnverwaltung sicherlich schweres Geld; aber angenehm und bequem ist's doch, nur ein Bedenken hege ich: Wer muß diesen Ueberfluß endgültig bezahlen?

Unsere Bahnhöfe in X. sind zwar nicht besonders fein, desto schöner und grofsartiger aber die in Duisburg, Hannover, Magdeburg, Mainz und welche Prachtbauten entstehen in Düsseldorf, Köln, Frankfurt a. M. Die beiden letzteren verschlingen wohl allein weit über 50 Millionen, selbst wenn die Anschläge nicht überschritten werden, was sehr selten der Fall zu sein pflegt. In solch stolzen Hallen ist's recht behaglich, alle Bequemlichkeiten sind geboten, Speisen und Getränke zwar manchmal ein bischen theuer, da die Pächter sehr hohe Miethen herauschlagen müssen, wer jedoch reist, sieht so genau nicht auf den Groschen wie daheim. Nur einen Haken hat die Sache: an einer Stelle muß unzweifelhaft das Heidengeld für den ertraglosen Neubau wieder einkommen, ich möchte wissen, wo die ist? Nicht allein auf den Bahnhöfen wird's dem lieben Publikum bequem gemacht, sondern auch in den Wagen, welche hübsch geheizt und nicht überbesetzt sein sollen. Für vornehme Leute schleppt man selbst auf Nebenbahnen stets Abtheile I. Güte — ich huldige der Sprachreinigung — mit, welche meist nur von höheren Bahnbeamten benutzt werden, so dafs, wenn zufällig Unsereiner einmal hineingeräth und mit einer Mappe bewaffnet ist, alle Bahnbediensteten unterthänigst grüßen. In diesem „Abtheil“ sitzt sich's herrlich; meist mutterseelenallein, kann man thun und treiben, was einem beliebt, nur bezweifle ich, dafs das Fahrgeld die Auslagen für das meist leere Ding deckt.

Sehr dankbar muß Jeder der Verwaltung für die ermäßigten Hin- und Herfahrten, Rund- und Gesellschaftsreisen, Vergnügungszüge, Schüler- und Arbeiterkarten u. s. w. sein; ob die Vergünstigungen sich auch bezahlt machen, ist eine andere Frage. Die Eisenbahn darf nicht auf fremder Leute Kosten dem Baron von Stolzhausen die standesgemäße, Trennung vom übrigen Publikum gewähren, dem Herrn Müller vom Hause Schultze den Schmierölvertrieb erleichtern und dem

Amtsrichter Rechthuber die Ferienreise billig machen; das wäre verkehrt.

Edel und landesväterlich sorgt der Staat für ärmere, des Verkehrs entbehrende Gegenden durch Anlage von Eisenbahnen, selbst wenn diese sich nicht lohnen. Ferner sind Kriegsbahnen nöthig, damit der böse Franzos und Russ' nicht ins Land kommt, dabei darf man natürlich keineswegs auf Bau- und Betriebskosten sehen, aber doch fragen, ob diese gerechter Weise vom ganzen Lande oder nur von einem Theile der Steuerzahler getragen werden.

Dafs die Eisenbahn der Post Alles beinahe umsonst fährt, ist eigentlich selbstverständlich, obschon erstere behauptet, das sei die einzige Ursache der großen Ueberschüsse jener Verwaltung, welche sich mit fremden Federn schmücke. Uns bleibt's einerlei, denn der Staat säckelt ja Alles doch ein, nur ein Umstand erscheint bedenklich der Eisenbahn entgegen bedeutende Einnahmen und erholt sie sich vielleicht am Unrechten für die Einbuße?

Wenn ich's genau überlege so ist die Eisenbahn lediglich ein großes Fuhrgeschäft und sollte von Rechts wegen den kaufmännischen Standpunkt niemals verlassen, keine Ausnahmestellung beanspruchen, weil ein Assessor oder Regierungsrath nur das thut, was früher ein ungeprüfter Beamte besorgte.

Der Staat spielt den obersten Fuhrmann, nachdem er die anderen Fuhrleute unterdrückt hat. Mit diesen war im ganzen besser auskommen, während die Staatseisenbahn ziemlich kurz angebunden ist. Nicht einmal die allergewöhnlichste Höflichkeit übt sie, ihre Briefe zu frankiren, sondern drückt den Stempel „portopflichtige Dienstsachen“ auf; alsdann muß der Empfänger das Briefgeld entrichten und der arme geplagte Postbote dasselbe besonders einfordern. Der Frankaturzwang mittelst Briefmarken bezeichnet einen der größten Fortschritte auf dem Gebiete des Verkehrslebens. Dafs die Mandarinen der Hauptverkehrsanstalt verächtlich darüber hinwegsehen, die guten Gepflogenheiten der früheren Verwaltungen und sonstiger Behörden beseitigt haben, verdient den allerlängsten Zopf. Obendrein finde ich's auch kaum anständig und ärgere mich stets, wenn unserm Hüttenwerk jeden Monat eine unfrankirte Empfangsbescheinigung über hunderttausend Reichsmark für Frachten zugeht. Ein allgemeiner Ausstand, d. h. Annahmeverweigerung unfrankirter Schreiben, würde sicherlich das Uebel rasch beseitigen. Es wäre gar lustig, wenn eines schönen Tages die Eisenbahnverwaltungen ihre sämtlichen Briefe zurück erhielten.

Die Eisenbahn kann sich wirklich glücklich schätzen, im Güterverkehr einen so geduldsamen Zahler für sämtliche ertragslose Ausgaben zu besitzen. Die Verwaltung ist recht klug: dem großen Publikum werden möglichst

viele Bequemlichkeiten und Vortheile im Reiseverkehr geboten, dann verhallen im allgemeinen Lobgesange die Klagen derjenigen, welche die Zeche berichtigen müssen. Je mehr ich darüber nachdachte, wer wohl hauptsächlich der Geschädigte sei, desto übler wurde mir zu Muth. Das Großgewerbe, die Berg- und Hüttenwerke sind die Geschädigten, sie zahlen viel mehr, als die Selbstkosten der Verfrachtung zuzüglich eines angemessenen Gewinnes betragen, sie zahlen eine Sondersteuer für Auslagen und Ausfälle, die mit dem Güterverkehr gar nicht zusammenhängen. Sie sind die Prügeljungen, die „Mädchen für Alles“ des Eisenbahnwesens. Aus ihrem Leder schneidet man wie der heilige Crispinus Schuhe für Andere und kommt damit billig in den Geruch der Heiligkeit.

Nicht einmal regelmäßige Abschreibungen, wie in jedem ordentlichen Geschäft, finden statt, wodurch die Möglichkeit allmählichen Abtragens der Zinsenlast und Ermäßigung der Frachtsätze schwindet. Obendrein bestellt man auch noch die Schienen stellenweise im Auslande und nicht bei den besten eigenen Kunden.

Grimmig schlug ich mit der Faust auf den Tisch und rief in rücksichtsloser Selbsterkenntnis: „Du bist ein Esel gewesen, hast für das Staatseisenbahnwesen geschwärmt und mit allen Kräften gewirkt.“ Einigen Trost gewährt die Thatsache, daß andere Leute nicht klüger waren.

Wenn ich Abends als frommer Christ ein Vater- unser bete, so denke ich bei der Bitte: „Und vergieb uns unsere Schuld“ an meine eigene Dummheit, hingegen an — bei der Bitte: „Sondern erlöse uns von allem Uebel. Amen!“ *Incasus.\**

\* Die Latinität unseres Herrn Mitarbeiters, der mit dem Worte »Incasus« ohne Zweifel einen »Hereingefallenen« (incido, incidi, incasum 3.) bezeichnen will, ist allerdings keine »klassische«, sondern liegt dem Stil der epistolae obscurorum virorum näher. Das dürfte aber die Wahrheit seiner humoristischen (oder galgenhumoristischen?) Ausführungen in keiner Weise beeinträchtigen.

*Die Red.*

## Anfang, Blüthe und Verfall der Eisenindustrie in der Eifel\*.

Die Werke klappern Nacht und Tag,  
Im Takte pocht der Hämmer Schlag,  
Und bildsam von den mächtigen Streichen  
Muß selbst das Eisen sich erweichen.

Diese Worte des unsterblichen Dichters passen ganz auf den großen industriellen Verkehr, der vor etwa dreißig Jahren noch in der Eifel in hoher Blüthe stand, jetzt aber leider gänzlich untergegangen ist. Damals noch hallte in den stillen und einsamen Gebirgsthälern der Eifel Tag und Nacht hindurch der dröhnende Schlag der Eisenhammer wider, gewannen Tausende von fleißigen Händen ihr reichliches Brod bei einer Beschäftigung, die heute infolge einer Verkettung ungünstiger Umstände dem lebenden Geschlechte meist nur noch dem Namen nach bekannt ist. Die Gewinnung von Eisenerzen in der Eifel und ihre Verarbeitung dort ist uralte, mindestens römischen Ursprungs. Als die römischen Legionen unter Caesar und Augustus erobernd in Germanien eindringen und sich am Rhein und in den Moselgegenden festgesetzt hatten, begannen sie in diesen Bezirken bald den unterirdischen Erzen nachzugraben. Theils verwandten sie ihre Soldaten zum Bergbau, wahrscheinlich aus Gründen der Staatsklugheit, um dieselben in Beschäftigung und von aufrührerischen Handlungen fern zu halten, theils angekaufte Sklaven. Vielfach wurden aber auch die unterjochten Ureinwohner von ihnen gezwungen, in den Bergwerken Frohndienste zu thun. Der Bergwerksbetrieb bei Commen und Call in der Eifel durch die Römer ist geschichtlich erwiesen, in alten Gruben daselbst hat man wiederholt römische Münzen aus der Zeit des Claudius Gothicus (268 n. Chr.), römische Bergwerksgeräthe und römische Ziegel gefunden. Die zu Tage geförderten Eisenerze verwandelten sie, wie alte aufgefundene Schmelzstätten gezeigt haben, alsbald in schmelzbares Eisen in sogenannten Luppenherden mit Holzkohlenfeuerung. Diese Luppenherde waren runde Gruben, mit Thon ausgestampft und mit einer niederen Mauer von 2 bis 2 m umgeben. Aus ihnen haben sich in

späteren Jahrhunderten die Hochöfen in der Eifel entwickelt. Als mit dem Einfall der Hunnen in Europa die Völkerwanderung begann, welche das römische Weltreich zertrümmerte, ging auch der römische Bergbau an den meisten Stellen zu Grunde. Nur die Alemannen schlossen sich der allgemeinen Völkerwanderung nicht an, sondern blieben im Rheinthalen sitzen und führten den Eifeler Bergbau auf Eisenerze weiter fort. Die Eisenhütten und Gruben im Schleidener Thale waren, wie uns glaubhafte Nachrichten versichern, zur Zeit der Zülpicher Schlacht (496 n. Chr.) noch im Betriebe. Daß sie dies auch noch zur Zeit Karls des Großen waren, ist aus den Capitularen des Kaisers ersichtlich, worin bestimmt wurde, daß alljährlich um Weihnachten die Verwalter seiner Eisengruben im Rheinland ihm Rechenschaft ablegen mußten; unter diesen Gruben waren auch zweifellos diejenigen des Eifelgaues einbegriffen. Gegen Ende des 13. Jahrhunderts finden wir im Schleidener Thale schon viele Hochöfen zum Schmelzen der Eisenerze im Betriebe. Um diese Zeit muß die Eisenindustrie dort schon in hoher Blüthe gestanden haben, denn das Eifeler Holzkohleneisen, wetteifernd mit demjenigen aus den Eisenhütten von Schweden und Steiermark, erlangte durch die vorzügliche Güte, Dauerhaftigkeit und gute Verarbeitung des Metalls bald in Wahrheit einen europäischen Ruf und wurde von weit und breit gesucht. Schon Sebastian Münster, der in den Jahren 1489—1552 lebte, sagt in seiner Chronik von der Eifel: »Wiewol dies ein trefflich rauh Land und Birgig ist, stößt an den Hunnsrück, vn an das Lützellburger Land, hat es doch Gott nicht vnbegeben gelassen, der dann einem jeden Land etwas gibt, davon sich die Einwohner mögen betragen vnd ernehren. Zu Bertrick ist ein Warm Bad, den Kranken heylsam, ligt anderhalb meyl von der Mosel. Vnfern von der Graueschaft Manderscheid in den Herrschaften Keila, Kronenberg und Sleida im Thal Hellenthal macht man fürbündig gut Schmiedeysen, man geußt auch Eysen Oefen, die ins Oberland, Schwaben und Franken verkauft werden.«

\* Aus der »Kölnischen Zeitung« Nr. 329, 1887.



Als im Jahre 1572 nach der Pariser Bluthochzeit die Anhänger Calvins aus Frankreich flüchteten, liefs sich ein großer Theil derselben in der Pfalz und am Rhein nieder. Einige von den Reformirten drangen bis in die Eifel vor, wo Graf Dietrich VI. von Manderscheid ihnen in der Grafschaft Schleiden bereitwillige Aufnahme gewährte. Es waren meistens einsichtige und unternehmende Leute. Gleich wie ihre Glaubensgenossen in Crefeld die Seidentabrication belebten und zu hoher Blüthe entfalteten, so brachten diese in den Hüttenbetrieb des Schleidener Thales durch Verbesserungen und neue Absatzquellen eine grössere Thätigkeit und erfreulichen Aufschwung. Auf dieser Stufe erhielten sich die Eisenhüttenwerke in der Eifel und ganz besonders in der Grafschaft Schleiden lange Jahre hindurch; ihre Besitzer gelangten durch sie zu Wohlstand, die Arbeiter hatten beständig Verdienst, es wurde durch diesen Betrieb und seine ausgedehnten Nebenzweige (Förderung und Abfuhr der Eisenerze, Kohlenbrennen und Zufuhr derselben zu den Werken u. s. w.) einem Landstriche, der keine andere Gewerbethätigkeit als diese besafs, von der Außenwelt abgeschlossener als heute lebte und dessen landwirthschaftliche Erzeugnisse nach ausen hin keinen Absatz fanden, vielleicht das einzige baare Geld, das man hatte, zugeführt.

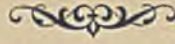
Als im Jahre 1618 die Drangsale des dreissigjährigen Krieges über Deutschland hereinbrachen, erlitt die Eisenindustrie in der Eifel einen schweren Schlag, von dem sie sich bis zum Jahre 1804 nie völlig erholen konnte. Handel und Wandel lagen während dieser Kriegszeit darnieder, das Vertrauen und jede Unternehmungslust schwanden viele Jahrzehnte lang. Die Grafen von Schleiden und Blankenheim, auf deren Gebiet sich der grösste Theil der »Reitwerke« (Bereitungswerke) beland, thaten, was sie vermochten, um dem gänzlichen Untergang derselben vorzubeugen. Sie erliessen den Hüttenbesitzern (Reitmeistern) die Pacht (Abgabe) zum Theil ganz oder ermässigten dieselbe wesentlich. Dazu schenkten sie aus ihren Waldungen das zu Ausbesserungen erforderliche Bauholz und einige Male sogar die zum Schmelzen der Erze erforderlichen Holzkohlen. An Pacht hatten die Werke damals jährlich an die gräflichen Rentekassen zu entrichten: jedes Werk 16 Goldgulden Hammerzins, 14 Radermark an Empfangsgeld, 8 Radermark Recklohn und eine Lieferung von 22 Centnern Eisen, dann noch 15 Heller Accisegeld von jedem Centner Eisen. In den Zeiten des allgemeinen Nothstandes wurden diese feststehenden Abgaben, wie schon oben erwähnt, ermässigt, so in den Jahren 1610, 1618, 1657, 1673 und 1696. Diese Nachlasse geschahen jedoch stets unter der ausdrücklichen Bedingung »bis auf bessere Zeiten«. Im Jahre 1698 kam bei jedem Werk eine Schorrenmühle (Schlackenpochwerk) gegen eine Jahresabgabe von einem Goldgulden hinzu. Auf diesem Stande hielten sich die Hüttenwerke bis 1730. Im Jahre 1731 befahl der Graf von der Mark, weil sich die Zeiten gebessert hatten, das die bisherigen Pachtlerasse aufhörten, und das alte eigentliche Pachtgeld wieder gelten solle. Als die Grafschaft Schleiden an das herzogliche Haus von Arenberg kam (1774), wurde die Pacht um 13 Reichsthaler jährlich für jedes Hüttenwerk erhöht. Das wollten sich die Eifeler Reitmeister aber nicht gefallen lassen. Sie beschwerten sich darüber wiederholt beim herzoglichen Oberamtmann. Wie eine Auseinandersetzung und Ausgleichung erfolgte, ist nicht bekannt geworden. Durch das siegreiche Vordringen der republicanischen Heere an den Rhein wurde auch die Eifel französisches Gebiet und später ein Bestandtheil des französischen Kaiserthums. Unter diesem entfaltete sich die Eifeler Eisenindustrie noch einmal zu hoher Blüthe. Große Ladungen fertigen Eisens wurden über Malmedy und Lüttich in den Jahren 1804 und 1805 nach Frankreich versendet, um theils zu Gewehrläufen, theils bei den ungeheuren Hafenbauten

verwandt zu werden, die Napoleon bei Boulogne gegen England unternommen hatte. Als bekannte und geschätzte Eifeler Eisenfabricanten galten damals schon die Firmen: Cramer, Pönsngen, Schölller, Virmond, Bastian, Peuchen, Axmacher u. A., später noch Zöller. Aber auch unter der preussischen Regierung von 1815 bis 1850 war der Stand der Eifeler Eisentabrication sehr befriedigend. Im Jahre 1850 zählte man allein im Kreise Schleiden noch über 160 im Betrieb befindliche Eisengruben, aus denen jährlich von 800 Arbeitern und ebenso vielen Frauen und Kindern über 350 000 Centner Eisenstein gefördert wurden, zu dessen Verhüttung und Verarbeitung hier allein 17 Hochöfen und 20 Eisenhammer thätig waren.

Schon vom Jahre 1825 ab hatte indess die Eifeler Eisenindustrie unter dem Drucke starken auswärtigen Wettbewerbs gearbeitet, sich bis zum Jahre 1860 aber mit äußerster Kraftanstrengung bis auf einer gewissen Höhe erhalten. Den ersten gewaltigen Stofs erhielt dieselbe schon damals, als man infolge der zunehmenden Entwaldung der Forsten, die durch den großen Versandt von Holzkohlen nach anderen Gegenden veranlaßt wurde, die Schmelzung der Erze in den Hochöfen mittels der Steinkohle und Koks zu betreiben anfangen mußte, eines Heizmaterials, das billig und besser als die Holzkohle war, das aber die Eifel nicht selbst besafs. Die Erfindung der Puddelöfen, in denen man mit der Flamme der Steinkohlen Schmiedeseisen aus Roheisen zu puddeln begann, war für die Eifel ein zweiter harter Schlag. Die Puddelöfen der Gebrüder Remy bei Neuwied (1824), von Hösch zu Lendersdorf bei Düren (1825), von Harkort zu Wetter a. d. Ruhr (1828), zu Hörde (1839), zu Eschweiler (1841) und zu Siegen (1845) verdrängten das Eifeler Eisen immer mehr. Als nun auch schliesslich noch die Entphosphorung des Eisensteins entdeckt und dadurch das dem Eifeler Eisenstein an Gehalt weit überlegene Eisenerz der luxemburgischen Gruben verwendbar gemacht, und ihre vermehrte Zufuhr zu den auswärtigen Werken immer ausgedehnter wurde, sanken die Roheisenpreise in der Eifel von Jahr zu Jahr. Man hoffte noch, die Eröffnung neuer Verbindungswege, besonders die Ausführung der Eiseleisenbahn werde das drohende Verhängniß aufhalten und einen lebhafteren Betrieb auf den Eisenerzlagertstätten der Eifel von neuem herbeiführen. Diese Hoffnung verwirklichte sich nicht. Der Eisenbahnbau verzögerte sich leider von Jahr zu Jahr, der Mangel an guten Wegen wurde immer fühlbarer, der Eisenerzbergbau in der Eifel sank fortwährend, und die immer niedriger werdenden Eisenpreise gestatteten den Betrieb der Hochöfen mit Holzkohle nicht länger. Das gewonnene Roheisen ging jetzt größtentheils an die Eschweiler Puddelwerke, nur ein kleiner Theil an die Saar und auf die rechte Rheinseite. In den Jahren 1859 und 1860 sanken die Roheisenpreise von 40 *M* 50 *S* auf 37 *M* 50 *S*, Stabeisen von 138 *M* 20 *S* auf 130 *M* (für je 500 kg). Das Gemünder Draht- und Puddelwerk der Firma Pönsngen wurde infolge dieser Erscheinungen im Jahre 1860 abgebrochen und nach Oberbilk bei Düsseldorf verlegt. Der Roheisenstein wurde so werthlos, das man ihn schliesslich, um ihn los zu werden, sogar als Niederschlagsmittel an die Bleihochöfen bei Commern und Burgley verkaufte. Nur die größeren Besitzer von Eisenwerken hielten in Erwartung des Zustandekommens der Eifelbahn Call-Trier einen Theil ihrer Hochöfen noch im Betriebe, liefsen dieselben aber nach vergeblichem Harren auf diese Verkehrserleichterung schliesslich gänzlich eingehen. Auf diese Weise ist eine Industrie, die mehr als anderthalbtausend Jahre hindurch in der Eifel fortbestanden und ihren Bewohnern reichlichen Verdienst abgeworfen hat, spurlos zu Grunde gegangen. Für sie ist das Eisenbahnetz, das jetzt diesen Landstrich nach allen Richtungen hin durchkreuzt, zu spät gekommen. An ihre Stelle sind andere, weit weniger ausgedehnte

und weniger mächtige Gewerzweige getreten. Die alten Eisenerzlagerrstätten der Eifel, eingebettet in die ungeheuren Mulden des Eifelkalksteins, in einer Längsrichtung von über 50 km von Eiserfey bis Lissendorf sich erstreckend, sind heute in ihrer ganzen Mächtig-

keit und Reichhaltigkeit noch vorhanden. Ob sie sich jemals wieder einem Verkehr erschließen werden, wie der vorhin beschriebene war? Wir wagen es nicht, Schlüsse hierüber zu ziehen; es zu erfahren, bleibt vielleicht späteren Geschlechtern vorbehalten.



## Warum es auf hohen Bergen kalt ist.

Eine Plauderei über die Rolle des Wasserdampfes in der Atmosphäre.

Von Dr. G. Holzmüller.

Nachdruck verboten.



Die Frage, warum es auf hohen Bergen, überhaupt in den höheren Luftschichten, kälter ist, als unten bei uns, ist erst in der neueren Zeit richtig beantwortet worden. Im Publikum, sogar in der Schule, begnügt man sich in der Regel noch mit veralteten, zwar recht einfachen, aber ganz falschen Erklärungen. Der Eine sagt, dort oben sei es kalt, weil die Luft dünn sei — als ob nicht auch die dünnste Luft beliebig hoch erwärmt werden könnte. Ein Anderer versucht es aus der Entfernung von der Erde zu erklären, die noch eigene Wärme habe — aber an den beiden Polen sieht man, wie schwach die Einwirkung der inneren Erdwärme auf die Oberfläche ist. Ein Dritter meint, hoch oben sei nichts vorhanden, was erwärmt werden könnte, also sei eine Erwärmung überhaupt unmöglich. Ein Vierter hat vielleicht vom kalten Weltraum gehört, dem man dort oben näher ist — aber warum ist es dort kälter, wo man sich z. B. der Sonne näher befindet?

Die richtige Erklärung lautet ganz anders und ist eigentlich recht interessant, weil sie zu vielen anderen Dingen in Beziehung steht.

Bekanntlich läßt sich das Sonnenlicht mit Hülfe des Prismas in die sogenannten Regenbogenfarben zerlegen, in Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett. Das entstehende Farbenbild nennt man das Spectrum. Dasselbe hat nicht an allen Stellen dieselbe Wärme. Es zeigt sich, daß die rothen Strahlen wärmer sind, als die violetten, daß sogar die größte Wärme außerhalb des Spectrums liegt, jenseits der rothen Strahlen, dort also, wo unser Auge nichts mehr wahrnimmt. Es giebt folglich Strahlen, die für unser Auge nicht sichtbar sind, deren Wärmewirkung aber desto höher ist. Man nennt sie die dunklen Wärmestrahlen, während die hellen Wärmestrahlen dasjenige sind, was man gewöhnlich Licht nennt.

(Beiläufig sei bemerkt, daß auch jenseits des Violett unsichtbare Strahlen existiren, die sich durch kräftige chemische Wirkung auszeichnen, während die chemische Wirkung der rothen Strahlen sehr schwach ist. Photographirt man z. B. das Spectrum, so geht das Bild ziemlich weit über die Grenze der Sichtbarkeit hinaus. Die dortigen Strahlen heißen die ultra-violetten.)

Durchsichtige Gegenstände lassen nun in der Regel nicht alle Lichtarten in gleichem Maße durch. Durch rothes Glas z. B. dringen hauptsächlich nur die rothen, nicht aber die grünen Strahlen. Das weiße Fensterglas läßt alle sichtbaren Strahlen fast gleich gut durch, jedoch nicht die dunklen Wärmestrahlen. Gerade deshalb ist es für unsere Fenster so außerordentlich geeignet. Das Sonnenlicht kann ungehindert in das Zimmer eintreten, die Ofenwärme aber, d. h. die dunklen Wärmestrahlen, die der Ofen ausstrahlt, werden nicht durchgelassen, so daß es uns im Winter gelingt, die Wärme festzuhalten. Ein Thermometer im Zimmer steigt stets um einige Grad, wenn die Sonne darauf scheint: es wird eben durch helle Strahlen erwärmt. Das Thermometer draußen vor dem Fenster dagegen

ändert seinen Stand infolge der Ofenwärme nicht. Sie dringt nicht durch das Glas.

Ganz anders ist es mit den Glimmerblättchen an den sogenannten amerikanischen Oefen. Glimmer läßt das Licht nicht ganz so gut durch, wie Glas, aber die dunklen Wärmestrahlen durchdringen ihn sehr gut. Daher ist er für jene Oefen vorzüglich geeignet. Wollte man ihn dagegen als Fensterglas benutzen, so würde die Ofenwärme im Winter durch das Fenster hinaus ins Freie wandern, im Sommer aber würden die Zimmer sehr heiß werden, da nicht nur die sichtbaren, sondern auch die unsichtbaren Sonnenstrahlen in hohem Maße eindringen würden. Noch weit auffallender ist die Durchlässigkeit für dunkle Wärmestrahlen bei dem Steinsalz. Wasser dagegen läßt wohl die hellen Strahlen ziemlich leicht passieren, nicht aber die dunklen, die es weit stärker, als Glas es thut, absorbiert, durch die es also erwärmt wird. Es ist demnach ein großer Unterschied, ob man die Sonnenstrahlen durch eine Glaslinse, oder eine Wasserlinse, oder eine Steinsalzlins gehen und im Brennpunkte sich vereinigen läßt. Der letztere kann hell und kalt, dunkel und warm, oder hell und warm sein.

Das Verhalten der atmosphärischen Luft erinnert an das des Glases, und zwar in außerordentlichem Grade dann, wenn sie von Feuchtigkeit erfüllt ist, d. h. wenn sie viel Wasserdampf enthält. In diesem Falle absorbiert sie die dunklen Wärmestrahlen weit vollständiger, während sie die hellen ziemlich ungehindert durchläßt.

Hat nun während des Tages die Sonne auf die Erde geschienen, so ist beim Durchgang durch die Atmosphäre allerdings ein Theil der hellen und noch mehr von den dunklen Wärmestrahlen absorbiert worden, fast der ganze Rest wurde aber dazu verwandt, den Erdboden zu erwärmen. Ist nun die Sonne verschwunden, so strahlt die Erdoberfläche einen größeren oder kleineren Theil der aufgesammelten Wärme wieder in den Weltraum hinaus. Jetzt aber handelt es sich lediglich um dunkle Wärmestrahlen, denn alle helle Sonnenwärme, die auf Erwärmung der Erde verwandt wurde, hat sich in dunkle umgesetzt.

Je trockener nun die Luft ist, um so stärker wird die Ausstrahlung und die erfolgende Abkühlung der Erde. In sternhellen Nächten also, besonders nach länger andauerndem, trockenem Nordostwind, haben wir starke Abkühlung zu erwarten. So mögen sich die Fröste im Juli v. J. erklären. Sternklare Nacht kann jedoch z. B. vor dem sogenannten Witterungsanschlag, auch bei feuchter Luft beobachtet werden. Dann ist die Ausstrahlung schon weit schwächer, d. h. die der Erde benachbarten Luftschichten halten die dunklen Wärmestrahlen zurück. Ist aber bereits Wolken- und Nebelbildung eingetreten, so wird die Ausstrahlung fast vollständig gehemmt, und die Abkühlung wird eine sehr geringe.

Auf jeden Fall haben die oberen Luftschichten Gelegenheit, die am Tage absorbierte Wärme schnell

an den kalten Weltraum abzugeben, während die der Erdoberfläche benachbarten von dieser aus stetig erwärmt werden. Dieser Proceß, der nicht nur in der Nacht, sondern auch am Tage stattfindet, ist es, der die unteren Luftschichten warm erhält, während die oberen kalt bleiben.

Gay-Lussac stieg mit dem Luftballon 7000 m hoch und beobachtete dabei ein Sinken der Wärme von  $31^{\circ}$  auf  $-10^{\circ}$  Celsius. Barral und Bixio hatten in gleicher Höhe  $38^{\circ}$  Kälte auszuhalten. Glaisher, der 10000 m hoch gestiegen war, hat mehr als  $40^{\circ}$  Kälte ertragen müssen.

Ragt nun die Spitze eines Berges hoch hinaus in die Lufthülle der Erde, so findet zwar an seiner Oberfläche derselbe Proceß statt, die Sonnenstrahlen treffen ihn sogar ungeschwächt und die nächtliche Ausstrahlung ist ungehinderter, aber zur Erwärmung der Atmosphäre trägt die isolirte Spitze, die stets von kühlen Luftmassen umspielt wird, nur wenig bei. Die Erwärmung des Berges durch die Sonne ist selbstverständlich in dem Falle eine äußerst geringe, wenn seine Abhänge mit Schnee und Eis bedeckt sind, denn dann wird, nachdem die Temperatur auf  $0^{\circ}$  gebracht ist, alle dunkle Wärme zum Schmelzen des Schnees verwandt, und ein weiteres Steigen der Wärme findet nicht statt. Nach Sonnenuntergang wird also die Temperatur schnell unter den Gefrierpunkt sinken, wenn nicht etwa der feuchtwarme Südwestwind den bisherigen Zustand ausnahmsweise aufrecht erhält.

Die mittlere Jahrestemperatur der Montblancspitze wird von H. Schläginweit auf  $-15^{\circ}$  C. taxirt, was etwa einer nördlichen Breite von  $70^{\circ}$  entsprechen würde. Auf der Monterosaspitze wird es ähnlich sein. Dort beobachtete derselbe Forscher bei hellem Wetter am 22. August 1851 Mittags 12 Uhr  $-5,1^{\circ}$  C., um 1 Uhr dagegen  $-4,8^{\circ}$  C. Wenn aber Humboldt angibt, daß ihm auf den Abhängen des Chimborazo in 6000 m Höhe das Quecksilber im Thermometer gefroren sei, was also eine Temperatur von  $-39^{\circ}$  C. bedeuten würde, so muß dies als etwas ganz Außergewöhnliches betrachtet werden, da dort die Schneegrenze etwa bei 4800 m liegt, dieselbe also höchstens um 1200 m überschritten war. Hat doch selbst Glaisher in unseren Breiten erst bei 10000 m Höhe eine ähnliche Kälte erlebt.

Während isolirte Bergspitzen die umgebende Luft durch nächtliche Ausstrahlung kaum zu erwärmen vermögen, sind hochgelegene Plateaus um so mehr dazu imstande, je umfangreicher sie sind. Das großartigste Hochland der Welt ist die Hochebene von Tibet, deren mittlere Plateauhöhe 4000 m die Höhe zahlreicher Hochgipfel der Alpen übersteigt, dessen Fläche aber die des Deutschen Reiches um das Dreifache übertrifft. Dort finden sich noch in der Höhe von 5000 m Städte, wie z. B. Thok Dschalung in dem Goldbezirke bei den Indusquellen. Man wohnt also dort höher, als auf dem Gipfel des Montblanc. Wie ist dies möglich? Die Erwärmung und nächtliche Ausstrahlung der Erdoberfläche wird dort im wesentlichen ebenso vor sich gehen, wie im Flachlande, so daß die benachbarten Schichten der Atmosphäre hinreichende Wärme behalten, um das Thier- und Pflanzenleben zu ermöglichen.

Der Barometerstand in jenen Höhen ist aber niedrig, d. h. die Lufthülle nicht so hoch, wie bei uns, die Luft außerdem trocken, da die Entfernung von dem Ocean groß ist, der Erwärmungsproceß sowohl wie der Ausstrahlungsproceß wird also ein derartiger sein, daß der Contrast zwischen Tageshitze und Nachtkälte sich in unangenehmster Weise fühlbar machen wird. Man erhält also eine Vorstellung davon, wie sich das Klima der Erde gestalten würde, wenn ein Theil ihrer Atmosphäre plötzlich verschwände und namentlich der Wassergehalt vermindert würde. Ferner erkennt man, daß der bekannte Unterschied zwischen oceanischem und

continentalem Klima weniger darauf beruht, daß das Wasser sich langsamer erwärmt und abkühlt als die Erde, sondern zum großen Theile darauf, daß die Luft über dem Ocean mit Wasserdämpfen gesättigt ist, während sie über den Continenten weit trockener ist. Der Wasserdampf in der Luft ist es also, der die Erde wie ein Halbtuch vor allzu starker Erwärmung und Abkühlung schützt, er hauptsächlich ist der Regulator des Klimas. Ohne die Atmosphäre würde der Unterschied zwischen Tag und Nacht bezüglich der Temperatur ein weit größerer sein, als es in Wirklichkeit der Fall ist.

Auch der Contrast der Temperaturen in der Sonne und im Schatten würde weit auffallender sein. In Rom beträgt diese Differenz im Durchschnitt  $12^{\circ}$ , in Genf  $15,5^{\circ}$ , in 2500 m Höhe fand man in der Schweiz  $18,6^{\circ}$ , auf der Höhe des Montblanc (4800 m)  $21^{\circ}$ , unter dem reinen Himmel Indiens in größerer Höhe sogar fast  $28^{\circ}$  Differenz. Diese Zahlen hat man benutzt, um die Temperatur der Sonne abzuschätzen, wobei man bis auf 5 Millionen Grad Celsius gelangt ist! Der Weg der Rechnung läßt sich in populärer Weise durch folgende Betrachtung einigermaßen veranschaulichen. Man nehme vorläufig einmal an, daß an der Grenze der Atmosphäre das Thermometer im Sonnenschein  $40^{\circ}$  C. mehr zeige, als im Schatten, dann würde man, wenn zwei Sonnen, wie die vorhandenen, am Himmel ständen, etwa  $80^{\circ}$ , bei dreien vielleicht  $120^{\circ}$  Differenz anzunehmen haben. Denkt man sich aber das ganze Himmelsgewölbe mit Sonnen bedeckt, so würde der gesammte Raum, der von ihnen eingeschlossen ist, die Sonnentemperatur annehmen. Die obige Zahl 40 wäre also mit der Zahl zu multipliciren, welche angibt, wie viele Sonnen sich am Himmelsgewölbe placiren lassen, nämlich 184000. Wir werden aber unten sehen, daß die Zahl 40 höchstwahrscheinlich zu klein angenommen ist.

Es sei nun nicht verschwiegen, daß diese Methode nicht ohne Bedenken ist und daß andere Forscher, z. B. Zöllner, weit geringere Temperaturen für die Sonne angenommen haben. Der Genannte fand  $27000^{\circ}$ . Die obengenannte Zahl, so colossal sie klingt, stimmt aber recht gut mit den von Helmholtz gefundenen Resultaten zusammen, die aus der mechanischen Wärmetheorie abgeleitet sind und uns vielleicht gelegentlich beschäftigen werden.

Was nun den Begleiter unserer Erde, den Mond, anbetrifft, der durchschnittlich der Sonne ebenso nahe ist, wie wir, so steht zu vermuthen, daß seine mittlere Oberflächentemperatur etwa der der Erde entsprechen wird. Da er aber keine, oder höchstens eine kaum nachweisbare Atmosphäre besitzt, so werden die Temperaturcontraste weit größer sein, als bei uns, besonders dann, wenn der Wasserdampf fast vollständig fehlen sollte. Die Differenz wird noch dadurch erheblich vergrößert, daß jeder Punkt der Mondoberfläche im Durchschnitt 14 Tage (à 24 Stunden) lang von der Sonne beschienen wird, 14 Tage lang aber sich in der Nacht befindet. Wie groß mag der Wärmeunterschied sein?

Erst in neuerer Zeit ist es gelungen, nachzuweisen, daß das Mondlicht überhaupt wärmende Kraft besitzt, daß es also einen größeren Theil dunkler Wärmestrahlen enthält. Die von Melloni, Forbes und Lord Rosse mit der Thermosäule angestellten Versuche haben den Nachweis geliefert. Nach Rosse sollen 92% der Mondstrahlung auf die dunkle Wärme zu rechnen sein. Er hat ferner berechnet, daß der Mond etwa ebenso stark wärmend wirkt, wie eine gleich große Kugel von  $110^{\circ}$  Celsius in gleich großer Entfernung. Nimmt man nun die mittlere Temperatur der Erdoberfläche beispielshalber zu  $18^{\circ}$  an, und setzt man die des Mondes ebenso groß an, so ergibt sich für die Nachtseite des Mondes eine mittlere Temperatur von  $-74^{\circ}$  (denn  $110 - 74 = 36$ , die Hälfte also gleich 18). Die mittlere Differenz zwischen Tag- und Nachtwärme beträgt also dort oben  $18,1^{\circ}$ , während die Maximaldifferenz die Zahl 200 jeden-

falls weit übersteigt. Das obige Exempel zur Berechnung der Sonnenwärme würde bei Einsetzung der Zahl 200 statt 40 ein weit größeres Resultat ergeben, so dafs man sieht, wie schwierig die Ermittlung derselben, wie wenig zuverlässig jene Zahl ist.

Die größten Temperaturdifferenzen auf der Erdoberfläche werden 80° nicht übersteigen. In Jakutsk sind 56° Kälte und 24° Wärme mehrfach beobachtet worden. Auf keinen Fall wird die Differenz 100° irgendwo erreicht werden. Etwaige Mondbewohner, an deren Existenz kaum geglaubt werden kann, müßten demnach ganz anders organisirt sein, als die Erdbewohner.

Selbstverständlich kann die Frage nach dem Klima auf irgend einem Planeten unseres Sonnensystems nicht ohne weiteres aus dessen Entfernung von der Sonne und aus der Neigung seiner Achse gegen die Bahn beantwortet werden, es kommt außerdem sehr darauf an, ob er eine schwache oder starke Atmosphäre hat, ob dieselbe Wasserdampf und dergl. enthält oder nicht.

Denkt man sich ferner in längst vergangene Zeiten zurück, in denen die mittlere Temperatur der Erdoberfläche z. B. nur um 10° höher war, als jetzt, so kommt man ohne weiteres zur Ueberzeugung, dafs damals ein weit größerer Theil der Wassermasse dampfförmig in der Atmosphäre schwebte, dafs also die Unterschiede zwischen Tag und Nacht, zwischen Sommer und Winter, zwischen Temperatur im Licht und im Schatten weit kleiner waren, als heute. Man braucht offenbar nur einen geringen Gradunterschied anzunehmen, um klimatische Verhältnisse zu erhalten, bei denen die Erde bis zu den Polen hin bewohnt werden konnte.

Von den Luftströmungen war im Obigen nicht die Rede. Nur auf einen Punkt sei aufmerksam gemacht, den besonders Tyndall hervorgehoben hat. Steigt Luft von unten nach oben, so erhält sie geringere Spannung, dehnt sich also aus und drängt andere Luft zur Seite, d. h. sie verrichtet Arbeit. Dabei verliert sie aber an Wärme. Ein feuchter warmer Wind also, der über Italien hinzieht und über die Alpen steigen muß, büßt durch das Ausdehnen der aufsteigenden Luft erheblich an Wärme ein, was zu Wolkenbildung und Regengüssen Veranlassung giebt. -- Sinkt derselbe Wind auf der entgegengesetzten Seite wieder hinab, so ziehen sich die Luftmassen durch den größeren atmosphärischen Druck wieder zusammen und gewinnen ihre Wärme wieder. Der Wind wird aber trockener sein, als vorher.

Auch hierin liegt ein Grund für die niedrige Temperatur der höheren Luftschichten. Man erkennt außerdem die klimatische Wirkung der Gebirge und versteht damit z. B. die Theorie des Föhn-Windes, der den italienischen Himmel schön blau erscheinen läßt, während er im Gebirge Wolkenmassen zeigt.

Die Rolle des Wasserdampfes in der Atmosphäre erstreckt sich also viel weiter, als auf Regen und Sonnenschein. Er ist der Regulator sämtlicher klimatischen Verhältnisse. Nur bei gehöriger Berücksichtigung seiner Existenz ist man imstande, sich über die Meteorologie unseres Erdballs und über die klimatischen Verhältnisse des Mondes und der Planeten klarere Vorstellungen zu machen.

