

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

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Stahl und Eisen.



Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzelle
bei
Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 12.

December 1889.

9. Jahrgang.

Internationale Bergarbeiter-Verbindungen.

Der »New Castle Daily Chronicle« vom 9. October d. J. enthielt nachfolgenden Leitartikel:

„Die Zusammenberufung einer internationalen Bergarbeiterversammlung muß als einer der wichtigsten Schritte betrachtet werden, welche die vereinten Bergarbeiter noch je geplant haben. Eine derartige Conferenz wird vorbereitet, und es sind Schritte gethan, dieselbe zustande zu bringen. Die Nationalunion der Bergarbeiter hat es als im höchsten Grade wünschenswerth bezeichnet, daß in England ein solcher Congress der Bergarbeiter, und zwar nicht nur derjenigen Großbritanniens, sondern auch derjenigen Frankreichs, Belgiens und Deutschlands, sowie anderer Länder, stattfindet. Auf der Versammlung, welche in wenigen Tagen in Birmingham abgehalten wird, soll die Sache in die Wege geleitet werden. Wir glauben, daß weitergehende Schritte gethan sind und daß Mr. Crawford M. P. mit hervorragenden fremden Bergarbeitern über Gegenstand und Termin eines solchen »Congresses«, wie er officiell genannt wird, in Unterhandlung gestanden hat. Es darf daher als wahrscheinlich betrachtet werden, daß eine derartige Versammlung abgehalten wird, und es dürfte schwierig sein, die Bedeutung und den Werth derselben für die Bergarbeiter sowohl als für die Bergwerksbesitzer, sowie für die Bergwerksindustrie zu überschätzen. Erst kürzlich haben wir Gelegenheit gehabt, die Bergwerksindustriellen den Nachweis führen zu sehen, in wie weitgehendem Mafse andere Geschäftszweige von ihnen abhängig sind, und die Möglichkeit einer internationalen Vereinbarung

würde zur Verstärkung dieser Thatsache dienen. Die große Schwierigkeit, mit welcher die Bergleute bisher zu kämpfen hatten, war, daß sie isolirt vorzugehen gezwungen waren, und daß die Wirkung jedes Vorgehens eine nur locale und durch das Vorgehen in anderen Bergwerksindustriecentren eine oft neutralisirte war. Es ist anzunehmen, daß dies in Zukunft noch mehr der Fall sein wird, entsprechend dem Wachsthum der Bergwerksindustrie außerhalb unserer Grenzen. Der geplante Congress scheint dies zu berücksichtigen und scheint die Vereinigung der Bergleute Europas für wohlthätig zu erachten. Wir haben nicht nothwendig, eine solche Wahrscheinlichkeit in die Discussion zu ziehen, denn jedes Vorgehen, welches der Congress in Aussicht nehmen könnte, muß unterwegs bleiben, bis feststeht, ob und wann er sich wirklich versammeln wird.

Das Hinderniß des Fortschreitens in der Erhöhung der Löhne unserer heimischen Bergarbeiter bildet in wachsendem Mafse die fremde Concurrenz auf den Märkten, welche wir versorgt haben; in England kommt nur der Wettstreit zwischen den verschiedenen heimischen Productionsgebieten in Frage, aber ein großer Theil unserer Kohlen wird ins Ausland auf andere Märkte gesendet. Zu diesen Märkten findet auch die fremde Kohle ihren Weg, und wenn das auch in Zeiten eines lebhaften Umsatzes, wie die jetzigen es sind, wenig fühlbar wird, so macht es sich doch geltend in anderen Jahren. Nicht nur an Plätzen wie Hamburg tritt die fremde Kohle mit den

von uns producirten Brennmaterialien in Concurrenz, sondern die deutsche Kohle verschafft sich auch Eingang nach Italien und nach anderen Ländern, welche keine Kohle produciren. Die Ursache davon ist die billige Arbeit. Während unsere Bergleute zum Theil 5 sh 6 d täglich erhalten, verdient der deutsche Bergmann, wie wir schon vor einigen Wochen nachwiesen, nur ungefähr die Hälfte (sic! Red.), und dabei ist seine Arbeitszeit oft eine längere. Der Stunde nach bringt er wohl nicht so viel hervor wie unsere Bergleute, aber wegen der geringeren Kosten der Arbeit kann die fremde Kohle in vielen Fällen billiger als die unsrige beschafft werden. Dabei erlangt der fremde Bergmann Jahr für Jahr eine erhöhte Geschicklichkeit und Gewandtheit in seinem Gewerbe, in welchem er, national gedacht, später angefangen hat als unsere Arbeiter. Wenn wir dies berücksichtigen, müssen wir in Zukunft einer noch weitergehenden internationalen Concurrenz im Kohlenhandel gewärtig sein. Unsere Bergleute werden daher im eigenen Interesse sowohl, als im Interesse unseres Handels, wie des Handels im allgemeinen wirken, wenn sie es ermöglichen, durch eine solche internationale Versammlung die Bergleute des Continents über den Werth ihrer Arbeit und das Bedürfnis aufzuklären (!), nur so viel Stunden zu arbeiten, daß Zeit für Ruhe und Erholung übrig bleibt. Es ist bemerkenswerth, daß die fremden Arbeiter sich bei uns nach den Arbeitsbedingungen und nach der Art und Weise, wie gewerbliche Streitigkeiten heizulegen sind, erkundigen, und es steht zu hoffen, daß die fremden Bergleute die Einladung annehmen, und daß sie danach trachten werden, auch für sich die hier üblichen Arbeits- und Lohnbedingungen zu erlangen. Von solch einer Versammlung kann nur Gutes kommen, Gutes für den Handel, ein besseres Einverständnis der einzelnen Nationen untereinander und die Beseitigung alter Ursachen der Eifersucht und des Streites. Lowell hat uns gesagt, daß arbeitende Männer und arbeitende Frauen gleichen Ruhm und die gleiche Schande haben, und daß dies der Fall ist, wird um so eher anerkannt werden, wenn unsere Arbeiter eine weitergehende Bekanntschaft mit den Angehörigen ihres Gewerbes in anderen Ländern anstreben, und wenn eine weitere internationale Kenntniss bei den Arbeitsbedingungen verwerthet und der Lohn erhöht wird.“

So weit der »New Castle Daily Chronicle«. Deutlicher kann es gar nicht gesagt werden, was mit dem internationalen Bergarbeitercongreß bezweckt wird. Die Bergleute anderer Länder, also namentlich auch diejenigen Deutschlands, sollen auf dem Congreß darüber »aufgeklärt« werden, daß sie höhere Löhne verlangen müssen, und diese höheren Löhne sollen den Productionspreis der fremden, in erster Linie der deutschen Kohle

so in die Höhe treiben, daß das England mit großer Mühe entrissene Exportgebiet wieder verloren geht, John Bull also wieder allein das »Recht« bekommt, nach Hamburg, nach Italien u. s. w. Kohlen zu exportiren.

Derselbe Gedankengang trat auf dem am 10. October d. J. zu Birmingham abgehaltenen Kohlenarbeitercongreß zu Tage. Es waren dort 227 000 englische Bergarbeiter durch Delegirte vertreten, und es handelte sich hauptsächlich um die Frage, ob ein internationaler Bergarbeitercongreß einberufen werden solle oder nicht. Mr. Crawford M. P., der Secretär der »Miners National Union« und Mr. J. Toyne befürworteten die Einberufung des Congresses. Der Letztere brachte folgenden Antrag ein: »Daß in der Meinung dieser Conferenz eine internationale Conferenz der arbeitenden Bergleute als eine absolute Nothwendigkeit erachtet werde, wenn man die immense Zunahme der Produktionskraft in allen Ländern und die leichten und billigen Mittel des Transports von Station zu Station betrachte. Wir sehen uns also veranlaßt, einen solchen Congreß zu unterstützen, und beauftragen Mr. Crawford M. P., den Secretär der »Miners National Union«, in Correspondenz mit den ausländischen Delegirten zu treten, um die Angelegenheit so schnell als möglich ins Werk zu setzen.«

Bei der Debatte über diesen Antrag, der schließlich mit Streichung des Wortes »arbeitenden« vor »Bergleute« einstimmig angenommen wurde, wurde einem Bericht des »Manchester Guardian« zufolge als Grund für die Nothwendigkeit eines solchen Congresses in erster Linie angeführt, daß, solange es den ausländischen Grubenarbeitern gestattet werde, ihre Arbeit zu einem billigen Satze zu verkaufen und zu lange Zeit zu arbeiten, die Interessen der englischen Bergleute und des englischen Kohlenhandels zu sehr in Mitleidenschaft gezogen würden.

Diese Ansicht wurde der zum Studium der britischen Arbeiterverhältnisse nach England entsandten Commission, welcher der Unterzeichnete anzugehören die Ehre hatte, an den verschiedensten Stellen in einer — man könnte fast sagen — naïv-offenen Weise bestätigt. So sagte uns Mr. Broadhurst, der oberste Beamte der vereinigten Trade Unions des gesammten Königreichs — er ist Secretary of the Parliamentary Committee —, der Zweck jenes internationalen Bergarbeitercongresses bestehe allerdings darin, daß der immer mehr fühlbare Wettbewerb der französischen, belgischen und deutschen Kohle dadurch zurückgehalten werde, daß die Arbeitszeit auf dem Festlande verkürzt und die Löhne erhöht würden. Die englischen Kohlenarbeiter müßten befürchten, in ihrer ganzen Position zurückgedrängt zu werden; sie seien daher, um die ausländische Concurrenz zu bekämpfen, »berechtiget und verpflichtet, dahin zu streben, daß

die Production in den concurrirenden Ländern sich unter denselben Bedingungen wie in England vollziehe“.

Wir haben diesen Worten kaum etwas hinzuzufügen; sie ergeben auf das Allerklarste die Thatsache, daß die englischen Arbeitervereinigungen lediglich deshalb auf die Erhöhung der continentalen Löhne und die Verkürzung der Arbeitszeit drängen, um der englischen Kohle, deren Versand durch die insulare Lage des Landes sowieso ein Vorsprung gesichert ist, alte Absatzgebiete zurückzuerobern, neue Absatzgebiete zu erschließen. Daß der deutsche Bergmann nur die Hälfte des Lohnes eines englischen Bergmannes verdient, ist einfach unwahr; daß bei den bedeutend höheren Lebensmittelpreisen in England dem englischen Bergmann nach Bestreitung der allernothwendigsten Lebensbedürfnisse von seinem Lohn nicht viel mehr übrig bleibt, als jetzt dem deutschen, dürfte um so leichter nachzuweisen sein, als von dem ersteren die Beiträge zu Kranken-, Unfall- und Invalidenkassen bis auf den letzten penny aus eigener

Tasche bestritten werden müssen. Dennoch will er, daß sein deutscher Genosse dieselben Löhne, wie er, beziehe; den Grund dieses »liebenswürdigen« Wunsches und der Bereitwilligkeit, dem continentalen Bruder zu helfen, haben wir in obigen Auslassungen nur zu deutlich zu erkennen Gelegenheit gehabt.

Was sagen unsere deutschen Bergleute dazu? Werden sie sich von diesem liebenswürdigen »Bösen umgarnen« lassen? Wollen sie selbst dazu beitragen, die englische Kohlenindustrie auf Kosten der deutschen zu fördern, das Exportgebiet der deutschen Kohle den Engländern auszuliefern? Das Ende würde die Last tragen, die mangelnde Arbeitsgelegenheit würde den deutschen Bergmann zu spät erkennen lassen, daß er von John Bull auf den »internationalen« Leim geführt sei. Um dies zu verhindern, wird hoffentlich der gesunde Sinn unserer Arbeiter auf eine Einladung zu einem internationalen Bergarbeitercongreß nach England die richtige Antwort finden.

Dr. W. Beumer.

Dämpfen von Hochöfen.

Gelegentlich des Ausstandes der Arbeiter der rheinisch-westfälischen Kohlengruben im Frühjahr 1889 mußten auf vielen Werken wegen Mangel an Koks Hochöfen »gedämpft« werden.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute beschloß auf Anregung eines seiner Mitglieder, die Erfahrungen nicht verloren gehen zu lassen, welche bei dieser Gelegenheit gemacht waren.

Zu dem Ende wurde ein Rundschreiben mit Fragebogen, der aber ausschließlich vom technischen Gesichtspunkte aus abgefaßt war, an die Hütten des westlichen Deutschland und Luxemburgs gesandt. Nach den freundlichst eingesandten Antworten hat die größere Zahl der auf diesen Hütten belegenen Hochöfen sich mit den Vorräthen an Koks und Koks-kohle, zum Theil auch durch ausländischen Bezug von solcher durch die Streikperiode durchgeholfen, indem man je nach der zur Verfügung stehenden Brennstoffmenge den Betrieb verlangsamte. In diesen Fällen wurde die Erzeugung bis auf 66 % und 50 % ermäßigt.

Eigentliches »Dämpfen« ist nur bei 12 Hochöfen in Anwendung gekommen, soweit unsere Nachrichten reichen. Die Einflüsse, welche das Dämpfen sowohl, als der langsamere Betrieb auf die Hochöfen gehabt, sind dieselben gewesen; sie veranlaßten nur eine Verkleinerung des Fassungsvermögens des Gestells, so daß während

der ersten Tage nach Eröffnung des stärkeren Betriebes öfters Abstiche erfolgen mußten.

Die gedämpften Hochöfen waren zwischen 16 und 20 m hoch und erzeugten sehr verschiedene Roheisensorten, als Thomas-, Ia. Puddel- und Gießereieisen. Die Hüttenreise der gedämpften Oefen hatte bis dahin zwischen 5 Wochen und 4 Jahre gedauert.

Es wurden zwischen 15 und 36 t Koks als leere Gichten mit dem nöthigen Kalk gesetzt, und darauf Sätze, welche von der Hälfte des gewöhnlichen Satzes allmählich bis zu $\frac{2}{3}$ desselben und auch bis zum vollen Satz anstiegen. Das Dämpfen selbst erfolgte, sobald die leeren Koksgichten ins Gestell rückten. Die Gicht der gedämpften Oefen ist in einem Falle nur mit feinem Eisenstein, in mehreren Fällen mit einer Schicht Schlackensand, und nur in einem Falle außer mit Schlackensand noch mit Lehm abgedichtet.

Das Abdichten nur mit Eisenstein oder Schlackensand hat sich als vollständig genügend gezeigt.

Da, wo geschlossene Gicht vorhanden, blieb während der Dauer des Dämpfens die Glocke geschlossen.

Bei den meisten der gedämpften Oefen hat man die Wind- und Schlackenformen, sowie alle Kühleinrichtungen einfach sitzen lassen, und nur das Kühlwasser soweit vermindert, daß die Temperatur desselben sich auf etwa 60° hielt.

Es hat sich als zweckmäÙig herausgestellt, Rast und Gestell während der Zeit des Dämpfens häufig mit Cement- oder Lehmwasser zu bestreichen, natürlich nur dann, wenn Rast und Gestell nicht schon durch Blechmütel abgedichtet waren.

Die Zeitdauer, innerhalb welcher die Hochöfen gedämpft waren, schwankte zwischen 10 Tagen und 3 Wochen.

Bei der Wiederinbetriebsetzung sind auf keinem Werke besondere Arbeiten vorgenommen, und hat sich die Wiederinbetriebsetzung überall ohne Schwierigkeiten bewirken lassen; nur sind nach kurzem Blasen gewöhnlich die Gichten einmal gertickt; außerdem war, wie schon oben bemerkt, nur das Fassungsvermögen des Gestells auf den meisten Werken für einige Tage vermindert.

Es hätte deshalb überall anstandslos in 3 bis 6 Tagen nach dem Wiederanblasen der frühere volle Betrieb der Oefen geführt werden können, wenn der Koksmangel nicht weit über die Zeit der Aufserbetriebsetzung hinaus gedauert hätte.

Auf einem Werk hat man den Betrieb beim Beginn des Ausstandes dadurch zu verlangsamten gesucht, dafs man einzelne Formen stopfte, mit den anderen aber voll weiter blies.

Diese Art der Verlangsamung des Betriebes hat veranlafst, dafs der Ofen einseitig niederging, was später nicht der Fall war, als mit allen Formen langsamer geblasen wurde. Im Falle des langsameren Blasens hat sich der Betrieb am günstigsten gestaltet, wenn die Pressung des Windes beibehalten und nur der Querschnitt der Windaustrittsöffnung vermindert wurde. Der Unterzeichnete neigt, nach genauer Prüfung der Berichte, der in einem derselben ausgesprochenen Ansicht zu, dafs der vollständige Stillstand der Oefen, also das Dämpfen derselben, weniger Geldverluste mit sich bringt, als der verlangsamte Weiterbetrieb.

Osnabrück, im August 1889.

Fritz W. Lürmann.

Begichtungs-Vorrichtung der Hochöfen in Anina.

In neuerer Zeit sind in Amerika Einrichtungen geschaffen worden, welche es gestatten, den Hochöfen eine volle Gicht auf einmal zuzuführen und dieselben von der Hüttensohle aus zu beschicken (»Stahl und Eisen« S. 115 u. S. 695, 1887). Es dürfte nicht so sehr bekannt sein, dafs auf dem Hochofenwerk der »Privilegirten Oesterreichisch-Ungarischen Staatseisenbahngesellschaft« in Anina seit längeren Jahren gleichfalls eine ganze Gicht durch einen einzigen Wagen in die Füllrichter der Oefen gebracht wird, wobei allerdings die Bedienung der Vorrichtung auf der Gicht selbst durch Arbeiter geschieht.

In sehr entgegenkommender Weise hat das Directorium der Gesellschaft durch Vermittlung des Hüttenmeisters Nehoda in Reschitza Zeichnung und Beschreibung zwecks Veröffentlichung zur Verfügung gestellt.

„Die Gicht-Vorrichtung“, schreibt genannte Direction, „ist unter der Benennung Hoffscher Trichter bekannt, und wurde dieselbe von uns mit einer zur regelmäÙigen Vertheilung der Materialien im Trichter geeigneten Vorrichtung versehen, wodurch zugleich die Handarbeit verringert wird. Ein Gestellwagen *A* rollt auf einem mit der Gichtöffnung concentrischen Geleise *B*. Vor Beginn der Gichtung stehen die Schienen des Gestellwagens in der Verlängerung des Materialzufuhrgeleises.

Die Handhabung geschieht durch zwei Arbeiter, und zwar wird

1. der volle Kippwagen *C* vom Gichtthurm auf den Gestellwagen geschoben und darauf befestigt;
2. neigt der eine Aufgeber den Kippwagen mittels der Kurbel *m* so weit, bis die Materialien in den Trichter zu rollen anfangen. In dem Augenblick schiebt der zweite Aufgeber den Gestellwagen, indem der erste die Kurbel dreht, wodurch der Trichter gefüllt wird.

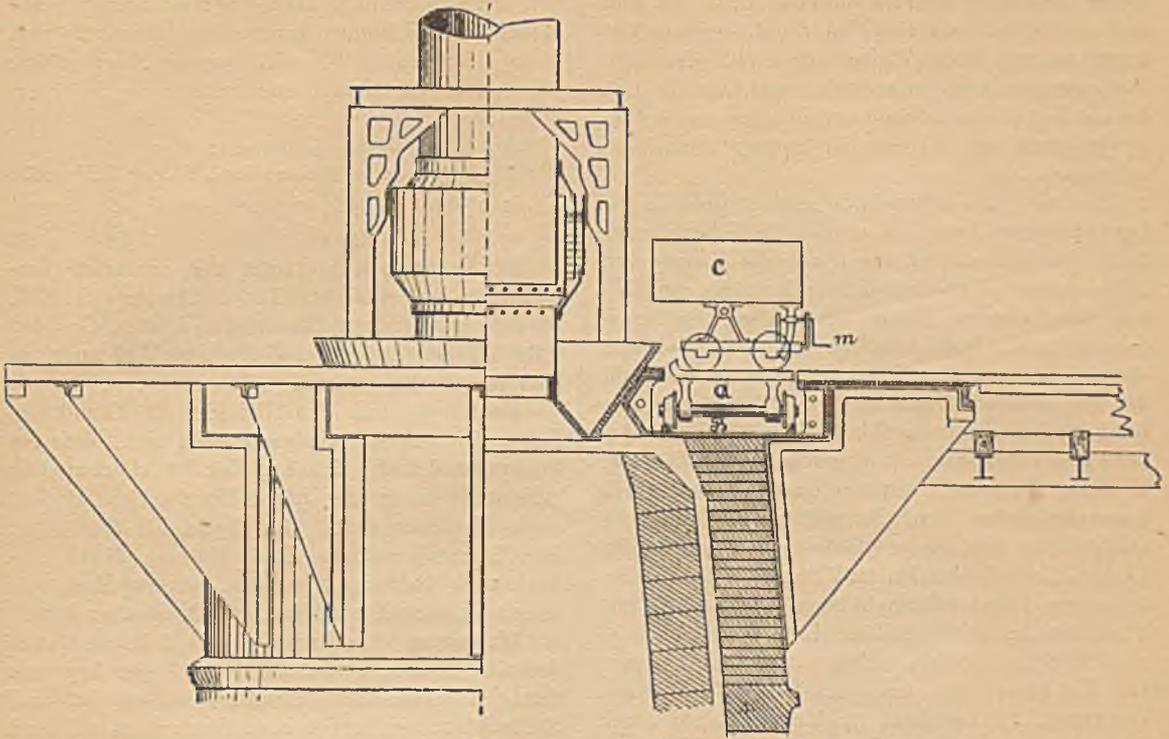
Es ist daraus ersichtlich, dafs, wenn die Arbeiter in der Handhabung übereinstimmen, wozu eine kleine Uebung genügt, der Gestellwagen entleert auf seinen Ausgangspunkt zurückkommt und die gegichteten Materialien gleichmäÙig ohne weitere Nachhülfe in den Trichter vertheilt sind.

Bei dem jetzigen Betriebe ist der Satz der folgende:

4400 kg Möllerung (Ausbringen 42 %),
1700 „ Koks mit 9 % Aschengehalt.

Die beschriebene Gichtvorrichtung hat sich bei den Hochöfen in Anina seit vielen Jahren sehr gut bewährt.“

Besondere Beachtung verdient bei der beschriebenen Gichtanordnung die erfolgreiche Einführung des Gestellwagens *A*, da durch diesen Wagen auch für den Betrieb mit mehreren FördergefäÙen, die nur einen Theil der Gicht aufnehmen,



eine Einschränkung der Handarbeit auf der Gicht und die Verwendung zweckmäßiger Gichtwagen ermöglicht scheint.

Mit Ausnahme der in England gebräuchlichen zweirädrigen Gichtkarren ist mit den Gichtwagen stets eine besondere Kippenrichtung verbunden, welche das Eigengewicht der Wagen vergrößert und die Ladehöhe derselben ungünstig beeinflusst. Wird nun die Einrichtung zum Kippen auf den Gestellwagen verlegt und wird derselbe, was nicht schwer einzurichten sein dürfte, maschinell bewegt, so wird zum Gichten wenig Muskelarbeit mehr nothwendig sein. Als Gichtwagen können alsdann einfache Kastenwagen mit festen

Seitenwänden, den Grubenwagen ähnlich, Verwendung finden, die bei dem geringsten Eigengewicht und bei der niedrigsten Ladehöhe dem Verschleifs bei weitem nicht so unterworfen sein werden, wie die heute in Gebrauch befindlichen.

Berücksichtigt man, das der Verschleifs der Gichtwagen von den Werken doppelt bezahlt werden muß, nämlich einmal und zwar am höchsten als im Betriebe nutzlos vergeudete Handarbeit, dann aber auch als immerhin noch kostspielige Erneuerung, so scheint es angezeigt, bei Neuanlagen oder Umbauten von Hochofenwerken den Transportkosten auf der Gicht erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. *H. B.*

Ueber Wassergas.

(Schluss von Seite 931 voriger Nummer.)

Wir kommen nunmehr auf den eingangs erwähnten Reisebericht des Franzosen Saillard zurück. Derselbe besuchte in Deutschland und Oesterreich eine Reihe von Anlagen, deren relative Bedeutung in bezug auf Wassergasverwendung nach der stündlichen Erzeugung eingeschätzt werden kann:

Blechwalzwerk Schulz-Knautd in Essen	1000 cbm
Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein in Hoerde	3000 „

	Erzeugung in der Stunde
Fabrikanlage von Pintsch in Fürstenwalde (Preussen)	100 cbm
Fabrikanlage von v. Khotinsky in Gelnhausen (Hessen-Nassau)	50 „
Allgemeine Gasgesellschaft in Frankfurt a. M.	100 „
v. Rothschild'sches Eisenwerk in Witkowitz (Mähren)	2000 „
In allen diesen Werken war die Fabrications-	

weise für das Wassergas dieselbe, d. h. sie ging überall in der von Bell in vorstehendem Vortrage mitgetheilten Weise vor sich. Nur das Verfahren, welches angewendet wird, um die Luft durch die glühende Säule durchdringen zu lassen, ist je nach der Gröfse der Apparate ein verschiedenes.

So wird in Fürstenwalde und in Gelnhausen, bei Apparaten von 50 cbm stündlicher Erzeugung, die Luftspritzung durch das Saugen vermittelt eines Körtingschen Sauginjectors, welcher auf dem oberen Theile des Gaserzeugers angebracht ist, bewerkstelligt, während bei den übrigen Anlagen geprefste Luft am unteren Theile des Gaserzeugers eingeblasen wird. Letztere Einrichtung scheint, sowohl bezüglich einer ökonomischen Ausbeute als einer guten Qualität des in dieser Periode erzeugten Gases, welches wir nunmehr unter dem Namen Secundärgas bezeichnen werden, die empfehlenswerthere zu sein. (Augenblicklich werden zu Fürstenwalde die Körtingschen Injector-Einrichtungen abgeschafft und durch solche mit geprefster Luft ersetzt.)

Die Secundärgase, welche aus einem Gemenge von Kohlenoxydgas und Stickstoff im Verhältnifs von etwa 1 : 2 bestehen, werden zu verschiedenen Zwecken benutzt. In Essen und in Witkowitz werden dieselben zur Kesselheizung benutzt, in Hoerde dagegen mit dem Wassergas gemischt und das Gemenge zu verschiedenen hüttenmännischen Zwecken verwendet. Auf keiner Stelle konnte Saillard genaue Angaben über das Verhältnifs zwischen dem Volumen des erzeugten Wassergases und dem Volumen des zur Erzeugung desselben nöthigen Secundärgases erhalten. Er hat bei der Feststellung der Herstellungskosten des Wassergases von der Verwendung des Secundärgases ganz Abstand genommen, obschon dieses in der Praxis keineswegs so unbedeutend ist.

Zur Feststellung der Herstellungskosten müssen folgende Preise nacheinander erörtert werden:

- a) Preis der Rohmaterialien.
- b) Arbeitslöhne.
- c) Gasreinigungskosten.
- d) Amortisation des Betriebsmaterials und Zinsen des Anlage-Kapitals.

a) Rohmaterialien. Dampf. — Der Preis des zur Erzeugung eines Cubikmeters Wassergas nöthigen Dampfes ist selbstverständlich bei jeder Anlage infolge specieller Verhältnisse ein verschiedener. Es kann nur angeführt werden, dafs zur Erzeugung eines Cubikmeters Gas 400 g Dampf erforderlich sind, oder es müfste bei einem 100 cbm i. d. Stunde erzeugenden Apparat der stündliche Kohlenverbrauch um 3,5 kg i. d. Stunde für Dampf erhöht werden. Demnach würden die 100 cbm Gas etwa 5,6 e oder 1 cbm 0,00056 M an Dampf kosten.

Luft. — Die zum Betriebe des Ventilators nöthige Kraft wird in den meisten Fällen durch

den Kraftüberschufs, über welchen man im allgemeinen in Hüttenwerken verfügt, geliefert. Soll diese Kraft extra beschafft werden, so müfste man dafür die Herstellungskosten wie folgt erhöhen:

An Kraft sind erforderlich:

Für den Apparat von 50 cbm stündl. Erzeug.	2	Pferdekr.
" " " " 150 " " " "	3	"
" " " " 250 " " " "	5	"
" " " " 500 " " " "	10	"

Erfahrungsgemäfs kostet bei normalen Verhältnissen eine Pferdekraft i. d. Stunde 0,048 M , so dafs die Erzeugungskosten f. d. cbm Gas um 0,00096 bis 0,00192 M für den Verbrauch an Luft zu erhöhen wären.

Koks. — Aus den bei Schulz-Knautd in Essen ermittelten Angaben ergibt sich, dafs ein Generator 0,9 bis 1,5 kg Koks f. d. cbm Gas verbraucht hat; der Jahres-Durchschnitt ergibt einen Verbrauch von 1,2 kg a. d. cbm Gas. Jedoch müfs letztere Zahl als ein Maximum-Verbrauch betrachtet werden, da zur Zeit, wo dieser Verbrauch stattfand, die Normalerzeugung an Wassergas den Bedarf überschritt und man deshalb genöthigt war, den Betrieb der Apparate einzuschränken. Aus Ermittlungen an Ort und Stelle über den Betrieb eines Generators während eines Tages schliesst Saillard, dafs bei normalem und regelrechtem Betrieb ein Koksverbrauch von 0,9 kg mit Leichtigkeit erreicht werden kann.

In Witkowitz, wo der Betrieb regelmäfsiger ist, schwankt in der That der Koksverbrauch f. d. cbm Wassergas zwischen 0,9 und 1,1 kg, wie dies sich aus den Betriebsbüchern des betreffenden Ingenieurs ergibt.

In Fürstenwalde beträgt der Verbrauch an Koks 1,6 bis 1,7 kg f. d. cbm Gas; dies geschieht jedoch bei einem Apparate kleinerer Abmessungen (von 50 cbm stündlicher Erzeugung).

Am 21. Juli 1887 ist der Betrieb des Essener Apparates von 50 cbm stündlicher Erzeugung in Gegenwart des Professors Dr. Fischer einer Prüfung unterzogen worden, wobei ein Koksverbrauch von 0,9 kg a. d. cbm Wassergas festgestellt wurde.

Aus den vorliegenden Angaben kann demnach geschlossen werden, dafs bei einem Apparate von genügenden Abmessungen 1 kg Ofenkoks mindestens 1 cbm Wassergas erzeugen müfs.

Der verbrauchte Koks war überall (in Hoerde ausgenommen) guter Ofenkoks mit 10 % Aschengehalt. In Hoerde werden 80 % magere Gruskohlen mit 20 % dichtem Koks gemischt; es scheint sogar, dafs man dort mit der Absicht umgeht, nur magere Kohlen ohne Kokszusatz zu verwenden. Es kann fest angenommen werden, dafs Ofenkoks die Höchstleistung eines Ofens ergeben wird. Andererseits wird man bei jedem besonderen Falle dahin streben, die Brennmaterialien, über welche man verfügt, zu verwenden.

Bei der Feststellung der Erzeugungskosten wollen wir jedoch Koks mit 10 bis 12 % Aschengehalt annehmen, welcher in Südfrankreich 19,20 bis 20 *M* und in Nordfrankreich 16 *M* kosten wird. Der Koks wird demnach einschliesslich Fracht 24 bis 28 *M* a. d. Tonne kosten, was f. d. cbm Gas 0,024 bis 0,028 *M* ausmacht.

b) Arbeitslöhne. Dieselben sind je nach der Grösse der Apparate verschieden. Bei allen besichtigten Generatoren war für jeden Apparat nur ein Mann bei 8stündiger Schicht beschäftigt. Es muss auch der Tagelöhner berücksichtigt werden, welcher mit dem Aufgeben des Brennmaterials mittels kleiner Wagen in den Trichter betraut ist, obschon derselbe damit nicht vollaus beschäftigt ist und die Höhe dieser Hülfarbeit lediglich von den besonderen mechanischen Einrichtungen der betreffenden Anlagen abhängig ist.

Nehmen wir im Durchschnitt eine stündliche Production von 250 cbm und zur Bedienung dieses Apparates einen Arbeiter und einen Gehülfen an, was einer sehr unvollkommenen Anlage entspricht, so kann diese Annahme sicher als sehr genügend betrachtet werden.

In Deutschland beträgt der Lohn dieser Arbeiter 2,50 bis 3,— *M* f. d. Schicht, in Oesterreich 1,— bis 1,50 fl. (2 bis 3 *M*).

In Frankreich, wo die Arbeiterverhältnisse andere sind, wird man für den Arbeiter 3,20 *M* und für den Tagelöhner 2,40 *M* f. d. 10stündige Schicht annehmen müssen. Wir werden demnach die Herstellungskosten für Arbeitslöhne mit $\frac{0,56}{250} M = 0,00224 M$ zu belasten haben.

c) Gasreinigungskosten. Ueber diese konnte nur in der Anlage von Hrn. Pintsch eine Angabe ermittelt werden. Man lässt dort die Gase, um dieselben von Schwefelwasserstoff zu befreien, durch mit Eisenoxyd gefüllte Kasten gehen, und es hat die Reinigung von 11240 cbm im Monat Juli 1887 3 *M* und die Reinigung von 10140 cbm im August dieselbe Summe gekostet.

Setzt man dafür $\frac{3,00}{10000} M = 0,0003 M$ f. d. cbm an, so ist dies sicher genügend, jedoch nur für den Fall, dass das Gas für hüttenmännische Zwecke Verwendung findet. Soll dagegen das Wassergas zur Beleuchtung gebraucht werden, so ist obige Zahl zu niedrig.

d) Amortisation und Zinsen. Die Apparate erfordern nur sehr geringe Unterhaltungskosten, und werden von Hrn. Pintsch nur 4 % für Amortisation der Apparate gerechnet. Nimmt man 5 % an, so sind damit sicher alle Unterhaltungskosten reichlich gedeckt; nimmt man weitere 5 % für Zinsen des Anlage-Kapitals an, so ist die Production im ganzen mit 10 % ihrer Anlagekosten zu belasten.

Die von der Europäischen Gasgesellschaft gelieferten Apparate kosten frei Essen:

1 Apparat für 50 cbm . . .	12 000 <i>M</i>	} einschl. Gasometer, Gebäude für die Generatoren u. s. w.
1 " " 150 " . . .	16 000 "	
1 " " 250 " . . .	24 000 "	
1 " " 500 " . . .	32 000 "	

Diese Preise erscheinen etwas hoch, und man würde wahrscheinlich von französischen Fabricanten billigere Preise erzielen (?).

Nimmt man obige Zahlen an, so kostet das cbm Gas an Amortisation und Zinsen bei continuirlichem Betriebe:

bei einem Apparat für 50 cbm . . .	0,0028 <i>M</i> ,
" " " 150 " . . .	0,0012 "
" " " 250 " . . .	0,00112 "
" " " 500 " . . .	0,00072 "

Recapitulation der Herstellungskosten.

Im ganzen kostet, nach obigen Zahlen, 1 cbm Wassergas, ohne Berücksichtigung der Verwendung des Nebenproductes (Secundärgas):

a) an Rohmaterialien:	
Dampf	0,00048 <i>M</i> bis 0,00056 <i>M</i>
Luft	0,00096 " " 0,00192 "
Brennmaterial	0,02400 " " 0,02800 "
b) an Arbeitslöhnen	0,00200 " " 0,00240 "
c) " Reinigungskosten	0,00024 " " 0,00032 "
d) " Amortisation und Zinsen	0,00072 " " 0,00280 "
In Summa	0,02840 <i>M</i> bis 0,03600 <i>M</i> .

Bei Feststellung dieser Zahlen ist, wie schon erwähnt, vorausgesetzt, dass der Apparat für eine mittlere Production berechnet ist, dass man nicht genöthigt ist, einen besonderen Kessel für die Dampferzeugung anzulegen, und ferner, dass der Betrieb ein regelmässiger ist.

Von sachkundiger Seite sind diese Zahlen geringer angegeben. Hr. Lencauchez, ein competenter Gasingenieur, giebt die Herstellungskosten des Wassergases bei 0° und 0,76 m Druck auf 0,02 *M* an. Bei der Feststellung letzterer Herstellungskosten ist wahrscheinlich die Verwendung der Secundärgase in Berücksichtigung gezogen.

Wie wir schon auseinandergesetzt haben, ist bei unseren Herstellungskosten diese Verwendung unberücksichtigt geblieben, weil uns genaue Angaben darüber fehlen; es ist jedoch anzunehmen, dass obige Herstellungskosten mit der Angabe Lencauchez's ziemlich übereinstimmen würden, wenn die Verwendung der Secundärgase bei der Berechnung nicht vernachlässigt würde.

Verwendungszwecke des Wassergases. — Die Verwendungszwecke des Wassergases sind sehr verschieden, jedoch bestehen dieselben grösstentheils in Neuerungen, von welchen Saillard von den betreffenden Werkbesitzern nur sehr geringfügige Angaben erhalten konnte. Einigermaßen bestimmte Angaben konnten ihm nur bezüglich der Verwendung des Wassergases zur Martinstahl-Erzeugung gemacht werden.

Stahlerzeugung in Herdschmelzöfen. Die Verwendung des Wassergases zu diesem Zwecke findet in Witkowitz und in Hoerde statt.

In Witkowitz arbeiten zwei Martin-Oefen, welche mit Wassergas geheizt werden, neben zwei von Siemens-Gaserzeugern gespeisten Martin-Oefen.

a) Wassergasöfen. — Die Hitze dauert 5 bis 6 Stunden und besteht aus 6 Tonnen (82 % weisses Roheisen und 18 % Eisenblech-Abschnitte); gegen Ende des Processes wird eine kleine Menge schwedischer Eisenerze (Magneteisenstein) zugesetzt. Zu jedem Einsatz sind durchschnittlich 4000 bis 4500 cbm Wassergas erforderlich. Nur die Luft geht durch Wärmespeicher, das Gas wird kalt in den Ofen geleitet.

b) Oefen mit Siemens-Generatorgasen. — Die Hitze dauert 7 bis 9 Stunden und besteht aus 7 Tonnen (60 % Roheisen und 40 % Blechabschnitte von Eisen oder Stahl). Die Luft und die Gase gehen durch Wärmespeicher.

Aus diesen Angaben läßt sich die durch Verwendung von Wassergas erzielte Ersparnifs ausrechnen. Ein noch interessanterer Gegenstand besteht in dem Vergleich der beiden Stahlqualitäten. Ein mit denselben gemachter Zerreißversuch ergab:

	Wassergas	Siemens-Regeneratorgas
Absolute Festigkeit a. d. qmm	36,1 kg	35,1 kg
Contraction	54,5 %	58,2 %
Dehnung	29,5 %	31,7 %

Wie man daraus ersieht, ist die Qualität des mit Wassergas erzeugten Stahls mit dem mit Siemens-Generatorgasen erzeugten Material sehr gut zu vergleichen.

In Hoerde verwendet man bei den Martin-Oefen sowie zu vielen anderen hüttenmännischen Zwecken Wassergas und Siemens-Generatorgase, welche in verschiedenen Verhältnissen miteinander gemischt sind, und wird sogar bei einer und derselben Charge dieses Verhältnifs, je nach Bedürfnifs, geändert. Saillard konnte in Hoerde über die dortige Verwendung des Wassergases keine bestimmte Angaben erhalten: er konnte nur feststellen, dafs die Resultate sehr zufriedenstellend waren, und dafs man mit der Ausdehnung der Wassergas-Anlagen beschäftigt war.

Tiegelstahl-Erzeugung. In Hoerde verwendet man Wassergas zum Heizen von Tiegelöfen zur Erzeugung von weichem Stahl. Diese Oefen fassen 35 Tiegel von 35 kg, welche in Reihen von je 3 Stück angeordnet sind. Nach Mittheilung des Hüttendirectors soll der Proceß nur drei Stunden dauern. Dies würde den Beweis liefern, dafs das Wassergas in vortheilhafter Weise zur Erzeugung von hohen Temperaturen verwendet werden kann.

Schweißen von Blechen. In Essen und in Fürstenwalde wird das Wassergas zum Schweißen von Blechen verwendet, jedoch konnte Saillard der Zutritt zu diesen Anlagen nicht gestattet werden. Es soll sich um ein Verfahren handeln, welches in Sheffield zum Schweißen von Blechen vermittelst Steinkohlengas angewendet wird; der einzige Unterschied würde

darin bestehen, dafs hier das Steinkohlengas durch Wassergas ersetzt ist. Bei diesem Verfahren entweicht das Gas, mit Luft unter Druck vermischt, durch den Schlitz einer Art Löthrohr, welches den Kanten der zu schweißenden Bleche parallel angebracht ist; mittels der Gas- und Luftventile wird die Flamme reducirend gemacht und dadurch die Bildung der Oxydschicht auf der Oberfläche der Bleche, welche oft der Schweißung hinderlich ist, vollständig vermieden.

Nach Angabe von E. Blafs sollen die Gestehungskosten des Schweißens mit Koks a. d. lauf. Meter Schweißnaht 17,60 *M* und bei Verwendung von Wassergas nur 3,36 *M* betragen. Berichterstatter hält die bei Verwendung von Wassergas erzielte Ersparnifs nicht so bedeutend, wie sie von Blafs angegeben wird.

Schmelzen von Edelmetallen. — Glascshmelzen. In Frankfurt a. M. verwendet Dr. Roefler Wassergas von der Allgemeinen Gasgesellschaft mit Erfolg zum Schmelzen von Edelmetallen sowie zur Fabrication von keramischen Producten in Oefen, welche mit den Gasöfen von Perrot und Schloesing große Aehnlichkeit haben; es wird dort f. d. cbm Wassergas 0,05 *M* gezahlt.

In Gelnhausen wird in einer Fabrik von Glühlampen Wassergas zum theilweisen Schmelzen des Glases und deren Umwandlung in Birnen, welche die Kohlenfäden aufnehmen sollen, verwendet. Die Verkohlung dieser Fäden soll ebenfalls mittels Wassergas bewerkstelligt werden.

Gasmotoren. In Essen und in Frankfurt hat man versucht, das Wassergas zur Erzeugung von Maschinenkraft zu verwenden. In Essen war der hierzu benutzte Motor nach Ottoschem System mit verticalem Cylinder von 2 Pferdekraften gebaut. In Frankfurt war der Motor, welcher sich in der Reparaturwerkstätte der Frankfurter Gasgesellschaft befand, nach Ottoschem System mit horizontalem Cylinder gebaut. Saillard constatirte durchschnittlich einen Verbrauch von 2 bis 3 cbm f. d. Pferdekraft und Stunde.

In Stafford (England) wird bei den Gasmotoren ein Gemenge von Wassergas und Secundärgas benutzt. Ein Motor von 10 Pferdekraften gab folgende Resultate:

Für die Pferdekraft sind verbraucht:
 Bei reinem Wassergas . . . 1,8 cbm.
 Bei gemischtem Gas . . . { 0,9 cbm Wassergas und
 1,3 cbm Secundärgas.

Endlich hat Saillard in Paris Versuche mit einem kleinen Bisschopschen Motor gemacht, und es wurde dabei festgestellt, dafs das Verhältnifs zwischen dem Verbrauch an Wassergas und dem Verbrauch an Steinkohlengas sich bei derselben Kraftleistung wie 1,4 : 1,7 verhält.

Diese Versuche verdienen besondere Beachtung, denn das Wassergas bietet uns in gewissen Fällen ein Mittel zur Erzeugung einer sehr billigen Kraft

(nach den oben mitgetheilten Herstellungskosten des Wassergases etwa 0,028 *M* f. d. Pferdekraft und Stunde).

Beleuchtung. Die Verwendung des Wassergases zur Beleuchtung ist sicherlich diejenige, welche am meisten besprochen wurde. Jedoch mußte man bisher, um dieses Gas leuchtend zu machen, verschiedene Carburirungssysteme anwenden.

Um diese Carburirung zu vermeiden, welche in unseren Gegenden so unbequem und so kostspielig ist, ist man zu dem sinnreichen Gedanken gekommen, in die Wassergasflamme Magnesia-nadeln anzubringen. Diese Nadeln sind so zusammen angeordnet, daß sie die Form eines Kammes bilden, dessen Rücken aus einem metallischen Halter besteht, wodurch die Nadeln in die Flamme gehalten werden.

Die Handhabung dieser kleinen Apparate ist eine ziemlich schwierige, dieselben sind jedoch so stark hergestellt, daß Brenner, welche damit versehen und in der Nähe von Walzwerken oder Dampfhammern angebracht sind, von den Erschütterungen dieser Maschinen nicht wesentlich leiden.

Die erzielte Leuchtkraft ist, bei gleichem Verbrauch, mit der des Steinkohlengases recht gut zu vergleichen. Es ist deshalb interessant, die Gesteungskosten dieser Beleuchtung zu erörtern. Die von Saillard über diesen Punkt mitgetheilten Zahlen rühren zum Theil von der »Europäischen Wassergas-Gesellschaft« her, und es ist deshalb möglich, daß von anderer Seite ausgeführte Anlagen andere Preise ergäben. Zur Feststellung der Gesteungskosten der Beleuchtung muß zunächst der Aufschlag ermittelt werden, mit welchem die schon angegebenen allgemeinen Herstellungskosten f. d. cbm Wassergas erhöht werden müßten.

a) Amortisation und Zinsen. — Wenn man die Angaben der Europäischen Gasgesellschaft bezüglich Anlage besonderer Reinigungsapparate bei Verwendung des Gases zur Beleuchtung oder zu anderen Zwecken, welche die Anlage besonderer Apparate erfordern, zu Grunde legt, so müssen die Herstellungskosten dafür um 0,00128 bis 0,00224 *M* erhöht werden.

b) Besondere Reinigung. — Will man das Wassergas zur Beleuchtung verwenden, so muß dasselbe von Kohlensäure befreit werden. Zu diesem Zwecke könnte das Gas durch kohlen-saures Natron geleitet werden, welches dadurch in doppeltkohlen-saures Natron umgewandelt würde, und es müßte dann letzteres durch Erwärmen mit einem Theil des Secundärgases regenerirt werden. Dieses Verfahren würde sich sehr billig stellen. Im allgemeinen scheint man die Absorption der Kohlensäure durch Kalk vorzuziehen zu haben. Das Wassergas enthält 3,7 % Kohlensäure, diese wiegen 72,95 g und würden

durch 92,60 g Kalk absorbirt; jedoch wird bei der Carbonisirung höchstens $\frac{1}{3}$ des in den Reinigungsapparaten aufgegebenen Kalkes ausgenutzt, indem die zuerst carbonisirten Flächen den unten befindlichen Kalk schützen. Nimmt man den Preis des Kalkes mit 8 *M* an, so kostet die Reinigung 0,00216 *M* f. d. cbm.

c) Preis der Kämmen und Dauer derselben. — Auf dem Hüttenwerke zu Witkowitz und auf dem mit Wassergas beleuchteten Bahnhofe zu Königs-zelt bei Breslau berechnet die Europäische Gesellschaft folgende Preise:

Für Magnesianadeln f. d. Kamm	0,115 <i>M</i>
„ den nöthigen Kitt und Befestigung der Nadeln	0,015 „
„ die eiserne Garnitur	0,020 „
In Summa	0,150 <i>M</i>

für jeden Kamm. Die Gesellschaft übernimmt die ganze oder theilweise Lieferung zu vorstehenden Preisen. Was die Haltbarkeit der Kämmen anbetrifft, so ist dieselbe sehr variabel. Die Gesellschaft garantirt für die Kämmen eine Brennzeit von 80 Stunden bei einer Leuchtkraft von 22 Stearinkerzen, wobei der Gasconsum auf 80 l f. d. Stunde eingestellt ist.

Bei Annahme dieser Zahlen ergibt sich als Auslagen für Brennerverschleiß: in 80 Stunden werden, einschl. Undichtigkeiten, etwa 16 cbm Gas verbraucht.

Demnach kostet das Cubikmeter Gas an Auslagen für Kämmen

$$\frac{0,15 \text{ M}}{16} = 0,009375 \text{ M.}$$

Die Wiederholung ergibt an Mehrauslagen f. d. cbm des zur Beleuchtung verwendeten Gases:

a) Amortisation und Zinsen	0,00128 bis 0,00224 <i>M</i> .
b) Besondere Reinigung	0,00216 „ 0,00224 „
c) Auslagen für Kämmen	0,00880 „ 0,00960 „
In Summa	0,01224 bis 0,01408 <i>M</i> .

Demnach kostet die Wassergas-Beleuchtung f. d. cbm.

1. an Herstellungskosten	0,02840 bis 0,03640 <i>M</i> .
2. „ besonderen Consum-tionskosten	0,01224 „ 0,01408 „
In Summa	0,04064 bis 0,05048 <i>M</i> ,

also rund 0,04 bis 0,05 *M*.

Hierbei sind die Kosten für Anlage der Gasleitungen nicht einbegriffen. —

Saillard schließt seinen Bericht durch nachstehende Bemerkungen über die Gefahr, welche die Verwendung von Wassergas bieten kann.

„In dieser Hinsicht“, führt er an, „ist uns die Erfahrung von verschiedenen, seit langer Zeit im Betriebe befindlichen Anlagen von großer Bedeutung.“

„Die Erzeugung des Wassergases ist, unserer Ansicht nach, mit gar keiner Gefahr verbunden. Die Explosionen werden durch besondere Vorrichtungen unmöglich gemacht; bezüglich der Undichtigkeiten und der damit verbundenen Er-

stickungsgefahr für die Gasarbeiter können auch hier begründete Befürchtungen nicht eingesehen werden.

„Bei dem Verbrauch des Gases ist die Frage etwas bedenklicher. Während von manchen Leuten die Verwendung des Wassergases mit großer Energie bekämpft und die Gefahr desselben nachgewiesen wird, findet dies von anderer Seite keine Beachtung.

„Der größte Nachtheil des Wassergases besteht darin, daß dasselbe geruchlos ist. Wird das Gas genügend riechbar gemacht, so glaube ich, daß die Gefahr des Wassergases mit der des Steinkohlengases zu vergleichen ist.“

In Witkowitz, wo die ganze Ortschaft und namentlich auch der Gasthof der Ingenieure mit diesem Gas beleuchtet wird, ist nur ein Unglücksfall, welcher übrigens auch mit Steinkohlengas nicht besser vermieden worden wäre, vorgekommen (es war dies die Erstickung von zwei betrunkenen Leuten), wobei wir noch bemerken, daß das Gas in Witkowitz gar nicht riechbar gemacht wird.

In Essen, wo das Gas nur schwach riechbar

gemacht wird, ist niemals ein Unglücksfall vorgekommen.

In Gelnhausen wird das Gas mit Schwefelwasserstoffäthyl (Mercapan) riechbar gemacht, und der Geruch ist genügend, um die Gegenwart des Gases zu verrathen, bevor die giftigen Wirkungen sich in irgend einer Weise fühlbar machen. Die Kosten, um das Gas in dieser Weise riechbar zu machen, sollen etwa 0,002 *M* betragen.

Aus diesen Betrachtungen erhellt zur Genüge, daß es für die französischen Gewerbetreibenden rathsam ist, dieses neue Hilfsmittel, welches im Auslande gute Resultate ergeben hat, nicht unbeachtet zu lassen, und daß es vielmehr wichtig ist, die zahlreichen Verwendungen, welche mit demselben gemacht werden können, auf das sorgfältigste zu studiren.

Was insbesondere die Verwendung des Wassergases zur Beleuchtung anbetrifft, so glauben wir unparteiisch, daß dieselbe in sehr vielen Fällen, in Folge ihres niedrigen Preises, angezeigt ist, zumal die etwa damit verbundenen Gefahren sehr leicht vermieden werden können.“

Aus den vorstehenden Mittheilungen über die Verhandlungen des »Iron and Steel Inst.« in Paris sowie dem Aufsatz des Hrn. Saillard ergibt sich zunächst, daß die Frage der Verwendung der Verwandlung des festen Brennmaterials in die Form von Wassergas sowohl in Frankreich als England von den Industriellen und Ingenieuren mit lebhaftem Interesse behandelt wird. — Die Rede des Hrn. Bell allerdings streift die Frage des Wassergases insofern nur, als derselbe zunächst sich gegen die Behauptung wendet, daß »unter allen Umständen« die Verwendung des Brennmaterials in »Gasform« vortheilhafter sei als in fester Form. Diese Behauptung ist unseres Wissens nirgends aufgestellt. Weiter sucht Bell nachzuweisen, daß 1000 Calorien in Wassergas mehr kosten als 1000 Calorien in Generatorgas. Man kann ihm diese Behauptung — welche übrigens von fachmännischer Seite nicht ohne weiteres zugegeben wird — zugestehen, ohne damit die daraus sich ergebende Schlussfolgerung als richtig anzuerkennen, wonach es also unter allen Umständen billiger sei, mit Generatorgas als mit Wassergas zu arbeiten. Es verhält sich damit, wie wenn man daraus, daß 3 kg Kohle mit 66 $\frac{2}{3}$ % Asche dieselbe Anzahl Calorien bei der Verbrennung entwickeln als 1 kg reine Kohle, den Schluss ziehen wollte, daß deshalb 1 kg reine Kohle in der Praxis nicht mehr Werth habe als 3 kg

mit $\frac{2}{3}$ Asche. Daß dies nicht richtig ist, geht unter anderm auch aus dem Verbrauch von Wassergas und Generatorgas beim Stahlschmelzen hervor.

Bei einem 5-Tonnen-Martinofen werden nach Saillard auf 6 Tonnen Stahl 4000—4500 cbm Wassergas verbraucht, dies macht bei einem Brennwerth von 2600 Calorien f. d. cbm =

$$\frac{4500 \cdot 2600}{6000} = 2000 \text{ Cal. rund.}$$

Mit Generatorgas betriebene 10-Tonnen-Oefen brauchen 350 bis 400 kg bester Gaskohle f. d. Tonne Stahl, oder bei 8000 Cal. Brennwerth f. d. kg 2800 bis 3200 Cal. (Nach uns zugegangenen Daten aus guter Quelle stellte sich der Verbrauch von Gas am Wassergas-Martinofen auf höchstens 600 cbm auf 1000 kg, was auf eine Wärmemenge von 1560 Cal. f. d. kg Stahl führt.)

Trotzdem nun doch ein 5-Tonnen-Ofen nicht so ökonomisch arbeitet wie ein 10-Tonnen-Ofen, ergibt sich doch eine wesentlich bessere Wärmemenge bei dem reinen Brennmaterial gegenüber dem mit hohem Stickstoff-(Asche)Gehalt.

Es spitzt sich also die Frage, ob es vortheilhafter ist, das eine oder andere Gas zu verwenden, auf eine Kostenfrage zu. Diese aber stellt sich je nach den Preisen der Kohle und den localen Verhältnissen sehr verschieden.

Anlagekosten und Preis eines Cubm. Wassergases für Industriezwecke ausschl. der Patentgebühr.

Bei 20 Stunden Betriebszeit								Benennung	Bei 10 Stunden Betriebszeit							
cbm	1000	500	250	150	50—70	20—30	10—15		10—15	20—30	50—70	150	250	500	1000	cbm
Mark	56800	33500	26200	20240	12980	7900	5400	Größe der Apparate in cbm Prod. f. d. Stunde	5400	7900	12980	20240	26200	33500	56800	Mark
Pfge.	0,085	0,10	0,155	0,20	0,275	0,395	0,54	Anlagekapital in Mark	1,08	0,79	0,55	0,40	0,31	0,20	0,17	Pfge.
"	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	Amort. und Verz. zu 9 %	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	"
"	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	Brennmaterial f. d. Tonne 8 \mathcal{H} u. 1 kg f. d. cbm	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	"
"	0,08	0,12	0,18	0,30	0,64	1,00	2,00	Wasser für Kühlung und f. d. Dampfkessel	2,00	1,00	0,64	0,30	0,18	0,12	0,08	"
Pfge.	1,045	1,10	1,215	1,38	1,795	2,275	3,42	Arbeitslohn	3,96	2,67	2,07	1,58	1,37	1,20	1,13	Pfge.
								Preis eines cbm Wassergas								
								Bei rationeller Verwendung der Generatorgase ist das Wassergas nur mit $\frac{1}{2}$ kg Brennmaterial zu belasten und ist dann der Preis	2,56	2,27	1,67	1,18	0,97	0,80	0,73	Pfge.
II Pfge.	0,645	0,70	0,815	0,98	1,395	1,875	3,02									II

NB. Bei Betrieb mit Anthracit ist die Leistung der Apparate in Cubm. Wassergas f. d. Stunde 50 % größer als hier angegeben; außerdem sind die Apparate so groß gegriffen, daß dieselben bei etwas schärferem Betrieb des $\frac{1}{3}$ fache der normalen Leistung haben.

Anlagekosten und Preis eines Cubm. Wassergases für Beleuchtung, Heizung u. s. w. ausschl. der Patentgebühr.

Bei 20 Stunden Betriebszeit								Benennung	Bei 10 Stunden Betriebszeit							
cbm	1000	500	250	150	50—70	20—30	10—15		10—15	20—30	50—70	150	250	500	1000	cbm
Mark	100600	53200	36200	26900	17000	10850	7760	Größe der Apparate in cbm Prod. f. d. Stunde	7760	10850	17000	26900	36200	53200	100600	Mark
Pfge.	0,15	0,16	0,215	0,265	0,365	0,54	0,775	Anlagekosten in Mark	1,55	1,08	0,73	0,53	0,43	0,32	0,30	Pfge.
"	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	Amort. und Verz. 9 % f. d. cbm in Pfennigen	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	"
"	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	Brennmaterial 1 kg für 1 cbm u. 8 \mathcal{H} f. d. Tonne	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	"
"	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	Reinigung des Gases mit Lux-Masse	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	"
"	0,12	0,20	0,32	0,40	0,64	1,00	2,00	Wasser für Kühlung u. für die Dampfkessel	2,00	1,00	0,64	0,40	0,32	0,20	0,12	"
Pfge.	1,18	1,27	1,44	1,575	1,915	2,45	3,685	Arbeitslohn	4,46	2,99	2,28	1,84	1,66	1,43	1,33	Pfge.
								Preis des cbm für Heizzwecke u. s. w.								
								Für Leuchtzwecke kommt hinzu: pro Kamm 10 Pf. bei 80 Stunden Brenndauer = 0,125 Pf. f. d. Brennstunde und 5 Brennstunden auf 1 cbm = 0,625 Pf. f. d. cbm	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	"
II Pfge.	1,805	1,875	2,07	2,20	2,54	3,075	4,31	Preis des cbm für Beleuchtung u. s. w.	5,08	3,61	2,90	2,46	2,28	2,05	1,95	Pfge.
								Findet das Generatorgas rationelle Verwendung, so ist das Wassergas nur mit $\frac{1}{2}$ kg Koks zu belasten, der Preis stellt sich dann	4,68	3,21	2,50	2,06	1,88	1,65	1,55	Pfge.
III Pfge.	1,405	1,495	1,67	1,80	2,14	2,675	3,91									III

NB. Bei Betrieb mit Anthracit ist die Leistung der Apparate in Cubm. Wassergas f. d. Stunde 50 % größer als hier angegeben; außerdem sind die Apparate so groß gegriffen, daß dieselben bei etwas schärferem Betrieb das $\frac{1}{2}$ fache der normalen Leistung haben,

Handelte es sich z. B. um Beheizung von Städten, so wäre das Generatorgas schon deshalb ausgeschlossen, weil dasselbe einen dreimal so großen Rohrquerschnitt erfordern würde, als Wassergas.

Hier wäre das Ideal: auf den Kohlengruben der Kohle zunächst den Theer und Ammoniak zu entziehen, dann den Koks in Wassergas zu verwandeln und dieses dann unter hohem Druck — welchen enge Rohrleitungen zulassen — nach Art des amerik. Naturgases — in die Städte bezw. Verbrauchspunkte zu führen. — Das dabei ent-

stehende Generatorgas würde zum Betrieb der Compressoren, Pump- und Fördermaschinen u. s. w. dienen.

Auf vorstehender Seite geben wir endlich einige uns von der Europ. Wassergas-Ges. zur Verfügung gestellte Tabellen, welche Anhaltspunkte in bezug auf Kosten der Wassergas-Darstellung bieten, wobei wir jedoch bemerken, daß heute sowohl die Apparate wie das Brennmaterial sich nicht unerheblich höher, als dort angegeben, stellen dürften.

Ueber den Einfluß eines Siliciumgehalts auf schmiedbares Eisen.

Nach einem von R. A. Hadfield im »Iron and Steel-Institute« gehaltenen Vortrage.

Von A. Ledebur.

Obschon die Rolle, welche ein Siliciumgehalt des Roheisens spielt, den wissenschaftlich gebildeten Eisenhüttenleuten längst bekannt ist, herrscht doch noch mancher Zweifel hinsichtlich der Beeinflussung, welche die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens durch einen Siliciumgehalt erleiden. Während Viele geneigt sind, das Silicium für einen gefährlichen Feind des schmiedbaren Eisens zu halten, und während in der That gewisse Vorkommnisse darauf deuten, daß ein Siliciumgehalt wenigstens auf das Verhalten einzelner Arten des schmiedbaren Eisens nachtheilig einwirke, finden wir doch, daß der als der vorzüglichste aller Stahlsorten geltende Tiegelstahl fast regelmäßig einige Zehntel Procent Silicium enthält. Müller beobachtete bei zahlreichen Versuchen*, daß ein Siliciumgehalt bis zu 0,8 % auf das Verhalten des Werkzeugstahls eher günstig als ungünstig einwirke; Mrázek fand, daß ein Bessemerstahl mit 0,977 % Silicium neben 0,474 % Kohle und 0,941 % Mangan sich als gut schmied- und sehr gut schweißbar erwies, auch in der Kälte kaum spröder war als englischer Gufsstahl.**

Jede neue, auf zuverlässige Untersuchungen sich stützende Mittheilung über das Verhalten siliciumhaltigen schmiedbaren Eisens muß daher willkommen sein; und ein Vortrag, welchen R. A. Hadfield, durch seine Untersuchungen über Manganstahl*** bereits bekannt, in der letzten

Versammlung des »Iron and Steel-Institute« über »Siliciumeisenlegirungen« — im wesentlichen, d. h. soweit die Mittheilungen neu waren, über siliciumhaltiges schmiedbares Eisen — hielt, verdient unsere volle Beachtung.

Ehe ich jedoch zur eingehenderen Besprechung der Hadfieldschen Veröffentlichung übergehe, mögen einige Vorbemerkungen gestattet sein, welche vielleicht geeignet sind, die Beleuchtung des in Rede stehenden Gegenstandes noch etwas deutlicher zu gestalten.

Unter den beiden Hauptgattungen des schmiedbaren Eisens, Schweiß Eisen und Flußeisen, kann das erstere seiner Entstehungsweise gemäß überhaupt kein Silicium in solchen Mengen enthalten, daß davon eine Beeinflussung seines Verhaltens zu erwarten stände. Bei dem oxydirenden Schmelzen des Roheisens unter Gegenwart basischer Schlacken in nicht sehr hoher Temperatur, wie es im Puddelofen und im Frischfeuer stattfindet, muß der größte Theil des Siliciums schon vor dem Kohlenstoff, der Rest neben dem Kohlenstoff austreten. Wo man daher bei der Untersuchung von Schweiß Eisen Silicium findet, ist dieses zweifellos nicht als Bestandtheil des Eisens, sondern in Form von SiO_2 als Bestandtheil der eingemengten Schlacke zugegen. Die Nichtbeachtung dieser Thatsache im Vereine mit der Unvollkommenheit der früheren Untersuchungsmethoden hat zu jenen irrigen Anschauungen über den Einfluß eines Siliciumgehalts auf schmiedbares Eisen (Erzeugung von »Faulbruch« und dergleichen mehr) geführt, welche, theilweise noch aus dem vorigen Jahrhundert herrührend,

* »Stahl und Eisen« 1888, Seite 375.

** Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Příbram und Leoben, Band XX, Seite 408.

*** »Stahl und Eisen« 1888, Seite 300.

uns in allen älteren Lehr- und Handbüchern der Eisenhüttenkunde begegnen und bis in die neueste Zeit hinein noch hier und da ihr Wesen treiben.

Wir haben es demnach in Folgendem nur mit dem Siliciumgehalt des Flußeisens zu thun.

Einige Versuche über den Einfluss des Siliciums auf die Eigenschaften des Flußeisens wurden vor einigen Jahren durch Turner, Roberts u. A. angestellt und in dem »Journal of the Chemical Society« 1887 S. 129 (auszugsweise in »Stahl und Eisen« 1888 S. 297) veröffentlicht. Müller weist jedoch in seiner schon genannten Abhandlung nicht mit Unrecht auf einen Umstand hin, welcher die Ergebnisse jener Versuche als nicht recht vertrauenswürdig erscheinen lässt: man schmolz, um die zu untersuchenden Proben darzustellen, ausgeblasenes, also stark sauerstoffhaltiges Bessemer Eisen unter Zusatz von etwas Siliciumeisen im Tiegel um. Dafs hierbei SiO_2 entsteht, welche, vermuthlich im gelösten Zustande, im Metall zurückbleiben und dessen Verhalten ganz anders als unoxydirtes Silicium beeinflussen kann, wurde schon vor Jahren durch einen von Pourcel angestellten, auch von Hadfield in seinem hier in Rede stehenden Vortrage erwähnten Versuch erwiesen. Pourcel erhitzte zwei Stücke Flußeisen im Chlorstrom; das eine war dargestellt durch Zusatz von Siliciumeisen zum fertiggeblasenen Flußeisen (wie bei Turners Versuchen), bei dem zweiten war Siliciummangan-eisen als Zusatz benutzt. Das erste Stück hinterliefs ein Netzwerk von Eisensilicat, an welchem man noch die ursprüngliche Form des Probestücks zu erkennen vermochte, das zweite hinterliefs keinen Rückstand; Proben, nach dem ersten Verfahren bereitet, waren rothbrüchig (was auch in der Praxis Bestätigung findet), nach dem zweiten Verfahren nicht.

Müller selbst, von jeher ein beredter Anwalt eines Siliciumgehalts im Flußeisen, hat nicht nur in seiner obengenannten Abhandlung Versuchsergebnisse über das Verhalten siliciumhaltigen Werkzeug-Tiegelstahls mitgetheilt, sondern auch bei früheren Gelegenheiten mehrfach die Meinung ausgesprochen, dafs durch einen Siliciumgehalt sich eine Steigerung der Festigkeit ohne merkliche Benachtheiligung der Zähigkeit erzielen lassen müsse, und dafs insbesondere bei der Anfertigung von Eisenbahnschienen sich hiervon eine vortheilhafte Anwendung machen liefse.* Wenn letztere Ansicht sich nicht in ihrem vollen Umfange bestätigt hat, man sogar in der jetzigen Zeit, soviel mir bekannt ist, den Siliciumgehalt des Schienenmaterials gern möglichst tief hält, so dürften auch zum Theil mittelbare, durch Silicium geübte Einflüsse die Erklärung hierfür liefern können.**

Die umfassendsten früheren Versuche über die Einwirkung eines Siliciumgehalts auf das Verhalten schmiedbaren Eisens wurden durch den inzwischen verstorbenen Professor Mrázek angestellt, und die Ergebnisse wurden in dem schon genannten Werke (Jahrbuch der k. k. Bergakademien Band XX vom Jahre 1872) veröffentlicht. Hadfield hat offenbar keine Kenntnifs von diesen Untersuchungen gehabt; ein Vergleich der beiden Versuchsreihen ist jedoch nicht ohne Nutzen. Dieser Umstand wird es rechtfertigen, wenn ich die Kernpunkte der Mrázekschen Untersuchungen hier in thunlichster Kürze zusammenfasse.

Mrázek benutzte nicht, wie alle übrigen Forscher, solches Siliciumeisen, welches durch reducirendes Schmelzen von Eisen mit Kieselsäure und Kohle im Tiegel oder Hochofen dargestellt worden war und nun in entsprechenden Gewichtsverhältnissen mit siliciumarmem Eisen zusammengeschmolzen wurde, sondern er stellte sich in der Absicht, ein kohlenstoffreies Material zu erhalten, Siliciumeisen dar durch Schmelzen von reinem Eisendraht mit Quarz, Flussspath und metallischem Natrium im hessischen Tiegel ohne Kohlenzusatz. Die erhaltenen Metallkönige, deren reichster 7,42 % Silicium enthielt, wurden nun theils für sich allein geprüft, theils bei einem erneuten Schmelzen als Zusatz zu einem andern Eisen gegeben, um dessen Siliciumgehalt anzureichern. Auferdem stellte Mrázek Siliciummangan mit 13,13 % Silicium durch Schmelzen von Manganchlorür mit Quarz, Kryolith und Natrium dar und benutzte es als Zusatz für solche Proben, welche neben Silicium auch einen gewissen Mangan Gehalt bekommen sollten. In sämmtlichen Versuchsstücken wurde der Gehalt an Silicium, Kohlenstoff und Mangan bestimmt. Die Frage, ob das Metall nicht natriumhaltig sein könne, scheint Mrázek nicht aufgestofsen zu sein; und doch halte ich die Entstehung einer Siliciumeisennatriumlegirung unter den gegebenen Bedingungen nicht für unmöglich. Einige erhebliche Unterschiede in dem Verhalten der Mrázekschen Proben gegenüber den Ergebnissen der Hadfieldschen und anderer Versuchsergebnisse, Unterschiede, auf welche ich unten zurückkommen werde, könnten ihre Erklärung finden, wenn man einen Natriumgehalt in Mrázeks Proben nachgewiesen hätte.

Die wichtigsten der von Mrázek erlangten Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Die Zusammenstellung enthält einige auffällige Ergebnisse, an deren Richtigkeit jedoch, da die Versuche mit grofser Ausführlichkeit in der betreffenden Abhandlung beschrieben worden sind; nicht zu zweifeln ist. Siliciumeisen mit 7,42 % Silicium, in der erwähnten Weise, d. h. unter Anwendung von metallischem Natrium dargestellt,

* Glasers »Annalen«, Band X, S. 206.

** »Stahl und Eisen« 1884, S. 608.

№ des Versuchs	Zusammensetzung			Verhalten in der Kälte		Schmiedbarkeit in		Schweißbarkeit
	Si	C	Mn	ungehärtet	gehärtet	Rothgluth	Weißgluth	
1a	7,42	Spur	—	spröde	spröde	mit Vorsicht schmiedbar ¹	schmiedbar	leichtschweißbar
1b	5,37	Spur	—	brüchig	brüchig	schmiedbar	in 2. Hitze gebrochen	"
12	3,92	0,15	1,24	brüchig	brüchig	"	schmiedbar	"
13	1,50	0,14	0,76	biegsam, zäh	"	"	schmiedbar	"
3	1,39	0,17	—	brüchig	"	"	brüchig	unschweißbar
14	1,34	0,21	0,36	biegsam, zäh	ziemlich fest	"	"	m. Schweißpulv. schweißb.
15	1,02	0,28	0,001	wenig biegsam	stark brüchig	"	"	unschweißbar
16 ²	0,97	0,47	0,94	steif, ziemlich fest	"	"	schmiedbar	leichtschweißbar
17 ³	0,84	0,19	0,47	biegsam, zäh	brüchig	"	ausgezeichnet schmiedbar	"
18	0,80	0,44	0,47	wenig zäh	"	"	in 2. Hitze zerbröckelt	mit Vorsicht schweißbar
19	0,58	0,47	0,26	steif, ziemlich fest	"	"	nach d. Schweißung gebrochen	"
4	0,54	0,25	—	biegsam, zäh	"	"	schmiedbar	leichtschweißbar
5	0,47	0,41	—	wenig zäh	"	brüchig	nicht schmiedbar	nicht schweißbar
20	0,40	0,40	0,70	biegsam, fest	"	schmiedbar	ausgezeichnet schmiedbar	leichtschweißbar
21 ³	0,38	0,15	0,39	biegsam, zäh	"	"	"	"
6	0,28	0,44	—	steif, fest	"	"	brüchig	unschweißbar
22	0,23	0,34	0,11	biegsam, zäh	biegsam, zäh	"	schmiedbar	leichtschweißbar
7	0,21	0,17	—	wenig zäh	wenig zäh	"	"	"
24 ⁴	0,16	1,50	0,24	steif, fest	spröde	"	unschmiedbar	unschweißbar

¹ In Mrázeks Abhandlung ist statt der hier gewählten Bezeichnung »schmiedbar« stets der Ausdruck gebraucht: »ductil und fest«. ² Bessemerstahl aus Neuberg. ³ Bessemerstahl aus Norddeutschland. ⁴ Englischer Gufsstahl.

frei von Kohle und Mangan, wird als »leicht schweißbar« bezeichnet; kohlenstoffhaltiges Eisen mit nur 0,17 % Kohle und 1,39 % Silicium (Versuch Nr. 3) war ungeschweißbar; es wird aber selbst bei einem höheren Siliciumgehalt wieder schweißbar, wenn Mangan hinzutritt (Versuch Nr. 12, 13). Ich werde unten Gelegenheit haben, auf diesen Gegenstand nochmals zurückzukommen.

In Hadfields Vorträge werden zunächst in ausführlicher Weise die Eigenschaften der im Hochofen erzeugten Siliciumeisen- und Siliciumeisenmanganlegierungen sowie die Beziehungen zwischen Siliciumgehalt und Graphitbildung im grauen Roheisen besprochen, welche Dinge jedoch, da sie den Lesern genugsam bekannt sein werden, hier übergangen werden können.

Zur Prüfung des Einflusses eines Siliciumgehalts auf schmiedbares Eisen schmolz Hadfield gutes schwefel- und phosphorarmes Schmiedeisen in Tiegeln, setzte entsprechende Mengen eines reichen (20 %) Siliciumeisens hinzu, goss daraus Blöcke von etwa 56 mm Stärke im Quadrat, ließ diese zunächst unter dem Hammer auf 45 mm herunterschmieden und schließlichschließlich zu 28 mm starken Rundstäben auswalzen.

Beim Schmieden erwiesen sich sämtliche Proben mit einem Siliciumgehalt bis zu 5,53 % neben einem Kohlenstoffgehalt von 0,14 bis 0,26 % als in Gelbgluth gut schmiedbar; zwei Proben dagegen mit 7,23 und 8,83 % Silicium zerfielen, obgleich ihr Kohlenstoffgehalt nur 0,04 und 0,08 % betrug, unter dem Hammer schon bei mäßiger Erwärmung; sie waren ungeschmiedbar. Es entsteht indeß hier die Frage, ob nicht vielleicht eine unrichtige Behandlung beim Schmieden die Ursache dieses Verhaltens gewesen sei.

Mrázek sagt nämlich über die Schmiedbarkeit der in der oben gegebenen Tabelle unter Versuch Nr. 1a aufgeführten Probe mit 7,42 % Silicium wörtlich Folgendes:

„Ein merkwürdiges Verhalten zeigte dieses den meisten Charakteren noch roheisernartig erscheinende Product bei Bearbeitung in der Hitze. In ausgesprochener Rothgluth, bis zu den höchsten Graden derselben läßt es sich ganz tadellos schmieden, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, bei der allerersten Hitze das Abfassen des Königs nur mit leichten Hammerschlägen zu bewirken, sonst zerfällt es wie Spiegeleisen in Stücke. Ferner sollen bei diesem Abfassen zur Vermeidung von Ungängen Faltenbildungen möglichst vermieden werden, weil das den König schon vom Schmelzen her ringsum bedeckende, wie Bronze oder Messing aussehende Häutchen die Zusammenschweißung der Falten erschwert. Es streckt sich wie Stahl und giebt in voller Rothgluth noch spiegelnde Oberflächen, die nach dem Erkalten nur einen feinen Anflug von rothem Eisenoxyd zeigen.“

Die beiden von Hadfield als nicht schmiedbar befundenen Proben waren manganhaltig, und zwar enthielt die eine neben 7,23 % Silicium und 0,04 % Kohle 0,29 % Mangan, die andere neben 8,83 % Silicium und 0,08 % Kohle 0,68 % Mangan. Hadfield schließt hieraus, daß ein Manganengehalt die durch hohen Siliciumgehalt erzeugte »Rothbrüchigkeit« nicht aufhebe.

Hadfield prüfte die verschiedenen Versuchsstücke auf Schweißbarkeit, jedoch selbst bei einem Siliciumgehalt von nicht mehr als 0,20 % ohne jeden Erfolg. Er findet hierin eine Bestätigung der von ihm (wie auch von zahlreichen

Praktikern) gemachten Beobachtung, daß ein Siliciumgehalt die Schweißbarkeit des Eisens benachtheiligt.

Im auffallenden Gegensatz hierzu stehen Mrázeks oben mitgetheilte und bereits kurz besprochene Versuchsergebnisse über die Schweißbarkeit des siliciumhaltigen Eisens. Wenn es nach diesen Versuchen kaum einem Zweifel unterliegt, daß durch einen Siliciumgehalt, wie er im Handeisen vorkommen kann, die Schweißbarkeit vorzugsweise dann benachtheiligt wird, wenn das Eisen neben Silicium Kohle enthält, (wie es freilich bei allem Handeisen der Fall ist), und daß ein gleichzeitig anwesender Mangan-gehalt jenen Einfluß des Siliciums aufhebt oder abmindert, so erwies sich doch ein Eisen mit 0,54 % Silicium neben 0,25 % Kohle ohne Mangan noch als »leicht schweißbar« (Mrázeks Versuch Nr. 4). Wir stehen hier vor einer noch ungenügend gelösten Frage, welche der weiteren Untersuchung werth ist. Die Art und Weise, wie das Silicium in das Eisen gekommen ist, scheint nicht ohne Bedeutung für die Beeinflussung der Schweißbarkeit zu sein. Mrázek bildete seine Proben durch gemeinschaftliches Schmelzen aller Bestandtheile; Hadfield setzte, wie aus seinen Angaben hervorzugehen scheint, das Siliciumeisen erst dem geschmolzenen Eisen zu. Benutzte er Schweißeisen zum Schmelzen*, so ist es nicht unmöglich, daß dieses trotz des Schmelzens im Tiegel infolge der Einwirkung seines Schlackengehalts sauerstoffhaltig geworden war und so der gleiche Mißgriff als bei Turners oben erwähnten Versuchen begangen wurde; hiernit steht die in der Praxis gemachte Beobachtung im Einklange, daß Silicium, welches erst dem fertigen Flußeisen (im Martinofen oder in der Bessemerbirne) zugesetzt wird, die Schweißbarkeit (und auch Schmiedbarkeit) stärker benachtheiligt, als solches, welches von Anfang an einen Bestandtheil des Eisens bildete (bei heißem Gange einer Bessemerbirne mit saurem Futter) oder doch während des Schmelzens reducirt wurde (beim Tiegelstahlschmelzen). Hupfeld meint, daß ein Bessemerstahl mit 0,6 % Silicium, 0,5 % Kohle und 1 % Mangan in der Regel nicht mehr schweißbar sein werde**, und zahlreiche Beobachtungen bestätigen diese Annahme; dagegen war der von Mrázek geprüfte Neuberger Stahl (Probe Nr. 16) mit 0,97 % Silicium, 0,47 % Kohle und 0,94 % Mangan ohne Schweißpulver in Weißgluth gut schweißbar. In der Erläuterung ist nur gesagt, daß er unter »abnormen Umständen« erblasen war; vermuthlich also bei ausnahmsweise heißem Gange.

Wenn ein Mangangehalt, wie aus allen Er-

mittlungen hervorzugehen scheint, die üble Einwirkung des Siliciumgehalts abschwächt, so ist es wahrscheinlich, daß dieser Einfluß stärker sein wird, wenn beide Körper lange Zeit hindurch nebeneinander zugegen sind und aufeinander wirken, sich gegenseitig zu einer selbständigen, im Eisenbade gelösten Legirung vereinigen können, als wenn sie erst wenige Minuten vor dem Erstarren getrennt zugesetzt werden.

Daß möglicherweise auch die Bereitungsweise der Mrázekschen Siliciumlegirungen mit Hülfe von metallischem Natrium nicht ohne Einfluß auf den Ausfall der Proben gewesen sei, wurde schon oben angedeutet.*

Eine nähere Erforschung der Umstände, von welchen der Einfluß eines Siliciumgehalts abhängt, je nachdem er so oder so in das Eisen gekommen, mit diesem oder jenem andern Körper gemeinschaftlich anwesend ist, würde eine lohnende und für die Praxis bedeutungsvolle Aufgabe sein. Im Laboratorium allein aber läßt sie sich nicht lösen; Praktiker und Chemiker müssen hier Hand in Hand gehen.

Eine Prüfung der von Hadfield dargestellten Versuchsstücke auf Zugfestigkeit ergab die nachstehenden Ergebnisse** (s. folgende Seite).

Diese Ziffern lassen erkennen, daß mit dem Siliciumgehalt des Eisens die Zugfestigkeit stetig zunimmt, bis jener ungefähr 4 % beträgt; in dem gleichen Mafse aber verringert sich die Zähigkeit, gemessen durch die beim Zerreißen eingetretene Längenausdehnung oder Querschnittsverminderung, und wenn die Festigkeit ihr höchstes Mafse erreicht hat, ist die Zähigkeit nur noch sehr unbedeutend. Im Vergleich mit dem Einfluß eines Kohlenstoffgehalts erscheint der des Siliciumgehalts, sofern man die vorliegenden Ergebnisse als maßgebend betrachten will, ungünstiger; denn bei derselben Festigkeit ist die durch Silicium erzeugte Sprödigkeit größer. Siliciumarmes Flußeisen mit einer Zugfestigkeit von 75 kg wird fast immer, selbst bei höherem Phosphorgehalt als dem der geprüften Versuchsstücke, eine erheblich höhere Längenausdehnung (auf 51 mm bezogen) und größere Querschnittsverringernng als die siliciumreichen, von Hadfield benutzten Proben mit der gleichen Zugfestigkeit besitzen.

Die Bruchfläche der Versuchsstücke mit einem Siliciumgehalt bis zu 2,14 % war feinfaserig

* Wie ich höre, sind auf einigen Eisenwerken neuerdings Versuche gemacht worden, Natrium an Stelle des Mangans, Siliciums oder Aluminiums zur Zerstörung des im Flußeisen gelösten Eisenoxyduls zu benutzen, und wie es scheint, mit gutem Erfolge.

** Aus den von Hadfield mitgetheilten Ziffern mehrerer Versuche mit dem gleichen Material sind hier die Durchschnittswerte in die Zusammenstellung aufgenommen. Die auf englische Mafse und Gewichte bezogenen Angaben sind auf die entsprechenden deutschen Werthe umgerechnet (1 ton auf 1 Quadrat-zoll = 1,57 kg auf 1 qmm).

* In der Abhandlung ist das Material als *good wrought iron scrap* bezeichnet, also wohl zweifellos Schweißeisen.

** »Stahl und Eisen« 1884, Seite 273.

Bezeichnung der Versuchs- stücke	Chemische Zusammensetzung					Geglüht oder ungeglüht	Elasticitäts- grenze in Kilogramm auf 1 qmm	Bruch- belastung in Kilogramm auf 1 qmm	Längen- ausdehnung auf 50 mm Länge %	Querschnitts- vermin- derung %
	C	Si	Mn	S	P					
A	0,14	0,19	0,14	0,03	0,05	ungeglüht	34,54	51,81	30,07	54,54
B	0,18	0,77	0,21	nicht best.	nicht best.	geglüht	23,81	38,02	37,55	60,74
C	0,19	1,57	0,28	"	"	ungeglüht	39,25	53,38	29,50	54,54
D	0,20	2,14	0,25	0,06	0,04	geglüht	29,39	44,74	29,76	53,87
E	0,20	2,68	0,25	nicht best.	nicht best.	ungeglüht	43,96	58,87	31,10	50,58
F	0,21	3,40	0,29	"	"	geglüht	37,68	51,41	35,10	56,41
G	0,25	4,30	0,36	"	"	ungeglüht	48,67	62,01	18,48	28,02
H	0,26	5,08	0,29	0,06	0,04	geglüht	35,79	53,38	36,50	59,96
"	"	"	"	"	"	ungeglüht	50,24	66,72	17,60	24,36
"	"	"	"	"	"	geglüht	37,28	50,24	6,05	6,64
"	"	"	"	"	"	ungeglüht	54,94	74,57	11,10	14,22
"	"	"	"	"	"	geglüht	46,62	61,23	8,85	7,46
"	"	"	"	"	"	ungeglüht	70,65	76,93	0,004	0,20
"	"	"	"	"	"	geglüht	nicht erkennbar	59,66	0,64	0,98
"	"	"	"	"	"	ungeglüht	"	75,36	0,30	0,70
"	"	"	"	"	"	geglüht	39,25 (?)	61,23	0,37	1,98

(silky), diejenige der siliciumreicheren grobkörnig (coarse and granular).

Bei Kaltbiegeproben mit ausgeglühten Stücken von 13 mm Breite und 6 $\frac{1}{2}$ mm Stärke ergab sich, daß die Proben mit einem Siliciumgehalt bis zu 2,14 % (A bis D) sich ohne Anstand doppelt zusammenbiegen ließen; eine Probe E (2,68 % Silicium) wurde ebenfalls doppelt zusammengebogen, brach aber bei dem letzten Schlage; Probe F (3,40 % Silicium) liefs sich nur im rechten Winkel biegen, und bei einem andern Versuche erfolgte der Bruch schon bei

einer Biegung um 45°; die Versuchsstücke G und H ertrugen überhaupt keine Biegung, ohne zu brechen.

Auch diese Versuche zeigen, daß das Verhältniß der Zähigkeit zur Festigkeit, sobald letztere ein gewisses Mafs erreicht, ungünstiger sich gestaltet als bei siliciumarmem Flußeisen, dessen Festigkeit lediglich durch seinen Kohlenstoffgehalt bedingt ist.

Eine Prüfung des Härtegrades der geglühten Proben mit Hilfe von Professor Turners Sclerometer ergab nachstehende Verhältnißzahlen:

Blei	Kupfer	Weichstes Schweißeseisen	Weiches Flußeisen	Probestücke des siliciumhaltigen Eisens								Härte Goldscheide	Fensterglas
				A	B	C	D	E	F	G	H		
				Si = 0,19%	0,77%	1,57%	2,14%	2,68%	3,40%	4,30%	5,08%		
1	8	15	21	20	20	24	24	26	30	33	36	36	60

Eine Prüfung auf Härtebarkeit lieferte eine Bestätigung der schon bekannten Thatsache, daß Silicium die Härtebarkeit nicht erhöht. Auch die Biegsamkeit bei der Kaltbiegeprobe wurde durch das Ablöschen in Wasser nicht merklich beeinflusst.

Außer den besprochenen Zerreißversuchen wurden auch einige Prüfungen auf Druckfestigkeit angestellt, indem man cylindrische Probestücke einer allmählich bis auf 100 t auf den Quadrat-zoll (157 kg auf 1 qmm) gesteigerten Belastung aussetzte und die dabei eintretenden Formveränderungen mafs. Für den Vergleich des verschiedenen Verhaltens der Proben dürfte eine Gegenüberstellung der letzten, bei 100 t Belastung eingetretenen Aenderungen der Abmessungen genügen, und ich beschränke mich darauf, diese hier mitzuthellen. Da es sich hierbei nur um eine Vergleichung der Ergebnisse untereinander handelt, sind die von Hadfield mitgetheilten Ziffern

ohne Umrechnung auf deutsches Mafs in die Zusammenstellung aufgenommen worden.

Proben	Zusammensetzung			Länge vor nach der Belastung auf 100 t		Durchmesser vor nach d. Belastung a. 100 t	
	C	Si	Mn				
B	0,18	0,79	0,21	1,000	0,503	0,7977	1,153
E	0,20	2,67	0,25	1,009	0,622	0,7979	1,0345
F	0,21	3,46	0,29	1,009	0,6455	0,7985	1,0115
G	0,25	4,49	0,36	1,008	0,6830	0,7985	1,003

Man erkennt eine deutliche, wenn auch nicht erhebliche Abnahme der Geschmeidigkeit — Zunahme der »Steifigkeit« — mit dem Zunehmen des Siliciumgehalts. Hadfield spricht die Ansicht aus, daß ein Flußeisen mit dem nämlichen Kohlenstoffgehalt als die Probe E, aber ohne deren Siliciumgehalt, kaum eine stärkere Zusammenrückung als diese erfahren würde.

Es wurden fernerhin Versuche gemacht, die siliciumreicheren Proben zu Drähten zu ziehen, um diese einer Prüfung zu unterwerfen. Das Material G mit 4,49 % Silicium liefs sich zwar zu Walzdraht verarbeiten, ertrug aber nicht das Ziehen, und auch das Ausglühen war nicht imstande, ihm die erforderliche Geschmeidigkeit zu ertheilen. Die Festigkeit dieses Walzdrahts betrug 92,6 kg auf 1 qmm, die Anzahl der Windungen bis zum Bruche bei 203 mm Länge = 12. Das Material E mit 2,67 % Silicium liefs sich dagegen ohne Schwierigkeit zu Drähten Nr. 20 der Birminghamer Drahtlehre (0,88 mm Durchmesser) ausziehen. Die hartgezogenen Drähte besaßen eine Festigkeit von 100,4 kg auf 1 qmm und ertrugen 157 Windungen auf 203 mm Länge; durch Ausglühen wurde die Festigkeit auf 75,4 kg auf 1 qmm verringert, die Anzahl der Windungen bis zum Bruche auf 169 vermehrt. Ein Versuch der Drahtzieher, die Proben in Wasser oder Oel zu härten, blieb ebenso wie die früheren Härtingsversuche ohne Erfolg.

Bei der Untersuchung einer geschmiedeten Probe mit 4,43 % Silicium neben 0,18 % Kohlenstoff auf ihr magnetisches Verhalten zeigte sich, dafs dieses Material weniger empfänglich für Magnetismus als gutes weiches Eisen war und den aufgenommenen Magnetismus weniger leicht als dieses verlor, ihn dagegen ganz bedeutend leichter abgab als harter, für Anfertigung von Magneten geeigneter Stahl.

Schliesslich erwähnt Hadfield noch mit einigen Worten der Eigenschaften der gegossenen Proben. Sie waren frei von Gasblasen, zeigten dagegen eine starke Neigung zum Lungern, eine Folge des Umstandes, dafs ein hoher Siliciumgehalt die Schwindung des Materials erhöht. Wenn daher der Stahlgiefser durch Benutzung eines siliciumreichen Materials ein Mittel besitzt, Güsse, welche frei von Gasblasen sind, zu erhalten, so steigern sich doch dabei alle jene Schwierigkeiten, welche durch eine starke Schwindung hervorgerufen werden (Krummziehen, Aussaugen u. a. m.) Auch beim Gufseisen hat Keep, wie Hadfield bemerkt, die Beobachtung gemacht, dafs Silicium die Schwindung erhöhe.*

* Nach meinen eigenen Ermittlungen kann diese Beobachtung nur dann richtig sein, wenn das Gufseisen sehr kohlenstoff- und deshalb auch graphitarm ist. Graphitreiches Gufseisen schwindet durchschnittlich

Der Flüssigkeitsgrad des siliciumhaltigen Eisens beim Giefsen war geringer als der des gewöhnlichen Stahls (Flufseisens). Die Bruchfläche der gegossenen siliciumärmeren Proben war derjenigen gewöhnlichen weichen Flufseisens ähnlich; ging aber der Siliciumgehalt über 2 $\frac{1}{2}$ % hinaus, so wurden die Absonderungsflächen gröfser, und die Bruchfläche nahm ein spiegel-eisenartiges Aussehen an, während das Material auferordentlich spröde wurde. Auch durch plötzlich Ablöschen in Wasser erlitt das Bruchaussehen dieser Proben keine Veränderung. Bei noch höherem Siliciumgehalt (über 7 %) waren die Proben dem gewöhnlichen Siliciumeisen im Aussehen ähnlich.

Zahlreiche chemische Untersuchungen von Proben, welche verschiedenen Stellen des nämlichen Abgusses entnommen waren, ergaben, dafs das Silicium vollständig gleichmäfsig im Eisen vertheilt war. Der gesammte Kohlenstoffgehalt war in sogenannter gebundener — nichtgraphitischer — Form zugegen.

Alles in Allem genommen, dürfte sich aus den mitgetheilten Versuchen ergeben, dafs, wie auch Hadfield andeutet, ein höherer Siliciumgehalt, wenn man von seiner dichtenden Wirkung beim Giefsen absieht, kaum einen besonderen Nutzen gewährt, während manche Bedenken dagegen aufsteigen. Die Wirkung eines Kohlenstoffgehalts vermag Silicium nicht zu ersetzen. Es ertheilt weder, wie Kohlenstoff, dem Eisen Härtingfähigkeit noch erhöht es in dem Mafse, wie dieses, die Festigkeit; und setzt man reichlichere Mengen zu, um eine gleiche Festigkeitssteigerung als durch Kohlenstoff zu erzielen, so wird die Zähigkeit stärker als durch letztere geschädigt.

Dafs trotzdem ein mäfsiger Siliciumgehalt eben wegen seiner dichtenden Wirkung und wegen des Umstandes, dafs sein Einfluss auf das mechanische Verhalten des Eisens nur gering ist, in einzelnen Fällen als nützlich sich erweisen kann — zumal bei der Tiegelstahlerzeugung — braucht nach allem früher Gesagten nicht mehr besonders hervorgehoben zu werden.

weniger als graphitarmes; und insofern ein gröfserer Siliciumgehalt die Graphitbildung befördert, verringert er mittelbar die Schwindung. Versuche hierüber sind von mir mitgetheilt in der »Berg- u. Hüttenmännischen Zeitung« 1869, Seite 2.

Praktische Mittheilungen aus dem Zinnerei-Betrieb.

(Schluss von Seite 947 in Nr. 11.)

Die Aufgaben der Durchföhrtalgpfanne und des Abschmelzkessels, welche im letzten Abschnitt unserer Mittheilungen in voriger Nummer gekennzeichnet wurden, sind heutigen Tages in allgemein üblicher Weise vom Walzenkessel übernommen, der also das Abschmelzen des überschüssigen Zinns und die gleichmäfsig starke Vertheilung desselben auf der Gesamt-Oberfläche zu besorgen hat. Er ist demnach wie der alte Fetttopf mit Fett gespeist, das bis auf 250 bis 300° C. erhitzt werden mufs, je nachdem die Zinndecke stärker oder dünner erhalten werden soll. Diese Decke wird um so gleichmäfsiger und dichter, je öfter die Tafel das in diesen Topf eingebrachte Stahlwalzenpaar passirt. Die Zahl der Walzen, welche gut und gleichmäfsig, d. h. an allen Stellen verzinnt sein müssen, wurden deshalb auf 3 und 5, sogar bis 18 gesteigert. Bei der Zahl von 3 und 5 gehen die Tafeln durch ein Paar hinab und kommen durch 1 bzw. 2 Paar heraus. Von der grofsen Zahl der meistens patentirten Methoden haben, wie es scheint, die Anordnungen mit 3 oder 5 Walzen am besten entsprochen, da diese am häufigsten angetroffen werden. Entschieden die unzuweckmäfsigste Anordnung ist die mit einem Paar, da man hier die Tafel mehrmals das Walzenpaar durchlaufen lassen mufs, also Zeit verliert. Andererseits soll das System möglichst wenig complicirt sein, um den Gang der Walze vollkommen ruhig, ohne Stofsen und Zittern herstellen und die Tafeln in das Bad gleichmäfsig hinein und heraus befördern zu können. Von Wichtigkeit ist dabei die richtige Einmauerung des Kessels, der sich bei der Erwärmung nicht mehr verschieben darf, da derartige Verschiebungen die Achsenrichtungen der Getriebe verändern und damit ein unrichtiges Eingreifen der Zahnräder veranlassen können. Die Form dieses Kessels



sowie seine Abmessungen zeigt nebenstehende Figur. Die Dicke des Gusses bei sämmtlichen Pfannen ist 40 bis 50 mm. Das Fettbad soll bei der Arbeit zwischen der Beröhrungsstelle der Walzen beim Fünfwalzen-system natürlich zwischen der

Beröhrungsstelle der 3 oberen Walzen spielen und wird in seinem Stand durch ein krummgebogenes Rohr, das durch die Seitenwand der Pfanne geht, regulirt. Der sich bildende Schaum mufs abgeschöpft werden, da er sonst Schaumflecken hervorruft. Fließt das Fett weit über der genannten Beröhrungsstelle zusammen, so zeigen

sich auf der Tafel gelbe breitere oder schmälere Streifen. Ist das Fettbad zu kalt, so erhalten die Tafeln ein unsauberes Ansehen durch die erstarrten feinsten Zinntropfen. Ist die Temperatur zu hoch, so zeigen sich eigenthümliche wolkige Flecken. Durch öfteres Ueberhitzen wird das Fett dickflüssig und mufs durch neues ersetzt werden.

Die Temperatur des Fettbades, der schnellere oder langsamere, ruhige Gang der Walzen, die leichtere oder stärkere Anpressung derselben gegeneinander sind demnach die Regulatoren einerseits für die Dicke und Dichtigkeit, andererseits für den gleichmäfsigen spiegelnden Glanz der Verzinnung, welcher mittels dieses Apparats in seiner Schönheit wesentlich erhöht wird trotz des gegen das frühere Verfahren wesentlich niederen Zinnaufgangs. Bei schnellem Gang der Walzen und geringer Pressung fällt die Verzinnung reich aus, die Fettstreifen sind dick und stehen weit auseinander. Die Erzeugung mattverzinnter Bleche wird dagegen durch langsamen Gang der Walzen und starke Pressung derselben erzielt. Will man dabei keine oder ganz schwache Fettstreifen, so läßt man das Fettbad bis dicht unter die Beröhrungsstelle der Walzen sinken (nicht zu weit darunter, da sonst gelbe Streifen entstehen). Den Durchmesser der Walzen wählt man für das bei unserer Betrachtung zu Grunde gelegte Format mit 110 bis 115 mm.

Die Umdrehungszahl in der Minute für normale (nicht zu fette und nicht zu magere) Verzinnung mit dem Fünfwalzenapparat ergibt sich aus folgenden Betrachtungen. Da etwa 150 Tafeln durchschnittlich 12 Minuten im Topf 2 verweilen, mufs dieselbe Zahl Tafeln ungefähr in derselben Zeit auch die Walzen und zwar der Länge nach durchlaufen können, damit ein Satz dem andern regelmäfsig nachfolgen kann. Der Weg, den 150 Tafeln von 540 mm Länge durch die Walzen (einmal hinab und dann herauf) zurücklegen, ist $150 \times 540 \times 2 = 162 \text{ m}$. Wenn $d = 110 \text{ mm}$ ist, so ergibt sich für die Umdrehungszahl

$$x = \frac{162000}{3,1416 \cdot 110 \cdot 12} = 39.$$

Man wird immer vorziehen, mit der Arbeit im Walzenkessel derjenigen im Zinntopf vorzukommen, und wählt deshalb die Umdrehungszahl über 40. Dieser Umdrehungszahl im Zinnbad, die etwa 2 HP absorbiert, mufs nun, um die angestrebte Stärke der Zinnschicht zu erzielen, die Temperatur des Fettbades angepaßt sein.

Entspricht bei normalem Gange der Umdrehungszahl 40 der Temperaturgrad des Fettes von 280° , so muß man, wenn man fetter, das heißt dichter und glänzender verzinnen will, die Umdrehungszahl bis etwa 50° steigern und die Temperatur bis 260° erniedrigen. Umgekehrt, erstrebt man eine magere Verzinnung, so erniedrigt man die Umdrehungszahl bis auf 35° und erhöht die Temperatur bis 300° , sogar 310° . Selbstverständlich muß stets der Druck der Walzen, der mittels Hebel- und Federwirkung zu reguliren ist, damit in Einklang gebracht werden. Während der Zinnverbrauch vor dieser wichtigen Erfindung des Walzenapparats auf 100 kg Weißbleche 7,3 bis 7,6 kg betrug, sank derselbe mit der Einführung desselben bis auf 5, bei mattverzinnnten Blechen auf 3 kg.

Eine Weißblechtafel von $340 \times 530 \times 0,42$ mm wiegt 0,60 kg. Die Zinndecke auf beiden Seiten einer solchen Tafel wiegt 30 g bei 5 kg Zinn auf 100 kg Weißblech und ist auf beiden Seiten zusammen 0,0114, also auf einer Seite 0,0057 mm stark, was einem Verbrauch von $10 \cdot 10 \cdot 0,000114 \cdot 7,3$ kg a. d. qm = 85 g entspricht, bei 3 kg ist die Zinndecke auf beiden Seiten 0,0069, also auf einer Seite 0,00345 dick, wiegt also 50,5 g a. d. qm. Es liegt die Vermuthung nahe, daß bei dieser schwachen Zinndecke der Oberflächenzinn so gut wie ganz entfernt und nur die Legirung zurückgeblieben ist.

Man hat Versuche angestellt, über die Bleche, wenn sie die Walzen verlassen, einen kalten Luftstrom, der von einem Ventilator geliefert wird, zu leiten. Wahrscheinlich wurde dadurch bezweckt, besonders bei reicher fetter Verzinnung eine Art Krystallisation des flüssigen Oberflächenzinns zu verhüten und die einzelnen Tafeln kühler der Entfettung mit Mehl und Kleie zuzuführen. Wir müssen gestehen, daß wir dort, wo dieses »Anblasen der Tafeln« in Anwendung gebracht wurde, gerade keine besonders auffälligen Resultate beobachten konnten. Immerhin ist es möglich, daß die Art der Luftvertheilung über die Oberfläche der Tafel nicht richtig ausgeführt war. Dazu hatte man vielleicht, wie bei allen Neuerungen, mit dem passiven Widerstand des Personals zu kämpfen.

Immerhin scheint es, als ob die Idee nicht ganz von der Hand zu weisen wäre. Diese Anregung genügt vielleicht, um den einen oder andern Fachmann zu weiteren Versuchen mit Luftbädern zu veranlassen. Bei der Betriebsführung des Walzenkessels ist schließlich zu beobachten, daß das Fett wenigstens alle 14 Tage vollständig aus dem Kessel ausgepumpt und der Satz von verbranntem Fett und Zinnschlacken, der sich am Boden gesammelt hat, gründlich entfernt wird. Jeden Abend wird das Fett derart gestellt, daß es die Walzen ganz bedeckt. Auch hier ist die Temperatur von Wichtigkeit; sobald sie zu hoch

steigt, wird das Zinn von den Walzen abgezogen, wodurch schwarze Flecken auf denselben entstehen. Derartige unverzinnnte Stellen sind, wenn mit solchen Walzen gearbeitet würde, Veranlassung zur Entstehung von reichverzinnnten Flecken auf den Tafeln; sie lassen sich durch Abreiben mit Salmiak entfernen.

Treten Störungen im Betriebe ein, so müssen im Anfang der Verzinnung befindliche Bleche zeitweise dem Zinnbad entnommen werden, da Bleche, die länger als eine Stunde im warmen Zinnbad verweilen, ein rauhes und glanzloses Aussehen bekommen.

Wesentlich bei der Sündfluth von Patenten im Gebiete der Schnellverzinnung ist die Anwendung von Chlorzink allein oder eines Gemenges von Chlorzink und Salmiak und die Arbeit, welche die aus dem Wasserkasten entnommenen Tafeln einzeln durch die Decke von Chlorzink über dem Zinnbad hindurch in das Zinn einführt und aus der zweiten Abtheilung des Kessels (welche von der ersten, die Chlorzinkdecke enthaltenden, durch einen etwa 100 mm tief in das Zinnbad herunterreichenden Scheider getrennt ist) wieder aus dem Zinn, welches hier nur mit einer leichten Hülle von Palmöl bedeckt ist, herauszieht. In dieser kurzen Zeit von kaum einer Minute erscheint durch die Einwirkung von Chlorzink, die offenbar elektro-chemischer Natur ist, die Galvanisation der Tafel mit Zinn vollendet. Die weitere Vollendung geschieht mit Umgehung der Bürst- und meistens auch der Durchführpfanne im Walzenkessel genau wie beim alten Verfahren.

Das Wesentliche im Unterschied der Verzinnungsweise der beiden Methoden ist demnach, daß bei der älteren die Bildung einer innigen Legirung von Eisen und Zinn bei einer bestimmten Temperatur beider Metalle und Einwirkung derselben aufeinander während einer bestimmten längeren Zeit vor sich geht, und bei der neueren eine durch Chlorzink eingeleitete Galvanisirung des Eisens mittels Zinn stattfindet.

Es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, auf welcher Seite die größere Haltbarkeit und längere Dauerhaftigkeit sich befindet. Denn es ist nicht zu bestreiten, daß eben infolge der innigen Legirung, welche beim älteren Verfahren das Eisen mit Zinn eingeht, der Verbrauch an solchen auf die Tafel ein größerer sein muß, als bei dem Hauch, der durch die Galvanisirung sich erzeugt. Der Unterschied ist etwa zu vergleichen mit demjenigen zwischen der Feuer- und der galvanischen Vergoldung.

Ein weiterer, nach unserer Ansicht weniger wichtiger Unterschied beider Verfahren ist, daß man bei der Schnellverzinnung, wie schon angedeutet, den Bürst- und meistens auch den Waschtopf erspart. Das Bürsten ist in der That überflüssig geworden, da bei dem kurzen Verweilen der Tafel im Zinnbad sich weder Oxyde

auf dem Zinnüberzug gebildet, noch Perlenbildungen stattgefunden haben, die, wie wir gesehen haben, im Waschtopf zu entfernen sind. Doch ist mit der Beseitigung des Bürst- und Waschtopfes auch die Möglichkeit entrückt, dafs sich, wie bei der alten Methode, über die Legirung eine reine Zinnschicht legt, die so wesentlich zur Glanzbildung beiträgt.

Es ist aus diesem Grunde als eine Errungenschaft zu betrachten, dafs manche Patente wenigstens zur Einschaltung des Waschtopfes vor dem Walzenkessel zurückgegangen sind. Dieser scheinbare Rückgang ist geradezu als ein Fortschritt zu bezeichnen. Denn beim »Waschen« trägt sich ja, wie wir gesehen, die dritte reinste Oberflächenschicht des Zinns auf.

Zu diesen beiden, mehr und weniger wichtigen Unterschieden in der Verzinnung, die für die neue Methode natürlich eine Ersparnis an Zinn und Fett in sich schliesen auf Kosten der Haltbarkeit, tritt aber nun ein das Endergebnis der Schnellverzinnung wesentlich verschlimmernder Umstand, die saure Natur des in Anwendung gekommenen Chlorzinks hinzu.

Es ist wohl richtig, dafs dasselbe sich nur auf den Tafel-Oberflächen ansetzt und durch die abziehende und ausgleichende Wirkung der Walzen, die bei mehreren Patenten schon in der zweiten Abtheilung der Zinnpfanne angebracht sind, jedenfalls aber im Fetttopf in Wirkung treten, grösstentheils entfernt wird. Dadurch wird ja auch die Säure des im Fetttopfe befindlichen Talgs oder Palmöls nach und nach so bedeutend gesteigert, dafs der ganze Inhalt als verdorben ausgeleert werden mufs, was, nebenbei bemerkt, die Ersparnisse an Fett empfindlich beeinträchtigt. Doch bleiben trotz der reinigenden Wirkung der Walzen Spuren von Chlorzink haften, die genügen, um eine raschere Zerstörung der an und für sich so dünnen Zinnschicht einzuleiten. Es ist ja auch kein Geheimnifs, dafs das Weifsblech der Schnellverzinnung bedeutend früher Rost zeigt als das der alten Methode, welche, wie ebenfalls genügend bekannt, wieder von der ältesten Methode mit reichster Zinndecke, die nicht zwischen Walzen abgezogen wurde, hinsichtlich der Widerstandsdauer gegen das Rosten weit in den Schatten gestellt wird.

Das Verhängnifsvolle dabei ist die Erscheinung, dafs, sobald das Rosten an einem der Punkte begonnen hat, wo für das Auge nicht erkennbar Chlorzinkspuren zurückgeblieben sind, bei Weifsblechen die einmal eingeleitete Oxydation sich in feuchter Luft rascher fortsetzt, als bei Schwarzblechen. Die Erklärung liegt in der galvanischen Einwirkung der Metalle auf dieselbe; der Sauerstoff des Wassers in der Luftfeuchtigkeit wird an dem elektro-positiven Metall, dem Eisen, der Wasserstoff an dem elektro-negativen Metall, dem Zinn, frei. Analoge Vorgänge zeigen sich beim verzinkten Blech,

nur übernimmt bei diesem das Zink die elektro-positive Rolle, macht also den ihm selbst indifferenten Sauerstoff unschädlich für das Eisen, daher auch die weitaus gröfsere Haltbarkeit verzinkter Bleche in feuchter Luft. Deshalb schlägt Gärtner für zu Dachdeckungen bestimmte Weifsbleche vor, in das Zinn etwa 4 bis 5 % Zink zu legiren, weil auch in diesem Falle das Zink die erwähnte Rolle spielt.

Will es nun der Zufall, dafs solche schnellverzinnete, mit Spuren von Chlorzink behaftete Bleche, wenn sie auch noch so gut verpackt sind, in feuchte Magazinräume gelagert werden, dann zeigen sich beim Oeffnen dieser Kisten die grausamsten Bilder der Zerstörungswuth der Feuchtigkeit dieses unerbittlichen Feindes der modernen Glanzbleche. Die Tafeln erscheinen übersät mit Punkten in schwarzen, gelben, rothen Farben, je nachdem da und dort die Oxydation ihr Zersetzungswerk an der strahlenden Zinnfläche begonnen, fortgesetzt oder vollendet hat.

Aber sie sind billig, staunenswerth billig. 100 kg kosten statt, wie früher, 40 bis 50 *M*, jetzt kaum noch $\frac{3}{4}$ dieses Preises, und die Klempner müssen billigste Bleche haben, weil unsere Hausfrauen im Ankauf von Weifsblech-Geschirren aller Art dem Zuge der Sparsamkeit folgen.

Allen Nationen voran in der Herstellung solcher zweifelhaft billigen Bleche schreitet der Engländer. Nicht nur, dafs der Untergrund der Verzinnung der Schwarzbleche so billig und deshalb auch so schlecht, als es zu nachfolgenden Zwecken überhaupt möglich ist, hergestellt wird, wählt er die Einrichtung der Zinn- und Fettpfannen, bei denen der denkbar geringste Auftrag der Zinnschichten einerseits und der denkbar grösste Abzug derselben andererseits ermöglicht wird. Um wenigstens das Auge zu blenden, das den ausgezeichneten Spiegel der Bleche zu sehen gewöhnt ist, bringt er in der Vorbereitung derselben ein kleines Opfer, das sich ihm durch Zinnersparnifs reich auszahlt. Er verleiht der Tafel schon beim Poliren den höchsten Glanz dadurch, dafs er sie bis sechsmal die Dressirwalzen passiren läfst. Auf Rechnung dieses Glanzes ist der Spiegel solch dünnverzinnter Bleche zu setzen, der durch den Zinnhauch nur seine Folie erhält. Die mattverzinnten Bleche der Engländer enthalten angeblich nur 2,2 bis 2,3 kg Zinn auf 100 kg, entsprechend einer Stärke von 0,0053 mm auf beiden Seiten, also von 0,0025 mm auf einer Sorte (bei einem Format von 340 × 530 mm), das sind 13,8 g a. d. Tafel.

Die Reaction, von den Consumenten selbst ausgehend, wird nicht ausbleiben. Wir müssen auch einer Reihe von Weifsblechfabriken Gerechtigkeit widerfahren lassen, welche wohl dem Walzenkessel, nicht aber der Schnellverzin-

nung den Einzug zur Herstellung von Hochglanzblechen erlaubt haben. Dem Chlorzink wird dort nur für Mattbleche, bei denen eine Legirung von 60 % Zinn und 40 % Blei in Verwendung kommt, eine Stelle eingeräumt. Bei solchen Blechen schadet weder eine dünne Decke des Metalls, noch eine zurückbleibende Spur von Chlorzink, weil man sie ausschließlich zu Dachdeckungen verwertet und deshalb noch mit einem dichten Ueberzug von Lacken versieht, der auf einem veredelten Bleche besser haftet als auf einem gewöhnlichen Schwarzblech. Eine etwaige Benutzung von Mattblechen für Kochgeschirre ist wegen der Sanitätswidrigkeit infolge des Bleigehalts ganz ausgeschlossen.

Es dürfte demnach für etwaige Neu-Anlagen von Zinnereien zur Herstellung von Hochglanzblechen die Strafe mit 5 Töpfen, deren letzter der Walzenkessel mit 5 Walzen ist, unbedingt nöthig sein. Um an Bedienung zu sparen, würde der Zinntopf mit dem dazugehörigen Unschlittkessel in die Mitte von 2 Batterieen zu legen sein, die demnach nur eines »Einbrenners« bedürften. Auch die Versuche, über die Tafeln, wie sie den Walzenapparat verlassen, einen kalten Luftstrom zu leiten, würde man durch Aufstellung eines Ventilators von 3 bis 4 HP für beide Strafen aufnehmen können. Das Gesamtpersonal beider Batterieen würde bestehen aus 1 Einbrenner, 2 Bürstern, 2 Wäschern, 2 Durchführern (bei den Walzenapparaten), also in Summa 7 Mann, welche in 12stündiger Schicht bei einiger Geschicklichkeit und gut vorbereiteten Blechen 4500 kg Weisblech von 0,40 mm Dicke erzeugen können. Die Schnellverzinnung würde für dieselbe Production wenigstens 3 Systeme benöthigen, welche je 2 Mann, also im ganzen 6 Mann beschäftigen, demnach nur 1 Mann ersparen. Allerdings müßten die Arbeiter beim alten Verfahren besser geschult, also auch besser bezahlt werden als die des neuen Systems. Nach den in Deutschland üblichen Akkordsätzen würden sich bei einer Erzeugung von 4500 kg Weisblech in 12 Stunden 7 Mann etwa 24 *M* verdienen, also $100 \text{ kg} \frac{2400}{45} = 53 \text{ Pf.}$ Lohn erfordern, während der Verdienst der 6 Mann sich auf etwa 19 *M* stellt, was $\frac{1900}{45} = \text{etwa } 42 \text{ Pf.}$ je 100 kg macht, also einer Ersparnifs von etwa 11 Pf. auf je 100 kg gleichkommt.

Was nun die Ersparnisse an Zinn und Fett betrifft, so finden sie ihre Ursache aufser in dem schon angegebenen Grunde der weit weniger dicken Verzinnung noch darin, dafs das Zinn bei der Arbeit des neuen Systems in bedeutend kürzerer Zeit und mit bedeutend geringerer Oberfläche der Oxydation ausgesetzt ist, und dafs der Unschlittverbrauch für das »Einbrennen«

ganz wegfällt; sie betragen demgemäfs auch auf 100 kg nach den Angaben der »Fortschrittlrer« $\frac{1}{4}$ kg Zinnverbrauch, anstatt $3\frac{1}{2}$ bis 4 nur $3\frac{1}{4}$ bis $3\frac{3}{4}$, und beim Unschlittverbrauch anstatt 1 kg nur $\frac{3}{4}$ kg, also nach den jetzigen Marktpreisen an Zinn etwa 75 Pf. und an Unschlitt etwa 30 Pf. Rechnet man dazu noch die Ersparnisse an Hanf für Bürsten, und Kohlen zu Heizung mit etwa 25 Pf., so ist durch die Schnellverzinnung eine Gesamt-Ersparnifs von $11 + 75 + 30 + 25 = 1,41 \text{ M}$ gewonnen. Der Mehraufwand an Chlorzink kommt dabei kaum in Betracht, da man sich dasselbe in einer Stärke von 50° B. billigst aus Zink-Abfällen und Salzsäure selbst herstellt. Steht nun aber diese Ersparnifs im Verhältnifs zu den Folgen und ist sie angethan, die dauerhaftere Verzinnung zu verdrängen? Die Beantwortung dieser Frage ergibt sich aus unseren obigen Darlegungen; wir wollen aber ein äußerst lehrreiches Beispiel anführen, das freilich zum Beweis für eine andere Behauptung Gärtner in seiner mehr citirten Broschüre aufstellt. Er schreibt: »Wenn eine Kiste österr. Weisbleche, etwa 150 Tafeln, 60 *M* kostet, so würde das Material für einen Wassereimer etwa 1,20 *M* kosten, und ein solcher Eimer wird, wie es jetzt allgemein der Fall ist, nicht 6 bis 12 Monate halten; müßte man aber für ein besseres, haltbareres Fabricat 10 *M* mehr zahlen, so würde der Eimer etwa 16 Pf. mehr kosten, dafür aber mehr als 3 mal so lange halten.« Also einer Ersparung von 16 Pf. steht eine solche von etwa 3,60 *M* in einem Zeitraum von $1\frac{1}{2}$ bis 3 Jahren gegenüber!

Würden wir nach diesen Ausführungen, solange es sich um Hochglanzbleche handelt, ganz entschieden an der alten Methode festhalten, so möchten wir dagegen für Halbglanzbleche und noch eher für Mattbleche dem Schnellverfahren die Hand bieten. Denn auf diesem Felde kann jede Ersparnifs in der Anlage und beim Betrieb nur mit Dank begrüßt werden, besonders wenn sie Tausende von Mark in sich schließt. Der Verzinnungsapparat von Taylor-Leyshon z. B. kostet für Bleche vom Format $20 \times 14''$ engl. 1100 *M* bei einem Gewicht von etwa 1500 kg, und erfordert eine Zinnfüllung bezw. Metallfüllung von etwa 800 kg. Die fünf Kessel des alten Zinnherdes für Bleche desselben Formats wiegen zusammen aber 4500 kg, also das 3fache, und die Zinnfüllung beträgt:

- | | |
|--|---------------|
| 1. beim Zinntopf einschl. Walzenkessel | etwa 890 kg |
| 2. „ Bürsttopf | 560 „ |
| 3. „ Durchführkessel | 450 „ |
| | Summa 1900 kg |

also über das Doppelte.

Stellen wir demnach die Kosten der Einrichtung und das erforderliche erste Betriebs-

kapital für beide Methoden einander gegenüber, so erhalten wir zur besseren Veranschaulichung folgende Tabelle:

Alte Methode.

	Gewicht	Preis für 100 kg	Gesamtbetrag in Mark
Gewicht und Kosten der Pfannen, ausschließlich Einrichtung des Walzen-Apparats	4500	30	1350
Zinnfüllung	1900	300	5700
Summa der Kosten und des Betriebskapitals			7050

Neue Methode.

	Gewicht	Preis für 100 kg	Gesamtbetrag in Mark
Gewicht und Kosten der Pfannen, ausschließlich Einrichtung des Walzenapparats	1500	30	450
Zinnfüllung	800	300	2400
Summa der Kosten und des Betriebskapitals			2850

Der Unterschied beträgt also etwa 4200 *M*, welche Summe die Ersparnisse der neuen Methode vorstellt. Dazu treten noch etwa 300 *M* Ersparnisse für Aufstellung und Einmauerung, so daß die Entscheidung für die Schnellverzinnung eine Gesamt-Ersparnis von etwa 4500 *M* mit sich bringt.

Hier ist es vielleicht angebracht, einige kurze Bemerkungen über die Aufstellung und Einmauerung der Töpfe des alten Systems einzuschalten. Wie an den bezüglichen Stellen bemerkt, erhalten der Zinn-, der Bürst-, der Wasch- und der Fetttopf je eine besondere Feuerung, die je mit einem gut wirkenden Regulirungsschieber versehen sein muß. Sämmtliche Töpfe stehen mit der Bodenfläche auf dem Pflaster auf und haben demgemäß nur seitliche Feuerzüge, die etwa 110 mm weit angelegt werden und sich rückwärts von der Strafe in einem Hauptzuge von 220 mm Weite und 600 mm Höhe vereinigen. Der Dunstfang zum Abzug der Fettdämpfe, welche die Arbeiter bei nicht genügender Wirkung desselben außerordentlich belästigen würden, wird nicht mehr, wie früher, nach der englischen Art gemauert, sondern in leichter Construction mittels eines Blechmantels ausgeführt, der, in einer Höhe von etwa 2 m über dem Fußboden angebracht, sich etwa 1 m über der Vorderkante der Zinnstrafe in der ganzen Länge derselben hinzieht und also den Luftraum, der sich in der Höhe von 1 m

über der Flurhöhe der Zinnstrafe befindet, nach vorwärts absperrt, während derselbe Raum nach rückwärts durch die Umfassungsmauern und auf den beiden Seiten durch Pfeiler begrenzt wird. Der Blechmantel zieht sich in einem Winkel von etwa 60° gegen die Horizontale nach oben, verjüngt also den beschriebenen Raum, der demgemäß einen Conus bildet. Um den Abzug der Dämpfe zu verstärken, läßt man diesen Raum nach oben mit der Esse der Feuerungszüge in Verbindung, so daß die nach oben saugende Wärme der Feuergase auch die Fettdämpfe möglichst abzieht. Viel zur guten Ventilation trägt bei, wenn man die Bleche »anläßt«. Da die Verzinnungsarbeiten viel Licht erfordern, bringt man in der oben erwähnten Umfassungsmauer möglichst hohe und breite Fenster an.

Ob die Bleche nun nach alter oder neuer Methode verzinnt den Walzenkessel verlassen, jedenfalls müssen sie entfettet werden. Hierzu werden Kleie und Mehl, viel seltener Sägespähne oder gelöschter Kalk verwendet. Beim Handbetrieb ist das Putzmaterial in 3 Kästen vertheilt, von denen der erste gewöhnlich Kleie, der zweite älteres und der dritte ganz frisches Mehl enthält. Vom Walzenkessel weg werden die Tafeln zwischen Zinken auf eine Drehvorrichtung gestellt und noch ziemlich warm einzeln von einem Abputzmädchen in die Kleie des ersten Kastens gesteckt. Von großer Wichtigkeit ist es, daß man die Tafeln vollständig erkalten läßt, ehe sie in die zwei nächsten Kästen gelangen. In diesen sollen die letzten Spuren von Fett und die etwa anhängende Kleie entfernt werden, was man unbedingt nicht erzielt, wenn die Tafeln noch warm wären. Sogar eine Wärme, die noch leidlich mit der Hand ertragen werden kann, ist von Nachtheil. Bei solchen warmen Tafeln verschmiert sich nämlich das Fett mit Mehltheilchen, welche Conglomerate durch das nachfolgende Abputzen mit Rehhäuten, Lammfellen oder Schafpelzen nicht vollständig weggenommen werden können. Das Fett wird entweder auf der Tafelfläche durch den Pelzfleck verrieben und giebt den Blechen einen bläulichen Schimmer, der dem Glanz bedeutenden Eintrag thut, oder er bleibt in den Conglomeraten mit Mehl zurück. Bei längerem Verweilen in den Kästen tritt nun offenbar eine Gährung dieser Fett- und Mehl-Gemenge ein, es entwickeln sich Säuren, wenn auch schwacher Natur, welche das darunter liegende Zinn oberflächlich angreifen und mit ihren eigenen Zerzeugungsproducten schwarz färben. Auf diese Weise ist die Entstehung der schwarzen Punkte, welche die Fachleute schon stark beschäftigt haben, auch auf Hochglanzblechen zu erklären. Nimmt man diese schwarzen Häutchen ab, so kommt darunter wieder metallisches Zinn zum Vorschein. Doch sind sie dadurch gefährlich, daß sie die Rostbildung durch Verringerung der an

und für sich schon so dünnen Zinnhülle außerordentlich begünstigen. Wir haben schon darauf aufmerksam gemacht, durch welches höchst einfache Mittel dieser dem Hochglanzblech in Aussehen und Haltbarkeit so nachträgliche Uebelstand zu beseitigen ist. Man achte strenge darauf, daß jede einzelne Tafel ganz kalt in den letzten, mit frischem Mehl beschickten Kasten anlangt, so wird dieses die letzten Spuren von Fett von der Tafel lösen, ohne sich irgendwie und wo mit ihm zusammenzuballen. Der Pelzleck thut dann auch seine Schuldigkeit, indem er seinerseits wieder das Mehl, von dem das Fett aufgesogen wurde, abstaubt. Der Verbrauch von Mehl und Kleie auf 100 kg ist etwa 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ kg. Das mit Fett vollgesogene, daher unbrauchbar gewordene Mehl kann als Viehfutter benutzt werden. Der Abgang von Mehl durch Verstäubung beträgt etwa 40 %.

Nach diesem letzten Vorgang gelangen die also fertigen Bleche in die Sortirstube, um dort Tafel für Tafel der eingehendsten Untersuchung auf anhaftende Mängel unterzogen zu werden. Von der Geschicklichkeit des hierzu bestellten Arbeiters, des Sortirers, hängt der Ruf einer Zinnerei insofern ab, als es ihm überlassen bleiben muß, Fehler der einzelnen Tafeln zu entdecken und sie danach in die geringeren, das heißt zugleich billigeren Sorten einzuordnen. Schmuggeln sich durch seine Unaufmerksamkeit fehlerhafte Tafeln höherwerthiger Sorten ein, von denen tadellose Führung verlangt wird, so hält natürlich der Verbraucher, der dieses entdeckt, sich für absichtlich geschädigt.

Um kurz die Fehler anzugeben, welche die Qualität, und die, welche die Schönheit der Bleche betreffen, sei angeführt, daß zu ersteren Spröde und Brüchigkeit, nicht vollständig dichte, von unverzinnnten Pünktchen unterbrochene Verzinnung, Zunderstreifen und Blasen gehören. Außer der undichten Verzinnung sind diese Qualitätsmängel

schon durch das zur Blechfabrication verwendete Material oder durch den Gang der Arbeit in der Hammer- und Walzhütte veranlaßt. Zu den Schönheitsfehlern rechnet man matte und ungleich verzinnnte Stellen, gelbes, wolkiges Aussehen, Schaumflecken, dicke Fettstreifen, kleinere oder größere rothe Flecken, verbogene und eingedrückte Stellen. Daran trägt ausschließlich die Zinnerei die Schuld. Deren Beseitigung wurde bei der Schilderung der Vorgänge in den einzelnen Töpfen ausführlich besprochen.

Als Kratzbleche müssen ausgestoßen werden alle die Tafeln, welche Schmutzränder, kratzartige Bildungen auf der Fläche und zu starke Schuppen zeigen, deren Entstehung und Vermeidung im ersten Artikel angegeben wurde. Die Tafeln der letzten Kategorie werden durch Kratzer vom Schmutz gereinigt, unter Umständen nochmals der Beize übergeben, in jedem Fall müssen sie die Zinnerei nochmals passieren. Bei normalem Gange dürfen nicht mehr als 2 % solcher Kratzbleche vorkommen. Ein geübter und zugleich gewissenhafter Sortirer vermag bis 4000 kg Weißbleche von 0,40 mm zu sortiren. Doch ist es nicht empfehlenswerth, diese Arbeit in Stücklohn zu geben. Er ist ja eine Art Prüfungscommissar, der nicht nach der Menge, sondern nach der Güte seiner Leistung entlohnt werden soll. Ueber die nun folgende Verpackung der sortirten Weißbleche haben wir nur zu bemerken, daß die Tafeln in der Kiste fest eingelagert sein müssen. Bei der Versendung würden sie sich sonst durch Aenderungen in ihrer Lage aneinander reiben, wodurch sie ein sehr unscheinbares Aussehen erhalten.

Sollten die Ausführungen in diesem Artikel den Beifall der Leser dieses Blattes genießen, so ist Berichterstatter gerne zu weiteren Mittheilungen auch aus dem Gebiet der Feinblechfabrication, die von der Literatur so stiefmütterlich behandelt wurde, bereit.

Entwurf einer festen Eisenbahnbrücke über den Kanal zwischen Folkestone und Cap Gris Nez.

(Hierzu Tafel XXIII.)

I.

Wie im October-Heft dieser Zeitschrift (S. 851) bereits kurz erwähnt wurde, hielt Henry Schneider von Creusot am 24. September d. J. in Paris vor der Versammlung des »Iron and Steel-Institute« einen Vortrag über einen Vorentwurf zur Erbauung einer festen Brücke zwischen England und Frankreich, welcher von ihm und dem vom Panama-Kanal-Unternehmen her bekannten Ingenieur. H. Hersent — früheren Vorsitzenden des Vereins der franz. Civilingenieure — wie es heißt im Auftrage der englischen Actiengesellschaft Channel Bridge and Railway Company, bearbeitet worden ist. Der Gegenstand des Vortrags ist ein für die gesammte technische Welt so hochinteressanter, daß wir uns es nicht versagen können, auf denselben an der Hand der in englischer und französischer Sprache erschienenen ausführlichen Beschreibung des Entwurfes* näher einzugehen.

Der Gedanke, England mit dem Festlande durch eine Brücke zu verbinden, hat bereits im Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts eine große Zahl von ausgezeichneten Geistern beschäftigt, aber die meisten der an die Oeffentlichkeit gelangten Ideen und Pläne litten an dem Mangel sorgfältiger Durcharbeitung oder sie krankten an gänzlicher Unausführbarkeit. In älterer und neuerer Zeit herrschte die Idee vor, England und Frankreich unterseeisch durch einen Tunnel zu verbinden, und die in dieser Beziehung im Anfang der achtziger Jahre aufgetauchten neuesten Pläne haben in beiden nächstbetheiligten Ländern viele Anhänger und Verfechter gefunden. Aber wie man von dem derzeit in den Tagesblättern ausgefochtenen Meinungskampf her sich wohl noch erinnern wird, giebt es in England auch eine einflußreiche Partei, welche aus Furcht vor einer möglichen fremdherrlichen Invasion einer festen Verkehrsverbindung mit dem Festlande gänzlich abhold ist. Wenngleich nun die Besorgnis um ihre politische Sicherheit bei den Bewohnern des meerbeherrschenden Inselreiches wohl etwas übertrieben erscheint, so steht sie doch gewissermaßen als fixe Idee der Verwirklichung eines jeden Unternehmens zur Herstellung einer festen Schienenverbindung zwischen englischem und französischem Boden hemmend im Wege. Erschwerend

kommt noch hinzu, daß man, wie seiner Zeit laut geworden ist,* fürchtet, die geplante Verbindung könne die großen Londoner Rhedereien, in deren Händen der überseeische Handel mit dem Festlande ruht, zu gunsten einiger französischen Eisenbahn-Gesellschaften schädigen. Der in Rede stehende Entwurf einer festen Brücke wird sonach von englischer Seite voraussichtlich viele Anfechtungen erfahren, obwohl derselbe, — mag man besonders im Interesse der unbehinderten Schifffahrt auf dem Kanal von dem Plane einer festen Brücke sonst denken, wie man will — unzweifelhaft den Stempel der Reife und Tüchtigkeit in sich trägt. —

Die Verfasser, Schneider und Hersent, denen, wie aus der Namhaftmachung auf dem Titel ihrer gemeinsamen Veröffentlichung entnommen werden kann, die berühmten Erbauer der Forth-Brücke, Sir John Fowler und Benjamin Baker, mit ihrem gewichtigen Rathe zur Seite gestanden haben, nennen ihren Entwurf einen vorläufigen oder Vorentwurf und verfolgen, wie sie betonen, bei seiner Veröffentlichung lediglich den Zweck, die den technischen Erfolg gewährleistende Ausführbarkeit des Entwurfs in allen Theilen klarzulegen und zu begründen. Ehe wir auf Einzelheiten des Entwurfs näher eingehen, geben wir eine übersichtliche Beschreibung seiner Gesamtanordnung.

Die Brücke wird 37,65 km lang und ihre zweigeleisige, 8 m breite Fahrbahn soll 72 m hoch über Niedrigwasser von flusseisernen Ueberbauten auf 118, in Spannweiten von 100 bis 500 m gestellten Pfeilern getragen werden. Die Verfasser veranschlagen die bei der Anwendung von Flußeisen gegenüber dem Schweißisen zu erwartende Ersparnis am Gewicht der Ueberbauten auf 50 %, indem sie dabei als zulässige Inanspruchnahme durchweg 12 kg auf 1 qmm zu Grunde legen.

Die Lage der Brückenachse bestimmt sich im wesentlichen durch die Linie der geringsten Meerestiefen und kürzesten Entfernung, weil bei deren Innehaltung kleinste Gründungstiefen und Pfeilerhöhen, sowie auch die kürzeste Brückenlänge gewahrt werden konnten. Danach bildet die Brückenachse keine völlig gerade Linie; sie setzt sich vielmehr, wie der Lageplan, Abbildg. 2 auf Tafel XXIII, verdeutlicht, aus drei geraden Strecken zusammen, welche in 2 Punkten, und zwar über

* Pont sur la Manche. Avant-Projets de M. M. Schneider et Cie. (Usines de Creusot) et H. Hersent entrepreneur de travaux publics, exprésident de la Société des ingénieurs civils etc. Paris u. London 1889.

* »Engineering« 1882, I S. 163.

Entwurf einer Kanalbrücke.

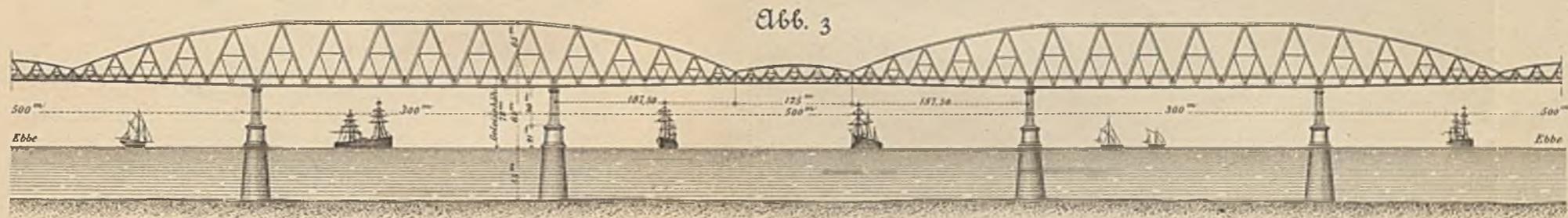
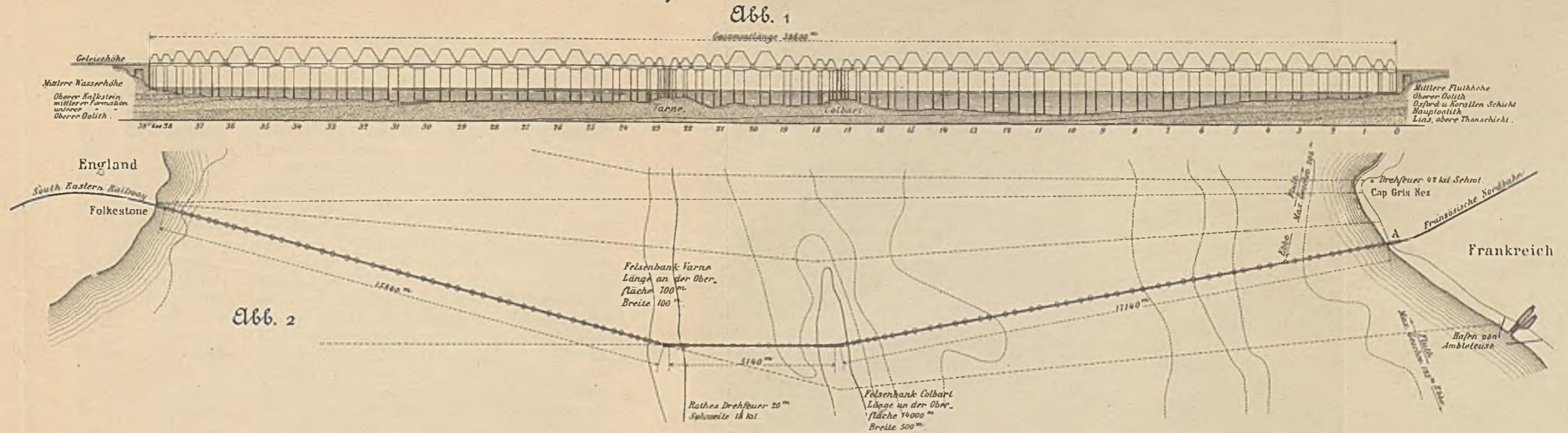
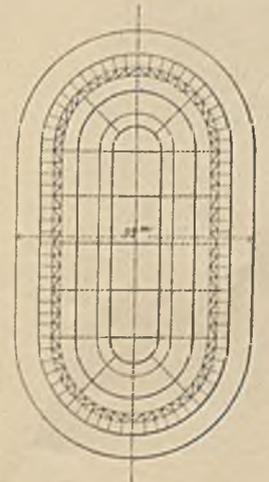
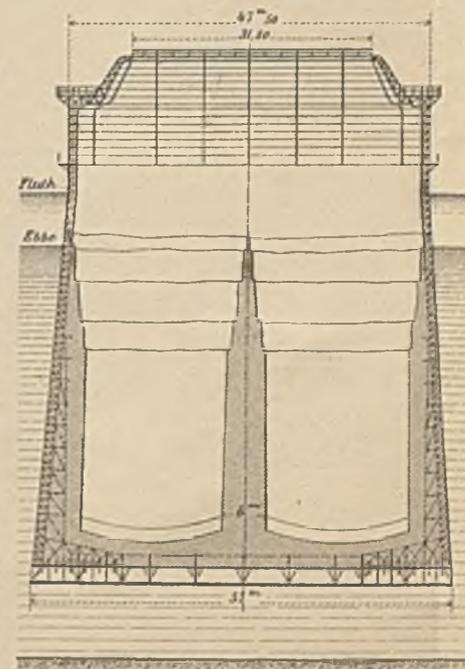
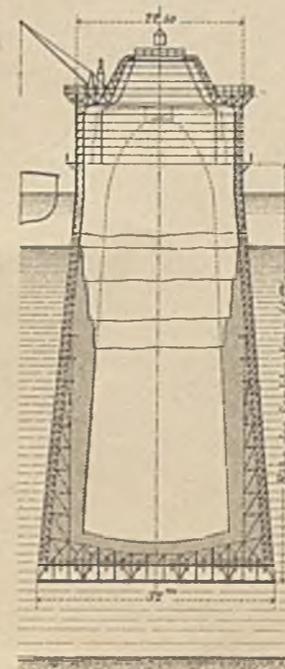
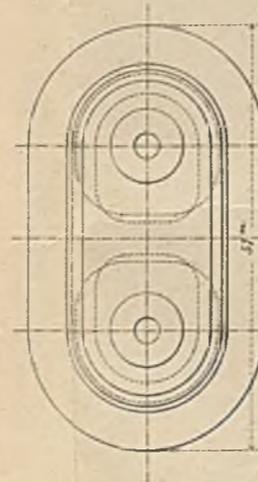
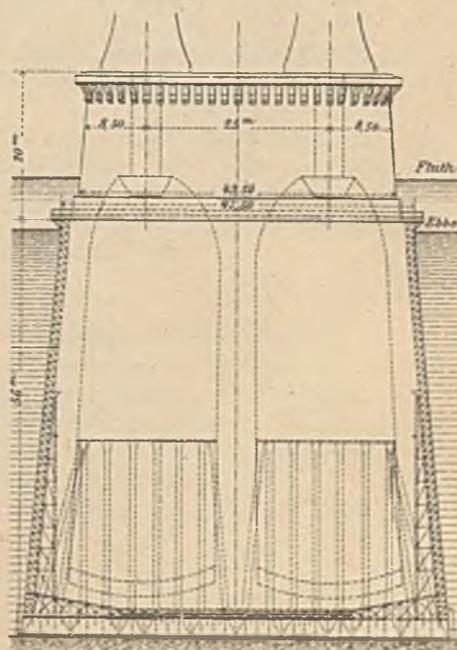
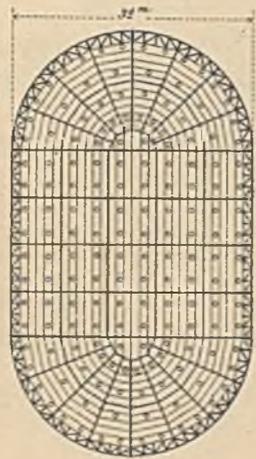
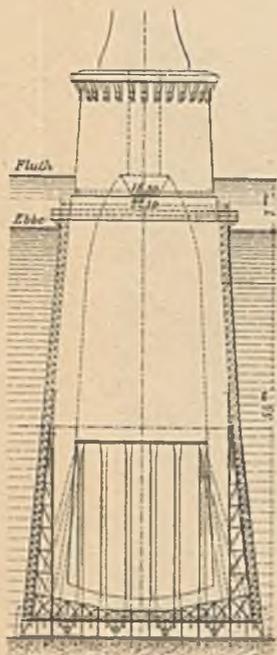


Abb. 4

Abb. 5

Abb. 6



den Sandbänken von Varne und von Colbart, durch kurze Krümmungen verbunden sind. Dabei schneiden die Brückenenden die beiderseitigen Ufer bei Folkestone bzw. beim Cap Gris Nez (zwischen Calais und Boulogne) derart günstig, daß ein kurzer Bahnanschluss an die bestehenden Linien der South Eastern Railway und der Chemin de fer du Nord erreicht werden kann. Die in den beiden Krümmungen liegenden Brückenstrecken erhalten Mauerwerk-Unterbau; dagegen liegen in den drei geraden Strecken der Bahn die erwähnten stufseisernen Ueberbauten, deren aus Eisen und Stein gebildete Pfeiler je nach ihrer örtlichen Lage verschieden große Schiffahrts-Oeffnungen (wie vorerwähnt, von 100 bis 500 m Weite) und durchgehend 54 bis 57 m lichter Höhe zwischen Hochwasser und Trägerunterkante freilassen. Es mag hier gleich eingeschaltet werden, daß die freie Schiffahrtshöhe bei der Forth-Brücke nur 45,6 m beträgt und dort auch nur im mittleren Drittel jeder Oeffnung vorhanden ist, während in den anstossenden Dritteln der Oeffnungen die Höhe bis auf 15 m in der Nähe der Pfeiler abnimmt. Bei der Kanalbrücke würde die vorbenannte Höhe von 54 bis 57 m aber überall bis in die Nähe der Pfeiler gleichmäÙig frei sein.

Die großen und kleinen Spannweiten von 100, 200, 250, 300, 350 und 500 m werden derartig gruppiert, daß immer die größten Weiten mit den größten Meerestiefen zusammenfallen, während die kleineren Weiten in der Nähe der Ufer oder über den Stellen der kleineren Tiefen errichtet werden. Die erwähnten Sandbänke liegen etwa in der Mitte des Kanals, 7 bis 8 m unter Niedrigwasser und 6 km voneinander entfernt. Zwischen ihnen zieht sich eine Mulde hin von höchstens 25 bis 27 m Tiefe unter Niedrigwasser. Zwischen der Bank von Varne und Folkestone trifft man keine größeren Tiefen als 24 m, dagegen senkt sich zwischen der Bank von Colbart und dem Cap Gris Nez der Meeresgrund bis auf 55 m unter Null. An diesen tiefen Stellen werden sich der Pfeilergründung die größten Schwierigkeiten entgegenstellen.

Um von dem Umfange der bei etwaiger Ausführung des großartigen Bauwerks zu bewältigenden Arbeiten einen annähernden Begriff zu geben, führen wir an, daß die Gesamtmasse des Mauerwerks seiner mit Hülfe von eisernen Mänteln oder Senkkästen (Caissons) zu gründenden Pfeiler 3 939 600 cbm beträgt und daß ferner das Gewicht sämtlicher Eisentheile sich auf **847 575 t** beläuft, wovon etwa **771 265 t** auf die stufseisernen Ueberbauten, einschließlic der auf Mauerwerk zu stehen kommenden eisernen Stützpfeiler entfallen und etwa 76 310 t auf eiserne Senkkästen und Pfeiler-Umhüllungen zu rechnen sind. Rechnet man alles Eisen für Hilfsgerüste,

Geräte und Maschinen mit ein, so stellt sich der Gesamt-Eisenbedarf auf rund 1 Milliarde Kilogramm oder 1 Million Tonnen, eine ansehnliche Menge Eisens, deren Erzeugung und Bearbeitung eintretendenfalls auf Jahre hinaus viele Hütten und Werkstätten der beteiligten Länder in Bewegung setzen würde.

Die Verfasser des Vorentwurfs hoffen die gewaltigen Stein- und Eisenmassen — falls es zum Bau kommen sollte, was allerdings mehr als zweifelhaft sein möchte — in 10 Jahren in die Form der betriebsfähig fertigen Brücke umsetzen zu können. Um ihr Ziel mit Sicherheit zu erreichen, beabsichtigen sie, behufs Erleichterung und Beschleunigung der Bauarbeiten, insbesondere der Herstellung, Verbringung und Aufstellung der Eisenconstructions für die Senkkästen und Ueberbauten auf jeder Küste, in möglichster Nähe der Baustelle, einen mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit ausgerüsteten Werkplatz anzulegen, dessen Mittelpunkt eine Hafen- und Dockanlage zur Unterbringung und Unterhaltung der erforderlichen Zahl von SchiffsgefäÙen bildet und dessen Hauptarbeitsstellen mit den vorbeiführenden Eisenbahnen in Geleisverbindung stehen. Der Hafen soll 700 m Länge und 350 m Breite und dabei 6 m Tiefe unter Niedrigwasser erhalten, so daß in demselben mehrere eiserne Ueberbauten gleichzeitig, auf Pontons liegend, aufgebaut werden können. Auch sollen dort alle Einrichtungen zur gleichzeitigen Herstellung und Belastung von vier Senkkästen vorhanden sein.

An der französischen Küste haben die Verfasser die Neuanlage eines solchen von Werkplätzen umgebenen Hafens in der Bucht von Ambleteuse geplant. Außerdem sollen für letzteren Zweck noch die naheliegenden Häfen von Boulogne und Calais mit ausgenutzt werden, während auf englischer Seite der Hafen von Folkestone der gegebene Mittelpunkt für die Errichtung ähnlicher ausgedehnter Hilfsanlagen werden dürfte.

Die Gesamtkosten aller hierbei in Frage kommenden Arbeiten und Lieferungen veranschlagen die Verfasser auf 860 Millionen Frs., wovon 380 Millionen auf die Steinbauten und 480 Millionen auf die Eisenarbeiten kommen.

II.

Der vorstehend gegebenen allgemeinen Besprechung der Brückenanlage möge sich eine etwas eingehendere Beschreibung ihrer Haupttheile, der Pfeiler und Ueberbauten, in Verbindung mit einer kurzen Erörterung über die geplante Ausführungsweise anschließen.

Beim Entwurf der Pfeiler kam es darauf an, festzustellen, wie hoch man mit Sicherheit den Baugrund der Kanalsohle belasten könne; ferner, welche Grundform man den Pfeilern zu geben habe, um diese, namentlich gegen die gefähr-

lichen Einwirkungen von Strömung und Wind, ausreichend zu sichern, ohne dabei das Kanalprofil zu sehr zu verengen oder in dem Laufe von Ebbe und Fluth erhebliche Störungen zu verursachen; endlich, auf welche Art die Gründung auszuführen sei.

Die obere Schicht der Kanalsohle besteht durchweg aus weißer oder blauer Kreide in einer Mächtigkeit, die (nach der Angabe von Hawkshaw*) zwischen 75 und 150 m wechselt. Von ihren oberen weicheren Theilen, sowie von Niederschlägen, Sand und dergleichen befreit, vermag sie eine Last von 10 bis 12 kg auf 1 qm mit Sicherheit zu tragen. Danach, und unter Zugrundelegung eines Druckes von 270 kg auf 1 qm senkrechte Pfeilerfläche für die Wirkungen des Windes und der Strömung, bestimmte man z. B. die Grundfläche der in der größten Meerestiefe von 55 m zu gründenden Pfeiler auf 1604 qm, und gab derselben, wie die Abbildungen 4 u. 5 auf Taf. XXIII näher ergeben, einen Umriss, der aus einem mittleren Rechteck mit anschließenden Halbkreisen besteht. Von der Sohle ab verjüngt sich der Pfeiler in einer Neigung von 1 : 10, und behufs Verminderung des Gewichts des auf der Meeressohle lastenden Mauerwerkes erhält jeder Pfeiler zwei hohle Sparräume, welche außerdem eine Besichtigung des Mauerwerks im Innern bis zur Meeressohle gestatten. In einer Höhe von 14 m über dem höchsten Wasser endigt das Pfeiler-Mauerwerk in einer Abdeckung von Granitsteinen, zur Aufnahme der den Ueberbau tragenden eisernen Stützpfeiler bestimmt. Letztere sind 40 bis 43 m hoch und bestehen im wesentlichen aus 2 miteinander verstreuten Säulen, deren Querschnitt durch Ineinanderstellung von mehreren gegenseitig versteiften Blechröhren gebildet ist. Die innere Blechröhre hat 4,6 und die äußere 6,4 m Durchmesser.

Der Querschnitt sämtlicher Pfeiler zusammen genommen verengt das Kanalprofil etwa um $\frac{1}{12}$ seiner jetzigen Breite. Ob und an welchen Stellen durch eine solche Verengung eine merklich größere Abnutzung oder Auswaschung (Erosion) der Kanalsohle in der Nähe der Pfeiler eintreten würde und ob dadurch in absehbarer Zeit die Haltbarkeit der Pfeiler gefährdet erscheinen könnte, entzieht sich unserer Beurtheilung. In dieser Beziehung dürften vor Ausführung des Baues noch eingehendere Berechnungen und Untersuchungen anzustellen, nöthigenfalls auch zu überlegen sein, in welcher Weise man etwa den Fuß der Pfeiler auf der Meeressohle gegen zu starke Einwirkungen der Strömungen schützen könnte.

Die Gründung und Aufmauerung der Pfeiler soll mit Hülfe bzw. im Schutze von eisernen Pfeilmänteln (Senkkästen, Caissons) bewerk-

gestellt werden, welche aus 2 Haupttheilen zusammengesetzt sind, einem unteren, bis über Niedrigwasser reichenden, bestehen bleibenden und einem oberen Theile, der etwa 7 m hoch über Hochwasser hinaus geführt wird und abnehmbar eingerichtet ist, damit er für den Bau mehrerer Pfeiler gebraucht werden kann. Die Pfeiler wurden so berechnet, daß sie nach einer infolge von Rost oder anderen Ursachen mit der Zeit etwa eintretenden Zerstörung ihres unter Wasser befindlichen eisernen Mantels noch sicher zu widerstehen vermögen.

Die eisernen Senkkästen sollen in erforderlicher Höhe am Ufer in einem der vorerwähnten Hülfshäfen fertiggestellt und dort im Innern durch Anbringung von Betonmauerwerk insoweit belastet werden, daß sie bei geeignetem Wasserstande noch flott aus dem Hafen gebracht werden können. Dies geschieht mit Hülfe von Pontons durch Schleppdampfer. An Ort und Stelle gebracht, wird der Eisenmantel durch eine ausreichende Zahl von vor starken Ankern liegenden Fahrzeugen an Ketten in Stellung erhalten, und darauf wird die Senkung der Kästen unter Weiterführung der inneren Aufmauerung fortgesetzt. Nach Bedarf sollen, wie die Verfasser angeben, um die Wirkung hohen Seegangs auf die Bewegungen der Senkkästen möglichst abzuschwächen, auch noch besondere Mittel, wie z. B. Verbindung der Fahrzeuge mit durchbrochenen Flößen, die eine große Wasserfläche bedecken, Ausgießen von Oel zur Beruhigung der Meeresswellen oder dergleichen in Anwendung kommen.

Der weitere Gang des Gründungs-Verfahrens, wie es in ähnlicher Weise z. B. auch bei der Errichtung des Leuchthurmes in der Odermündung und des Rothesand-Leuchthurms in der Wesermündung bei Bremerhaven zur Ausführung gekommen ist, dürfte im allgemeinen bekannt sein. Besondere Schwierigkeiten stellen sich demselben entgegen, wenn die Gründung in großer Tiefe erfolgen muß. Um in solchen Fällen einen sicheren Schluß der Pfeilergrundfläche mit der Meeressohle zu erhalten, kann man die Anwendung hochgepresster Luft zur Trockenlegung eines ausreichenden Arbeitsraumes in dem Senkkasten unmittelbar über der Meeressohle nicht entbehren. Dieser Arbeitsraum, der natürlich nach unten offen bleibt und daselbst mit stark zugeschärften Eisenschneiden versehen werden muß, ist bei den beschriebenen Senkkästen 2 m hoch angelegt und soll durch senkrechte Eisenwände in viele Kammern von je etwa 50 bis 60 qm Grundfläche getheilt werden. Jede Kammer wird mit einer Luftschleuse und mit besonderen Einrichtungen zum Ein- und Aussteigen, sowie auch zur Förderung von Material und zum Einlassen von Beton versehen.

Fälle von Luftdruck-Gründungen bis zu 25 m Wassertiefe bereiten erfahrungsmäßig keine be-

* »The Engineer« 1882, S. 192.

sonderen Schwierigkeiten mehr. Tiefere Gründungen aber, bis 30 und 35 m Tiefe, sind nur in seltenen Fällen zur Ausführung gekommen und auch nicht, ohne dafs dabei Unglücksfälle infolge der zu starken Anstrengung der in der geprefsten Luft thätigen Arbeiter und wegen Mangels an geeigneten Einrichtungen zur Pressung und Verdünnung der Luft zu beklagen waren. Um so mehr müfste auf den ersten Blick die von den Verfassern geplante Luftdruck-Gründung in der so bedeutenden Tiefe von 55 m als gewagt und bedenklich erscheinen. Bei näherer Betrachtung aber wird man zugeben müssen, dafs das hierfür in Aussicht genommene besondere Arbeitsverfahren den Erfolg sichern kann, wenn es dabei auch, wie u. A. die beim Bau der Forth-Brücke gemachten Erfahrungen lehren, ohne starken Verlust von Menschenleben voraussichtlich nicht abgehen wird. Es sollen nämlich in dem mit hochgeprefster Luft angefüllten Arbeitsraum über der Meeressohle eigentliche Handarbeiten nicht ausgeführt werden, sondern die erforderlichen Arbeiten zur Herrichtung der Sohle, sowie auch zur Einführung der den Schlufs zwischen Pfeiler und Sohle bildenden Betonmasse in die einzelnen Luftkammern sollen unter Anwendung von eigens für diese Zwecke zu bauenden Sondergeräthen und Maschinen vom Innern des Pfeilers aus bewirkt werden, derart, dafs dabei die Luftkammern nur auf kurze Zeit und auch nur behufs Vornahme von einfachen Besichtigungs-Arbeiten oder dergleichen besucht zu werden brauchen. Dafs ein Aufenthalt in so bedeutender Wassertiefe möglich ist, lehrt die Thätigkeit der Schwamm- oder Korallenfischer, welche nachweisbar ihr Tauchergeschäft oft 50 m tief unter dem Wasserspiegel betreiben und dabei ähnliche Aenderungen in den Druckverhältnissen der Luft auszuhalten haben, wie solche in den Luftkammern vorherrschend sind.

Für die Reinigung und Abräumung der Sohle in den grossen Wassertiefen, sowie auch zur Beseitigung der daselbst durch bohrende oder hobelnde Sonderwerkzeuge abzutrennenden Bruchstücke hoffen die Verfassers mit Erfolg starke Druckpumpen oder die Wirkung eines Strahles hochgeprefster Luft verwenden zu können. Die endliche Reinigung bzw. Fortspülung aller Arbeitsreste wollen sie dabei der Strömung überlassen. Die Feststellung aller Einzelheiten der in Frage kommenden Arbeitsmethoden und Maschinen müfste natürlich einem besonderen Studium vor und während der Bauausführung überlassen bleiben. Jedenfalls würde man bei der Ausführung zuerst mit der Gründung der niedrigsten Pfeiler beginnen und den Pfeilerbau in den grossen Tiefen von 55 m bis zuletzt aufsparen. Auf solche Weise würde man imstande sein, bei der eigenen Arbeit über viele etwa noch unklare Punkte nützliche Erfahrungen zu sam-

eln, die man bei dem letzten und schwierigsten Gründungs-Werk wieder verwerthen könnte.

Um den Pfeiler sammt seiner Eisenhülle, wenn deren Schneiden bis auf etwa 0,5 bis 1 m der Meeressohle sich genähert haben, genau an die vorgeschriebene Stelle niederlassen zu können, würde es besonderer Vorsicht bedürfen. Dieser Theil der Gründungsarbeiten würde jedenfalls zur Zeit gänzlicher Ebbe, bei ruhigen Seegange auszuführen sein und zwar in der Weise, dafs man eine entsprechende Gewichtsmenge Wasser in den Senkkasten einläfst. Findet man, dafs der Pfeiler, wenn er die Sohle berührt, noch nicht die richtige Lage hat, so kann man ihn durch Auspumpen des Wassers oder auch durch Einführung von Druckluft wieder flott machen und das Spiel so lange wiederholen, bis Alles nach Wunsch verlaufen ist. Den Beschlufs der Gründungsarbeiten bilden die Vollendung der Aufmauerung und die Fertigstellung der Sohle einschliesslich der Betonirung. Letztere soll unter Benutzung eines langen Röhren-Trichters (von etwa 0,75 m Durchmesser) für jede einzelne (120 cbm fassende) Luftkammer besonders erfolgen, — eine Arbeit, die für jede Kammer, wie die Verfasser näher begründen, die Zeit von 15 bis 20 Minuten beanspruchen wird.

Der weitere Aufbau der Pfeiler über Niedrigwasser mit Hülfe des abnehmbaren, in den Fugen durch Kautschuk gedichteten eisernen Schutzmantels bedarf keiner näheren Erläuterung. Der fertige Pfeiler wird bei 55 m Wassertiefe den Meeresgrund im ganzen mit 157 850 kg oder mit 9,8 kg auf 1 qcm belasten.

III.

Für die eisernen Ueberbauten ist von den Verfassern das sogenannte Cantilever- oder Ausleger-System gewählt worden, welches besonders für grosse Spannweiten geeignet ist und bekanntlich in der Anwendung von Trägern mit überstehenden (über die Pfeilerstützpunkte auskragenden) Enden — auch überhängende Träger oder Konsolträger genannt — beruht. Derartige Träger, namentlich die Ausleger derselben, haben die Amerikaner mit dem Namen »cantilever« belegt, obwohl das System selbst nicht zuerst in Amerika erfunden worden ist. Schon vor über 200 Jahren soll danach in Thibet eine Holzbrücke gebaut worden sein.* Der Grundgedanke desselben, die Benutzung der überstehenden oder überhängenden Enden zur Auflagerung für einen anstofsenden einfachen Träger, kommt auch bereits bei den sogenannten von Gerber erdachten continuirlichen Gelenkträgern zum Ausdruck. Ohne Anwendung der Gelenke, mit gewöhnlichen Rollenlagern, kam das System schon 1875 bei der Warthe-Brücke in

* »Engineering« 1881, II S. 475.

der Nähe von Posen im Zuge der Posen-Kreuzburger Eisenbahn zur Ausführung. Im größeren Maßstabe wurde es zum erstenmal von Sir John Fowler und Mr. Baker bei Gelegenheit der Ausarbeitung der Pläne für die Forth-Brücke bei Queensferry im Jahre 1881 übernommen. Bald darauf kamen auch viele große amerikanische eiserne Brücken — Niagara-Brücke (1883), Brücke über den Frazer-River (1884), desgl. über den St. Lorenz-Strom bei Quebec (1885) u. s. w. — nach diesem System zur Ausführung. Die großartigste Anwendung desselben blieb bis heute die Errichtung der großen Spannweiten von 1710' engl. oder 521,2 m der Forth-Brücke.

Für die Kanalbrücke ist eine größte Weite von 500 m in Aussicht genommen worden. Diese Weite wird, wie die Abbildung 3 auf Taf. XXIII veranschaulicht, jedesmal durch 2 überhängende Träger, jeder 675 m lang, und einen von den Auslegern derselben frei gestützten Mittelträger von 125 m Länge gebildet. Die Höhe der überhängenden Träger beträgt zwischen den Pfeilern (auf 300 m Länge) 65 m und am Ende der Ausleger 11 m. Die Länge der Ausleger (cantilever, porte à faux) beträgt 187,5 m. In ähnlicher Weise sind auch die kleineren Oeffnungen von 350 und 250 m unter Anwendung von Auslegern gebildet.

Die Breite der Brücke im Grundriß mußte, entsprechend der Größe des Winddrucks, ausreichend groß bemessen werden, um die Gefahr des Kantens der Träger auszuschließen. Danach beträgt die größte Brückenbreite im Untergurt der überhängenden Träger 25 m. Diese Breite wird zwischen den Pfeilern, also auf 300 m Länge, beibehalten und ermäßigt sich in den Auslegern bis zu deren Ende allmählich bis auf 10 m, d. i. auf die Breite der Mittelträger. Die Obergurte der beiden Hauptträger eines Ueberbaues sind auf dem größten Theile der mittleren Länge von 300 m zu einem einzigen Gurte verbunden, während sie in den Auslegern allmählich, wie die Untergurte, bis auf 10 m auseinanderlaufen. Während danach also die Wände der Mittelträger der großen Oeffnungen senkrecht stehen, nehmen die Trägerwände der anstossenden, überhängenden Ueberbauten eine geneigte Lage an, derart, daß die Neigung vom Ende der Ausleger bis zum Pfeiler allmählich wächst und dann zwischen den Pfeilern auf 300 m Länge unverändert bleibt.

Alle Querschnitte der Hauptbrückentheile, als Gurte, Schrägstreben, Windverbände und Fahrbahnträger, haben viereckige Kastenform und sind aus Blechen und Winkeln gebildet. Die Höhe des Untergurtes wechselt von 1 bis 2 m, diejenige des Obergurtes von 1,5 bis 3 m. Die zweigeleisige Fahrbahn ist absichtlich hoch gelegt, weil ihre Construction, wegen der großen Entfernung der Untergurte voneinander, in größerer

Tiefe zu schwerfällig ausgefallen wäre. Zur möglichsten Verhütung von Entgleisungen sind durchlaufend Zwangsschienen angeordnet. Der Brückenbelag besteht aus Riffelblech von 8 mm Stärke, auf 1 qm 50 kg schwer.

Bezüglich der Auflagerung sei noch erwähnt, daß die überhängenden Träger ein festes Lager und ein bewegliches Rollenlager erhalten, ebenso die Mittelträger. Die Wirkung der Ausdehnung und Zusammenziehung der Ueberbauten zeigt sich an dem beweglichen Auflager, welches sich am Ende eines Auslegers, bezw. an einem Ende des Mittelträgers befindet.

Bei der Herstellung, Verbringung und Aufstellung der eisernen Ueberbauten soll folgendes Verfahren eingeschlagen werden. Die einzelnen Theile der Construction sollen, soweit wie irgend thunlich, in den mit der Ausführung beauftragten inländischen Werkstätten fertiggestellt und sodann von dort nach den beschriebenen Hafen-Werkplätzen in der Nähe der Baustelle verbracht werden. Hier beginnt der Zusammenbau der einzelnen Träger. Zu dem Zweck wird auf den Werkplätzen eine Anzahl von mit Hebe- und Stützvorrichtungen verschiedener Art ausgerüsteten Hellingen angelegt, auf welchen die Träger unter Anwendung von Gerüsten zusammengebaut und in ähnlicher Weise wie Schiffe bei passender Gelegenheit seitlich vom Stapel gelassen und auf Pontons gebracht werden. Letztere enthalten verschiedene, nach Bedarf mit Hülfe von Schützen-Vorrichtungen unter Wasser zu setzende Abtheilungen und sind durch starke eiserne Kreuz-Verstrebungen miteinander verbunden. Sie werden mit ihrer Eisenlast durch einen großen Dampfer an die Stelle geschleppt, wo die Lagerung der Ueberbauten vor sich gehen soll. Auf den Pfeilern, in den Punkten, wo die Träger niedergelassen werden, sollen starke Buffervorrichtungen oder Stofskissen angeordnet werden, um die durch Wogenbewegungen bewirkten Stöße der Eisenlast wirksam abzuschwächen. Die endliche Lagerung der Träger erfolgt mit Hülfe von Wasserdruck-Pressen, welche zwischen den eisernen Stütz-pfeilern untergebracht sind.

Es wird nicht beabsichtigt, die überhängenden Träger mitsammt den Auslegern auf dem Werkplatze ganz zusammenzubauen. Man will dort von den Auslegern nur ein kurzes, etwa 50 m langes Stück fertigstellen und den Rest der Ausleger nach erfolgter Lagerung der Träger auf den Pfeilern vom Pfeilerende aus vorstrecken. Die Mittelträger gedenkt man aber auf dem Werkplatze ganz fertigzustellen und, an Ort und Stelle gebracht, zwischen den Auslegern zu heben.

Die Verfasser bemerken, daß es auch an-gänglich sei, die eisernen Ueberbauten unmittelbar auf den fertiggestellten Pfeilern zusammenzubauen, halten jedoch in diesem Falle die An-

wendung von Hilfspfeilern für zweckmäÙig, welche in der Mitte der überhängenden Träger aufzustellen wären, um den Aufbau dieser Träger von ihrer Mitte aus bewirken zu können. Der Erfolg beim Bau der Forth-Brücke lehrt, daÙ eine derartige Aufstellungsart, selbst ohne Anwendung von Hilfspfeilern, durchführbar ist.

IV.

Schließlich dürfte ein kurzer Vergleich des interessanten Brückenentwurfs mit dem in den letzten Jahrzehnten geplanten und durch Anstellung von ausgedehnten Bodenuntersuchungen und Bohrversuchen auf englischer und französischer Seite vorbereiteten Unternehmen zur Erbauung eines unterseeischen Tunnels am Platze sein.* Die Vorzüge einer Tunnelanlage: Nichtbehinderung der Kanal-Schiffahrt; bedeutend geringere Kosten (etwa 300 Millionen Fres. gegen 860 Millionen); wesentlich kürzere Bauzeit (etwa 3 Jahre gegen 10) und etwas kürzere Betriebslänge (32 bis 34 km gegen 38) sind in die Augen fallend. Gegen die Anlage eines Tunnels — wenn von der sicherlich übertriebenen Furcht vor einer durch denselben etwa herbeizuführenden feindlichen Invasion abgesehen wird — spräche eigentlich nur die Befürchtung, es möchte bei der großen Länge des Tunnels nicht gelingen, seinen Betrieb derart zu gestalten, daÙ überall im Innern eine ausreichende Lüftung zu erwarten steht. Nach dem heutigen Stande der Technik aber, wo nöthigenfalls eigenartige Zugmaschinen, der Betrieb auf elektrischem Wege oder andere Hilfsmittel zur Verfügung stehen, dürfte auch letztere Befürchtung keinen Grund mehr abgeben, die geplante Tunnelanlage zu unterlassen.

Der Brückenentwurf wird demnach bei der vergleichenden Beurtheilung einen schweren Stand haben. Gegen ihn fällt namentlich ins Gewicht der Umstand, daÙ seine Pfeilerbauten, wenn die einzelnen Pfeiler auch noch so günstig belegen sind und wenn auch die größeren und kleineren Spannweiten noch so zweckmäÙig über den geeignetsten Meeresstellen gruppirt werden, immerhin als bedenkliche Hindernisse für die Schiffahrt angesehen werden müssen. Die Entwurf-Verfasser sind zwar der Ansicht, daÙ die Pfeiler bei der von ihnen gewählten Lage und Entfernung nennenswerthe Hindernisse nicht bilden, sie

* Ueber den Kanaltunnel vgl. The Channel Tunnel. »The Engineer« 1882 II, S. 125, 192 u. 231. Vortrag von Hawkshaw von der British-Association. — Ferner »Centralblatt der Bauverwaltung« 1882.

scheinen aber doch zur Erleichterung der Zurechtfindung für den Schiffer eine Ausrüstung mehrerer Pfeiler mit Leuchtfeuern zum Geben der gebräuchlichen Signale für nothwendig zu halten. Wie aber, wenn die im Kanal so häufigen dichten Nebel jedes Signal für den Schiffer unsichtbar machen, oder wenn starke Stürme die sichere Führung der Schiffe erschweren? Wird in solchen Fällen die auf dem vielbefahrenen Kanal an und für sich schon so gefährliche Schiffahrt wegen der zahlreichen Klippen, die die Pfeiler bilden, nicht noch um ein Bedeutendes gefährlicher? Unzweifelhaft. Den gerechtfertigten Bedenken in dieser Hinsicht geht man bei der Tunnelanlage völlig aus dem Wege.

Die bedeutend höheren Kosten der festen Brücke sprechen ebenfalls gegen deren Anlage. Man hatte zur Zeit, als die Tunnel-Angelegenheit im Schwange war (1882), in England ausgerechnet, daÙ der gewöhnliche Handelsverkehr, der den Kanal kreuzt, etwa um das Siebenfache steigen müsse, damit eine einigermaßen befriedigende Verzinsung der Tunnel-Anlagekosten gesichert erscheine. Wenn nun auch eine solche Berechnung Lücken hat, weil dabei die infolge der neuen Verbindung zu erwartenden Verkehrssteigerungen nicht berücksichtigt sind, so wäre doch leicht nachzuweisen, daÙ die Verzinsung des Anlagekapitals beim Brückenbau schwieriger als bei der Tunnelanlage wird, selbst wenn man dabei in Rechnung zöge, daÙ bezüglich der Bewältigung und der Kosten eines großen Verkehrs der einfache offene Brückenbetrieb dem Tunnelbetrieb vorzuziehen ist. Einzig in militärischer Beziehung bietet die feste Brücke den Engländern gegen die Möglichkeit einer plötzlichen Ueberumpelung durch eine feindliche Militärmacht eine größere Sicherheit als der Tunnel. Die Brückenbahn kann ja ständig unter dem Auge gehalten werden und, wie auch die Verfasser des Brückenentwurfs mit Recht sagen, ist es ein Leichtes, eine oder mehrere Oeffnungen der Brücke auf jeder Uferseite im gegebenen Falle militärisch ganz unzugänglich zu machen. —

Ob nun Tunnel oder Brücke, jedenfalls sperrt sich in England gegen beide Verkehrsverbindungen die öffentliche Meinung. England will durch die See herrschen, und es müÙten erst zwingende handelspolitische Gründe vorliegen, ehe es zur Herstellung einer festen Eisenbahnverbindung der einen oder andern Art seine Einwilligung gäbe.

Bromberg, im November 1889.

Mehrteus.

Ueber die gleitende Eisenbahn mit hydraulischer Fortbewegung.

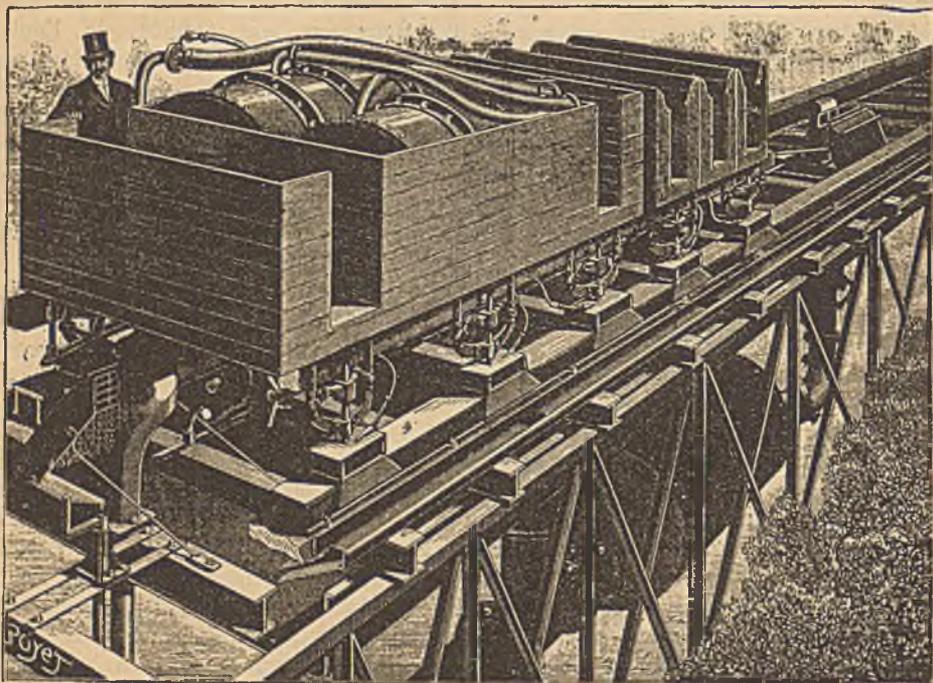
Von L. D. Girard und deren Verbesserung von A. Barre.

Auf der soeben geschlossenen Pariser Ausstellung sind vor kurzem mit einem eigenthümlichen Eisenbahnsystem Versuche angestellt worden, welche nach den Meldungen französischer Blätter zur vollsten Zufriedenheit der zur Prüfung geladenen technischen Commission ausgefallen sind. Diese Neuerung hat dort Aufsehen erregt und dürften deshalb einige Mittheilungen aus einer im »Génie civil« vom 28. September d. J. über diesen Gegenstand veröffentlichten Abhandlung für unsere Leser wünschenswerth erscheinen.

Bei diesem System handelt es sich um nichts Geringeres, als um die Beseitigung der Räder und der Locomotiven unserer Eisenbahnen.

Es seien zunächst die zwei Hauptgrundsätze, auf welchen die Erfindung beruht, angeführt.

Der erste dieser Grundsätze ist der wesentlichste und besteht darin, daß die einzelnen Wagen auf einer zwischen den Schlitten, welche dieselben tragen, und zwischen Flachschiene von gleicher Breite befindlichen dünnen Wasserschicht gleiten. Es genügt hierbei, ähnlich wie bei den



sogenannten hydraulischen Lagern, bei welchen Wasser als Schmiermaterial dient, Wasser unter Druck in das Innere der hohlen Schlitten treten zu lassen, um letztere um ein Geringes zu heben, als ob dieselben auf der Flüssigkeit schwämmen. Es folgt daraus, daß die der Bewegung der Fahrzeuge sich entgegenstellende Reibung auf ein Mindermaß verringert wird.

Das zweite Princip besteht in der Fortbewegung der gleitenden Fahrzeuge mittels horizontaler Wasserstrahlen, welche aus feststehenden, in gewissen Entfernungen im Geleise angebrachten und von einer Druckleitung gespeisten Ansatzröhren, gedrückt werden. Diese Wasserstrahlen schlagen gegen Schaufeln einer geradlinigen Turbine, welche die Form einer Zahnstange hat und unter den Wagen angebracht ist, und schieben dieselben vorwärts.

Von diesen zwei Hauptprincipien ist das zweite zuerst, im Jahre 1852, von Girard, welcher dasselbe zur Fortbewegung der gewöhnlichen Fahrzeuge verwenden wollte, erdacht worden. Im Jahre 1854 wurde von Girard der Versuch gemacht, die Wagenräder zu beseitigen und dieselben durch ein gleitendes System zu ersetzen. Zunächst wurde als Mittel zwischen den Schlitten und Schienen nicht Wasser, sondern verdichtete Luft von Girard angewendet; dieselbe gab er jedoch wegen zu großer Kostspieligkeit bald auf und er versuchte nunmehr mit Wasser unter Druck zu arbeiten.

Es wurden von Girard verschiedene Formen von gleitenden Flächen versucht und im Jahre 1861 dem Kaiser Napoleon der erste auf Wasser gleitende Schlitten vorgeführt. Im Jahre 1862 führte er endlich auf seiner Besetzung zu la

Jonchère bei Paris die erste gleitende Eisenbahn mit hydraulischer Fortbewegung aus; dieselbe hatte 40 m Länge und eine gleichmäßige Neigung von 50 mm a. d. m.

Die verschiedenen Versuche, welche alsdann von Girard ausgeführt wurden, waren, trotz einiger bei einer solchen Neuerung unvermeidlicher Mängel, so zufriedenstellend, dafs er bei Ausführung kleinerer Anlagen seine Erfindung mit Erfolg hätte verwerthen können. Aber er zielte nur auf gröfsere Anlagen und er soll mehrere Jahre auf die Concession eines Geleises zwischen Calais und Marseille vergeblich gewartet haben. Aus den von ihm hinterlassenen Papieren geht jedoch hervor, dafs ihm schliesslich gegen Ende 1869 eine Concession mit staatlicher Unterstützung ertheilt wurde.

Girard fiel während des deutsch-französischen Krieges, nachdem seine Versuchs-Anlagen zu la Jonchère unglücklicherweise zerstört worden waren.

Erst im Jahre 1885 wurde das Werk Girards von Barre, einem seiner früheren Mitarbeiter, welcher die Zeichnungen seines Eisenbahnsystems gekauft hatte und die Hauptorgane desselben, nämlich den Schlitten, die Schienen und den Fortbewegungsapparat zu vervollkommen und zu vervollständigen suchte, fortgesetzt. Diese Versuche sind anscheinend gelungen, und so konnte Barre bei der Eröffnung der Pariser Ausstellung auf der Esplanade des Invalides ein Geleise von etwa 150 m Länge aufstellen, welches täglich mit Erfolg betrieben wird und sicherlich eine der Hauptmerkwürdigkeiten der Ausstellung bildet.

Wir werden die einzelnen Theile der gleitenden Eisenbahn, wie solche von Barre jetzt endgültig angelegt wurde, nacheinander beschreiben, werden jedoch gleichzeitig auch die von Girard ursprünglich befolgten Einrichtungen näher angeben.

Den Hauptbestandtheil des Systems bildet der Schlitten, welcher für sich allein als das Wesen der ganzen Erfindung gelten kann. Der Girardsche Schlitten (Fig. 1 bis 3) war unstabil und rieb bald nach der einen und bald nach der andern Seite gegen die Schiene, so dafs die dem Gleiten

sich entgegenstellende Reibung wesentlich vermehrt wurde und dieselbe stets 3 bis 4 kg von der Tonne der verticalen Last betrug. Da Girard die Lastvertheilungsfeder r im Innern des Schlittens verbergen wollte, gab er demselben im Profil die Form eines französischen Gendarmenhelms, wodurch der Stützpunkt O der Aufhängungsstange T nach dem oberen Theile des Schlittens gebracht wurde. Gleichzeitig bildete das Federgehäuse zwischen den beiden Luftbehältern R und R^1 (Fig. 2) einen breiten Zwischenraum, dessen Boden gh einen erheblichen Theil des Wasserdrucks zu tragen hatte.

Bedenkt man, dafs $abcd$ (Fig. 3) die Wirkungsfläche vorstellt und dafs über zwei Drittel derselben durch die sehr niedrige Wandung $efgh$ gebildet wurden, so ersieht man, dafs die Druckmittellinie in der Ebene MN lag, d. h. weit unter dem Stützpunkt O , wodurch der Schlitten sehr unstabil wurde.

Barre beseitigte diesen Uebelstand dadurch, dafs er die Lastvertheilungsfeder nach dem oberen Theil der Aufhängungsstange verlegte, und gab dem Schlitten, um die Druck-Mittellinie so viel wie möglich nach oben zu bringen, die in Fig. 4 bis 6 dargestellte Form.

In der Mitte dieses Kastens befindet sich ein Lager P , welches bei O in Kugelform ausgebildet

Fig. 4. Schnitt nach A B.

Fig. 5. Schnitt nach C D.

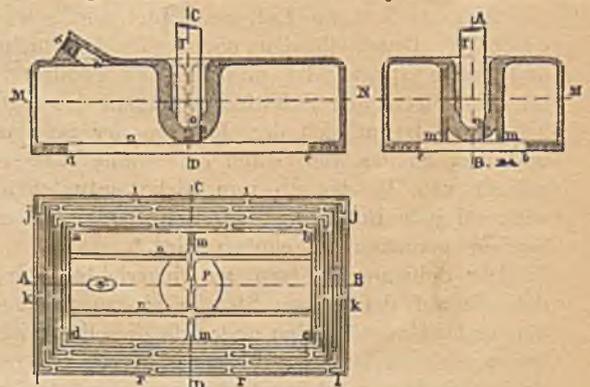


Fig. 6. Untere Ansicht.

Fig. 1. Schnitt nach A B.

Fig. 2. Schnitt nach C D.

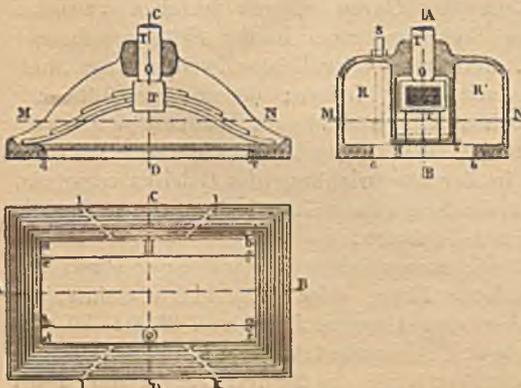


Fig. 3. Untere Ansicht.

ist und als Stützpunkt für die Aufhängungsstange dient. An dem oberen Theil des Lagers ist um diese Stange herum ziemlich viel Spielraum gelassen, damit der Schlitten sich dem Schieflegen der Schienen nach allen Seiten fügen kann.

Durch diese Einrichtung wird der Stützpunkt O der Aufhängungsstange möglichst nach unten gebracht. Andererseits besitzt die Wirkungsfläche $abcd$ auf diese Weise nur sehr kleine niedrige Räume, welche durch die Rippen m, m^1, n, n^1 und durch den Boden P des Lagers gebildet sind; dadurch überträgt sich die Wirkung der verdichteten Luft auf die oberen Theile des Schlittens, und die Druckmittellinie befindet sich in einer weit über den Stützpunkt der Aufhängungsstange liegenden Ebene. Es werden

dadurch möglichst günstige Stabilitätsverhältnisse erzielt.

Um zu verhindern, daß das Wasser in den Führungsrinnen des Schlittens läuft und an den Seiten in zu großer Menge austritt, hat Barre die Unterbrechungen derselben vermehrt und als Chicanen eingerichtet, wodurch gleichzeitig der Wasserverbrauch des Schlittens vermindert wird.

Wir werden nun zeigen, wie der Schlitten arbeitet, d. h. in welcher Weise das Druckwasser sich während der Fahrt zwischen Schlitten und Schiene befindet und wie es jede Berührung dieser beiden Theile verhindert.

Das Wasser tritt durch den Stutzen SS^1 in den Schlitten und hat die Neigung, auf den ganzen Umfang auszutreten; es wird jedoch bei dieser Bewegung durch die vier concentrischen Rinnen der Führungstheile davon abgehalten. Es tritt zunächst in die erste Rinne, wirbelt dort hin und her, wodurch schon ein Theil seiner lebendigen Kraft verloren geht, während die folgenden Wassermoleküle durch das Wirbeln zurückgehalten werden. Bei der zweiten Rinne verliert das Wasser einen weiteren Theil seiner lebendigen Kraft; bei der dritten Rinne ebenfalls und so weiter. Die Ausströmungs-Geschwindigkeit des Wassers verringert sich also in dem Maße, wie es sich dem Umfang nähert und der Spiegel desselben steigt in das Innere des Schlittens, indem die darin befindliche Luft verdichtet wird, wodurch der Druck in den oberen Theilen mehr und mehr steigt. Ist dieser Druck genügend, um die durch den Schlitten getragene Last zu heben, so trennt sich derselbe von der Schiene und läßt an den vier Seiten eine dünne Wasserschicht von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ mm Dicke entweichen, während jede Berührung des Schlittens mit der Schiene demnach aufgehoben wird.*

Die Schienen müssen so eingerichtet sein, daß sie auf der ganzen Strecke ein zusammenhängendes Ganzes bilden und daß dieselben sich frei ausdehnen können. Ferner dürfen dieselben an den Stößen nicht vorstehen, weil sonst, beim Durchfahren des Schlittens, eine der Fortbewegung sehr nachtheilige Reibung entstehen würde.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, hatte Girard die Enden von zwei aneinanderstossenden Schienen R und R^1 (Fig. 7 bis 9) auf einer gußeisernen

* Ein Schlitten in dieser Construction ist von Barre untersucht worden und hat folgende Resultate ergeben.

Der Schlitten hatte, einschl. des eigenen Gewichtes, eine Gesamtlast von 1060 kg zu tragen und war von einem unter Luftdruck befindlichen Wasserbassin gespeist. In dem Becken schwankte der Druck zwischen 3,0 und 1,9 kg, während derselbe unter dem Schlitten auf 1,8 kg constant blieb.

Der Wasserverbrauch des Schlittens war 139,692 l in 2 Min. 25 Sec., oder 0,963 l, also etwas unter 1 l i. d. Sec.

Die während der Fahrt dem Gleiten sich entgegenstellende Reibung war etwas unter 0,5 kg.

Fig. 7. Schnitt nach A B.

Fig. 8. Schnitt nach C D.

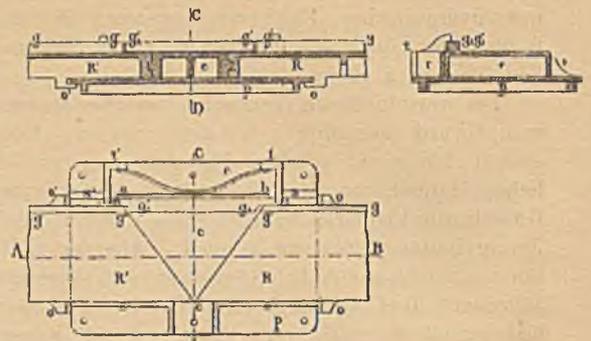


Fig. 9. Grundriß.

Stahlplatte R ruhen lassen und legte zwischen denselben einen gußeisernen Keil e von gleicher Dicke, welcher auf beiden Schienenenden mittels einer zungenförmigen Berührungsfläche gleiten konnte. Eine Feder r drückte beständig den Keil e gegen die Enden der beiden Schienen, welche um 45° schräg geschnitten waren.

Diese theoretisch richtige Einrichtung hat jedoch Barre nicht beibehalten, weil er ein zu rasches Rosten derselben befürchtete und der Apparat ihm auch zu theuer schien. Er hat nun die in Fig. 10 bis 12 dargestellte einfachere Stofs-

Fig. 10. Aufriss eines Schienenstosses. Fig. 11. Kopfansicht einer Schiene.

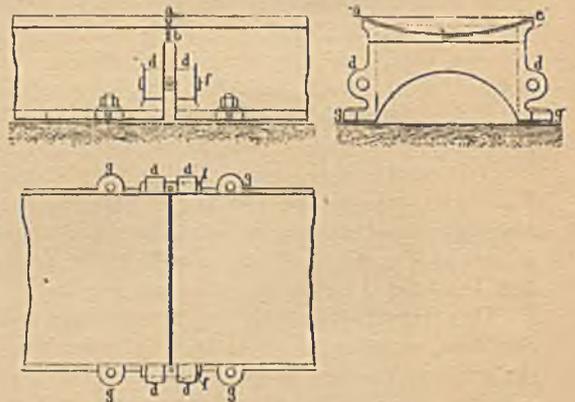


Fig. 12. Grundriß eines Schienenstosses.

verbindung eingerichtet. Die Schiene hat im Querschnitt die Form eines umgekehrten U und ruht an den Ohren g , von welchen zwei an jedem Ende und zwei in der Mitte angebracht sind, auf Quer- oder Langschwelen oder auch auf gemauerten Pfeilern; die in der Mitte angebrachten Ohren sind mit Diamantspitzen versehen, welche verhindern sollen, daß die Schienen sich in der Längsrichtung des Geleises versetzen, wenn die Schlitten während des Stillstandes die Schienen berühren.

Die Schienenenden sind mit einer etwas abgerundeten Nutze abc (Fig. 11) versehen, in welcher eine Gummischnur von 8 bis 10 mm Durchmesser eingelegt wird. Ist der Stofs angezogen, so daß die Schienenenden nur 2 bis 3 mm voneinander entfernt sind, so wird die

Dichtigkeit durch diese Gummieinlage eine vollkommene, indem dadurch ein Wasserbehälter von 2 bis 3 mm Breite entsteht, welcher stets mit Wasser gefüllt ist.

Beim Legen der verschiedenen Schienen werden in den Verbindungsohren *dd* Stahlstifte *f* eingelegt und diese in der Mitte durch einen Splint befestigt. Alsdann können die Schienen nach keiner Richtung hin überstehen.

Die beschriebenen Schienen bestehen aus Gußeisen und sind gehobelt. Bei Anlage eines größeren Geleises würde es vortheilhafter sein, dieselben aus gewalztem Stahl oder Eisen herzustellen.

Die Schlittenführung besteht aus Lappen aus Phosphorbronze oder Stahlgufs, welche gelegent-

lich gegen die Stirnflächen *a* und *c* der Schiene (Fig. 11) streichen. Es kann jedoch diese Einrichtung nur bei solchen Strecken angewendet werden, wo keine Weichen und Kreuzungen vorhanden sind, d. h. wo die Züge auf derselben Strecke hin und her laufen. Bei einer praktischen Anlage sind die Schienen an der äusseren Seite mit T-Eisen versehen, welche als Führung für die Schlitten dienen und gleichzeitig die zweckmässigste Einrichtung für die Weichen bieten.

Der von Girard construirte Fortbewegungsapparat (propulseur) besteht aus drei Theilen (Fig. 13 bis 18), und zwar: dem Klappengehäuse *B* (Fig. 13), dem Cylinder aus geprefstem Leder *C* und dem selbstthätigen Hahn *R*. Das Druck-

Fig. 15. Cylinder mit hydraul. Kissen.

Fig. 16. Selbstthätiger Hahn.

Fig. 17. Düse zum Fortbewegungsapparat mit selbstthätiger Entleerung.

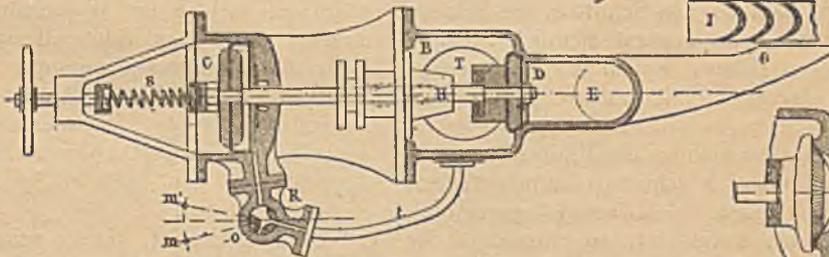
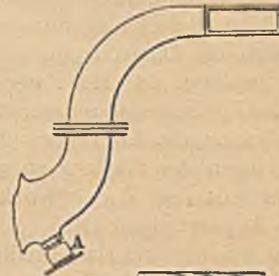
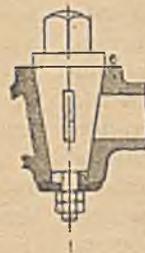
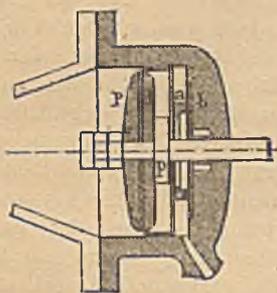


Fig. 18. Klappe *a*.

Fig. 13. Theoretischer Längenschnitt eines Fortbewegungsapparats mit selbstthätigem Hahn.

Fig. 14. Praktische Form der Klappe.

wasser aus der Hauptwasserleitung gelangt durch das Rohr *T* in das Klappengehäuse. In demselben befindet sich eine Klappe *D* mit Lederdichtung, welche durch den Wasserdruck auf deren Sitz gedrückt wird und die Düse *F* des Fortbewegungsapparates hermetisch schließt. Die Klappenstange geht durch eine Stopfbüchse und ist an dem anderen Ende mit einem Kolben aus geprefstem Leder *P* versehen, dessen Durchmesser etwas größer ist als die Klappe. Der untere Theil des Kolbens kann durch das Rohr *t* und den Dreiwegehahn *R* mit dem Klappengehäuse in Verbindung gebracht werden.

Unter dem Tender befindet sich eine Nadel, welche den Hahn *R* öffnet, sobald der Zug über dem betreffenden Fortbewegungsapparat anlangt. In den Cylinder *C* tritt alsdann Druckwasser und wird demnach die Klappe *D* mitgeschleppt, bis sie auf den Vorsprung *H* stößt. Der Fort-

bewegungsapparat ist nun geöffnet und das Wasser strömt durch den Schnabel *G* aus, um die geradlinige Turbine *I*, welche unter den Fahrzeugen von einem Ende zum andern angebracht ist, zu betreiben.

Eine ähnliche Nadel, welche jedoch in entgegengesetzter Richtung unter dem letzten Wagen angebracht ist, schließt den Hahn *R*. Alsdann ist der Cylinder sofort vom Druckwasser abgeschlossen und wird derselbe nun durch die Oeffnung *O* mit der atmosphärischen Luft in Verbindung gebracht. Der Kolben *C* wird durch die Feder *S* theilweise zurückgedrückt und das Wasser, welches rings um die Klappe *D* auströmt, hat die Neigung, letztere auf ihren Sitz zu bringen. Hierbei würde ein starker Schlag entstehen, wenn die Oeffnung *O*, welche nur einen beschränkten Durchmesser hat, nicht als hydraulische Bremse diene.

Um diese Stöße gänzlich zu beseitigen, hat Barre zunächst den Druckverlust, welcher unter der Klappe stattfand, vermindert, indem er das Ende derselben als parabolischen Kegel (Fig. 14) ausführte. Ferner hat er auf der inneren Fläche des Kolbens *P* ein hydraulisches Kissen angebracht, welches aus einer Scheibe *p* besteht, welche in die cylindrische Rothgußbüchse *a* lose hineindringt.

Das Eindringen der Scheibe in die Büchse beträgt nur einige Millimeter und findet nur in dem Augenblicke statt, wenn die Klappe mit größter Geschwindigkeit auf ihren Sitz kommt.

Ferner hat Barre, um die Düse des Fortbewegungsapparates vor Frost zu schützen, an dem unteren Theile derselben, bei *A* (Fig. 17), eine selbstthätige Entleerungsklappe angebracht. Ein conisches Ventil wird durch eine Wurstspiralfeder gelüftet und auf einige Millimeter vom Sitze abgehalten; diese Feder muß so stark sein, daß sie, wenn die Düsenklappe geschlossen ist, dem Druck, welcher der Höhe der Wassersäule in der Düse des Fortbewegungsapparates entspricht, widerstehen kann; die Entleerung findet alsdann statt. Ist dagegen der Fortbewegungsapparat geöffnet, so schließt der Wasserdruck die Klappe, so daß der Apparat dicht ist.

Nachdem wir die drei Haupttheile der schwebenden Bahn, nämlich den Schlitten, die Schiene und den Fortbewegungsapparat, ziemlich ausführlich beschrieben haben, wollen wir noch einige Nebentheile derselben mit kurzen Worten erwähnen.

Es ist zunächst wichtig, die Minimallänge der Züge zu bestimmen, welche auf der betreffenden Strecke fahren sollen. Ist diese Länge einmal, z. B. auf 100 m, festgesetzt, so müssen in der Strecke Fortbewegungsapparate in Entfernungen von höchstens je 99 m angebracht werden, so daß, sobald ein Fortbewegungsapparat aufhört in Thätigkeit zu sein, der nächstfolgende Apparat den Zug schon zu betreiben anfängt; ferner müssen die Apparate bald nach der einen und bald nach der andern Richtung angebracht werden, damit ein Zug, welcher aus irgend einem Grunde stillstehen muß, alsdann nach Belieben vorwärts oder rückwärts weiterfahren kann.

Sind nun die Fortbewegungsapparate in der beschriebenen Weise angebracht, so bleibt noch eine weitere Schwierigkeit zu überwinden. Nehmen wir z. B. einen Zug an, welcher infolge eines Signals stillgesetzt werden mußte; es kann vorkommen, daß der Fortbewegungsapparat für die Vorwärtsbewegung durch die am Kopfe des Zuges angebrachte Nadel geöffnet worden ist und daß die Wassersäule auf den stillstehenden Zug weiter geschleudert wird. Es muß demnach dieser Apparat sofort abgesperrt werden; alsdann muß derselbe wieder geöffnet werden, um weiter zu fahren, oder man muß den Rückwärtsbewegungs-

apparat öffnen, wenn es nöthig ist, daß der Zug zurückfährt.

Für dieses plötzliche Oeffnen oder Schließen der Fortbewegungsapparate während des Stillstehens der Züge hat Barre eine sinnreiche Einrichtung getroffen, vermittelt welcher ein stillstehender Zug sofort vorwärts oder rückwärts weiterfahren kann. Die Beschreibung des übrigens ziemlich complicirten Apparats müssen wir jedoch, der Kürze halber, hier übergangen.

Wie oben bemerkt, werden die Fortbewegungsapparate durch Nadeln, welche am Kopfe und am Ende des Zuges angebracht sind, selbstthätig geöffnet und geschlossen. Von diesen Nadeln sind vier Stück vorhanden und zwar zwei am Kopfe, von welchen eine zum Oeffnen der Apparate für die Vorwärtsbewegung und die andere zum Schließen der Apparate für die Rückwärtsbewegung dient, und zwei am hinteren Ende des Zuges, also eine zum Schließen der Apparate für die Vorwärtsbewegung und die andere zum Oeffnen der Apparate für die Rückwärtsbewegung.

Die vorderen Nadeln sind paarweise angeordnet und werden durch einen gemeinsamen Hebel in Bewegung gebracht, ebenso die hinteren.

Zum Auffangen des aus der geradlinigen Turbine ausströmenden Wassers hat Barre besondere Apparate, sogenannte Amortisatoren, angeordnet, welche die Wassersäule brechen und dieselbe nach dem Sammelkanal und von da nach den Compressionspumpen führen. Diese Apparate sind auf der Strecke den Fortbewegungsapparaten gegenüber fest angebracht, so daß die doppelte geradlinige Turbine zwischen den beiden Apparaten mit dem nöthigen Spielraum auf beiden Seiten durchgeht.

Der Schlitten ist, wie wir schon gezeigt haben, der Hauptbestandtheil der ganzen Erfindung. Da der Schlitten continuirlich eine verhältnißmäßig große Menge Wasser während der ganzen Fahrt verbraucht, so ist es vor Allem wichtig, denselben stets mit Druckwasser speisen zu können, eine Aufgabe, welche nicht zu den geringsten Schwierigkeiten des Systems gehört.

Bei kleinen Zügen, welche 300 bis 1500 m ohne Unterbrechung fahren sollen, wie dies bei einer Stadtbahn meistens geschieht, genügt es, unter dem Tender einfache Accumulatoren mit comprimierter Luft anzubringen, welche man an den Haltestellen mit dem nöthigen Druckwasser aus der Hauptleitung, während des Auf- und Absteigens der Reisenden, versieht.

Beim Befahren größerer Strecken ohne Stillstand kann auf dem Tender eine Maschine von 10 bis 30 Pferdekräften, je nach der Länge der Züge, um Compressionspumpen zu betreiben, angebracht werden. Die Saugebehälter dieser Pumpen sind in der Längsrichtung auf jeder Seite des Tenders angeordnet und werden während der Fahrt durch verticale Injecteurs, welche in ge-

wissen Entfernungen, z. B. in Zwischenräumen von je 100 m, auf der Strecke angebracht sind, gespeist, wodurch in den Saugebehältern Wasser mit atmosphärischem Druck angesammelt wird.

Noch einfacher gestaltet sich diese Einrichtung, wenn man die Saugebehälter des Tenders schließt, unter den Wagen ähnliche Behälter anbringt und diese mit parabolischen Klappen versieht, welche sich durch die lebendige Kraft des von den Speiseinjectoren geschleuderten Wassers lüften. In diesen Behältern wird alsdann Wasser und mitgerissene Luft unter einem Druck von 3,5 kg angesammelt, welcher Druck genügend ist, um die Schlitten zu lüften. Es werden auf diese Weise die Maschine und die Compressionspumpen auf dem Tender unnöthig und man hat also wiederum mit einer rauchlosen Eisenbahn zu thun. Diese Speisebecken werden so angeordnet, daß sie das Wasser aus dem Fortbewegungsapparat direct beim Austritt aus der Turbine aufnehmen und ansammeln können, wodurch es möglich wird, Fahrten von unbeschränkter Ausdehnung ohne Unterbrechung zu machen.

Als Hauptbedenken gegen dies System, welches gänzlich auf der Verwendung von Wasser beruht, wird naturgemäß die Wirkung der Kälte auf dasselbe angeführt werden. Es ist in der That unbedingt nöthig Vorsichtsmaßregeln zu treffen, um das ganze System vor Frost zu schützen.

Da die ganze Menge der verbrauchten Flüssigkeit sorgfältig wieder angesammelt wird und also immer dasselbe Wasser wieder gebraucht wird, so glaubt Barre, daß bei unseren klimatischen Verhältnissen ein regelmäßiger Betrieb gesichert wird, wenn man dem Wasser $\frac{1}{5}$ Glycerin, dem Rauminhalt nach berechnet, beimischt. Nimmt man einen Flüssigkeitsverlust von 1 % an, so ist der Verlust an Glycerin nur 0,2 %. Statt Glycerin kann auch das viel billigere Chlormagnesium, welches die Metalle nicht angreift, angewendet werden; es würde hierbei 1 Theil Chlormagnesium für 7 Theile Wasser genügend sein.

Will man jedoch reines Wasser anwenden, so müssen die Hauptwasserleitung, die Accumulatoren und die Fortbewegungsapparate vor Frost geschützt werden. Auch muß alsdann der Saugebehälter der Pumpen heizbar sein, um das Wasser auf eine gewisse Temperatur unterhalten zu können. Bei einer Temperatur von -15° würde es genügend sein, das Wasser auf $+16^{\circ}$ zu unterhalten, um sämtliche sorgfältig geschützten Apparate 20 Stunden außer Thätigkeit zu erhalten, ehe die Temperatur auf 0° sinken würde. In kälteren Gegenden würden jedoch solche Schutzvorrichtungen nicht mehr genügen und müßte dann dem Wasser Glycerin oder Chlormagnesium zugesetzt werden.

Da die gleitende Bewegung eine außerordentlich sanfte ist und dieselbe ohne jeden Stofs vor sich geht, so kann eine gleitende Eisenbahn direct

auf den Boden, ohne jede Anwendung von Ballast angelegt werden. Dadurch und weil es möglich ist, starke Steigungen und Curven von kleinem Halbmesser zu befahren, also sozusagen dem natürlichen Profil des Terrains zu folgen, werden bei Anlage einer solchen Bahn bedeutende Ersparnisse erzielt. Bei ganz flachem Lande jedoch wird eine direct auf den Boden angelegte Bahn sich in Summa höher im Preise stellen als eine rollende Bahn. Bei Gebirgsgegenden dagegen, bei welchen die tiefen Durchlässe und Tunnels größtentheils vermieden werden können, oder bei Luftbahnen, welche viel leichtere Anlagen gestatten, wird eine gleitende Eisenbahn nicht mehr kosten, als ein gewöhnliches Geleise.

Für den Fall eines Rohrbruches in der Hauptleitung sind auf derselben in gewissen Entfernungen besondere Klappenapparate angebracht, welche die Leitung selbstthätig schließt, sobald ein Bruch an der betreffenden Stelle entsteht.

Was die Betriebskosten anbelangt, so werden dieselben, wenn es möglich ist, die großen Wasserfälle, wie man sie oft in der Nähe von Gebirgen findet, für die Fortbewegung auszunützen, außerordentlich niedrige sein, da sich solche dann sozusagen auf die Unterhaltung der Leitung und der Apparate beschränken.

Im ungünstigsten Falle, d. h. wenn man gezwungen ist, feste Dampfmaschinen und Compressionspumpen anzuwenden, werden in den Betriebskosten noch ganz erhebliche Ersparnisse erzielt. Barre hat ausgerechnet, daß der Kohlenverbrauch für den Betrieb seiner gleitenden Eisenbahn, dem gewöhnlichen Eisenbahnsystem gegenüber, sich wie 420 : 24 verhält, was einer Ersparnis von über 94 % entspricht.

Als eine weitere Ersparnis bei dem Betriebe der gleitenden Eisenbahn führt Barre noch die gänzliche Abschaffung des Schmierens der Wagenräder, sowie den Wegfall der Bandagen, Achsen, Lager, Zugfedern, Bremsen u. s. w. an. Er fügt hinzu, daß die Unterhaltung der gleitenden Wagenkasten und der Betriebsmaschine eine Betriebsersparnis von über 66 % bringen wird.

Um den Zug zum Stillstand zu bringen, genügt es, den Wasserzuluß zu den Schlitten abzusperrern, alsdann ist der Schlitten nicht mehr hochgehalten, derselbe reibt also sofort auf die Schienen, wodurch der Zug fast momentan zum Stehen gebracht wird.

Dieser Stillstand wird trotz seiner Plötzlichkeit fast ohne jeden Stofs stattfinden. Im übrigen kann auch, durch eine richtige Handhabung des Speisehahns der Schlitten, das zur Gleitung nöthige Wasser ganz langsam abgesperrt und auf diese Weise der Zug beliebig langsam zum Stehen gebracht werden.

Als Vortheile der gleitenden Eisenbahn werden angeführt:

1. Große Sanftheit in der Bewegung, d. h.

gänzlicher Wegfall einer schwankenden oder seitlichen Bewegung.

2. Kein Geräusch, kein Staub und kein Rauch.

3. Fast absolute Unmöglichkeit einer Entgleisung.

4. Sehr sanfter, fast momentan ohne Stofs stattfindender Stillstand, folglich eine leichte Vermeidung von Zusammenstößen.

5. Möglichkeit, starke Steigungen und Curven von schwachem Radius leicht zu befahren.

6. Grofse Fahrgeschwindigkeit, welche bei horizontaler Strecke und bei einem Drucke in der Hauptleitung von 22 kg bis 200 km per Stunde betragen kann.

7. Grofse Leichtigkeit der Fahrzeuge und folglich grofse Leichtigkeit der Brücken und sonstigen Anlagen zur Unterstützung des Bahngeleises.

8. Bedeutende Ersparnifs in den Betriebskosten, sowie in der Unterhaltung der Fahrzeuge.

9. Bedeutende Ersparnifs in der Unterhaltung der Betriebsmaschinen, welche letztere, wie schon erwähnt, von Barre auf mindestens 66 % geschätzt wird.

Was die Nachteile des Systems anbelangt, so bestehen dieselben in den hohen Anlagekosten, in der bedeutenden Menge des nöthigen Wassers, in den Störungen, welche durch den Frost entstehen können u. s. w., abgesehen von weiteren Nachtheilen, welche sich bei der Praxis noch zeigen könnten. Auch wollen wir noch die Schwierigkeit anführen, sich während der Fahrt mit dem zum Functioniren der Schlitten nöthigen Wasser zu versorgen, und endlich die Schwierigkeit, sämmtliche Hähne der Fahrzeuge eines bestimmten Zuges genau auf Commando handhaben zu können.

Zum Schlufs seien noch einige Anwendungen der schwebenden Eisenbahn kurz angeführt.

Die Versuchs-Bahn auf der Pariser Weltausstellung ist als Luftbahn gebaut; dieselbe hat eine Länge von 153 m und hat eine Neigung von 1:100. Die Hauptleitung wird durch Compressionspumpen nach Girardschem System, welche durch eine Dampfmaschine von 50 Pferdekraften betrieben werden, gespeist. Diese Maschinenstärke würde für den Betrieb eines Geleises von 6 km Länge genügen. Der ganze Zug besteht aus einem Tender von 6 m und 2 Wagen von je 5 m Länge, hat also eine Totallänge von 16 m. Die Fortbewegungsapparate für die beiden Fahrrichtungen sind in Entfernungen von je 15 m angebracht, jedoch werden in Wirklichkeit nur 8 Apparate und zwar 3 bei der Neigung und 5 bei der Steigung benutzt. Die höchst erzielte Fahrgeschwindigkeit bei einem mit 50 Reisenden besetzten Zuge war, sowohl beim Steigen als beim Fallen 8 m i. d. Sec. Das Gesamtgewicht beträgt 14 t, der Zug hat im ganzen 14 Schlitten, so dafs jeder Schlitten eine Last von 1000 kg zu tragen hat. Der Wasserverbrauch eines

Schlittens beträgt durchschnittlich 1 l i. d. Sec., der Wasserverbrauch des Fortbewegungsapparates, welcher einen Querschnitt von 28 qcm hat, ist 105 l i. d. Sec. Der Kohlenverbrauch für die Dampfmaschine beträgt, Anstochkohlen einbegriffen, 450 kg im Tag. Nehmen wir die Dauer einer Doppelfahrt auf $3\frac{1}{2}$ Min. an, so wird der Zug in $8\frac{1}{2}$ Stunden 144 Doppelfahrten machen und der Kohlenverbrauch wird sich demnach für jede Doppelfahrt etwas über 3 kg stellen. Mit diesem kleinen Zuge werden täglich auf der Esplanade des Invalides in $6\frac{1}{2}$ Stunden 1200 Reisende befördert.

Barre soll in England einen gröfseren Versuch mit seinem Eisenbahnsystem machen. Die Gesellschaft der Londoner Strafsenbahn hat ihm zwischen Neasden-Station und der Strafsen von Forty-Lane, neben ihrer eigenen Bahn, ein Grundstück von 2500 m Länge zur Verfügung gestellt, um dort eine Versuchs-Bahn anzulegen. Die Bahn soll direct auf den Boden angelegt und mit einer Fahrgeschwindigkeit von 70 bis 80 km i. d. Stunde befahren werden.

Nach Angaben von Barre würde sich sein Eisenbahnsystem in folgenden Fällen besonders eignen:

1. Um gröfsere Strecken ohne Stillstand mit einer Geschwindigkeit von 150 bis 200 km per Stunde zurückzulegen.

2. In Gebirgsgegenden mit natürlichen Wasserfällen, welche allein die Fortbewegung bewerkstelligen können oder in Gegenden, welche von gewöhnlichen Bahnen nicht befahren werden können.

3. Bei den sogenannten Kabelbahnen, wo so häufig Unfälle durch die Räder verursacht werden; die hydraulische Fortbewegung würde hier durch den Kabelbetrieb ersetzt und nur das gleitende System beibehalten werden.

4. Beim Transport von schweren unzertheilbaren Massen, als schwere Geschütze u. s. w.

5. Endlich wird das System der gleitenden Eisenbahn ganz besonders für Strafsenbahnen als empfehlenswerth und interessant angeben. In der That scheint das System allen Anforderungen zu genügen, die an eine Strafsenbahn gestellt werden, und dafs dasselbe also rasches Anfahren, grofse Geschwindigkeit selbst bei kleinen Fahrstrecken, häufiges und plötzliches Stillhalten der Züge, gänzlichen Wegfall von Geräusch, von schwankender Bewegung, von Staub und von Rauch, die Anwendung von Curven mit schwachem Radius und ganz kleiner Züge, welche kurz aufeinander folgen, grofse Leichtigkeit der Fahrzeuge und des Geleises u. s. w. ermöglicht. Außerdem fallen hier die Schwierigkeiten, sich mit dem nöthigen Wasser für die Schlitten zu versehen, fort. Ferner ist eine Strafsenbahn besser imstande, hohe Anlagekosten zu tragen, als eine gewöhnliche Bahn. Es würde deshalb ein derartiger Versuch der interessanteste sein, welcher mit der gleitenden Bahn gemacht werden könnte. J. B.

Ueber Phosphorbestimmungen mit der Götzschen Schleuder- maschine.

Von Dr. M. A. von Reis.

In der Generalversammlung des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« vom 16. Januar 1887* theilte Geh. Bergrath Wedding mit, dafs ein deutscher Chemiker in Amerika, Namens Götz, die alte Eggertzsche Methode, aus dem Volumen des phosphormolybdänsauren Ammoniums den Phosphor zu berechnen, erheblich verbessert habe. Die Verbesserung bestand darin, dafs er zur Erzielung eines gleichmäfsigen Absetzens den Niederschlag mit Hilfe der Schleuderkraft einer zu diesem Zweck gebauten Maschine in gradirte Röhren preßte. Bei den Angaben zur Ausführung der Methode wurde erwähnt, dafs dieselbe nur für kohlenstoffarme Flußeisen brauchbar sei. Einige Zeit nachher veröffentlichte Ukena (»Stahl und Eisen« 1887, S. 407) einige Versuche mit dieser Methode; die Ergebnisse waren recht befriedigende, nur hob Ukena ebenfalls hervor, dafs der Kohlenstoffgehalt der Proben nicht 0,1 % überschreiten dürfe, und dafs er weder durch Eindampfen und Glühen, noch durch Anwendung oxydirender Mittel zufriedenstellende Ergebnisse erzielte; die Verwendbarkeit der Methode war somit eine recht beschränkte. Weitere Veröffentlichungen sind mir nicht zu Gesicht gekommen, und der Apparat scheint wenig Eingang gefunden zu haben, obwohl durch Einführung des Permanganat bei der Phosphoranalyse eins der bedeutendsten Hindernisse für deren allgemeine Verwendung weggeräumt war. Gleich nach der Veröffentlichung liefs ich eine einfachere Maschine bauen, bestehend aus einem rotirenden Tisch von 1 m Durchmesser mit darauf befestigtem Blechgehäuse mit Gläsern von 250 cc Inhalt, um 5 g Einwaage benutzen zu können. Die mit Flußeisen von 0,05 bis 0,50 % Kohlenstoff erzielten Ergebnisse waren, wie untenstehende Tabelle zeigt, recht befriedigend; weitere Arbeiten scheiterten aber an der Unvollkommenheit der Maschine, weshalb die Arbeiten vorläufig zum Stillstand kamen.

I.

Gewichts- Analyse	Volumen	Berech- nung	Differenz	Gewichts- Analyse	Volumen	Berech- nung	Differenz
0,134	67°	0,134	-0,000	0,058	32°	0,064	+0,006
0,067	37	0,074	+0,007	0,085	42	0,084	-0,001
0,084	42	0,084	-0,000	0,053	25	0,050	-0,003
0,076	40	0,080	+0,004	0,066	32	0,064	-0,002
0,074	37	0,074	-0,000	0,045	23	0,046	+0,001
0,075	42	0,084	+0,009	0,062	30	0,060	-0,002

* Siehe diese Zeitschrift 1887, S 118.

Im letzten Frühjahr ersah ich aus den mir als Mitglied des Ausschusses für Einheitsmethoden zugehenden Fragebogen, dafs nur in zwei Laboratorien der Phosphor durch Schätzung des Volumens des gelben Niederschlages bestimmt wurde, und dafs nur bei einem, nämlich bei Gebrüder Stumm in Neunkirchen, die Götzsche Methode in Gebrauch war. Auf Anfrage gab mir der Vorstand des Laboratoriums, Karl Bormann, in liebenswürdigster Weise Auskunft; da dieselbe in hohem Grade befriedigend lautete, und da auch die Anwendung der Maschine einen bedeutenden Zeitgewinn versprach, so dafs es möglich erschien, den Phosphor des Flußeisens zwischen jeder Hitze zu bestimmen, so beschlofs ich, dieselbe anzuschaffen.* Diese schnelle Bestimmung des Phosphors würde ja für Thomasstahlwerke von grossem Interesse sein, da man hierdurch über die Blöcke vor dem Walzen bestimmen könnte.

Die Angaben von Geh. Bergrath Wedding konnten keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefern, da die Eisenlösung ohne besondere Oxydation benutzt wurde. Bekanntlich fallen hierbei im Durchschnitt nur etwa 75 % des vorhandenen Phosphors aus; dieser Procentsatz ist so veränderlich, dafs die in dieser Weise ausgeführte Methode keinen Anspruch auf Genauigkeit machen konnte. Hierin lag auch die Ursache, weshalb Geh. Bergrath Wedding Flußeisen mit mehr als 0,1 % Kohlenstoff nicht verwenden konnte, da der Fehler mit dem wachsenden Kohlenstoffgehalt sich steigert. Wie aus den Mittheilungen des Herrn Bormann hervorging, hatte er durch Oxydation der Eisenlösung mit Permanganat und Salzsäure (wie ich sie gleichfalls bei meinen obenerwähnten Versuchen 1887 benutzt habe) diesen Uebelstand beseitigt. Zur Vorbereitung der eigentlichen Arbeiten stellte ich einige Versuche über die Volumverhältnisse des phosphormolybdänsauren Ammon an, die hier folgen mögen.

Die physikalische Beschaffenheit des phosphormolybdänsauren Ammoniums ist in hohem Grade von dem Zustande der Fällungsflüssigkeit abhängig; sein Volumen ist so veränderlich, dafs es sich unter Umständen um das Dreifache seines Raumes ausdehnen kann. Zum Zwecke der Feststellung dieser Volumverhältnisse wurden von 4 Flußeisensorten je 50 g in 700 cc Salpetersäure gelöst, mit Permanganat und Salzsäure

* Dieselbe lieferte in vorzüglicher Ausführung Leop. Ziegler, Berlin N, 39.

oxydirt und die Lösung mit Salpetersäure auf 1000 cc aufgefüllt. Von dieser Lösung wurden jedesmal 20 cc = 1 g Eisen zur Untersuchung benutzt; diese 20 cc hielten folgende Phosphormengen:

I	II	III	IV
0,00049 g P	0,00099 g P	0,00145 g P	0,00172 g P

A. Einfluss der Säuremenge.

Die Eisenlösung wurde mit 10 cc Molybdänlösung nach vorherigem Zusatz von so viel conc. Ammoniumnitratlösung versetzt, dass die Schluslösung etwa 16 % Ammoniumnitrat hielt. Das Molybdän wurde hier wie in der Folge, wo nichts Anderes bemerkt ist, der siedenden Lösung zugesetzt, worauf das Becherglas sofort von der Flamme genommen und tüchtig umgeschwenkt wurde. In der Tabelle geben die römischen Ziffern die Flussseisensorten an. Die Buchstaben der Längsreihe bedeuten: a) Eindampfen bis zur Hautbildung, Zusatz von 5 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser; b) ohne Eindampfen Zusatz von 10 cc ammoniakalischem Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser; c) 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser; d) 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Salpetersäure 1,2; e) 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Salpetersäure 1,4; f) 7 g Ammoniumnitrat und 20 cc Salpetersäure 1,4. Die Zahlen geben das Volumen des Niederschlages, ausgedrückt in Graden, $1^{\circ} = 5$ mm. Die mit F bezeichnete Reihe giebt den Factor an, mit welchem die Volumzahlen zu multipliciren sind, um die Phosphorzahlen zu erhalten.

II.

	I	II	III	IV	F
a)	16°	33°	48,5°	56,5°	3
b)	10	21	31	36	5
c)	9	19	27	31,5	5,5
d)	8	17	25,5	29	5,9
e)	7	15	21,5	28	6,4
f)	7	15	21,5	27	6,4

Die Einwirkung der Säure zeigt sich deutlich in der Erhöhung des Factors bzw. Verminderung des Volumens, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze. Wenn man von der Säure der Molybdänlösung, deren Wirkung durch die überschüssige Molybdänsäure aufgehoben wird, absieht, so übt ein Gehalt von etwa 25 % Salpetersäure (HNO_3) die stärkste Wirkung aus. Eine Steigerung der Säuremenge über diese Grenze hinaus, vorausgesetzt, dass sie nicht bis zur Zersetzung des Niederschlages gesteigert wird, ist ohne weiteren Einfluss.

B. Einfluss des Ammoniumnitrats.

Die Eisenlösung wurde mit zunehmenden Mengen Ammoniumnitratlösung versetzt; die Säuremengen blieben unverändert. a) 5 cc Am-

moniumnitrat = 12 %; b) 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser = 17 %; c) 10 cc Ammoniumnitrat = 21 %; d) 15 cc Ammoniumnitrat = 27 %; e) 20 cc Ammoniumnitrat = 32 %; 25 cc Ammoniumnitrat = 36 %.

III.

	I	II	III	IV	F
a)	7,5°	16°	23°	29,5°	6,1
b)	8,5	17	25,5	31	5,9
c)	9	19	28	33	5,25
d)	9,5	20,5	28	34	5
e)	9,5	20,5	29	32	5
f)	9	21	30	34	5

Das Ammoniumnitrat bewirkt eine Vergrößerung des Volumens; beim Gehalt der Schluslösung vom 27 % ist die Wirkung am größten. Eine Vermehrung über diesen Procentsatz hinaus hat keinen weiteren Einfluss.

C. Einfluss der Molybdänsäure.

Die Säuremenge blieb unverändert, der Gehalt der Schluslösung an Ammoniumnitrat wurde auf ungefähr 16 % gehalten; die angewendete Molybdänlösung hielt etwa 11 % Molybdänsäure. a) 5 cc Molybdänlösung, 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser; b) 10 cc Molybdänlösung, 10 cc Ammoniumnitrat und 5 cc Wasser; c) 15 cc Molybdänlösung und 10 cc Ammoniumnitrat; d) 20 cc Molybdänlösung und 12 cc Ammoniumnitrat.

IV.

	I	II	III	IV	F
a)	5,5°	11,5°	24,5°	30°	—
b)	9	18,5	27,5	33	5,25
c)	19	24	34	36	—
d)	32	29	46	53	—

Es zeigt sich, dass sowohl ein Zuwenig als ein Zuviel an Molybdänlösung vom Uebel ist, indem bei ersterem eine unregelmäßige Ausscheidung stattfindet, bei letzterem hingegen ein Mitausscheiden von Molybdänsäure; für diesen Fall zeigen sich 10 cc = 25 % der Schluslösung als zweckmäßig, jedoch genügen auch 5 cc Molybdänlösung, wenn man den Ammoniumnitratgehalt auf 25 % erhöht.

D. Einfluss des Zusammenwirkens von Säure und Ammoniumnitrat.

Die Eisenlösung wurde mit Salpetersäure und abgewogenen Mengen Ammoniumnitrat versetzt und mit 10 cc Molybdänlösung gefällt. a), b), c) 10 cc Salpetersäure 1,2 mit 4,6 und 8 g Ammoniumnitrat, entsprechend 10, 15 und 20 % der Endlösung. d), e), f), g) 10 cc Salpetersäure 1,4 mit 4, 6, 8 und 10 g Ammoniumnitrat, entsprechend 10, 15, 20 und 25 % der Endlösung.

V.

	I	II	III	IV	F
a)	7°	14°	21,5°	26°	7
b)	9	18,5	27	34	5,5
c)	10,5	19	31	36	4,75
d)	8	16,5	21	29	6
e)	9	19	29	33	5
f)	11,5	20,5	32,5	39,5	4,5
g)	13,5	27,5	40	44	3,75

Die Zusammenwirkung der beiden Theile äußert sich in der Vergrößerung des Volumens mit der Zunahme von Säure und Ammoniumnitrat. Der niedrigste Factor ergibt sich bei einer Lösung mit einem Gehalt von etwa 25 % Salpetersäure und 25 % Ammoniumnitrat. Um den Vortheil, der unter Umständen aus der gleichzeitigen Benutzung von Säuren und Ammoniumnitrat hervorgehen konnte, festzustellen, wurden Versuche mit Zusätzen von Lösungen von Ammoniumnitrat in Salpetersäure gemacht. Sowohl die Säure von 1,2 wie die von 1,4 vermögen auf 1 Liter 1 kg Ammoniumnitrat aufzunehmen; die Lösung hält dann 57,5 % Ammoniumnitrat. Die bei folgender Versuchsreihe angewendete Eisenlösung hielt in 20 cc = 1 g 0,00088 g Phosphor. a) Eindampfen bis zur Hautbildung, Zusatz von 10 cc concentr. Ammoniumnitrat und Fällen mit 10 cc Molybdänlösung; b) ohne Eindampfen, sonst wie a); c) wie b), außerdem Zusatz von 10 cc Salpetersäure 1,4; d) Zusatz von 20 cc Nitratsäure (1 Theil Ammoniumnitrat und 3 Theile Salpetersäure 1,2); e) 20 cc Nitratsäure (1 Theil Nitrat, 3 Theile Salpetersäure 1,4); f) 20 cc Nitratsäure (1 Theil Nitrat, 1 Theil Salpetersäure 1,2); g) 20 cc Nitratsäure (1 Theil Nitrat, 1 Theil Salpetersäure 1,4).

VI.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Volumen	39,5°	20,5°	14°	14°	21°	14,5°	30°
Factor	39	20,5	13	14,5	20,5	15	29
	2,25	4,25	6,5	6	4,25	6	3

Wie sowohl aus der letzten Tabelle, als den vorhergehenden hervorgeht, wird durch Entfernung der Säure durch Eindampfen das größte Volumen des Niederschlages erzielt, das kleinste dagegen durch Anwendung von viel Säure und wenig Ammoniumnitrat. Durch Vermehrung des Ammoniumnitrats kann man jedes beliebige Volumen zwischen diesen beiden Grenzen erhalten.

E. Einfluss der Verdünnung.

Vergleicht man in der Tabelle II die Buchstabenreihen e) mit den Reihen e) der Tabelle V, so findet man, dass der Unterschied von 50 — 40 = 10 cc der Endflüssigkeiten einen ziemlichen Einfluss ausübt, indem der Factor F bei sonst gleichen Verhältnissen im ersten Fall 6,4, im zweiten 5 beträgt. Einige directe Versuche über

den Einfluss der Verdünnung hatten folgende Ergebnisse:

VII.

Wasserzusatz	0 cc	10 cc	20 cc	40 cc	60 cc	100 cc
Volumen	59°	43°	47°	48°	30,5°	28°
"	56	45	45	47,5	31	28

Die angewendete Eisenlösung hielt in 20 cc 1,6 g Eisen mit 0,00264 g Phosphor; nach dem Oxydiren wurde die Lösung mit 15 cc ammoniakalischem Ammoniumnitrat versetzt; nach Zusatz von entsprechenden Mengen Wasser wurde kochend gefällt. Wie aus der Tabelle ersichtlich, nimmt bei steigender Verdünnung das Volumen des Niederschlages ab, dagegen die Uebereinstimmung der Zahlenpaare zu. Auch auf die Korngröße des Niederschlages übt die Verdünnung Einfluss aus: in concentrirter Lösung fällt der Niederschlag sehr feinkörnig aus, so dass derselbe sich in den Schätzungsröhren festsetzt und es nur mit Hilfe eines Platindrahtes gelingt, die häufig schiefe Endfläche zwecks der Ablesung wagrecht zu machen. Bei größerer Verdünnung wird der Niederschlag hingegen ganz grobkörnig, setzt sich schnell ab, und die schiefe Endfläche wird durch vorsichtiges Anklopfen und leises Aufstoßen schnell wagrecht.

Auch die in der Lösung vorhandenen Metallmengen üben Einfluss auf das Volumen aus; denn durch einfaches Abändern der Einwage verändert sich der Factor nicht in entsprechender Weise, sondern muss für jede einzelne Einwage durch Versuche festgestellt werden.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, wie äußerst empfindlich das Phosphormolybdat ist und wie genau gearbeitet werden muss, um das Volumen des Niederschlages constant zu erhalten.

Zu der praktischen Seite der Methode übergehend, habe ich zunächst nach den brieflichen Mittheilungen von Bormann gearbeitet. Da Bormann in nächster Zeit seine Erfahrungen in der »Zeitschrift für angew. Chemie« veröffentlichen wird, so muss ich auf diese verweisen und führe hier die Methode an, wie ich sie mit etlichen Abänderungen in Anwendung gebracht habe:

1,2 g Flußseisen wird in einem breiten, etwa 400 cc fassenden, mit ganz flachem Boden versehenen Becherglase mit 20 cc Salpetersäure 1,2 übergossen und auf die Dampfplatte oder ins Sandbad gestellt. Nach dem Lösen wird das Deckglas entfernt und 2 cc Permanganat zugesetzt. Nach etwa 5 Minuten Einwirkung werden 2 cc concentr. Salzsäure zugefügt, worauf man die Flüssigkeit soweit eindampfen lässt, bis sich eben ein Häutchen zu bilden anfängt. (Statt Salzsäure darf nicht Chlorammonium benutzt werden, da durch Oxydation des Ammoniums eine lebhaft Stickstoffentwicklung eintritt, die leicht Anlaß zu Verlusten giebt.) Die Gläser werden heraus-

genommen und mit 10 cc concentr. Ammoniumnitratlösung versetzt; die Lösung wird nunmehr zum Sieden erhitzt und mit 10 cc Molybdänlösung gefällt. Das Glas wird gut umgeschwenkt und etwa zwei Minuten stehen gelassen; hierdurch wird ein nachträgliches minutenlanges Schütteln der Flüssigkeit in dem Schleuderglase überflüssig. Die Flüssigkeit sammt Niederschlag wird mit einer angesäuerten 5procentigen Ammoniumnitratlösung — auch kann Wasser benutzt werden — in ein Schleuderglas gespült und hierauf geschleudert. Ist die Geschwindigkeit der Maschine bis auf 1000 Touren gebracht, so genügt es, diese Geschwindigkeit eine Minute lang beizubehalten. Wenn durch zu starkes Eindampfen der Rückstand sich nicht klar in dem Ammoniumnitrat auflöst, so wird die Trübung unter Zusatz von einigen Tropfen Salpetersäure und durch Erwärmen beseitigt. Aus mehr als 600 Schleuderanalysen führe ich hier einige Zahlen ohne Auswahl an.

VIII.

Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz	Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz
×0,111	48°	0,096	-0,005	0,045	21,5°	0,043	-0,002
0,039	23	0,046	+0,007	0,056	31	0,062	+0,006
0,050	20,5	0,053	+0,003	0,086	44	0,088	+0,002
0,058	29	0,058	-0,000	×0,076	37,5	0,075	-0,001
0,056	23	0,056	-0,000	0,044	26	0,052	+0,008
0,065	30,5	0,061	+0,004	0,067	36	0,072	-0,005
0,062	30,5	0,061	-0,001	×0,081	34,5	0,069	-0,012
×0,072	36,5	0,073	+0,001	0,047	29	0,058	+0,011
0,050	23	0,046	-0,004	0,074	27,5	0,055	-0,019
0,065	34	0,068	+0,003	0,042	27,5	0,055	+0,013
×0,095	46	0,092	-0,003	0,106	60	0,120	+0,014

Die 5 letzten Zahlen zeigen, welche Unterschiede gegebenen Falles vorkommen können. Die mit × bezeichneten Zahlen rühren von Flußstahl mit 0,35 bis 0,45 % Kohlenstoff her.

So leicht diese Art der Ausführung bei wenigen Proben ist, so schwierig sind die Bedingungen bei 50 bis 60 gleichzeitigen Analysen innezuhalten. Da die Bechergläser im Boden verschieden dick, sowie verschieden geformt sind und somit die Wärme sehr ungleich durchlassen, so erfolgt das Eindampfen der verschiedenen Proben sehr ungleich. Gegen Ende des Eindampfens ist deshalb ein fortgesetztes Beobachten nöthig, um die Bechergläser im richtigen Augenblick von der Platte zu nehmen; das starke Eindampfen einiger Proben ist nicht immer zu verhindern. Deshalb bedarf es häufig eines Zusatzes von Säure, wodurch eine Ungleichmäßigkeit der Proben entsteht. Aus diesem Umstande erklärt es sich, daß unter 100 Proben sich immer einige befinden, bei denen die Abweichung zwischen Gewichts- und Schleuderanalyse das Maß des Erlaubten übersteigt.

Handelt es sich darum, zwischen jeder Hitze eine Analyse fertigzustellen, so ist diese Arbeits-

weise nicht dazu geeignet; denn allein das Eindampfen nimmt mehr als 30 Minuten und die ganze Analyse etwa 45 Minuten in Anspruch. Dieses lege zunächst den Gedanken nahe, das Eindampfen zu umgehen und die Ungleichmäßigkeit des Säuregehalts durch Zufügung von viel Säure auf das relativ geringste Maß zu bringen. Wie aus den Vorversuchen hervorgeht, übt Säure allein einen zu stark volumvermindernden Einfluß aus; eine Sättigung der Säure mit Ammoniumnitrat liefert dagegen nahezu dasselbe Volumen wie bei der Eindampfmethode. Bei der Ausführung wurde deshalb eine Auflösung von 1000 g Ammoniumnitrat in 1000 cc Salpetersäure 1,4 benutzt; diese Nitratsäure hielt 60 cc Ammoniumnitrat.

Ausführung: 1,25 g Flußeisen wurde in 15 cc Salpetersäure gelöst, mit 2 cc Permanganat und 2 cc concentr. Salzsäure oxydirt, 15 cc Nitratsäure zugefügt und die Flüssigkeit siedend mit 10 cc Molybdän gefällt; der Factor war in diesem Fall 1,9.

IX.

Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz	Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz
0,054	28°	0,053	-0,001	0,062	33°	0,062	-0,000
0,030	16,5	0,031	+0,001	0,026	16	0,030	+0,004
0,035	22	0,042	+0,007	0,042	25	0,047	+0,005
0,043	26,5	0,050	+0,007	0,045	24,5	0,046	+0,001
0,058	29,5	0,056	-0,002	0,049	24,5	0,046	-0,003
0,045	26,5	0,050	+0,005	0,056	30	0,057	+0,001
0,085	42	0,080	-0,005	0,053	28	0,053	-0,000
0,043	23,5	0,044	+0,001	0,081	35	0,066	-0,015
0,040	20,5	0,039	-0,001	0,074	33,5	0,063	-0,011
0,042	22,5	0,043	-0,001	0,081	37,5	0,071	-0,010
0,035	19,5	0,037	-0,002	0,080	36,5	0,069	-0,011

Die Zahlen zeigen im allgemeinen gute Uebereinstimmung, aber auch hier kommen Abweichungen, besonders bei höherem Phosphorgehalt, vor, die zu bedeutend sind. Da außerdem durch den starken Säuregehalt der Lösungen das Arbeiten mit denselben sehr unangenehm wurde, so gab ich diese Arbeitsmethode ebenfalls auf und ersetzte sie durch die folgende Methode, welche bis jetzt in jeder Richtung zufriedenstellende Ergebnisse geliefert hat.

Tabelle VII zeigt, welcher günstigen Einfluß die Verdünnung der Flüssigkeit auf die Gleichmäßigkeit des Niederschlages ausübt; daß hierbei das Volumen vermindert wird, ist eher ein Vortheil, da es hierdurch möglich wird, eine größere Einwaage zu benutzen. Auch bei dieser Art der Ausführung erscheint es zweckmäßig, den Säuregehalt der Lösung möglichst gleichmäßig zu erhalten; die Ungleichmäßigkeit wird durch das für die Oxydation nöthige Kochen hervorgerufen; denn da zur Auflösung des gebildeten MnO^2 mit 2 cc HCl wenigstens zwei Minuten erforderlich sind und es nicht möglich

ist, die Flammen und die Gläser ganz gleichmäÙig zu halten, so kocht die Flüssigkeit in dem einen Glase mehr ein als in dem andern. Mehr HCl zum Zwecke schnellerer Lösung anzuwenden, ist bedenklich. In Wasserstoffsuperoxyd fand ich ein Mittel zur schnellen Lösung des MnO^2 ; da dieses aber immer phosphorsäurehaltig ist, so ist eine vorherige Reinigung nothwendig. Die Benutzung von Oxalsäure, die leicht rein zu erhalten ist, erwies sich als ebenso zweckmäÙig, weshalb ich diese in Form von oxalsaurem Kali ausschlieÙlich verwende. Die Ausführung geschieht folgendermaßen: 3,5 g Eisen werden in 50 cc Salpetersäure 1,2 gelöst, mit 5 cc Permanganat oxydirt und mit 2 cc Oxalsäure geklärt. Hierauf wird die Flüssigkeit mit 80 cc verdünnter Ammoniumnitratlösung versetzt und kochend mit 25 cc Molybdänlösung gefällt. Nach dem Zusatz von Molybdän wird das Becherglas sofort von der Flamme genommen, tüchtig umgeschwenkt und 10 Minuten stehen gelassen. Nach dieser Zeit hat sich der Niederschlag vollständig abgesetzt, und die Flüssigkeit wird mit einem kleinen Heber entfernt. Das Phosphormolybdat wird mit Wasser in die Schleudergläser gespült und eine Minute lang bei 1000 Umdrehungen geschleudert. Betreffs der Ausführung sei bemerkt, dafs, wenn man 14 Proben — so viele können gleichzeitig geschleudert werden — auf die Flamme setzt, das erste Glas nach der Hinzufügung von Permanganat fertig für Oxalsäurezusatz ist, nachdem das letzte mit Permanganat versehen ist. Die Molybdänlösung läÙt man in dünnem Strahle in die Mitte der Flüssigkeit einfließen; ein plötzliches Zuführen derselben, zumal den Wänden entlang, ist zu vermeiden, da sich sonst etwas von dem Niederschlage an den Wänden festsetzt. Wenn die Schleudergläser ganz rein sind, so sammelt sich der Niederschlag ganz glatt in den Schätzungsröhrchen; zum Ebnen der Ablesungsfläche ist, wie schon erwähnt, nur ein vorsichtiges Aufklopfen auf den Tisch nothwendig. Nach dieser Methode habe ich mehr als 500 Analysen ausgeführt, ohne dafs sich ein gröÙerer Unterschied zwischen der Gewichts- und der Schleudernalyse als 0,009 gezeigt hätte. Mit einem geschickten Gehülfen, der mit der Waage umzugehen versteht, kann ein Chemiker 56 Proben in 2 $\frac{1}{2}$ Stunden erledigen.

Diese Methode bietet endlich die Möglichkeit einer sofortigen Controle des erblasenen Flußeisens, denn eine Doppelprobe läÙt sich ohne Ueberhastung in einem Zeitraum von 26 Minuten ausführen. Wenn man beim Beginn der Arbeit mit dem Bohren der ersten Probe wartet, bis die zweite anlangt, so dafs man immer eine Probe in Vorrath behält, so kann man die zweite Probe während der 10 Minuten, die die erste zum Absetzen verlangt, entsprechend vorbereiten. Die Zeit zwischen der Ablesung zwei aufeinander

folgender Proben würde sich hierdurch auf 20 Minuten verkürzen. Da die Zeit zwischen dem Einlaufen zweier Proben 28 bis 30 Minuten beträgt, so können zwei geschickte Laboratoriumsgehülfen nach jeder Hitze den Phosphorgehalt derselben bestimmen. Für diesen Zweck wäre statt der jetzigen Maschine für 14 eine kleine, möglichst leicht gebaute für 2 Proben zu empfehlen.

Außer ThomasfluÙeisen vom verschiedensten C-Gehalt lassen sich nach dieser Methode sowohl Bessemer- und MartinfluÙeisen, als auch Roheisen rasch und gut untersuchen. Die Ausführung geschieht genau wie oben angegeben, nur muÙ natürlich die Einwaage sich nach dem vermuthlichen Phosphorgehalt richten; so ist z. B. für Thomasroheisen eine Einwaage von 0,3 g zu empfehlen. Zu der Ausführung sei bemerkt, dafs beim Roheisen im allgemeinen der Graphit und die ungelöst gebliebene Kieselsäure nicht abfiltrirt zu werden braucht, da bei der geringen Einwaage ihr Volumen höchstens 3 mm beträgt. Will man aber den Graphit berücksichtigen, so verfährt man in folgender Weise: Das Eisen wird in 20 cc Salpetersäure gelöst, mit 30 cc verdünnter Ammoniumnitratlösung abgekühlt und die Lösung durch ein 7-cm-Filter in ein Becherglas, das mit einer Marke für 80 cm versehen ist, filtrirt. Das Filter wird mit Salpetersäure 1,2 ausgewaschen und, wenn nöthig, bis zur Marke mit der Säure nachgefüllt. Hierauf wird die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und mit Permanganat oxydirt. Für gewöhnliches Roheisen genügen 10 cc Permanganat und $\frac{1}{2}$ cc Oxalsäure; für Spiegel- und Ferromangan braucht man dagegen bis zu 30 cc Permanganat und 3 bis 4 cc Oxalsäure. Nach Zusatz von 50 cc verdünntem Ammoniumnitrat und Erhitzen wird mit Molybdän gefällt. Bei den siliciumhaltigen Proben ist darauf zu achten, dafs die verschiedenen Arbeiten hintereinander ausgeführt werden, so dafs die Flüssigkeit nie länger, als durch die Arbeit bedingt, stehen bleibt; denn bei zu langem Stehen neigt die Kieselsäure zur Bildung von Verbindungen mit der Molybdänsäure, die sich allmählich ausscheiden, wodurch man zu hohe Resultate erhält. Schon beim regelrechten Arbeiten scheidet sich eine gewisse Menge kieselmolybdänsaures Ammonium aus, anscheinend im Verhältniß zu dem phosphormolybdänsauren Ammon; denn scheidet man sowohl bei BessemerfluÙeisen als bei Roheisen die Kieselsäure vor dem Fällen aus, so erhält man entsprechend niedrigere Zahlen; da aber, wie erwähnt, das Verhältniß zwischen den beiden Molybdänverbindungen ein constantes ist, so braucht man auf diese Kieselsäure keine Rücksicht zu nehmen, sondern nur den Factor entsprechend zu erniedrigen.

Tabelle X bringt die Ergebnisse der dritten Methode mit ThomasfluÙeisen von 0,09 bis 0,50 % Kohlenstoffgehalt.

X.

Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz	Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz
0,684	35°	0,087	+0,003	0,059	23,5°	0,059	-0,000
0,066	27,5	0,069	+0,003	0,054	21	0,052	-0,002
0,060	24	0,060	-0,008	0,034	12,5	0,031	-0,003
0,060	24	0,060	-0,008	0,037	12,5	0,031	-0,006
0,118	50	0,125	+0,007	0,054	21	0,052	-0,002
0,108	43	0,108	-0,000	0,027	9	0,023	-0,004
0,084	37	0,092	+0,008	0,078	32	0,080	+0,002
0,067	28	0,070	+0,003	0,060	24,5	0,061	+0,001
0,083	35	0,087	+0,004	0,063	24,5	0,061	-0,002
0,062	25	0,062	-0,000	0,067	27,5	0,069	+0,002
0,067	27	0,068	+0,001	0,068	24,5	0,061	-0,007
0,066	26	0,066	-0,000	0,045	18	0,045	-0,000
0,071	29	0,073	+0,002	0,048	16	0,040	-0,008

Tabelle XI giebt Belege für die Anwendbarkeit der Methode bei Roheisen, Bessemerflußeisen und Martinflußeisen.

XI.

Bezeichnung	C	Si	P	Einwage	Volumen	Factor	P berechn.	Differenz
Weißes Roheisen I	3,5	0,30	3,05	0,3 g	125°	2,5	3,12	0,07
" " II	2,9	0,60	1,75	"	71	"	1,78	0,03
" " III	3,0	0,65	1,97	"	77	"	1,92	0,05
" " IV	2,85	0,55	1,85	"	73,5	"	1,83	0,02
" " V	3,2	0,75	1,81	"	74	"	1,85	0,04
" " VI	3,4	0,24	1,96	"	83	"	2,07	0,11
" " VII	2,85	0,12	1,72	"	68	"	1,70	0,02
Graues Roheisen I	2,8	1,10	1,77	"	72	"	1,80	0,03
" " II	3,0	1,00	1,79	"	73	"	1,82	0,03
" " III	3,0	1,20	1,74	"	70,5	"	1,76	0,02
" A I	2,85	Spur	1,53	"	57	2,7	1,54	0,01
" " II	2,25	"	1,40	"	48	"	1,30	0,10
" " III	1,60	"	1,30	"	48	"	1,30	0,00
" " IV	1,11	"	1,32	"	46	"	1,24	0,08
" " V	0,82	"	1,08	"	39,5	"	1,07	0,01
" " VI	0,09	"	0,31	1,2 g	42	0,7	0,29	0,02
" " VII	0,07	"	0,20	"	28,5	"	0,20	0,00
" B V	0,24	"	1,32	0,3 g	48	2,7	1,30	0,02
" " VI	0,07	"	1,10	"	39,5	"	1,07	0,03
" " VII	0,05	"	0,24	1,2 g	33,5	0,7	0,23	0,01
" C V	0,80	"	1,26	0,3 g	46	2,7	1,24	0,02
" " VI	0,21	"	1,34	"	49	"	1,32	0,02
" " VII	0,06	"	0,41	1,2 g	58	0,7	0,41	0,00
Ferromangan . . .	6,5	0,40	0,36	"	54	"	0,34	0,02
Spiegel	4,5	—	0,067	3,5 g	28	2,5	0,070	0,003
Bessemerstahl I . .	0,45	0,32	0,117	"	49,5	"	0,124	0,007
" " II	0,33	0,11	0,109	"	43	"	0,107	0,002
" " III	0,10	0,27	0,134	"	56	"	0,140	0,006
Martinistahl I . . .	0,25	0,02	0,072	"	29	"	0,073	0,001
" " II	0,03	0,13	0,136	"	55	"	0,137	0,001

Die folgende Tabelle giebt die Schleuderzahlen für einige siliciumhaltige Proben ohne (V1) und mit (V2) Ausscheidung des Siliciums.

Wie ersichtlich, ist der Unterschied bei dem berechneten Phosphorgehalt der beiden Versuchsreihen so gering, dafs ein vorheriges Ausscheiden des Siliciums vollständig überflüssig erscheint.

Die bei den Versuchen benutzten Flüssigkeiten haben folgende Zusammensetzung: a) Molybdänlösung: 300 g molybdänsaures Ammonium zu 1 l gelöst und mit 1 l Salpetersäure 1,4 gemischt;

XII.

Bezeichnung	Si	P	Volum. 1	Volum. 2	PI	
					berechnet	berechnet
	%	%			%	%
Graues Roheisen I	1,10	1,80	74°	70°	1,85	1,89
" " II	1,00	1,90	76	72	1,90	1,94
Weißes Roheisen I	0,75	1,85	75	68	1,87	1,83
" " II	0,60	1,80	83	67	1,83	1,81
" " III	0,30	3,10	126	120	3,15	3,24

b) concentr. Ammoniumnitratlösung: 1100 g Nitrat in 1000 cc Wasser; c) ammoniakalische Nitratlösung: 1000 cc der Lösung b) und 200 cc concentr. Ammoniak; d) verdünnte Nitratlösung: 800 cc der Lösung b), 200 cc concentr. Ammoniak und 3000 cc Wasser; e) Permanganatlösung: 20 g Kaliumpermanganat in 1 l Wasser; f) Oxalsäurelösung: 250 g neutrales Kaliumoxalat zu 1 l gelöst.

Zum Schluß einige Bemerkungen über den zur Ausführung der Methode notwendigen Apparat. Die von Wedding vorgeschlagenen Gläser haben sich als unpraktisch erwiesen, und statt ihrer sind die von Bormann — längliche im Gegensatz zu den gedrunenen von Wedding — entschieden vorzuziehen. Diese Form haben auch die mit der Maschine von Berlin gelieferten Gläser; jedoch sind die Berliner Gläser zu dünn im Glas, da sie häufig beim Schleudern in sich selbst zusammenbrachen. Mir von Corn. Heinz in Aachen gelieferte Gläser haben sich ausgezeichnet bewährt; ein Satz (14 Stück) wurde viermal täglich während zweier Monate gebraucht, ohne dafs ein Glas zerbrach. — Eine zweite Ursache zum leichten Springen liegt in den Gummistopfen, in denen die Gläser stehen. Die dünnen Röhren dringen allmählich durch den Gummi und kommen schliesslich mit dem Metallboden in Berührung, wobei sie zerdrückt werden. Um dies zu vermeiden, legt man am besten in das Loch des Stopfens eine gut passende Scheibe aus weichem Holz. Statt der gewöhnlichen Gradirung der Gläser auf 40° habe ich noch 10° zufügen lassen, um nicht bei höherem Phosphorgehalt in Verlegenheit zu gerathen. Für Phosphor bis zu 2% werden Gläser benutzt, deren gradirter Theil 0,4 cc fafst und in 80 getheilt ist. Um bei noch höherem Phosphorgehalt die Einwage nicht allzu klein nehmen zu müssen, sind Gläser mit 0,8 cc Rohrinhalt angewandt worden. In der Gradirung der Gläser liegt eine Fehlerquelle, die kaum zu vermeiden ist, wenn der Preis derselben nicht unverhältnismäfsig gesteigert werden soll. Jedoch können ganz gut Gläser geliefert werden, die nicht mehr als einen Fehler von ± 1° bei 50° aufweisen; der hierbei entstehende Fehler von 0,002% ist unwesentlich. Jedenfalls empfiehlt es sich, die Gläser beim Empfang mit Quecksilber auszuwiegen und jedes Glas mit größerem Fehler zurückzuweisen.

Zum Coalitionsrecht.

In der Generaldiscussion des Reichstages über das Socialistengesetz hat am 5. November der Abgeordnete Liebknecht einen Satz ausgesprochen, der für vielerörterte und ebenso oft beklagte Vorgänge in unserm Wirthschaftsleben von Bedeutung, ja insofern von hohem Werthe ist, als darin ein Mancherlei aufklärendes Eingeständniß liegt. Herr Liebknecht sprach nämlich von einer Zeit, in welcher die Socialdemokratie aus einer Lehre oder aus einer Secte eine wirkliche politische Partei geworden sei und gelernt habe, „die Waffe des Coalitionsrechtes“ für ihre politischen Zwecke „zu benutzen“. Diese Zeit, in welcher die Socialdemokratie dieses „gelernt“, fällt nach Aussage des genannten socialdemokratischen Führers mit derjenigen zusammen, in welcher die Socialdemokratie „in den Reichstag kam“; also in den Anfang der siebziger Jahre.

Und wenn man seither alljährlich eine Streiksaison erlebte, deren Fluthen nach vorangegangener Ankündigung in der socialdemokratischen Presse in letztem Jahre höher stiegen als jemals zuvor, — wenn alljährlich während dieser Saison das Coalitionsrecht von allen Seiten besprochen und von ebenso vielen Seiten erörtert wird, was zur Streikverhütung geschehen könne und sollte, — und wenn endlich diese seit einem Jahrzehnt alljährlich wiederholte meritorische Untersuchung niemals weiter, niemals zu praktischen Consequenzen gelangt, sondern stets einschläft, sobald die Streiksaison vorüber ist, dann sollte es gerade angesichts des eingangs berührten freimüthigen Eingeständnisses des Hrn. Liebknecht wohl angezeigt erscheinen, einmal, auch wenn das Feuer der Streiks nicht direct auf die Nägel brennt, in Zusammenfassung der rechtlichen und wirthschaftlichen Gesichtspunkte, die beim Coalitionsrecht in Frage kommen, zu untersuchen, was in Sachen des Streikens bei uns Rechtens ist und was geschehen kann, damit dasjenige, was Rechtens nach dem Willen des Gesetzgebers ist, auch praktisch zur Geltung kommt, und was weiter geschehen kann, um die von Liebknecht eingeräumte mißbräuchliche Benutzung des Coalitionsrechtes zu politischen Zwecken zu verhüten, was aber, wenn es klar erkannt ist, im allseitigen Interesse und nicht zum mindesten in demjenigen der Arbeiter selbst auch geschehen sollte.

Um jede Mißdeutung auszuschließen, ist an die Spitze unserer Erörterung der Satz zu stellen, daß an der in der Gewerbeordnung seit 1869 den Arbeitern und den Unternehmern gegebenen Coalitionsfreiheit festzuhalten sein wird. Man wird keinem von beiden Theilen dieses Recht entziehen dürfen und wird auch nicht davon die Rede sein

können, dasselbe seinem jetzigen gesetzlichen Umfange nach einschränken zu wollen.

Bevor 1869 die Coalitionsfreiheit durch die Gewerbeordnung des Norddeutschen Bundes ausgesprochen wurde — dieselbe ist später mit der Gewerbeordnung auf das Reich ausgedehnt worden — bestanden in den Gesetzgebungen der deutschen Staaten Coalitionsverbote. Theilweise waren dieselben allerdings schon vorher hinweggefallen, in anderen galten dieselben jedoch, bis sie durch die Gewerbeordnung aufgehoben wurden; in beschränktem Umfange gelten sie, wie wir sehen werden, jedoch auch heute noch.

Die in § 152 der Gewerbeordnung ausgesprochene Coalitionsfreiheit schafft keinerlei positives Recht, insofern der Staat diese Freiheit nicht etwa unter seinen Rechtsschutz genommen hat. Nur die Strafbestimmungen der früheren Gesetzgebung wurden aufgehoben erklärt, soweit sie sich auf Vereinigungen und Verabredungen beziehen, welche Gewerbetreibende, gewerbliche Gehülfen, Gesellen und Fabrikarbeiter treffen: zum „Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen, insbesondere mittels Einstellung der Arbeit oder Entlassung der Arbeiter“. Indem die Gewerbeordnung jene Strafbestimmungen aufhob, hat sie die betreffenden Vereinigungen damit nicht etwa privilegiert, sie hat denselben sogar ausdrücklich den anderen Vereinen im Vereinsrecht ertheilten Schutzanspruch vorenthalten. Derartige Verabredungen und Vereinigungen sind eben nur straflos, der Staat erkennt dieselben weder als civil- noch als öffentlich-rechtlich bindend an; keines seiner Organe ist befugt, sich an der Durchführung der Vereinbarung zu betheiligen, wie doch z. B. der Staat die Klage eines andern Vereins gegen betreffs ihrer Vereinspflichten säumige Mitglieder als privatrechtlichen Anspruch selbst dann zuläßt, wenn dem gedachten Vereine die Rechte einer juristischen Person nicht ertheilt sind. Die Stellung des Staates zu diesen Vereinigungen ist rechtlich eine lediglich negative, er läßt dieselben zwar zu, anerkennt jedoch nicht, daß aus denselben vor seinem Forum verfolgbare Ansprüche erwachsen, und deshalb bestimmt auch die Gewerbeordnung ausdrücklich, daß jedem Theilnehmer jederzeit freisteht, von gedachten Vereinigungen und Verabredungen zurückzutreten, und aus letzterer weder Klage noch Einrede stattfindet.

Man muß auf die Geschichte der Coalitionsverbote zurückgehen, um den Inhalt der in der Gewerbeordnung ausgesprochenen Coalitionsfreiheit richtig zu verstehen. Das Coalitionsverbot war

ein nothwendiges Stück der mittelalterlichen Zunftordnung. Solange das gewerbliche Leben im zünftlerisch geordneten Handwerk beruhte, solange die Handwerkszünfte nicht nur das Recht hatten, die Production der gewerblichen Erzeugnisse zu besorgen, sondern mit diesem Rechte auch die Pflicht verbunden war, diese Erzeugnisse nicht nur in genügender Menge, sondern auch in vorgeschriebener Güte und zu taxmäsig vorgeschriebenen Preisen abzugeben; solange die in den Zünften geordnete Gliederung des Handwerks Meister, Geselle und Lehrling umfasste, und jedem dieser drei seine Rechte und seine Pflichten innerhalb der Zunft zugemessen und vorgeschrieben waren, so dafs also die Zunftordnung auch über die Höhe der Arbeitslöhne und die Arbeitsbedingungen Bestimmung traf, so lange mußte es vom Standpunkte der auf die Zunft basirten Wirthschaftsordnung unzulässig erscheinen, dafs einer der drei in der Zunft im Princip gleichberechtigten Theile für sich Verabredungen und Vereinigungen träfe, welche dem anderen als für ihn verbindliches Gesetz aufgenöthigt werden sollten. In der Zunft war Alles obrigkeitlich legalisirter Vertrag; daher bedurften Arbeitsbedingungen und Lohnsätze in der Zunft, um rechtsverbindlich zu sein, der behördlichen Genehmigung. Deshalb mußte ausgeschlossen sein, dafs, seien es die Meister oder seien es die Gesellen, diesen Vertrag einseitig zu ändern unternähmen und zu solchem Zwecke Vereinigungen oder Verabredungen träfen, welche dann durch Arbeitseinstellung oder durch Entlassung der Gesellen aus der Arbeit dem andern Theile als zwingende Bedingung auferlegt würden. Dem Geiste der Zunftordnung entsprach es, dafs derartige einseitige Verabredungen und Vereinigungen rechtlos sein mußten. Trotzdem aber war die Geschichte der Zünfte und des Handwerks im Mittelalter eine fortgesetzte Kette von Verstößen gegen diesen, dem Geiste der Zunftordnung entsprechenden Grundsatz. Nicht nur die Meister coalisirten sich, d. h. trafen Vereinbarungen und Verabredungen, um die Löhne herabzusetzen oder ihnen günstigere Arbeitsbedingungen den Gesellen aufzuerlegen, sondern auch die Gesellen vereinigten sich, standen aus, forderten höhere Löhne oder günstigere Arbeitsbedingungen, sogar die Lehrlinge thaten dasselbe, und was an Zunftstreitigkeiten und Aufständen der Handwerksgesellen u. s. w. in den Städtechroniken berichtet wird, führt fast stets auf derartige, dem Wesen der Zunftordnung durchaus widersprechende Vorgänge zurück. Der Staat aber, der das industrielle Leben einmal — und zwar dem damaligen Stande der Dinge durchaus entsprechend und angemessen — zünftlerisch geordnet hatte, durfte nicht müßig zusehen, wenn die von ihm gesetzte Ordnung gebrochen wurde, und deshalb ergingen oft sehr strenge, für die Rädelsführer meist sogar drakonische Strafandrohungen wider denjenigen, welcher, dem Geiste

der Zunftordnung zuwider, dieselbe einseitig zu ändern unternehmen würde und zu diesem Zwecke Vereinigungen schloße oder Verabredungen träfe.

Die vom mittelalterlichen Staate erlassenen Coalitionsverbote waren also keineswegs eine Abnormität oder eine Härte gegen die Arbeiter, sondern sie entsprachen vollkommen dem damaligen Stande der Dinge. Anders allerdings steht es in modernen Staate. Durch die Einführung der Maschine in die gewerbliche Production, speciell durch die Verwendung des Dampfes als Kraftmotor, erfuhr das wirthschaftliche Leben eine vollständige Umwälzung, aus der Manufactur wurde der Industrialismus. Dieser konnte sich im Rahmen der Zunftordnung nicht entfalten, mußte also die Zunftordnung sprengen. Der Uebergang zur Gewerbefreiheit war eine durch die wirthschaftliche Entwicklung gegebene Nothwendigkeit. Indem aber an die Stelle der Zunftordnung die Gewerbefreiheit trat, wurde die Stellung des Staates zum Arbeitsvertrage eine andere. Unter der Zunftordnung war der Arbeitsvertrag ein obrigkeitlich legalisirter; kam ein Vertrag nicht zustande, dann schrieb die Behörde die Arbeitsbedingungen einfach vor. Mit der Gewerbefreiheit wurde jedoch auch der Arbeitsvertrag frei, kein Staat und keine Behörde kümmerten sich mehr um den Inhalt des Arbeitsvertrages. Indem die Gewerbefreiheit Jedem Spielraum zur freiesten Entfaltung seiner individuellen Kräfte gab, entzog sie dabei gleichzeitig dem Schwachen den Schutz des Staates, dessen er unter der Zunftordnung genossen hatte. Wie aber die durch Strafandrohung wirksam gemachten Coalitionsverbote in letzter Instanz auch einen solchen Schutz des Schwachen bedeuteten, wurden sie haltlos, als das gewerbefreiheitliche Princip sich Geltung verschaffte.

In gleichem Mafse also, wie sich die Ansichten der Nationalökonomien unter dem Einflusse der sich umgestaltenden wirthschaftlichen Praxis von der Zunftordnung zur Gewerbefreiheit reformirten, mußte die Theorie des wirthschaftlichen Rechtes die Wegräumung der Coalitionsverbote verlangen. In England vollzog sich der Uebergang von der Manufactur zum Industrialismus zuerst; deshalb traten auch dort zuerst die nationalökonomischen Schriftsteller zu gunsten der Coalitionsfreiheit ein, und Adam Smith war einer der ersten, welcher den Coalitionsverboten energisch zu Leibe ging. Aber nach 1800 erging ein erneutes Coalitionsverbot für England, welches »Coalition« für ein Verbrechen im Sinne des englischen Strafgesetzes erklärte. Der Umschlag in der Gesetzgebung trat in England erst 1824 ein, in welchem Jahre das Unterhaus einen Antrag von Joseph Hume annahm, der das Gesetz von 1800 wesentlich milderte. Seither sind eine lange Reihe gleichartiger Gesetze in England ergangen, bis dann endlich ein Gesetz von 1875 das Coalitionsrecht vollständig freigab und nur noch bestimmte,

dafs „böswillige Schädigung öffentlicher und privater Interessen“ strafbar sein sollte.

In England bezieht sich mit dieser, wie schon hier hervorgehoben sein mag, sehr wesentlichen und für uns sehr lehrreichen Einschränkung die Coalitionsfreiheit auf alle Arten von Unternehmern und Arbeitern, ähnlich in Frankreich, wo 1864 die Coalitionsfreiheit gesetzlich ausgesprochen wurde. Die deutsche Gewerbeordnung spricht jedoch ausdrücklich nur davon, dafs Vereinigungen und Verabredungen der gewerblichen Gehülften, Gesellen, Fabrikarbeiter u. der Gewerbetreibenden straflos sein sollen. Wie aus den Verhandlungen des Reichstages von 1869 über diesen Paragraphen hervorgeht, ist diese Diction nicht ohne Bedeutung. Ein Antrag, nach welchem derartige Vereinigungen und Verabredungen generell straflos zu bleiben hätten, wurde nämlich abgelehnt, und zwar, weil man dieselben für ländliche Dienstboten und Arbeiter und für Stromschiffsknechte nicht straflos erklären wollte, wie sich aus den damals abgegebenen Erklärungen ergibt. Ein preussisches Gesetz vom 24. April 1854 hatte nämlich sowohl für gewerbliche Arbeiter wie auch für ländliche Dienstboten und Arbeiter und für Stromschiffsknechte ein strenges Coalitionsverbot erlassen, durch welches Personen, welche Arbeitgeber oder Obrigkeiten durch Verabredung einer Arbeitseinstellung zu gewissen Zugeständnissen zu bestimmen suchen oder zu einer solchen Verabredung Andere auffordern, mit Gefängnisstrafe bis zu einem Jahre bedroht wurden. Dieses Coalitionsverbot für ländliche Dienstboten und Arbeiter besteht infolge der Ablehnung jenes Antrages heute noch in Preussen zu Recht, und gelten ähnliche Bestimmungen in mehreren anderen Bundesstaaten.

Durch die 1869 beschlossene Fassung des § 152 hat also der Gesetzgeber aussprechen wollen, dafs zwar die Strafverbote gegen Coalition für Gewerbe und Industrie, nicht aber z. B. für die Landwirthschaft fortfallen sollen. Indem der Gesetzgeber ausdrücklich diejenigen Kategorien von Personen aufgezählt hat, welche straflos sich coalisiren dürfen, hat er gleichzeitig damit bestimmt, dafs andere als die ausdrücklich benannten Personen an Vereinigungen und Verabredungen zum Behufe der Erlangung günstigerer Lohn- und Arbeitsbedingungen, insbesondere auch mittels Arbeitseinstellung oder Entlassung der Arbeiter nicht theilnehmen dürfen. Die im Gesetz ausdrücklich benannten Kategorien sind aber: 1. Gewerbetreibende, 2. gewerbliche Gehülften, 3. Gesellen und 4. Fabrikarbeiter. Ungesetzlich und durch die in der Gewerbeordnung ausgesprochene Coalitionsfreiheit nicht gedeckt ist also, wenn am Lohnstreite nicht betheiligte dritte Personen an Coalitionen theilnehmen. Wenn daher Personen in der Streikorganisation und in den Streikversammlungen die erste Rolle spielen, die

zu keiner der vier in der Gewerbeordnung genannten Kategorien gehören, so darf das als ein vom Gesetzgeber nicht gewollter Mißbrauch der Coalitionsfreiheit bezeichnet werden; dafs dieser Mißbrauch häufig stattfindet, ändert nichts an der Sache. Von Wichtigkeit ist aber, diesen Mißbrauch als solchen zu erkennen, besonders im Hinblick auf den Umstand, dafs die socialdemokratische Agitation notorisch das Coalitionsrecht für ihre propagandistischen Zwecke verwendet und dafs die hierbei die Rolle der Streikleiter übernehmenden Personen sogar der Regel nach nicht zu den in der Gewerbeordnung benannten, am Lohnkampfe betheiligten Kategorien, sondern zu den an demselben unbetheiligten Dritten gehören. Hohes Interesse verdient daher ein vom Landgerichte zu Dresden kürzlich ergangenes Erkenntniß. Der Redacteur eines socialdemokratischen Blattes wurde verurtheilt, weil er, dem noch weiter zu besprechenden § 153 der Gewerbeordnung zuwider, Arbeiter beschimpft hatte, welche vor »officieller« Beendigung eines Ausstandes die Arbeit wieder aufgenommen hatten, und der erkennende Richter fand einen strafverschärfenden Umstand darin, dafs der Verurtheilte, obwohl für ihn, als einen unbetheiligten Dritten, nicht die geringste Veranlassung vorlag, sich in die Coalitionsangelegenheit zu mischen, es dennoch und zwar in Andere und zwar Betheiligte beschimpfender Weise gethan, so dafs der Richter sein Gebahren ausdrücklich als »gewerbsmäßige Hetzerei« bezeichnete und das Vorhandensein dieses Umstandes als einen erschwerenden strafverschärfend wirken liefs. Aber wo nicht, wie in diesem Falle, ein anderweitig strafbares Delict hinzutritt, ist bisher die Begrenzung des Personenkreises, dem die Coalitionsfreiheit ertheilt ist, eine lex imperfecta.

Aber nicht nur die Personen-Kategorien sind gesetzlich begrenzt, für welche das Coalitionsrecht freigegeben ist, sondern auch die Zwecke, zu denen dasselbe angewendet werden darf. § 152 der Gewerbeordnung spricht nur davon, dafs die „zum Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen, insbesondere durch Arbeitseinstellung oder durch Entlassung der Arbeiter“ geschlossene Vereinigung und Verabredung straflos erfolgen soll. Die Zweckbestimmung des Coalitionsrechtes ist also auf Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen begrenzt. Wenn daher aufser auf die Arbeitsbedingungen bezüglichen Forderungen andere gestellt werden, z. B. es sollten alle streikenden Arbeiter, insbesondere auch die Streikführer, Comitemitglieder u. s. w. wieder in die Arbeit aufgenommen werden, so fällt eine solche Forderung nicht unter das in der Gewerbeordnung ausgesprochene Coalitionsrecht. Damit ist natürlich nicht gesagt, dafs sich Arbeitgeber und Arbeitnehmer nicht auch über solche Bedingung einigen dürften; der Arbeitsvertrag

ist frei, soweit er nicht durch die Gewerbeordnung beschränkt ist, und das ist in diesem Falle nicht der Fall. Aber ein klagbares Recht kann Niemandem daraus erwachsen, daß bei einem Streik stipulirt worden, es sollten alle Streikenden in die Arbeit wieder aufgenommen werden. Wenn daher neuerdings wiederholt, z. B. in einem sehr flagranten Falle in Nürnberg Arbeitseinstellungen erfolgt sind, durch welche erzwungen werden sollte, daß der Arbeitgeber bestimmte, von ihm aus der Arbeit entlassene Personen in dem Arbeitsverhältniß behalte, so fallen solche Streiks auch dann nicht unter den Rahmen der Coalitionsfreiheit, wenn die Entlassung der in Rede stehenden Arbeiter wegen ihrer Führerstellung bei früheren oder erst für die Zukunft geplanten Streiks erfolgte. Solche Streiks sind durch die Coalitionsfreiheit nicht erlaubt; der Gesetzgeber hat sie durch die Zweckbestimmung des Coalitionsrechtes ausschließen wollen. Das Gleiche gilt von Streiks, die zu anderen Zwecken erfolgen, als um die Lohn- und Arbeitsbedingungen der Streikenden selbst zu verbessern. Streikt z. B. die Arbeiterschaft eines Gewerbes oder Betriebes, um die Streikenden eines andern Gewerbes oder Betriebes in ihrem Lohnkampfe zu unterstützen, so geht dieses über die im § 152 der Gewerbeordnung gegebene Zweckbestimmung offenbar hinaus. Dieses ist von Wichtigkeit betreffs der sogenannten Generalstreiks. In Berlin wurde in diesem Sommer ein Generalstreik der Maurer und Zimmerleute verkündet, d. h. Maurer und Zimmerleute durften auch bei solchen Meistern nicht fortarbeiten, welche die geforderte Verbesserung der Lohn- und Arbeitsbedingungen entweder aus Anlaß des Streikes bewilligten oder für deren Arbeiter in den neuen Bedingungen gar nicht einmal eine Verbesserung enthalten war. Dieser Generalstreik sollte so lange dauern, bis alle Arbeitgeber die von den Streikenden erhobenen Forderungen bewilligt haben würden; derselbe brach zwar zusammen und ergab die seltsame Situation, daß die Meister einen höheren Arbeitslohn bewilligen wollten, als die Streikenden forderten, und nur letztere eine kürzere tägliche Arbeitszeit beanspruchten, als jene zugestanden. Aber der Zweck dieses Generalstreiks konnte durch das in der Gewerbeordnung gegebene Coalitionsrecht nicht gedeckt werden. Die kürzere Arbeitszeit wurde nämlich nicht etwa zu gunsten der bislang in Arbeit gestandenen Streikenden, die ja obenein mit einem geringeren Lohnsatz vorlieb nehmen wollten, als ihn die Meister boten, sondern zu gunsten des »arbeitslosen Proletariates«, für dessen Einstellung in die Arbeit man sorgen müsse, verlangt, und diese Zweckbestimmung des Streiks kann in keiner Weise als eine Bestrebung anerkannt werden, welche behufs Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen unternommen wurde. Auch bei dem

Generalstreik der Berliner Bäcker trat eine solche, dem Coalitionsrechte der Gewerbeordnung nicht entsprechende Forderung hervor. Die Streikenden verlangten u. A. nämlich auch die Abschaffung der sogenannten Zugabe, d. h. eines wöchentlichen Naturalrabatts, der den ständigen Kunden ortsüblich gewährt wurde. Hier sollte also eine Beeinflussung derjenigen Bedingungen Platz greifen, unter denen der Unternehmer sein Product vertreibt und welche mit den Bedingungen des Arbeitsvertrages außer jeder Beziehung stehen. Mit ihren Lohn- und sonstigen Forderungen sind die Berliner Bäckergesellen gescheitert, aber die Abschaffung der Zugabe haben sie durchgesetzt. Die Bäcker haben sich diesem von den Gesellen auf sie ausgeübten Zwange gefügt, d. h. das Publikum hat die Zugabe eingebüßt und somit ist der Brotpreis um deren Werth gesteigert worden, ohne daß die Streikenden eine Verbesserung ihrer Lohn- und Arbeitsbedingungen erzielt hätten. Die Brotesser zahlen also die Kriegskosten, die Meister stecken sie in die Tasche, und die Gesellen gehen leer aus. Man wird sich daher die Zweckbestimmung eines jeden Streiks genau ansehen müssen, um zu erkennen, ob und wie weit sie derjenigen entspricht, die in der Gewerbeordnung für das Coalitionsrecht gegeben ist; thut sie das nicht oder nicht vollständig, so ist der betreffende Streik ganz oder theilweise als ein Mißbrauch des Coalitionsrechtes zu erachten, den der Gesetzgeber nicht gewollt hat. Aber auch dieser Mißbrauch ist, soweit nicht, wie z. B. in Mecklenburg, landesrechtliche Bestimmungen herangezogen werden können, nach Reichsgesetz straffrei, denn der Reichsgesetzgeber hat es auch in dieser Beziehung bei einem *lex imperfecta* bewenden lassen; er hat zwar den von ihm gewollten Gebrauch des Coalitionsrechtes in klaren Worten gesetzlich festgelegt, aber davon abgesehen, den seiner Zweckbestimmung widersprechenden Mißbrauch unter Strafe zu stellen.

Schon ist darauf hingewiesen, daß der Staat, als er das Coalitionsrecht freigab, die dasselbe ausübenden Vereinigungen keineswegs unter seinen Schutz nahm, wie er es bezüglich anderen Vereinigungen zu erlaubten Zwecken thut. Der neuerdings zum Zwecke der Streikverhütung gemachte Vorschlag, die Streikorganisationen unter das Vereinsrecht zu stellen, würde also das Gegentheil des gewollten Zwecks erreichen. Wird die Coalition unter das Vereinsrecht subsumirt, so ertheilt ihr damit der Staat öffentlich- oder privatrechtlichen Schutz. Dieses hat der Gesetzgeber von 1869 nicht thun wollen; deshalb hat § 152 der Gewerbeordnung bestimmt, daß dem Theilnehmer an solchen Vereinigungen und Verabredungen nicht nur jederzeit der Rücktritt freisteht, sondern auch aus ihnen weder Klage noch Einrede stattfindet. Also sogar den privatrechtlichen Schutz, den der Staat sonst jeder Verabredung

und Vereinigung ertheilt, hat er derjenigen versagt, die sich als ihres Mittels der Arbeitseinstellung resp. der Entlassung aus der Arbeit bedient. Und zwar hat der Staat mit vollem Recht diesen Vereinbarungen jeden, auch den privatrechtlichen, Schutz deshalb versagt, weil der Staat, als das Willensorgan der in ihm vereinigten Erwerbs-Gesellschaft der Nation, das höchste Interesse daran hat, die Fortdauer jeglichen Arbeitsverhältnisses unter seinen Schutz zu stellen, soweit dieses mit der Freiheit des Arbeitsvertrages irgend vereinbar ist. Stellt man die Streikorganisation unter das Vereinsrecht, so heißt das, sie zu einer dauernden, eines gewissen Rechtsschutzes genießenden Einrichtung machen, d. h. die jetzt latente und intermittirende Bedrohung der Fortdauer des Arbeitsverhältnisses wird eine acute und constante. Beides kann der Staat nicht wollen. Mithin hiesse es, den Bock zum Gärtner machen, wollte man zum Zwecke der Streikverhütung die auf Grund des Coalitionsrechtes stattfindenden Vereinigungen und Verabredungen unter den staatlichen Schutz des Vereinsrechtes stellen. Es kann sogar zweifelhaft sein, ob nicht aus der ratio legis der Gewerbeordnung eine in entgegengesetzter Richtung verlaufende Mafsnahme zu begründen wäre. Bekanntlich sind die socialdemokratischen sogenannten Fachvereine angeblich zu dem Zwecke begründet, Verbesserungen der wirthschaftlichen Lage für die Arbeiter des betreffenden Gewerbes herbeizuführen. Darauf, daß dieser Zweck nur der angebliche, der wirkliche jedoch ein anderer ist, soll hier weiterer Werth nicht gelegt werden; aber eine offene Frage ist, ob derartige, auf den Boden des Vereinsrechtes tretende Fach- u. s. w. Vereine nicht mit den Absichten des Gesetzgebers hinsichtlich der Vereinigungen zum Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen collidiren. Der Gesetzgeber der Gewerbeordnung wollte die Vereinigungen des Coalitionsrechtes zu dauernden nicht machen, das Vereinsrecht setzt aber dauernde Vereinigungen zu Vereinszwecken mit einer gewissen Constanz voraus. Die Streikvereinigung hat solche Constanz nicht, sie kann und soll sie nicht haben, ihr Zweck und Ziel sind auf den Einzelfall begrenzt. Daher möchte eher als für die Unterstellung der Coalitionen unter das Vereinsrecht dafür zu plaidiren sein, daß auf den Boden des Vereinsrechtes tretende Vereinigungen sich nicht zur Aufgabe stellen dürfen, diejenigen Zwecke zu verfolgen, welche den auf Grund des Coalitionsrechtes stattfindenden Vereinigungen erlaubt sind.

Aber nicht nur den öffentlich- und privatrechtlichen Schutz des Staates hat der Reichsgesetzgeber den Streikvereinigungen und Verabredungen vorenthalten, sondern, und hier stößt man endlich auf eine lex perfecta, er hat strafrechtlichen Schutz Denen ertheilt, gegen welche die Streikvereinigung oder deren Mitglieder Aus-

schreitungen bei Ausübung des Coalitionsrechtes begehen sollten. Der § 153 der Gewerbeordnung bedroht nämlich Zwang, sofern derselbe ausgeübt wird, um Andere zur Theilnahme an Streiks, oder zur weiteren Betheiligung an solchen zu veranlassen, mit Gefängnißstrafe. Wer, so heißt es dort, Andere durch Anwendung körperlichen Zwanges, durch Drohungen, durch Ehrverletzung oder durch Verrufserklärung bestimmt oder zu bestimmen versucht, an den in § 152 straffrei erklärten, aber, wie wir sahen, hinsichtlich ihrer Zweckbestimmung und ihrer Theilnehmerschaft beschränkten Verabredungen theilzunehmen, oder ihnen Folge zu leisten; oder wer Andere durch gleiche Mittel hindert oder zu hindern versucht, von solchen Verabredungen zurückzutreten, soll mit Gefängniß bis zu drei Monaten bestraft werden, sofern nicht nach dem allgemeinen Strafgesetz eine härtere Strafe eintritt.

Da der einschlägige § 240 des Strafgesetzbuchs lautet:

Wer einen Andern widerrechtlich durch Gewalt oder durch Bedrohung mit einem Verbrechen oder Vergehen zu einer Handlung, Duldung oder Unterlassung nöthigt, wird mit Gefängniß bis zu einem Jahre oder mit Geldstrafe bis zu 600 Mark bestraft,

so zeigt schon die Vergleichung der beiden Strafandrohungen, daß der Gesetzgeber den Zwang zur Theilnahme an Coalitionen unter besonders strenge Strafe stellen wollte; deshalb schließt § 153 der Gewerbeordnung Geldstrafe aus, die das Strafgesetzbuch bei sachlich weit schwereren Delicten dem richterlichen Ermessen anheimstellt.

Der strafrechtliche Schutz, welchen die Gewerbeordnung allzu eifriger Streikagitation entgegenstellt, ist inhaltlich ein sehr weitgehender; allerdings kommt er nur selten zur Geltung, weil wo kein Kläger auch kein Richter ist, und weil nach beendetem Streik kaum Jemand, außer dem Staatsanwalt, ein Interesse hat, diese Delicte zu verfolgen. Die Verfolgung derselben liegt nämlich keineswegs, wie angenommen werden könnte, im Interesse des Arbeitgebers, sondern verstößt gegen dasselbe. Der Regel nach werden derartige Fälle von Zwang erst bekannt werden, nachdem der Streik beendet ist. Der durch den Streik meist bereits hart betroffene Unternehmer würde aber, falls er nach Wiederherstellung des Friedens die Verfolgung solcher Delicte anregen wollte, den eben erst hergestellten Frieden gefährden; wollte er dasselbe vor dem Friedensschluß thun, diesen erschweren. Immerhin kommen Fälle vor, in denen dieser Schutz zur Geltung gelangt, und die höchstgerichtlichen Entscheidungen haben demselben eine möglichst weitgehende Auslegung gegeben.

So ist nach einem Erkenntniß des preussischen Obertribunals vom 9. October 1873 schon der Versuch strafbar, auf die künftige freie Ent-

schließung Anderer, ob und wie lange sie einer hier in Rede stehenden Streikverabredungen Folge leisten wollen, durch eine auch nur eventuell ausgesprochene Ehrverletzung Einfluss zu üben, und zwar selbst dann, wenn es bezüglich jener Verabredung noch nicht einmal zu einem Einverständnis über die anzuwendenden Mittel, z. B. einen Streik, gekommen ist. Nennt also ein Streikredner Arbeiter z. B. Feiglinge, falls dieselben an einem noch gar nicht beschlossenen, sondern nur geplanten Streik nicht theilnehmen, oder nicht bis zur officiellen Aufhebung des Streiks aushalten würden, so ist bereits die Strafe des § 153 verwirkt.

Nach einem Erkenntniß desselben hohen Gerichtshofes vom 3. Juni 1874 ist auch der Versuch strafbar, einen Gewerbetreibenden zur Theilnahme oder Befolgung einer Lohnverabredung zu nöthigen, ohne Rücksicht darauf, ob dabei eine schon vorhandene bestimmte Absicht des zu Nöthigenden ins Auge gefasst ist, oder ob nur auf eine mögliche künftige Entschließung desselben eingewirkt werden soll. Will also Jemand einen Unternehmer, dessen Absicht über Bewilligung oder Verwerfung der bei einem Streik aufgeworfenen oder aufzuwerfenden Lohnforderungen noch nicht bekannt ist, dadurch hinsichtlich seiner Entschließung beeinflussen, dafs er Drohungen ausspricht, z. B. mit dauernder Sperre seines Betriebes für die Mitglieder eines Fachvereins droht, so macht sich derselbe strafbar.

Endlich ist eine hier einschlagende Drohung nach einem weiteren Obertribunals-Erkenntniß vom 1. Juni 1875 bereits darin enthalten, dafs Jemand eine Handlung begeht, die einem Andern zur Verhinderung seines Rücktritts vom Streik einen Vermögensverlust in Aussicht stellt, gegen den er nach dem Willen des Gesetzes geschützt sein soll.

Wie schon eingangs gesagt, wird das Coalitionsrecht in seinem gesetzlichen Umfange zu erhalten sein. Dasselbe beschränkt sich auf die Theilnahme gewerblicher Unternehmer und gewerblicher Arbeiter an Vereinigungen, deren Zweckbestimmung auf die Lohn- und Arbeitsverhältnisse, also den Inhalt des Arbeitsvertrages derselben, begrenzt ist. Das Coalitionsrecht schließt also Theilnahme und Einmischung an den Bedingungen des umstrittenen Arbeitsvertrages unbetheiligter Dritter ebenso aus, wie die Anstrengung anderer, dem Arbeitsvertrage fremder Zwecke, und ist damit zugleich gegeben, dafs gewisse Streikformen, z. B. der Generalstreik, nicht unter das Coalitionsrecht entfallen. Endlich versagt das Coalitionsrecht den auf Grund desselben erfolgenden Vereinigungen und Verabredungen den öffentlich- und privatrechtlichen Schutz, ertheilt jedoch öffentlichrechtlichen Schutz denen, gegen welche körperlicher oder moralischer Zwang betreffs der nach dem Coalitionsrechte sonst straflos gelassenen Bestrebungen zur Anwendung gelangt.

Diesem klaren Inhalte des Coalitionsrechtes stehen mißbräuchliche Erweiterungen in der Praxis gegenüber, die jedoch mangels einer, die Absichten des Gesetzgebers vollstreckenden *lex perfecta* z. Z. ebenfalls straflos bleiben. Politische, wirtschaftliche und sociale Gründe müssen dafür sprechen, den positiven Inhalt des Coalitionsrechtes unverändert zu lassen; das kann jedoch nicht hindern, die Frage offen zu halten, ob seine mißbräuchliche Benutzung nicht aus dem Stande der *lex imperfecta* in denjenigen einer *lex perfecta* überzuführen wäre. Jedenfalls wird dies geschehen müssen, sobald diese Mißbräuche einen, der Mehrheit der Bevölkerung zum Bewußtsein gekommenen unerträglichen Umfang erreichen sollten.

Wendet man sich von der rechtlichen Seite der Streiks zu deren wirtschaftlichen und socialen Seiten, so werden zwei verschiedene Perioden zu unterscheiden sein: eine solche des wirtschaftlichen und eine zweite des politischen Kampfes vermittelt des Coalitionsrechtes. Das Coalitionsrecht ist mit dem Uebergange zur Gewerbefreiheit und zum freien Arbeitsvertrage dem Arbeiter und dem Unternehmer gegeben, um vermittelt desselben ihre wirtschaftlichen Beziehungen zu einander zu ordnen, falls jedes andere, zu diesem Zwecke anzuwendende Mittel versagen sollte. Das Coalitionsrecht ist also eine *ultima ratio*, es ist der wirtschaftliche Krieg; aber eben weil es ein letztes Mittel ist, soll es erst angewendet werden, wenn alle anderen Mittel nicht zum Zwecke führten, und von der wirtschaftlichen und sittlichen Reife derer, denen man das Coalitionsrecht gab, erwartete man, dafs sie dessen eingedenk sein und das Coalitionsrecht auch thatsächlich nur dann anwenden würden, wenn eben ein anderes Mittel nicht mehr vorhanden ist. Man hat das Coalitionsrecht mit einem zweischneidigen Schwerte verglichen, und das ist richtig; sobald vom Coalitionsrecht Gebrauch gemacht wird, ist die nächste und unerbittlichste Consequenz, dafs beide Theile verwundet werden, dafs die Arbeitgeber und die Arbeitnehmer Verluste erleiden. Aber keineswegs richtig ist, dafs diese Verluste auf beiden Seiten gleich grose, gleich empfindliche sind. Eine von dem amtlichen Bureau für Arbeitsstatistik der Ver. Staaten aufgestellte Uebersicht der dort von 1881 bis 1886, also in 6 Jahren, erfolgten Streiks und Lock-outs hat ermittelt, dafs in dieser Zeit 3900 Lohnkämpfe auf dem Boden des Coalitionsrechtes stattfanden. Dieselben betrafen 22300 industrielle Etablissements mit 1325000 streikenden oder ausgeschlossenen Arbeitern. Nur 60% der Streiks erreichten ganz oder theilweise eine Durchsetzung der gestellten Forderungen, 40% blieben gänzlich erfolglos, während 80% der Streiks von Arbeiterorganisationen, hauptsächlich der *Knights of labour*, angeordnet waren. Die finanziellen Verluste der Arbeitgeber durch diese Streiks wurden auf rund 34 Millionen Dollars er-

mittelt, der Lohnverlust der Arbeiter auf einige 60 Millionen Dollars. Zweierlei tritt in diesen Daten hervor, einmal der Umstand, daß $\frac{4}{5}$ aller Streiks „angeordnet“ wurden, also nicht von den Nächstbetheiligten ausgingen, und daß zweitens die directen Verluste der Arbeiter fast doppelt so groß waren, wie diejenigen der Arbeitgeber. Wenn auch ein Theil der Streiks Erfolge erzielte, so werden doch die Arbeiter sehr lange diese Erfolge genießen müssen, um jene 60 Millionen Dollars als Mehreinnahme aus den Streikerfolgen wieder hereinzubringen, die sie an jene Erfolge gewagt haben. Eine längere Zeit und ein großes Land umfassende Statistik hat also ergeben, daß die Zweischneidigkeit des Coalitionsrechts sich weit mehr gegen die Arbeiter als gegen den andern Theil richtet.

Man hat den Lohnverlust der Berliner Maurer und Zimmerleute bei dem schon erwähnten Generalstreik dieses Sommers auf rund 8 Millionen Mark, den Gesamtschaden dieses Streiks auf 12 Millionen Mark berechnet. Auch hier ergibt sich also, daß die Arbeiter mehr und namentlich härter betroffen wurden als die Arbeitgeber. Man braucht in letzterer Beziehung nur an das Elend zu denken, welches in die Familien der betheiligten Arbeiter mit jedem länger andauernden Streik einkehrt und welches durch die vertheilten Unterstützungsgelder nie behoben werden kann, schon deshalb nicht, weil diese meist in den Händen der Organisatoren kleben bleiben, wie so häufig nach Beendigung eines erfolglosen Streiks aufgedeckt wird.

Andererseits sind die wirtschaftlichen Wirkungen der durch Streiks in der gemeinsamen Erwerbsarbeit der Nationen hervorgerufenen Störungen jedenfalls sehr beträchtlich. Es ist schwer, einen Maßstab für diese Wirkungen zu finden, da nicht allein die directen Verluste der vom Streik selbst betroffenen Unternehmungen, sondern eine Menge indirecter Verluste anderer Unternehmungen in Rechnung zu stellen sind, welche bei der weitgreifenden Arbeitstheilung oft sehr weitverzweigt sind. Man hat den wirtschaftlichen Effect des diesjährigen Kohlenstreiks, d. h. den unserer Nationalwirtschaft erwachsenen Gesamtverlust auf 200 Millionen Mark taxirt. Mag diese Zahl zu hoch oder zu niedrig ge- griffen sein, sie giebt ein Bild davon, welche Summen ein derartiger Streik verschlingen kann; und sie scheint nicht einmal sehr viel zu hoch ge- griffen zu sein, läßt sich doch aus der Statistik unserer Ein- und Ausfuhr berechnen, daß sich für diese allein der nationalwirtschaftliche Verlust aus diesem Streik auf rund $\frac{1}{2}$ Million Tonnen Kohlen mindestens beziffert, zu deren Werth alle die indirecten, anderen Industrien erwachsenen Ver- luste und Mehrkosten hinzutreten. Aus diesen Daten ergibt sich zur Genüge, daß vom wirth- schaftlichen Gesichtspunkte aus der Streik nur als

ein letztes Mittel zur Abstellung unerträglich ge- wordener Zustände gerechtfertigt erscheinen kann.

Als solcher hat der Streik auch lange ge- golten, und namentlich in England. Während anfangs nach Freigebung des Coalitionsrechts die großen und kleinen Streiks in jenem Lande wie Pilze aus der Erde schossen, haben, durch Schaden klug geworden, die Trades Unions sehr bald begriffen, daß ein nicht als letztes Mittel zu rechtfertigender Streik vom Standpunkt der Arbeiter selbst nicht zu rechtfertigen ist. Die Streikpolitik der englischen Gewerksvereine hat sich daher sehr bald dahin gerichtet, Streiks zu vermeiden und nur dann eintreten zu lassen, wenn jede Aussicht auf gütlichen Ausgleich ge- schwunden war. Ist aber dessenungeachtet in England eine lange Reihe von Streiks durch- gekämpft worden, so geschah es bis vor kurzem noch aus rein wirtschaftlichen Erwägungen. Im Lande des exacten Manchesterthums stoßen eben die Interessengegensätze härter aufeinander, als z. B. in Deutschland. Wenn bei uns von einer Streik-Epidemie erst seit einigen Jahren gesprochen werden kann, so hat das im Gegensatz zu Eng- land seine guten Gründe. Bei uns war eine Schärfe der Interessengegensätze, wie sie in Eng- land bestand, nicht möglich, weil das Princip des nur das egoistische Selbstinteresse gelten lassenden Manchesterthums bei uns nie so feste Wurzel geschlagen hat, wie in jenem Lande. Deshalb hatten wir verhältnißmäßig wenige Streiks in jener ersten Periode, in der der Streik nur zu wirtschaftlichen Zwecken diente, dafür haben wir aber desto mehr davon in der zweiten Periode gehabt, in welcher der wirtschaftliche Zweck des Coalitionsrechts mit politischen Zwecken verquickt worden ist.

In wie hohem Maße dieses letztere der Fall, ist bereits angedeutet worden, als von der durch den Wortlaut des § 152 der Gewerbeordnung begrenzten Zweckbestimmung des Coalitionsrechts die Rede war. Will man jedoch sich Klarheit über die bei gedachtem Mißbrauch des Coalitions- rechts verfolgten Absichten verschaffen, so giebt die socialdemokratische Literatur hierüber ge- nügende Auskunft. In Berlin erscheint ein von Max Schippel herausgegebenes Wochenblatt, die »Volkstribüne«, welche die Socialdemokratie „mehr wissenschaftlich“ vertreten soll, als es die der Propaganda gewidmeten Tagesblätter thun. Dieses Organ behandelte kürzlich die Frage, ob Streiks den Arbeitern nützen, und gab dabei sehr deutlichen Aufschluß über die socialdemokratischer- seits mit den Streiks verfolgten Absichten. Diese Absichten sind aber gerade das Wesentliche, wenn man darüber zur Klarheit gelangen will, ob die Socialdemokratie mittels der Streikbewegung ihre politischen Zwecke fördern und die bestehende Staats- und Gesellschaftsordnung angreifen will oder nicht, und deshalb hat dasjenige ein

allgemeineres Interesse, was aus der »Volkstribüne« über diese Absichten zu entnehmen ist.

Ein zur Erkenntniß — damit ist natürlich die socialdemokratische Erkenntniß gemeint — seiner Klassenlage »erwachter« Arbeiter denkt nämlich nach Aussage der »Volkstribüne« über den Zweck von Streiks folgendermaßen: Weil die Unternehmer ihm nicht gutwillig sein Recht — d. h. dasjenige, was er für sein Recht zu erklären beliebt —, seine »berechtigten« Ansprüche gewähren, so müsse er jeden ihm gesetzlich erlaubten Zwang anwenden; wörtlich heist es dort:

„Mit kurzen Worten: ich muß die Arbeit einstellen, ich muß streiken. Unterliege ich dabei, was sehr leicht möglich ist, so muß ich wieder und immer wieder streiken. Nicht weil ich glaube, in den fortgesetzt wiederholten Streiks euch auf einmal zu besiegen, nein, ich fürchte, ich werde vielleicht in jedem folgenden Streik auch wieder unterliegen. Aber ich werde durch dieses fortgesetzte Beunruhigen eures Geschäftsbetriebes, durch das wiederholte Unterbrechen eurer Berechnungen, durch die empfindlichen Verluste, die ich euch dadurch bereite, euch so schädigen, daß ihr es vorziehen werdet, mir meine gute Forderung auf auskömmlichen Unterhalt und auf das Mehr an Behaglichkeit des Lebens, auf das ich auch Anspruch mache, zu gewähren, um die Beunruhigung los zu werden.“

Der socialdemokratische Streikphilosoph weiß also, daß ihm weder der erste noch »vielleicht« die folgenden Streiks den Sieg seiner Forderungen bringen werden; trotzdem »muß« er streiken, denn ihm kommt es allein auf die den Unternehmern zuzufügenden »empfindlichen Verluste« an. Da der Streikphilosoph natürlich selbst entscheidet, was seine »gute Forderung« ist, wie weit sie geht, so kann er nach Gewährung einer jeden von ihm aufgestellten Forderung eine neue aufstellen, und so kann »wieder und immer wieder« gestreikt und können »fortgesetzte Beunruhigungen und empfindliche Verluste« der Unternehmer nach Belieben in infinitum erzielt werden. Diesem Ziel gegenüber kommen, so verkündet die »Volkstribüne«, auch die Opfer gar nicht in Betracht, die der Streikende im Lohnverluste erleidet; denn — so wird weiter versichert — der Streik anticipirt ja nur künftigen Arbeitsmangel. Dann aber wird jubelnd ausgerufen: „Eines ist aber unwiederbringlich verloren, das sind die Kapitalzinsen der Fabricanten während des Streiks!“ Da indess das Kapital ebenso wie der Kapitalzins nun einmal zu den unentbehrlichen Institutionen der bestehenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Zustände gehören, so richtet sich eben die Absicht der Socialdemokratie beim Streiken darauf, diesen Theil der bestehenden und vom

Staate geschützten Ordnung anzugreifen und, wenn möglich, durch die ihm zugefügten Schädigungen zu vernichten.

Mit diesem socialdemokratischerseits mit den Streiks verfolgten Zweck ist jedoch in Wechselbeziehung zu bringen, daß unsere Gesetzgebung hinsichtlich des Mißbrauchs des Coalitionsrechts sich in jeder Richtung als *lex imperfecta* erweist. Gerade im Hinblick hierauf ist es aber sehr lehrreich, daran zu erinnern, daß die Gesetzgebung in England ganz anders in dieser Beziehung liegt. In England wird heute noch nach dem schon erwähnten Gesetz von 1875 »böswillige Schädigung öffentlicher oder privater Interessen« mit vom Grafschaftsrichter festzustellender willkürlicher Strafe belegt. Ist es nun wohl als eine »böswillige« Schädigung öffentlicher oder privater Interessen zu erachten, wenn die Socialdemokratie den Arbeitern lehrt, sie müßten streiken, immer wieder streiken, um dem Kapital empfindliche Verluste zuzufügen? Diese Frage bejahen, heißt zugestehen, daß unsere Gesetzgebung eine *lex imperfecta* nicht bleiben kann, denn es dürfte nicht mehr sehr lange dauern, bis sich die große Mehrheit der Bevölkerung, und zwar zuerst wahrscheinlich die Arbeiter selbst, nicht mehr gefallen lassen werden, daß das Coalitionsrecht seinem wirtschaftlichen Zwecke entfremdet und zu politischen Gemisbrauch wird.

England hat in diesem Jahre eigentlich die ersten größeren, von socialdemokratischer Seite hervorgerufenen Streiks erlebt. Unter denselben spielte derjenige der Londoner Dockarbeiter die erste Rolle. Darüber besteht kein Zweifel, daß dieser Streik eine rein socialdemokratische Sache war. Schon seit Jahren bemüht sich die englische Socialdemokratie, oder richtiger der der unsrigen geistesverwandte Marxistische Zweig derselben, welcher bisher eine Führerschaft ohne Truppe ist, diesem Mangel dadurch abzuhelfen, daß sie die Trades Unions in der Führerschaft der englischen Arbeiter verdränge. Im August nun sollte in Dundee der Gewerkschaftscongreß tagen und zu den von den internationalen socialrevolutionären Congressen in Paris beschlossenen Thesen, insbesondere zum internationalen Achtstunden-Normalarbeitstag Stellung nehmen. Hierfür sollte der Londoner Dockarbeiterstreik den Gewerkvereinen ein *mene tekel* bedeuten, die Socialdemokraten wollten Jenen *ad oculos* demonstrieren, wie groß ihre Macht sei. Der Plan ist fehlgeschlagen; die Führer der Gewerkvereine haben sich nicht von den Socialdemokraten imponieren lassen. Aber einen andern Erfolg hat der Dockarbeiterstreik gehabt. Man hatte sich in England gewöhnt, falls ein Streik ausbrach, als erwiesen anzusehen, es handle sich um ein »letztes Mittel« im Lohnkampfe; und diese Gewöhnung hatte veranlaßt, daß bei jedem Streik

die Sympathieen des großen Publikums sich den Streikenden zuwandten; man nahm als Regel an, die bis zum Streik getriebenen Arbeiter seien im guten Rechte. Aus diesem Umstande erklären sich z. B. auch die großen Summen, welche den Dockarbeitern aus Australien zuflossen; man war in den Colonien der Meinung, es handle sich um einen von den Gewerkvereinen als ultima ratio begonnenen Streik, und dies einfließen die allgemeinsten Sympathieen in Gestalt klingender Münze zu. Die Streikführer Burns und Tillens hatten klug genug mit diesem Umstande gerechnet; seiner Ausnutzung galten die großen täglichen Aufzüge der Streikenden durch die City. Aber sie hatten sich doch verrechnet; denn kaum hatte das englische Publikum den socialdemokratischen Pferdefuß in der Mache dieses Streiks erkannt, kaum war die Drohung mit dem Generalstreik aller Arbeiter Londons zu Gunsten der Dockarbeiter ausgesprochen, als die Sympathieen des Publikums umschlugen. Es war sehr interessant zu beobachten, wie dieser Stimmungswechsel in den tonangebenden englischen Blättern sich vollzog; aber eins darf als sicher angenommen werden, der Dockarbeiterstreik bedeutet darin einen Wendepunkt, daß man in England inne geworden ist, wie bei Streiks nach ihrer jedesmaligen Zweckbestimmung unterschieden werden muß, daß nicht mehr präsumirt werden darf, die Thatsache des vorhandenen Streiks stelle fest, es würde ein Lohnkampf mit dem dazu gegebenen letzten Mittel beglichen. Man darf erwarten, daß diese in England am eigenen Leibe gemachte Erfahrung ihre Consequenzen zeitigen wird. Schon zeigt sich, wie gerade diese Erfahrung eine Abwendung der öffentlichen Meinung vom Manchesterthum und eine Zuwendung derselben zum reformatorischen Staatsocialismus eingeleitet hat, die nur auszureifen braucht, um zu gewiss interessanten Ergebnissen zu führen. Das erste dieser Ergebnisse würde vermuthlich sein, daß man sich drüben der Thatsache erinnert, nach dort geltendem Recht und Gesetz sei die »böswillige Schädigung öffentlicher oder privater Interessen« durch mißbräuchliche Anwendung des Coalitionsrechts nicht nur verboten, sondern auch mit »willkürlicher«, vom Richter festzustellender Strafe bedroht. Wie aber englische Justiz, unter dem Drucke der öffentlichen Meinung stehend, in solchen Fällen straft, davon hat man Beispiele erlebt.

In der Theorie freilich verwirft die »wissenschaftliche« Socialdemokratie den Streik. Diese theoretische Verwerfung hat so lange jedoch keine Bedeutung, als in der Praxis das Coalitionsrecht von jener Seite für politische Zwecke verwendet wird. In letzterer Beziehung sind die Projecte allgemeiner nationaler Streiks und sogar eines Weltstreiks von Interesse. Bekanntlich droht in Belgien die Socialdemokratie schon lange

mit dem allgemeinen Streik aller Arbeiter, durch welchen man die Verleihung des allgemeinen Wahlrechts erzwingen will. Aber nicht nur allgemeine nationale Streiks, sondern auch internationale Weltstreiks werden geplant oder doch erörtert. Der diesjährige socialrevolutionäre internationale Congress der Marxisten in Paris lehnte zwar eine Resolution ab, die den Weltstreik behufs Durchsetzung des dort beschlossenen internationalen Achtstunden-Normalarbeitstags empfahl, und beschloß statt dessen am 1. Mai nächsten Jahres in allen Ländern nur eine allgemeine Demonstration zu Gunsten dieser Forderung zu veranstalten. Diese Demonstration ist indessen vielfach als geplanter Weltstreik aufgefaßt worden. In Brünn hat einer der Führer der österreichischen Socialdemokraten den Weltstreik zu gedachtem Termin angekündigt, auf den man sich vorbereiten solle. In Belgien hielt Anseele, der angesehenste Führer der dortigen Socialdemokratie, einen Vortrag, in dem er sagte, »an dem Ausstande der Londoner Hafendarbeiter sei zu erkennen, welchen Einfluß ein ordentlich organisirter internationaler Ausstand haben würde«. Wir folgern hieraus nur so viel, daß die Idee eines Weltstreiks in socialdemokratischen Kreisen portirt wird und daß es falsche Scham ist, wenn die deutschen Socialdemokraten diese Idee den Anarchisten als Erb- und Eigenthum überweisen möchten. Dieses versuchte kürzlich Carl Kautsky, ein jüngerer socialdemokratischer Theoretiker, der öfter eine gewisse Selbständigkeit des Denkens bekundet und sogar hier und da gegen Marxsche Dogmen und Engelsche Definitionen solcher Front macht, im Berliner Organ der Socialdemokratie. Darin hatte übrigens Kautsky recht, daß der Weltstreik unausführbar ist, und daß er, wenn durchgeführt, die Arbeiter selbst auf das schwerste schädigen würde. Nicht nur die Unternehmer, sondern die Gesellschaft als solche müsse bei dem Weltstreik in eine unerträgliche Lage kommen — so führt Kautsky aus — auf die Unerträglichkeit derselben speculirten eben die Anarchisten, indem sie der Gesellschaft nur die Wahl zwischen sofortigem Untergang und der bedingungslosen Unterwerfung unter das Proletariat lasse. Daß beide Alternativen im Grunde dasselbe bedeuten, dürfte Anderen als Socialdemokraten klar sein; wir wollen daher auch mit Hrn. Kautsky nicht weiter rechten, und ihm darin Glauben zu schenken versuchen, daß die von ihm aufgedeckte Speculation nur anarchistischen, nicht auch socialdemokratischen Ursprungs sei. Aber auch darin hat Kautsky, und zwar nicht nur für den Weltstreik, sondern für den Streik mit politischen statt mit rein wirthschaftlichen Zwecken überhaupt recht, wenn er nämlich sagt: »Aber ganz abgesehen davon, daß das Proletariat aufser in England nirgends die Majorität des Volkes bildet,

gehört es nicht auch zur Gesellschaft, und wird dadurch, daß die Situation der ganzen Gesellschaft eine verzweifelte wird, nicht auch seine Situation eine verzweifelte? Und wem würde man die Schuld an dieser Situation in die Schuhe schieben? Uns, den Socialdemokraten. — Sind es Socialdemokraten, die Unsicherheit und Elend in der Bevölkerung verbreiten, dann legt diese die Schuld daran nicht den heutigen gesellschaftlichen Zuständen zur Last, sondern den Socialdemokraten.“ — Die Consequenzen, welche Kautsky zieht, gehen dahin: „Der Weltstreik bedeutet eine, binnen wenigen Tagen nach dessen Erklärung ausbrechende Empörung des ganzen durch den Streik ausgehungerten Volkes gegen die Streikenden, bedeutet eine schließliche Empörung der Mehrheit der Streikenden und ihrer Familien gegen die treibenden Elemente des Streiks; und, wenn diese Socialdemokraten sind, bedeutet er die Erstickung der Socialdemokratie durch eine Volkserhebung.“

Nun, es will scheinen, daß die Socialdemokratie auf dem Wege ist, solche Volkserhebung gegen sich selbst vorzubereiten, denn ihre Streikpolitik muß schließliche diesen Erfolg haben; freilich dürfte diese Volkserhebung kaum eine gewalthätige sein, sondern sie wird in der Ausgestaltung des Coalitionsrechts zu einer *lex perfecta* in dem schon entwickelten Sinne ihren Ausdruck suchen und finden.

Von dem größten und verderblichsten der diesjährigen Streiks, vom Kohlenstreik, ist bisher, und zwar aus guten Gründen, nur ganz vorübergehend die Rede gewesen. So interessant derselbe ist, so war doch zu vermeiden, ihn weiter als in einigen thatsächlichen Momenten zu streifen, weil die Resultate der angeordneten königlichen

Untersuchung noch nicht abgeschlossen vorliegen. Erst an der Hand dieser Resultate wird sich beurtheilen lassen, ob und wie weit das vorstehend Entwickelte auch für diesen Fall zutrifft. Aber für Eines ist gerade dieser Streik significant, dafür, daß der Streik ein Anzeichen der wirthschaftlichen Prosperität und in diesem Sinne ein Barometer der wirthschaftlichen Lage ist. Schon die falsche Beurtheilung des Einflusses, den das Steigen der Kohlenpreise auf die wirthschaftliche Lage der Zechen geübt haben sollte, brachte den Streik zum Ausbruch — eine Wirkung, die in Zukunft eintreten konnte, vermuthlich eintreten mußte, aber zur Zeit des Streiks unzweifelhaft noch nicht eingetreten war.

Vom wirthschaftlichen und socialen Standpunkte aus ist also der Streik unter allen Umständen ein Uebel. Aber dieses Uebel wirkt doppelt empfindlich, es schädigt insbesondere auch die Arbeiter selbst doppelt, wenn es hervorgerufen wird, weil, wie Hr. Liebknecht sagt, die Socialdemokratie die Waffe des Coalitionsrechts zu gebrauchen gelernt hat. Wie wir sehen, ist diese Art von Gebrauch ein durch den Willen des Gesetzgebers, der das Coalitionsrecht gab, nicht gewollter Mißbrauch; dieser Mißbrauch bleibt indessen straflos, weil der Gesetzgeber seinen Willen nur in der negativen Form einer *lex imperfecta* kundgab. Je klarer dieser Rechtszustand erkannt wird, desto größer wird die Hoffnung, das Wirthschaftsleben der Nation von jenen Verheerungen befreit zu sehen, die alljährlich die Streik-Epidemie ihnen zufügt — weil sich die Socialdemokratie des Coalitionsrechts zu Zwecken bedient, für die es nicht gegeben wurde und niemals gegeben werden konnte. — *en.*

Arbeiterschutz und Fabriksaufsicht.*

Der moderne Staat, der längst aus den Rechtsstaatsformen zu denen des Culturstaates übergegangen ist, nimmt für sich nicht bloß das Recht, sondern auch die Pflicht in Anspruch, zur Verhütung von Nachtheilen eines Theiles seiner Bürger die Mafsnahmen eines andern Theiles zu überwachen und die Durchführung der zu diesem Behufe getroffenen Bestimmungen zu beaufsichtigen. Und äußerst selten nur taucht heute noch eine Anschauung auf, welche ein solches Vorgehen

* Man vergleiche zu den nachfolgenden Ausführungen unseres geschätzten Mitarbeiters u. a. auch die Verhandlungen des Deutschen Reichstages vom 15. November 1889 (XVI. Sitzung).

des Staates als ungerechtfertigt ansieht und es bekämpft. Man hat fast überall die Aufsicht des Staates in dieser Beziehung als in den modernen Verhältnissen begründet anerkannt und sich davon entwöhnt, in ihr eine Schmälerung der individuellen Rechte zu sehen. Auch die Aufsicht über die Fabriken pflegt man unter diesem Gesichtspunkte zu betrachten und findet darin nichts Außergewöhnliches. Der Arbeiter muß gegenüber dem Arbeitgeber geschützt werden, und deshalb ist eine Fabriksaufsicht angebracht. Wir wollen diese letztere Anschauung durchaus nicht bekämpfen, im Gegentheil, auch wir erachten Arbeiterschutz und Fabriksaufsicht als durch die neuzeitliche Entwicklung unseres gewerblichen

Lebens hervorgerufene Nothwendigkeiten. Wo das patriarchalische Verhältniß zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer immer mehr zu schwinden beginnt, muß das gesetzliche eintreten, um den schwächeren Theil gegen den stärkeren zu schützen. Wenn dies aber in den heutigen Gestaltungen des Erwerbslebens begründet ist, so ist es nicht minder ein Erforderniß der heutigen Zeit, wie überhaupt der Gerechtigkeit, wenn die Fabrikaufsicht in Formen ausgeübt wird, die so wenig drückend als möglich für den Arbeitgeber ausfallen. Der Staat wie der Arbeiter haben doch nur ein Interesse daran, daß die einmal zum Schutze des Letzteren getroffenen Bestimmungen innegehalten werden, unmöglich auch ein solches, daß dem Arbeitgeber die Formen der Fabrikaufsicht unbequem werden. Das ist aber heutzutage in Deutschland der Fall.

Die gegenwärtige gesetzliche Lage auf diesem Gebiete läßt sich kurz so schildern: Von Arbeiterschutz und Fabrikaufsicht handelt in erster Reihe die Reichsgewerbeordnung und in zweiter das Unfallversicherungsgesetz. Die erstere regelt in den §§ 132 bis 139a die Bedingungen, unter denen Kinder, jugendliche Arbeiter und Arbeiterinnen in Fabriken beschäftigt werden sollen, trifft im § 115 eine Bestimmung über die Lohnauszahlung und enthält neben anderen diesbezüglichen Vorschriften, wie über die Anlage von Fabriken u. s. w., im § 120, Abs. 3, die folgende: „Die Gewerbeunternehmer sind verpflichtet, alle diejenigen Einrichtungen herzustellen und zu unterhalten, welche mit Rücksicht auf die besondere Beschaffenheit des Gewerbebetriebs und der Betriebsstätte zu thunlichster Sicherheit gegen Gefahren für Leben und Gesundheit nothwendig sind. Darüber, welche Einrichtungen für alle Anlagen einer bestimmten Art herzustellen sind, können durch Beschluß des Bundesraths Vorschriften erlassen werden. Soweit solche nicht erlassen sind, bleibt es den nach den Landesgesetzen zuständigen Behörden überlassen, die erforderlichen Bestimmungen zu treffen.“ Man sieht, daß diese Bestimmungen über den Schutz der Arbeiter im einzelnen wie in ihrem Verhältniß zu einander durchaus klar sind. Ein Theil derselben ist im Gesetze selbst festgelegt, ein anderer Theil ist dem Bundesrathe übertragen, und was dann noch nöthig erscheint, ist den betreffenden Landesbehörden, in den meisten Fällen den Polizeibehörden, überlassen. Irgend eine Kompetenzstreitigkeit kann danach nicht vorkommen, die Gebiete des Gesetzes, der Bundesrathsthätigkeit und derjenigen der Polizeibehörden sind zu genau abgegrenzt, als daß hier irgend welche Verwirrung eintreten könnte, und der Betriebsunternehmer wußte, da dementsprechend auch die Fabrikaufsicht eingetheilt war, an wen er sich in den bestimmten Fällen zu halten hatte. Die Polizeibehörde beaufsichtigte die Ausführung ihrer

Vorschriften; die Gewerberäthe bzw. Fabrikinspectoren — eine durch § 139b der Gewerbeordnung geschaffene Beamten-Kategorie — inspicirten die Fabriken auf die Beobachtung sämtlicher zum Schutze der Arbeiter getroffenen Bestimmungen und konnten die Polizeibehörden mit ihrer Stellvertretung beauftragen. Dieses klare Verhältniß wurde verdunkelt, als das Unfallversicherungsgesetz in Kraft gesetzt war und die §§ 78 bis 86 desselben praktische Anwendung zu finden begannen. In diesen letzteren Paragraphen ist den Berufsgenossenschaften die Befugniß übertragen worden, einen Theil der im § 120, Abs. 3, der Gewerbeordnung zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter getroffenen Vorschriften, nämlich diejenigen zur Verhütung von Unfällen, selbst zu erlassen, sowie deren Ausführung zu überwachen. Damit war, sowohl was den Arbeiterschutz, als auch was die Fabrikaufsicht betrifft, de jure ein Zustand geschaffen, wobei mehreren von einander unabhängigen Factoren die Ausführung und Ueberwachung einer und derselben gesetzlichen Anordnung übertragen ist. Daß dem Bundesrathe bzw. den Landesbehörden nach Erlaß des Unfallversicherungsgesetzes die Befugniß zum Erlasse von Unfallverhütungsvorschriften entzogen sei, die den Berufsgenossenschaften übertragen ist, wird nirgends bestimmt. Zum Erlaß von Unfallverhütungsvorschriften sind vielmehr jetzt einerseits der Bundesrath und an dessen Stelle eventuell die Landesbehörden, andererseits die Berufsgenossenschaften befugt, und de jure liegt kein Hinderniß vor, daß diese von einander unabhängigen Factoren nicht bloß von einander abweichende, sondern auch geradezu sich widersprechende Vorschriften für gut befinden. Genau so ist es mit der Aufsicht über die Ausführung dieser Vorschriften bestellt. Die Competenzen der Gewerberäthe und der sogenannten Beauftragten der Berufsgenossenschaften sind in keiner Weise abgegrenzt, die Beamten sind einander völlig coordinirt, und de jure wäre der Fall denkbar, daß in der oben ausgesprochenen Voraussetzung der eine Aufsichtsbeamte die Anordnung des andern geradezu aufheben könnte. Wer darunter zu leiden hätte, ist klar. Daß de facto solche Verhältnisse nicht vorkommen, liegt an dem gesunden Sinne unserer Aufsichtsbeamten, sie sind aber immerhin möglich, und zu welchen Schlußfolgerungen in den Kreisen der Betriebsunternehmer diese rechtliche Verwirrung bereits geführt hat, zeigen die Jahresberichte der Gewerberäthe für 1888. Darin wird geklagt, daß vielfach die Ansicht vorhanden sei, wenn die Vorschriften der Berufsgenossenschaften befolgt würden, brauchten die von anderer Stelle erlassenen nicht beachtet zu werden, und das Reichsversicherungsamt hat sich infolge dieser Klagen veranlaßt gesehen, in einem besonderen Rundschreiben an die Berufs-

genossenschaften dieser Ansicht entgegenzutreten. Gewifs ist sie rechtlich unbegründet, solchen Vorkommnissen aber, die aufser den Plackereien für den Arbeitgeber doch nur Schaden gerade für die zu schützenden Arbeiter herbeiführen, sollte sobald als möglich vorgebeugt werden. Es sollte eine gesetzliche Regelung dieser Verhältnisse vorgenommen werden, denn schon nach dem alten Homer ist Vielherrschaft nicht gut, Einer soll Herr sein.

Die nothwendige Aenderung dürfte jedoch nur unter dem Gesichtspunkte ohne Schwierigkeiten vorgenommen werden können, dafs man sich entschliesst, die Unfallverhütung sowohl wie deren Beaufsichtigung lediglich einem Organe zu übertragen. Bei der gegenwärtigen gesetzlichen Lage kann man unmöglich den Bundesrath oder die Landesbehörden zu controlirenden Organen über die berufsgenossenschaftliche Thätigkeit auf dem Gebiete der Unfallverhütung bestellen, sie würden dann jedenfalls, da die Berufsgenossenschaften ja nicht zum Erlafs von Unfallverhütungsvorschriften verpflichtet sind, recht häufig in die Lage kommen, ihr Amt gar nicht ausüben zu können, noch weniger kann man Selbstverwaltungsorgane, wie es die Beauftragten sind, direct den Staatsbeamten, wie die Gewerberäthe es sind, subordiniren. Nach der einen oder nach der andern Seite müfste reiner Tisch geschaffen werden. Nun wäre es ja denkbar, dafs wir bezüglich der Unfallverhütung zu den Verhältnissen zurückkehrten, wie sie vor Emanation des Unfallversicherungsgesetzes bestanden, dafs also der Erlafs von Vorschriften zum Schutze der Gesundheit und des Lebens der Arbeiter lediglich dem Bundesrathe bezw. den Landesbehörden übertragen wäre. Dann wäre auch die Competenz der Gewerberäthe genau umgrenzt, und solche Vorkommnisse, wie sie in den Gewerberathsberichten für das Jahr 1888 geschildert sind, wären wieder ausgeschlossen. Indessen scheint uns dieser Weg nach den Erfahrungen, die man in den letzten Jahren gemacht hat, nicht mehr recht gangbar. Die Behörden, welche dann wieder die Unfallverhütung in die Hand nehmen sollten, könnten dies doch nur mit mehr oder weniger allgemeinen Verfügungen, die auf die speciellen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Branchen wenig Rücksicht zu nehmen in der Lage wären. Es würden dadurch einerseits Beschwerden für einzelne Arbeitgeber hervorgerufen, die eigentlich gar nicht beabsichtigt wären, andererseits würde dem Interesse des Arbeiters in den weitaus meisten Fällen wenig oder gar nicht ausreichend gedient werden. Man wird sich erinnern, dafs wohl Versuche gemacht worden sind, wie im December 1881 in einer von der Reichsregierung nach Berlin einberufenen Sachverständigen-Commission, die Unfallverhütung allgemein, über das ganze Deutsche Reich und alle Betriebsarten hinweg,

zu regeln, man wird sich aber auch entsinnen, dafs diese Versuche fehlschlügen, und gerade das Mißlingen derselben hat dazu geführt, die Unfallverhütung gewerblichen Corporationen, wie sie durch die Berufsgenossenschaften für jeden Erwerbszweig oder doch wenigstens für die gleichartigen Erwerbszweige geschaffen wurden, zu übertragen. Und wenn etwas für die Beibehaltung der Berufsgenossenschaften sprechen kann, so ist es gerade diese Seite ihrer Thätigkeit. Hier wird ihnen der Vorzug vor allen anderen Organen gegeben werden müssen, denn sie werden am besten wissen, wie in ihrer Branche Unfällen vorgebeugt werden kann. Dafs sie auch die Unfallverhütung soweit als nur irgend möglich ausdehnen, zeigt nicht blofs die Erfahrung, nach welcher die weitaus grösste Mehrzahl der Genossenschaften bereits Vorschriften erlassen hat, ein anderer Theil sie zu erlassen im Begriff ist, es spricht auch das materielle Interesse der einzelnen Berufsgenossen für die möglichst grofse Erweiterung und Intensität der Unfallverhütung. Je weniger Unfälle innerhalb einer Branche vorkommen, um so weniger Entschädigungen sind von der Berufsgenossenschaft zu zahlen, um so geringer sind die Beiträge, welche der einzelne Betriebsunternehmer nach Jahresschluss bei der Umlage entrichten mufs. Jeder der letzteren wird demgemäfs schon aus diesem Grunde, wenn er es nicht, wie es doch glücklicherweise noch so häufig der Fall ist, aus Humanitätsgefühl thut, bestrebt sein, auf strenge Unfallverhütungsvorschriften zu halten. Als man die Bestimmungen über die Unfallverhütung in das Unfallversicherungsgesetz aufnahm, ging man gerade von dem Gedanken aus, das materielle Interesse in den Dienst des humanitären zu stellen, und die Erfahrung hat doch gezeigt, dafs man damit durchaus nicht fehlgegangen ist. Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dafs die Berufsgenossenschaften zur Lösung der Frage der Unfallverhütung nicht nur besser als jede staatliche Behörde geeignet, sondern auch mindestens ebensogut wie die letzteren dazu gewillt sind. Damit hätten wir das Organ, welchem allein der Erlafs der Unfallverhütungsvorschriften übertragen werden könnte, und es benöthigte, um dies gesetzlich festzustellen, nur einer kleinen Aenderung des oben in extenso wiedergegebenen Abs. 3 des § 120 der Gewerbeordnung, nach welcher aus den daselbst dem Bundesrathe übertragenen Befugnissen die Sorge für die Unfallverhütung entfernt würde. Der heutige Culturstaat würde dafür allerdings eine Gegenforderung zu stellen berechtigt sein, nämlich die, dafs den Berufsgenossenschaften fürderhin nicht blofs die Befugnifs zum Erlafs von Unfallverhütungsvorschriften, sondern der Zwang dazu auferlegt würde, es genüge dazu eine einfache Umgestaltung des § 78 des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884. Thatsächlich würde

dadurch ja wenig geändert, da, wie gesagt, die größte Mehrzahl der Berufsgenossenschaften im Besitze von Unfallverhütungsvorschriften ist. Das Reichsversicherungsamt könnte nach wie vor als Genehmigungsbehörde fungiren, und damit wäre immer noch dem Reiche der Einfluss gewahrt, den es durch den § 120, Abs. 3, der Gewerbeordnung erhalten hat. Auch in dieser Beziehung würde also eine Aenderung im Grunde nicht vorgenommen. Den Gewerberäthen, die jetzt bereits mit Arbeiten überhäuft zu sein behaupten, würde dadurch, dafs ihnen dies Feld ihrer Thätigkeit entzogen wäre, eine Erleichterung und damit die Möglichkeit geboten werden, auf anderen Gebieten um so intensiver zu arbeiten. Die Ausführung der Unfallverhütungsvorschriften in den einzelnen Betrieben zu überwachen, würde lediglich eine Aufgabe der Beauftragten sein.

Damit wäre Klarheit in diese rechtlich wie thatsächlich verwickelten Verhältnisse des Arbeiterschutzes und der Fabrikaufsicht gebracht. Der Arbeitgeber wüfste wieder, wie er sich und an wen er sich zu halten hätte, für den Schutz des Arbeiters würde genau so gesorgt wie heute, das Reich hätte die Oberaufsicht wie bisher, und es wäre endlich Zuständen ein Ende gemacht, die nur zu Mißverständnissen Anlaß geben konnten. Man scheut sich noch vielfach, bei der Neuheit der durch die Thätigkeit der Berufsgenossenschaften geschaffenen Lage der von uns erörterten Frage näher zu treten, über kurz oder lang wird sie doch ihre Lösung verlangen, und wir hoffen, dafs die letztere dann in dem von uns befürworteten Sinne ausfallen werde.

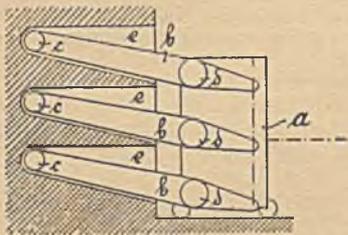
R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 5, Nr. 48854, vom 22. März 1889. Edouard Caillet in Paris. *Schrämmaschine.*

Auf zwei Seiten eines fahrbaren Gestelles *a* sind je 3 doppelarmige Hebel *b* gelagert, welche auf ihren Drehachsen und an den vorderen Enden Kettenrollen *c* und *d* tragen, um die mit Schneidmessern versehene Ketten gelegt sind. Während letztere in Umdrehung versetzt werden, schiebt man das Gestell *a* gegen den



Ortsstofs hin, so dafs die Schneidmesserketten 6 einzelne Schrämme *e* in die Kohle einarbeiten. Ist eine genügende Eindringungstiefe erreicht, so bewegt man die hinteren Enden der Hebel *b* aufwärts, so dafs die sich ununterbrochen drehenden Messerketten je 3 Einzelschrämme *e* zu einem durchgehenden senkrechten Schramm verbinden.

Kl. 18, Nr. 49277, vom 5. October 1888. Fr. G. Bremme in Julienhütte bei Bobrek (O.-Schl.). *Anwendung von Koksofengasen, welche zur Theer- und Ammoniakgewinnung gedient haben, zur Heizung der steinernen Winderhitzer der Hochöfen.*

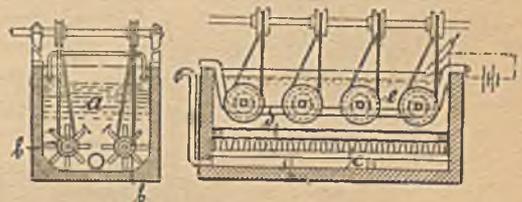
Der Patentanspruch lautet wie vorstehende Bezeichnung des Patentes. Der Vorzug der Verwendung der durch Abkühlung und Waschung von Theer und Ammoniak befreiten Koksofengase liegt in ihrem hohen Brennwerth und in ihrer Reinheit gegenüber den wenig Kohlenoxyd, aber viel Staub enthaltenden Hochofengasen.

Kl. 40, Nr. 49311, vom 14. September 1888. (Zusatz zu Nr. 47031; vergl. »Stahl und Eisen« 1889, S. 615.) Ludwig Grabau in Hannover. *Anwendung ungekühlter Gefäße bei der Darstellung von Aluminium.*

Wird die Reductionsarbeit des im Hauptpatent beschriebenen Verfahrens absatzweise ausgeführt, so kann man die gekühlten Gefäße *c* entbehren und statt dessen einfache ungekühlte Gefäße benutzen, deren Masse oder Leitungsvermögen groß genug ist, um eine Krustenbildung auch ohne künstliche Abkühlung zu bewirken.

Kl. 40, Nr. 48959, vom 3. Januar 1889. (Zusatz zu Nr. 42243.) Firma Siemens & Halske in Berlin. *Neuerung bei der elektrolytischen Gewinnung von Kupfer und Zink.*

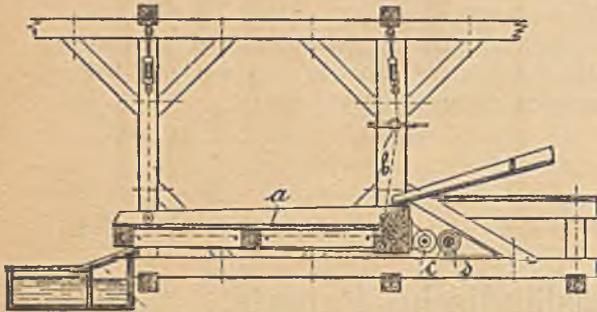
Nach dem Hauptpatent wird das gepulverte (vorher geröstete oder geschmolzene) Erz mittels Ferrisulfats, welches in den Zersetzungsbädern selbst erzeugt wird, ausgelaugt, und wird dann die hierbei entstehende Kupfer- bzw. Zinksulfat- und Ferrosulfatlösung als Elektrolyt benutzt. Derselbe umspült zuerst die Kathoden, um Kupfer und Zink auszufällen, und dann die durch nichtmetallische Diaphragmen von jenen geschiedenen elektrolytisch unlöslichen Anoden zur Wiederverwandlung des Ferrosulfats in Ferrisulfat, welches letztere wieder zur Auslaugung des Erzes



benutzt wird. Um letzteres zu erleichtern, werden das gepulverte Erz und die Ferrisulfatlösung durch eine lange Rinne *a* geleitet, in welcher das Erzpulver durch gegeneinander arbeitende Rührwellen *b* un-

unterbrochen aufgewirbelt wird, ohne hierdurch in der Längsrichtung der Rinne *a* vorwärts bewegt zu werden. Letzteres wird allein durch den Flüssigkeitszufluss bewirkt. Die elektrolytischen Zersetzungszellen bestehen aus wagerechten Kasten mit Anoden aus gewellten Bleiplatten *c* oder Retortenkoks, einer die Strömung der die Anode bedeckenden Flüssigkeit verhindernden Filterschicht *d* aus Filz oder dergl. und mit auf sich drehenden Walzen *e* angeordneten Kathoden, welchen der Strom durch die Walzenzapfen zugeführt wird.

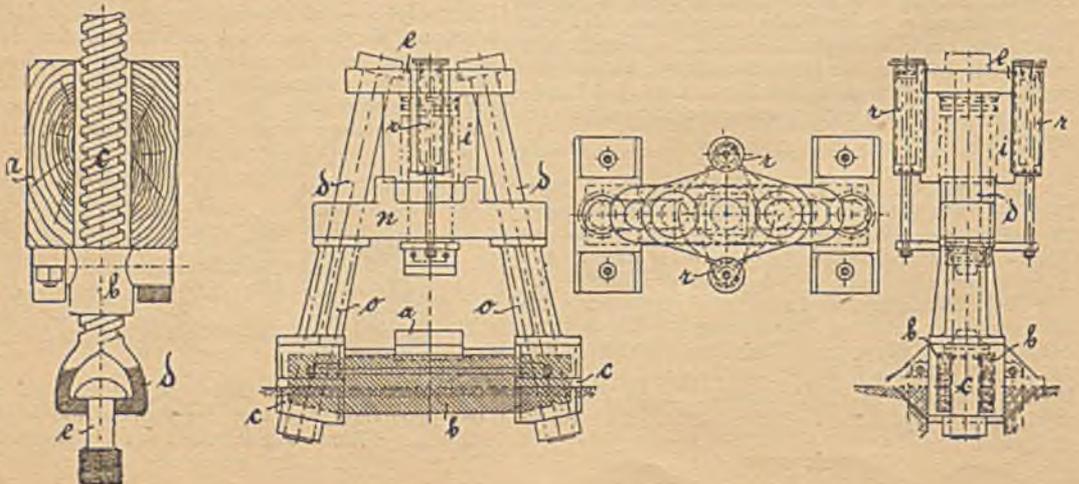
Kl. 1, Nr. 48954, vom 21. October 1888. M. Neuerburg in Köln a. Rh, Schnellstofsherd.



Der an 4 Ketten hängende Stofsherd *a* wird dadurch, daß 2 der Ketten durch Spannrollen *b* nach außen gezogen werden, mit den Rollen *c* fest gegen die Excenterrollen *d* gepreßt, so daß eine verstärkte Wirkung letzterer auf den Herd *a* erfolgt.

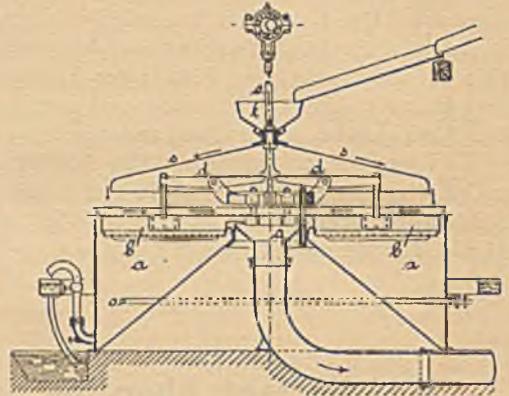
Kl. 5, Nr. 49171, vom 12. December 1888. Emanuel Przibilla in Dresden. Selbstthätige Verlängerungs- und Umsetzvorrichtung für Tiefbohr-einrichtungen.

Am Bohrschwengel *a* ist eine Mutter *b* für die steile Schraube *c* vermittelt Schildzapfen gelagert. An einem an *c* angeordneten Bügel *d* hängt vermittelt des Schraubenkopfes *e* das Bohrgestänge. Entspricht die Länge des letzteren der Tiefe des Bohrlochs, so wird beim Eintreten des Abfallstücks in den (Fabianschen) Freifallapparat das Gestänge gestützt, so daß *e* in *d* etwas sich hebt und infolgedessen sich etwas drehen kann, ohne *d* bzw. *c* mitzunehmen. Es findet also einfaches Umsetzen statt. Vertieft sich aber das Bohrloch, so findet eine Hebung von *e* in *d* nicht statt und werden infolgedessen *c* und *d* durch den Freifallapparat gedreht, was eine Umsetzung und Verlängerung zur Folge hat.



Kl. 1, Nr. 47967, vom 7. November 1888. Oscar Bilharz in Freiberg i. S. Hydraulische Setzmaschine.

In einem Behälter *a* mit kegelförmigem Boden und mittlerem Ablaufrohr *q* hängt an doppelarmigen Hebeln *d* ein ringförmiges Sieb *b* mit einer Graupeneinlage. Durch Niederbewegen von *b* in dem mit Wasser gefüllten Behälter *a* vermittelt der Excenterstange *c* wird die Graupeneinlage geöffnet, so daß die auf dieselbe fließenden schweren Bestandtheile



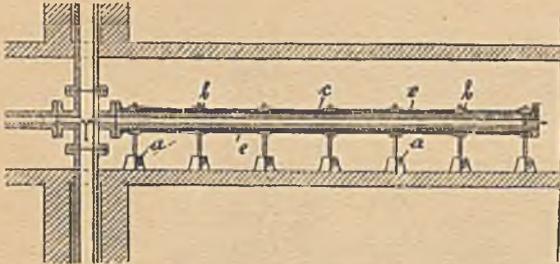
durch sie hindurch nach *a* sinken und durch einen schwachen Wasserzufluß aus dem Rohre *o* über den Rand von *a* gespült werden. Die leichten Bestandtheile fließen durch das mittlere Rohr *q* ab. Zur gleichmäßigen Vertheilung der Setztrübe auf das Sieb *b* wird dieselbe in einen Trichter *t* geleitet, durch dessen Oeffnungen sie auf den kegelförmigen Vertheiler *s* fließt.

Kl. 49, Nr. 48825, vom 26. October 1888. R. M. Daelen in Düsseldorf. Hydraulische Schmiedepresse.

Der Amboss *a* ruht auf 2 oder 3 hochkantig nebeneinandergestellten Stahlblechen *b*, welche an den Enden von gußeisernen Verbindungsstücken *c* umfaßt werden. Durch diese gehen 2 oder 4 starke schmiedeeiserne Säulen *d* schräg hindurch, welche am oberen Ende an den Deckel *e* des Presscylinders *i* direct angreifen. Letzterer besteht aus einem Rohr, welches vermittelt eines Stulpes gegen den Deckel *e* abgedichtet ist und sich mit dem unteren Rande auf das Querhaupt *n* aufsetzt. Dieses umfaßt die Säulen *d* und wird von den Hülsen *o*, die *d* umgeben, gehalten. Bei der Anordnung von 2 Presscylindern sind die

Kolben derselben durch den Hammerbär miteinander verbunden. Zum Heben desselben dienen 2 besondere Cylinder *r*, die mit *i* aus einem Stück hergestellt werden können. Zu einer Presse können 2 Ambosse mit verschieden geformten Arbeitsflächen gehören; zum Einstellen eines oder des andern Ambosses unter den Bär dient ein Kolbenmotor, welcher die Ambosse auf den Blechen *b* in der Längsrichtung verschiebt.

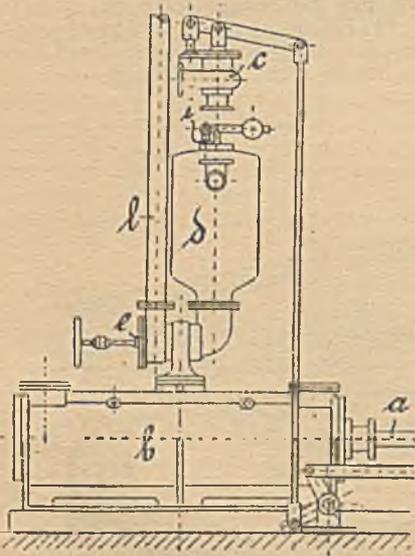
Kl. 40, Nr. 49 148, vom 5. März 1889.
W. Prickart's in Hamburg. *Rührwerk für Flamm- und Muffelöfen.*



Um die Rührschaufeln *a* schnell auswechseln zu können, sind dieselben vermittelt Ringe *b* auf die Rührarme *c* aufgeschoben und werden durch Zwischenrohrstücke *e* am Platze gehalten.

Kl. 5, Nr. 49 167, vom 4. Januar 1889.
M. M. Rotten in Berlin. *Neuerung an Fördermaschinen.*

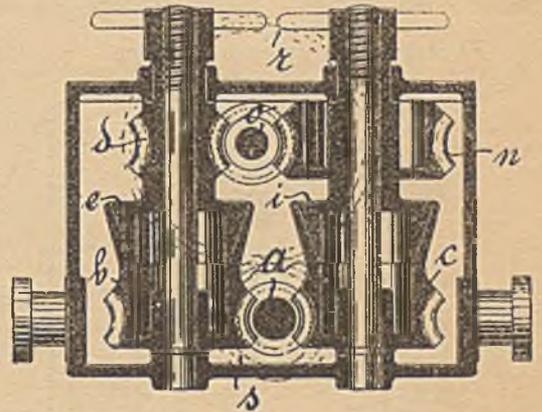
Hinter dem Dampfcylinder der Fördermaschine ist ein Kolben-Luftverdichter *b* derart angeordnet, daß Dampf- und Luftkolben an einer und derselben Kolbenstange *a* sitzen. Auf dem Luftverdichter *b* ist ein Windkessel *d* mit Einstellventil *c* und einem Dreiwegventil *e* angebracht. Letzteres wird beim Nieder-



gang des Fördergestelles so gestellt, daß die durch die Last desselben bei leergehender Dampfmaschine im Verdichter *b* erzeugte Druckluft in den Windkessel *d* gelangt und durch das Ventil *c* nach einem Sammelbehälter zu beliebiger Verwendung abgelassen wird. Beim Aufzug des Fördergestelles durch die Dampfmaschine wird *e* so gestellt, daß der Luftverdichter *b* durch Rohr *l* mit der Atmosphäre in Verbindung steht, also leer mitgeht. *i* bedeutet ein Sicherheitsventil.

Kl. 5, Nr. 49 175, vom 6. März 1889. Fr. Ulrich in Leopoldshall bei Stafsfurt. *Einrichtung zur Regelung des Vorschubs der Drehbohrspindel von Gesteinbohrmaschinen.*

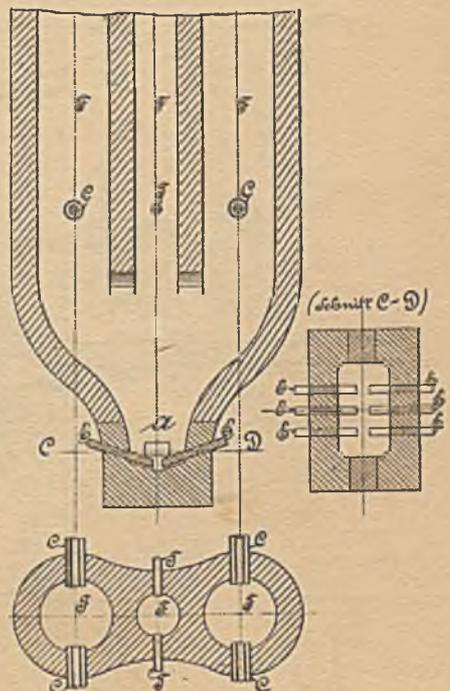
In das Schraubengewinde der den Bohrer tragenden Bohrspindel *r* greifen die derselben als Mutter dienenden Schneckenräder *b c* ein, welche durch Reibungskupplungen *e i* mit den Schneckenrädern *d n* verbunden werden können. Letztere werden von der



Schneckenwelle *o*, welche einen *a* entgegengesetzten Schraubengang hat, festgehalten oder durch Einrücken des Zahnrades *r* in das von *a* gedrehte Zahnrad *s* und durch mehr oder weniger festes Kuppeln mit *d n* derart gedreht, daß *a* entweder einen Vorschub bis zur Gewindeganghöhe von *a* oder gar keinen Vorschub erleidet.

Kl. 40, Nr. 49 207, vom 27. Januar 1889.
Louis Reuleaux in Liège. *Ofen zur Vorheizung von Materialien, welche elektrolytisch werden sollen.*

Der Ofen hat 3 Schächte *F*, welche sich in einem gemeinschaftlichen Reducionsherd *a* vereinigen. Der

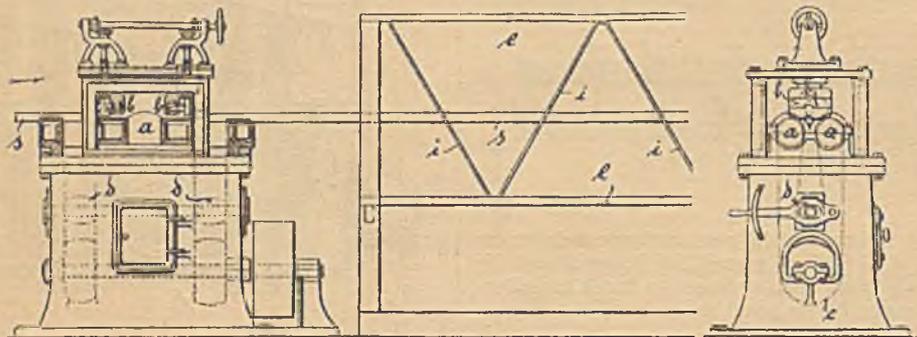


mittlere Schacht wird mit Kohle, die durch die bei *T* eingeblasene Luft verbrannt wird, gefüllt, während die Seitenschächte Erze und Flusmittel aufnehmen, welche durch Gasbrenner *C* vorgeheizt werden. Die sich in dem Herd *a* sammelnden heißen Massen werden zwischen den Elektroden *E* dem elektrischen Strom unterworfen und dabei reducirt.

Kl. 49, Nr. 48940, vom 17. October 1888. William Allen Mc Cool in Beaver Falls (Pa, V. St. A.). Maschine zum Richten, Strecken und Glätten von Metallstäben, Röhren u. dergl.

Der Stab *s* wird zwischen 2 Walzen *a* mit con-

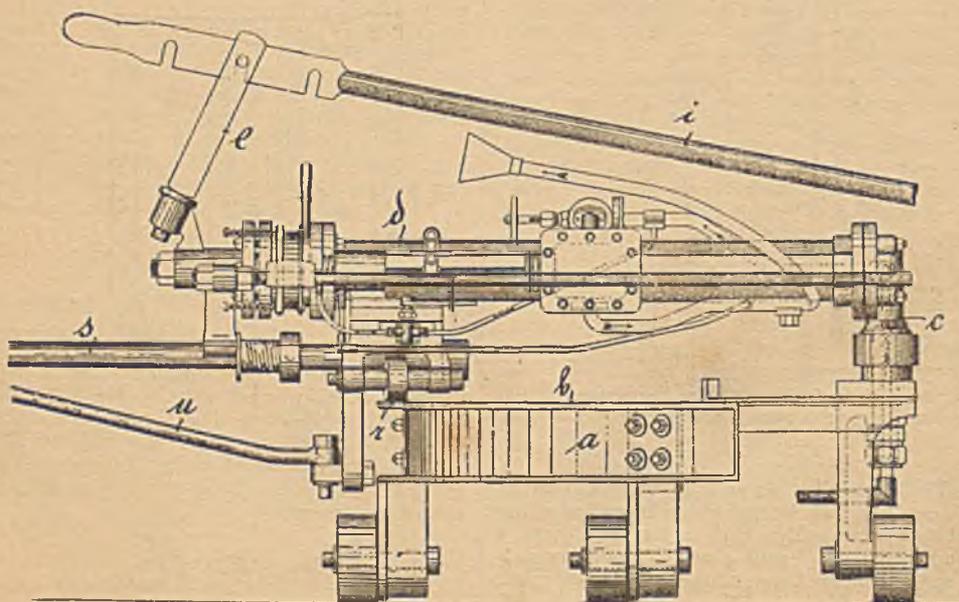
vexen Ballen und 2 Paar an den Enden von *a* gelagerten Rollen *b* durchgewalzt. *a* werden durch einen Riemen, welcher durch Rollen *d* gespannt wird, in gleicher Richtung angetrieben, während *b* vom Stab mitgenommen werden. Infolge der convexen Gestalt von *a* macht der Stab auf der Dreh- auch eine Vorwärtsbewegung. Zur Führung des aus der Maschine hervorstehenden Stabendes *s* dient ein Rahmen *e* mit einem Lederriemen *i*, durch dessen Oeffnungen der Stab *s* durchgesteckt wird. Statt dessen können auch von Federn gehaltene Ringe benutzt werden.



Kl. 18, Nr. 49300, vom 4. Juni 1889. Anton von Kerpely jun. in Witkowitz (Oesterr.-Schlesien). Mechanischer Rührer für Puddel- und Schmelzöfen.

Auf einem entlang den Oefen fahrbaren 4 räderigen Gestell *a* mit einer wagerechten sektorähnlichen Lauffläche *b* ruht um den Zapfen *c* drehbar ein Dampfzylinder *d*, dessen Kolben vermittelt des Armes *e* mit der Rührkrücke *i* direct-verbunden ist. Die

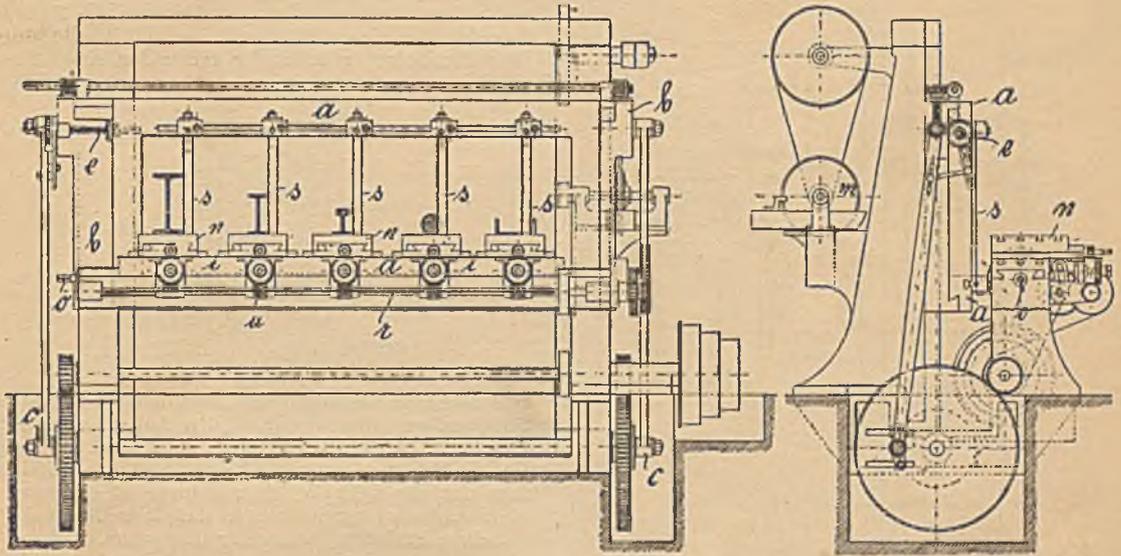
Steuerung des Cylinders *a* kann eine Stofssteuerung sein. Der Dampf wird dem Cylinder *a* durch den Schwingzapfen *c* zugeführt. Während der Kolben bzw. die Krücke *i* eine vor- und zurückgehende Bewegung macht, wird der Cylinder vom Arbeiter direct seitwärts hin- und hergeschwenkt, wobei ersterer vermittelt Rollen *r* auf dem Sectorbogen *b* läuft. Die Stange *s* dient zur Führung der Kolbenstange, und die Stange *u* zur Unterstützung von *s*.



Kl. 49, Nr. 49 140, vom 15. December 1888.
 Heiner Ehrhardt in Düsseldorf. *Metallsägegatter.*

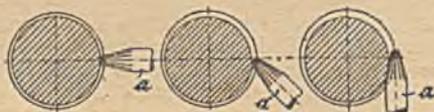
Die in einem Rahmen *a* eingespannten Sägeblätter *s* bewegen sich mit dem Schlitten *b* durch Kurbelantrieb *c* auf und ab und können gleichzeitig in der Schnittrichtung durch Verschieben des Rahmens *a* im Schlitten *b* mittelst der Schraube *e* selbstthätig vorgeschoben werden, in welchem Falle die Werkstücke stillstehen. Haben die Sägeblätter *s* keinen Vorschub, so wird der die Werkstücke tragende

Schlitten *i* in der Schnittrichtung mittelst der Schraube *o* und eines Riemen- und Zahnradvorgeleges vorgeschoben. Um mittelst der Sägeblätter *s* auch Längsschnitte machen zu können, sind erstere um 90° drehbar. In diesem Falle müssen die Werkstücke der Länge nach verschoben werden, was durch die Verschiebung der Einzelschlitten *n* auf dem Hauptschlitten *i* mittelst der Schnecken *u* und der Welle *r* erfolgt. *m* ist eine Schleifscheibe zum Schleifen der Sägeblätter *s*.



Kl. 49, Nr. 49 090, vom 1. December 1888.
 Wilhelm Lorenz in Karlsruhe (Baden). *Verfahren zur Herstellung von Walzen mit im Kreise oder in Schraubelinien verlaufenden unregelmäßigen Kalibern.*

Um in Walzen unregelmäßige Kaliber einzufräsen, benutzt man einen kegelförmigen Fräser *a*, welcher zuerst radial in eine vorgedrehte Nuth der Walze eingeführt wird. Während sich nun die Walze langsam dreht, giebt man dem rotirenden Fräser *a* eine mehr oder weniger der Tangente zur Walze sich nähernde Lage,

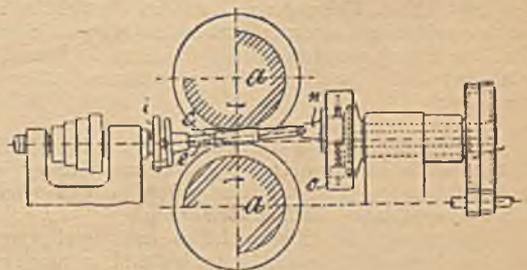


wodurch der kegelförmige Theil des Fräasers *a* zur Wirkung kommt und dementsprechend die vorgedrehte Nuth mehr oder weniger breit oder tief ausgearbeitet wird. Verschiebt man außerdem die Walze in der Längsrichtung, so entsteht ein schraubengangförmiges Kaliber. Dasselbe läßt sich je nach Wahl der Fräserform beliebig gestalten.

Kl. 49, Nr. 49 313, vom 1. December 1888.
 Wilhelm Lorenz in Karlsruhe (Baden). *Verfahren zur Herstellung von Walzen mit im Kreise oder in Schraubelinien verlaufenden unregelmäßigen Kalibern.*

In einer vorgedrehten Nuth einer Walze oder von zwei Walzen *a* arbeitet ein Fräser *c*, dessen Welle *e* an einem Ende durch ein Kugelgelenk mit einer fest-

gelagerten Welle *i* verbunden und von dieser Welle gedreht wird. Das andere Ende der Welle *e* ist in einem Lager *n*, welches sich auf der Kurbelscheibe *o* radial verschieben läßt, gelagert, so daß dem Fräser *c* eine mehr oder weniger geneigte Lage zu den Walzen *a*, aber auch noch eine solche Bewegung ertheilt werden kann, daß er neben seiner axialen Drehbewegung eine Kegelfläche beschreibt. Man kann also die

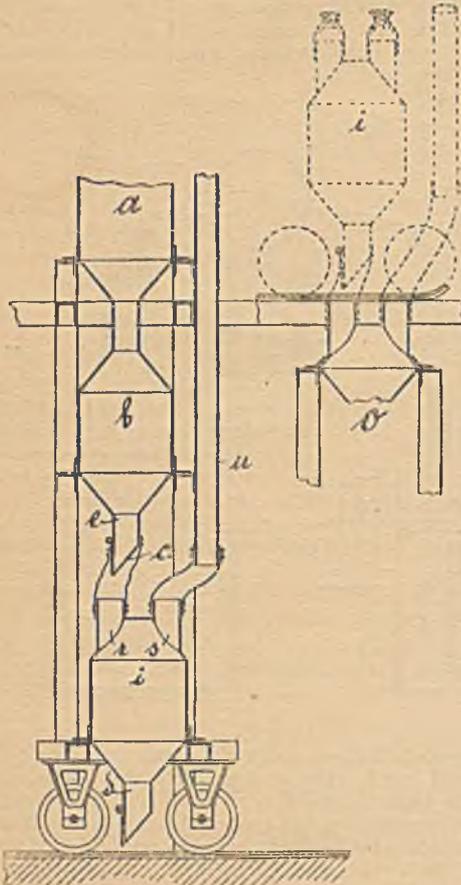


Nuth in den sich langsam drehenden Walzen *a* sowohl nach der Tiefe als auch nach der Breite beliebig gestalten. Durch Längsbewegung der Walzen *a* nimmt das Kaliber die Gestalt eines Schraubengangs an. Auf diese Weise können Walzen mit Kalibern hergestellt werden, zwischen welchen L-, ⊥, + und □-Eisen mit beliebig sich veränderndem Querschnitt ausgewalzt werden.

Kl. 10, Nr. 49 186, vom 10. Februar 1889.
 C. Sachse in Berlin. *Anwendung geschlossener Gefäße zum Transport gedarrter Braunkohlen in Briquettesfabriken.*

Unter dem Trockenapparat *a* ist ein Sammelbehälter *b* mit Klappe *c* im Trichterrohr *e* angeordnet,

so daß die gedarrte Braunkohle aus letzterem in ein fahrbares Gefäß *i* abgelassen werden kann. Letzteres besitzt ein gleiches Trichterrohr *d* wie *b* und oben 2 Stützen *r s*, welche mit dem Trichterrohr *e* und dem bis über das Dach geführten Luftauslaß *u* durch Schläuche verbunden werden, so daß die Füllung



von *i* aus *b* ohne jede Staubbildung nach außen vor sich geht. Nach Füllung von *i* werden die Schläuche von *r s* gelöst und zusammengebunden (vergl. rechten Theil der Figur), wonach das Gefäß *i* über die Presse *o* gefahren wird. In diese wird *i* genau so entleert, wie *b* nach *i*.

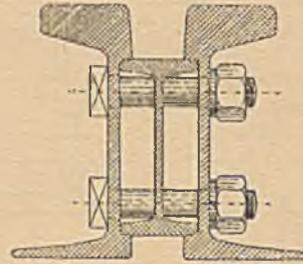
Kl. 48, Nr. 49279, vom 20. December 1888.
Otto Peltz in Berlin. *Apparat zur Erzeugung einer gleichzeitig hin und her gehenden und rückkehrend wendenden Kathodenbewegung.*

Um galvanische Niederschläge auf Metallgegenständen gleichmäßiger und fester haftend zu machen,

pendeln die im Bade hängenden Kathoden um ihre senkrechte Mittellinie, während diese parallel sich selbst sich vor- und zurückbewegt. Hierbei sind die Kathoden durch biegsame Kabel mit der festen Leitung verbunden.

Kl. 19, Nr. 49184, vom 20. Februar 1889.
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück. *Dreitheilige Straßeneisenbahn-schiene.*

Die Schiene besteht aus zwei zu einer wagerechten Ebene unsymmetrischen (wie gezeichnet) oder symmetrischen Aufsentheilen mit einem I-förmigen durchgehenden Mitteltheil, welche Theile durch Schraubenbolzen miteinander verbunden sind. Durch



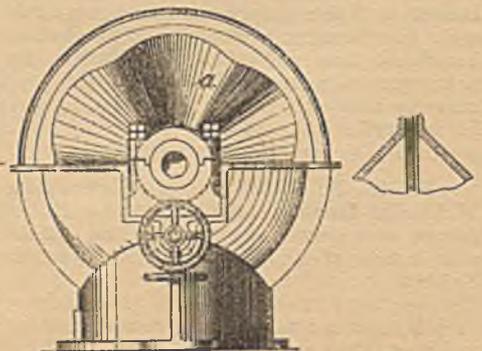
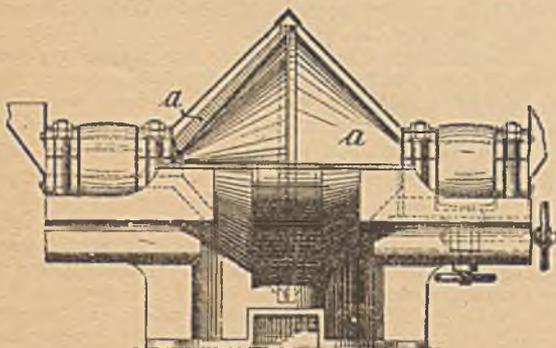
entsprechende Gestaltung des Mitteltheils kann man die Schienenform den verschiedenen Anforderungen bei Weichen, Kreuzungen, Curven u. dergl. leicht anpassen. Um die Schienen untereinander zu verbinden, braucht man nur die 3 Theile einer Schiene stufenweise miteinander zu vereinigen, so daß dieselben bei den einzelnen Schienen ineinander übergehen.

Kl. 50, Nr. 49442, vom 22. Januar 1889.
Friedrich Pelzer in Dortmund. *Staubfilter.*

Das Staubfilter ist in »Stahl und Eisen« 1889, S. 577, beschrieben und durch Fig. 14 ebenda dargestellt.

Kl. 50, Nr. 49002, vom 16. März 1889.
Christopher Akers in London. *Zerkleinerungs-Schleudermaschine.*

Die Theile der zu zerkleinernden Stoffe werden gegeneinander geschleudert und dadurch zermalm. In einem geschlossenen Gehäuse drehen sich sehr schnell in entgegengesetzten Richtungen zwei, mit dem offenen Ende einander zugekehrte Trichter *a* mit wellenförmiger Innenfläche. Der Spalt zwischen den Trichtern *a*, welcher gezackt sein kann, wird durch Längsverschiebung des Lagers des einen der Trichter verstell. Das zu zerkleinernde Gut wird den Trichtern *a* an den Enden der hohlen Wellen



Nr. 16569, vom 14. November 1888. Schneider & Co. in Le Creusot in Frankreich. *Kupferhaltiger Stahl für Panzerplatten und Geschütze.*

Um den Stahl besonders für militärische Zwecke, z. B. Panzerplatten, Geschützrohre, Geschosse u. dergl. geeigneter zu machen, wird in denselben, während er im Herdofen oder Tiegel flüssig ist, Kupfer eingeführt. Die Menge des letzteren beträgt 2 bis 4 %. Behufs Vermeidung der Oxydation taucht man das Kupfer schnell in das Stahlbad unter, so dass die Auflösung in der Mitte desselben vor sich geht.

Nr. 13687, vom 22. September 1888. Rookes Evelin Bell Crompton in Arc Works Chelmsford. *Elektrischer Reductionsofen.*

Der Ofen, in dessen Herd das Erz durch den zwischen 2 Kohlenplatten übertretenden elektrischen Lichtbogen reducirt wird, hat eine Regenerativ-Feuerung, um das Erz zuerst hoch zu erhitzen, ehe es der Einwirkung des elektrischen Stromes unterworfen wird.

Nr. 14287, vom 4. October 1888. Léon Quentin Brin in Paris. *Herstellung von Eisenaluminium im Hochofen.*

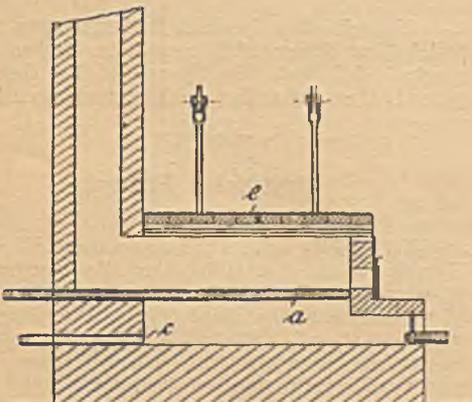
Zur Herstellung der Legirung im Hochofen wird derselbe mit abwechselnden Lagen von Brennmaterial, Chlornatrium und Chloraluminium, Kalk, Erz u. s. w. begiehet. Statt der Chlorometalle kann auch eine andere entsprechende Metallverbindung benutzt werden. Das Aluminium soll gleichzeitig mit dem Eisen reducirt werden und sich dann mit diesem vereinigen.

Nr. 15506, vom 29. October 1888. Léon Quentin Brin in Paris und Arthur Brin in London. *Plattiren bezw. Schweißen von Blechen vermittelt Aluminium.*

Um z. B. bei der Herstellung von Panzerplatten Stahl mit Schweißisen zu verbinden, wird letzteres mit einem Pulver, bestehend aus Aluminiumoxyd und einem Flussmittel, bedeckt und in einen Ofen gebracht, wo das Aluminiumoxyd reducirt wird. Man legt dann auf letzteres gepulverten Stahl, welcher schmilzt und sich durch das Aluminium mit dem Schweißisen verbindet.

Nr. 18870, vom 27. December 1888. William Percy in Workington (Cumberland). *Schmiedefeuer.*

Der Rost des Feuers wird durch eine wassergekühlte \cap -förmige Röhre *a* gebildet, durch deren mittleren Spalt der bei *c* eingeblasene Unterwind in



die Kohle tritt. Der aufklappbare Deckel *e* ist mit seitlichen Spalten zum Einstecken der zu erhitzenden Gegenstände versehen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 399382. Cambria Iron Company in Johnstown (Pa.). *Einrichtung zum ununterbrochenen Beizen, Tempern und Verzinnen von Draht.*

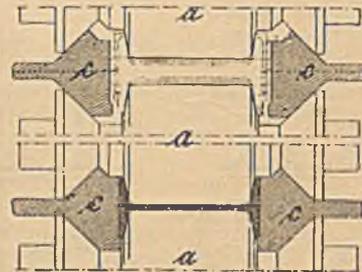
Die nebeneinanderliegenden Drähte gehen, vermittelst Rollen geführt, zuerst durch ein Säurebad *a*, dann durch ein Bleibad *c* und von diesem durch einen Λ -förmigen Kanal *e*, in dessen Spitze eine Führungs-



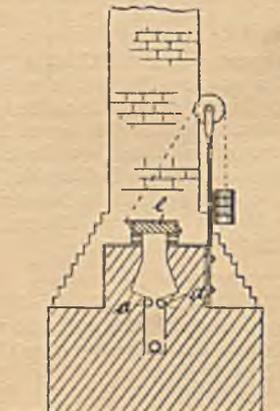
rolle liegt, in das Zinnbad *i*. Um eine Oxydation des heißen Drahtes innerhalb des Kanals *e* zu verhindern, wird in denselben ein trocknes indifferentes Gas eingeführt, während die Außenseite des Kanals *e* durch Berieseln mit Wasser, welches bei *o* gesammelt und abgeführt wird, gekühlt wird.

Nr. 400495. Joseph G. Geaman in Pittsburg (Pa.). *Walzen von I-Eisen.*

Das Walzwerk hat 3 wagerechte Walzen *a* und 4 senkrecht gelagerte Walzenscheiben *c*. Die Arbeitsflächen derselben sind derart gestaltet, dass bei der



Einstellung der Walzen zum Endkaliber der in dem vorletzten Kaliber erzeugte Grat durch das Endkaliber entfernt wird, ohne dass ein Drehen des I-Eisens erforderlich ist oder ein neuer Grat gebildet wird.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat October 1889	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	76 245
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	10	29 869
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	1	637
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	80
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	8	26 960
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	8	47 475
	Puddel-Roheisen Summa	64	181 266
	(im September 1889)	65	173 367)
(im October 1888)	66	164 963)	
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	6	33 831
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	767
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 550
	Bessemer-Roheisen Summa	9	36 148
(im September 1889)	8	30 162)	
(im October 1888)	9	36 080)	
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	10	51 588
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	8 564
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	10 151
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	31 418
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	4	26 581
	Thomas-Roheisen Summa	24	128 302
(im September 1889)	24	120 552)	
(im October 1888)	25	111 562)	
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	10	16 396
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	5	1 910
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	1 115
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	2	2 797
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	16 439
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	3	7 064
	Gießerei-Roheisen Summa	28	45 621
	(im September 1889)	27	49 104)
(im October 1888)	32	49 401)	
Zusammenstellung.			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen			181 266
Bessemer-Roheisen			36 148
Thomas-Roheisen			128 302
Gießerei-Roheisen			45 621
Production im October 1889			391 337
Production im October 1888			362 006
Production im September 1889			373 185
Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1889			3 606 865
Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1888			3 530 647

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen

von bzw.

		den deutschen Zollaus- schlüssen	Belgien	Däne- mark	Frank- reich	Großbri- tannien	Italien	d. Nieder- landen	Norwegen und Schweden	Oester- reich- Ungarn	
Erze.											
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	{E. {A.	14 330 1 794	54 490 916 907	— 79	84 173 681 091	19 678 61	140 75	314 349 2 256	57 248 70	56 232 21 430	
Roheisen.											
Brucheisen und Eisenabfälle	{E. {A.	471 1 761	33 524	2 3	113 261	1 524 326	3 5 953	4 580 486	524 358	396 7 880	
Roheisen aller Art	{E. {A.	1 129 51	2 045 50 009	— —	9 317 17 228	180 029 1 541	— 1 776	2 216 2 721	2 955 3	430 7 341	
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	{E. {A.	— —	72 2 758	— —	693 3 585	6 —	— 4 599	43 184	179 —	73 1 142	
	Sa.	{E. {A.	1 600 1 812	2 150 53 291	2 3	10 123 21 074	181 559 1 867	3 12 333	6 839 3 391	3 658 361	899 16 363
Fabricate.											
Eck- und Winkeleisen	{E. {A.	13 1 120	75 3 351	— 287	49 99	37 3 425	— 10 095	7 1 108	4 674	1 337	
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	{E. {A.	2 170	46 854	— 6	15 88	25 978	— 97	25 2 350	— 36	39 78	
Eisenbahnschienen	{E. {A.	1 1 193	116 4 850	— 570	17 150	804 3 545	— 1 546	122 16 554	— 548	— 1 273	
Radkranzeisen, Pflugschaaren- eisen	{E. {A.	— —	1 —	2 19	2 171	2 146	— 265	— 236	— 2	1 58	
Schmiedbares Eisen in Stäben	{E. {A.	148 2 707	912 6 750	14 5 196	872 1 078	3 049 2 864	2 11 005	234 11 586	7 847 319	1 092 4 205	
Rohe Eisenplatten und Bleche	{E. {A.	38 7 202	229 1 394	— 1 107	283 209	1 641 1 494	1 8 628	131 9 129	48 47	23 1 556	
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	{E. {A.	— 38	5 2	— 26	7 5	87 12	— 18	2 112	1 2	2 36	
Weißblech	{E. {A.	67 18	4 9	— 6	16 4	1 548 29	— 3	19 62	— 3	22 41	
Eisendraht	{E. {A.	5 134	596 6 204	— 907	48 1 722	847 25 077	3 7 595	47 9 655	1 652 1 283	219 819	
Ganz grobe Eisengufswaaren	{E. {A.	111 842	1 626 1 111	13 431	1 965 1 543	3 540 1 039	— 1 914	257 1 574	1 119	83 1 424	
Kanonenrohre, Ambosse etc.	{E. {A.	14 231	22 179	— 38	33 71	73 24	— 91	14 165	— 34	25 85	
Anker und Ketten	{E. {A.	23 195	62 2	— 7	36 —	1 297 5	— 3	61 12	— 1	1 45	
Eiserne Brücken etc.	{E. {A.	— 61	30 22	— —	2 —	33 —	— 7	— 665	— 2	— 42	
Drahtseile	{E. {A.	2 72	3 58	— 26	2 2	69 25	— 151	1 73	— 110	— 144	
Eisen, roh vorgeschmiedet	{E. {A.	3 75	87 115	— 76	45 75	8 29	— 73	1 299	1 7	17 53	
Eisenbahnachsen, Eisenbahn- räder	{E. {A.	1 5	568 592	— 440	130 2 622	96 1 496	5 5 387	10 1 519	— 124	14 1 462	
Röhren aus schmiedbarem Eisen	{E. {A.	9 285	57 1 773	1 507	11 850	516 190	1 1 566	166 1 317	— 813	19 1 770	
Grobe Eisenwaaren, andere	{E. {A.	160 2 491	595 2 599	36 1 450	1 515 1 534	2 656 2 109	9 3 030	308 5 807	224 1 433	979 4 712	
Drahtstifte	{E. {A.	7 133	2 1 100	— 1 964	6 27	44 9 723	— 151	1 1 351	1 118	10 220	
Feine Eisenwaaren etc.	{E. {A.	16 188	40 537	3 161	281 285	371 513	5 317	37 854	3 196	122 446	
	Sa.	{E. {A.	620 17 160	5 076 31 502	69 13 224	5 235 10 535	16 743 52 723	26 51 942	1 443 64 428	9 782 5 871	2 669 18 806
Maschinen.											
Locomotiven und Locomobilen	{E. {A.	2 19	75 79	— 61	3 91	1 147 2	— 1 940	41 185	— 14	14 419	
Dampfkessel	{E. {A.	1 90	18 35	3 14	2 9	27 21	— 68	41 76	2 18	3 106	
Andere Maschinen u. Maschinen- theile	{E. {A.	206 1 152	2 468 2 268	194 632	1 573 4 715	17 604 1 751	77 4 717	1 587 3 124	280 2 108	775 8 559	
	Sa.	{E. {A.	209 1 261	2 561 2 382	197 707	1 578 4 815	18 778 1 774	77 6 725	1 669 3 385	282 2 140	792 9 084

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende September 1889.

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch Indien	Argen- tinien, Pato- gonien	Bra- silien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	S u m m e	In dem- selben Zeit- raum des Vorjahres	Im Monat Septbr. allein
—	5 301	61	361 413	—	—	—	12	—	967 427	934 844	92 326
41	52	83	—	—	—	—	63	—	1 624 002	1 639 803	173 048
—	26	357	—	—	—	—	27	7	8 063	5 616	1 558
—	51	6 116	—	—	—	43	1 252	2 303	27 322	19 277	3 085
—	—	27	1 718	—	—	—	—	—	199 866	150 577	32 512
—	20 682	3 239	—	—	4	9	19 409	761	124 774	95 458	12 569
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 066	241	291
5	233	1 299	—	—	39	—	1 577	15	15 436	16 456	1 405
—	26	384	1 718	—	—	—	27	7	208 995	156 434	34 361
5	20 966	10 654	—	—	43	52	22 238	3 079	167 532	121 191	17 059
—	—	15	—	—	—	—	—	—	201	151	35
148	4 301	9 897	33	1	694	527	1 551	2 571	40 218	43 967	4 174
—	—	6	—	—	—	—	—	—	158	83	47
11	25	5 569	107	—	2 933	614	169	4 295	18 380	18 548	2 015
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 060	736	468
43	338	8 609	4 265	49	4 738	5 861	1 179	25 225	80 536	92 048	12 214
—	—	1	—	—	—	—	—	—	9	68	1
13	54	12	—	—	—	1	—	—	18	995	27
—	—	65	—	—	—	—	2	—	58	14 295	2 351
7 998	24 461	8 707	513	3 031	5 298	724	15 932	16 902	129 276	114 770	11 802
—	1	16	—	—	—	—	1	—	2 412	1 702	469
681	10 565	3 613	100	26	102	561	1 022	1 460	48 896	48 144	4 014
—	—	1	—	—	—	—	1	—	106	53	8
16	27	619	—	—	—	19	26	47	1 174	1 490	165
—	—	2	—	—	—	—	7	—	1 685	2 994	151
16	20	18	1	—	1	5	5	7	248	234	13
—	10	8	—	—	—	—	—	—	3 435	2 849	335
204	420	2 825	1 040	269	19 979	2 947	19 118	20 531	120 728	143 176	10 794
—	2	257	—	—	—	—	91	—	7 946	3 497	1 849
268	707	931	149	3	354	36	105	1 516	14 066	19 955	1 970
—	—	6	—	—	—	—	3	—	190	299	26
58	255	121	42	10	104	69	68	303	1 948	2 214	186
—	—	—	—	—	—	—	1	3	1 484	975	196
33	4	6	2	—	—	3	5	116	485	260	39
—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	26	4
380	35	—	5	—	—	205	65	—	2 778	4 267	751
—	—	2	—	—	—	—	—	—	79	52	13
7	52	50	81	1	70	18	4	333	1 277	1 288	144
—	1	3	—	—	—	—	—	1	167	52	25
7	36	176	—	13	52	8	14	76	1 184	695	136
—	—	30	—	—	—	—	—	—	854	358	135
197	402	933	182	8	113	114	2 778	1 488	19 862	13 998	2 423
—	—	77	—	—	—	—	7	—	864	938	51
188	1 632	2 898	247	1	374	172	18	1 237	15 838	15 965	1 576
1	7	363	1	—	—	—	322	5	7 181	5 859	810
3 905	7 240	3 061	1 208	369	2 779	1 079	1 163	7 528	53 497	63 779	6 424
—	—	1	—	—	—	—	1	—	73	64	1
3 107	313	20	73	1 028	1 382	1 562	1 615	12 435	36 324	34 757	3 544
1	2	32	1	—	—	—	58	3	925	868	100
100	595	369	422	257	436	317	690	1 663	8 346	6 483	1 058
2	23	885	2	—	—	—	494	70	43 189	33 949	7 075
17 380	51 482	48 434	8 470	5 066	39 637	14 710	44 594	100 581	597 545	636 409	63 474
4	4	15	1	—	—	—	—	—	1 306	1 545	136
69	212	201	9	6	39	35	7	621	4 009	5 670	364
—	—	37	—	—	—	—	1	—	135	154	8
55	135	31	44	—	91	25	13	215	1 046	1 663	212
7	25	2 779	8	—	—	—	1 049	13	28 645	26 661	3 712
1 641	7 825	2 139	1 497	34	1 276	855	970	4 296	49 559	49 898	6 052
11	29	2 331	9	—	—	—	1 050	13	30 086	28 370	3 856
1 765	8 172	2 371	1 550	40	1 406	915	990	5 132	54 614	57 231	6 628

Referate und kleinere Mittheilungen.

Verhütung von Staubeinathmung in Thomasschlacken-Mühlen.

Gebrüder Stumm in Neunkirchen hatten unterm 26. Mai 1888 folgendes Preis Ausschreiben erlassen:

„Das Zerkleinern der Thomasschlacke bis zu dem von der Landwirthschaft erforderten Feinheitsgrade ist infolge des damit verbundenen Eindringens feiner Staubtheile in die Lungen der in der Schlackenmühle beschäftigten Arbeiter mit wesentlicher Gefahr für die Gesundheit derselben verbunden!

Alle von uns mit äußerster Sorgfalt angewandten Mittel haben bisher noch keinen durchgreifenden Erfolg gegen diese Gefahr erzielt. Wir setzen deshalb hiermit einen Preis von 10 000 *M* für die beste Arbeit aus, welche es uns an der Hand von Modellen und Zeichnungen ermöglicht, jedes Einathmen von Staub durch die in der Thomasschlackenmühle beschäftigten Arbeiter zu verhindern.

Durch die vorzuschlagenden Einrichtungen dürfen weder die Arbeiter, noch die Schlackenmühle selbst in ihrer Leistungsfähigkeit erheblich beeinträchtigt werden, auch müssen sich dieselben ohne verhältnißmäßig hohe Kosten in unserer bestehenden Schlackenmühle anbringen lassen.

Diejenigen, welche sich an dieser Preis-Ausschreibung betheiligen wollen, ersuchen wir, uns ihre Arbeit bis spätestens 31. December d. J. einzuliefern. Wir werden daraus eine engere Auswahl treffen, und diejenigen Arbeiten, welche uns einen praktischen Erfolg zu versprechen scheinen, der nächstjährigen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin überweisen.

Die Zuerkennung des von uns ausgesetzten Preises soll während dieser Ausstellung durch ein Preisgericht erfolgen, für dessen Zusammensetzung wir uns die Mitwirkung des Kaiserlichen Reichsversicherungs-Amtes, sowie des Vorstandes der Ausstellung erbitten werden. Dem Preisgericht soll es freistehen, falls eine einzelne Arbeit nicht als die unbedingt beste erkannt wird, den Preis von 10 000 *M* in einzelne Theile zu zerlegen und unter verschiedene Bewerber zu vertheilen.“

Als Preisrichter wirkten die Herren Fabrikbesitzer Heinrich Albert aus Bieberich am Rhein, Ingenieur Freudenberg aus Essen, Ingenieur Nottebohm aus Saarbrücken und Geh. Bergrath Dr. Wedding aus Berlin; letzterer führte den Vorsitz.

Dem Preisgerichte, welches nach vorausgegangenen Einzelstudien im Juli d. J. zu gemeinschaftlicher Beurtheilung zusammentrat, lagen 24 Bewerbungen vor, welche durch Auslage in der Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin auch zur öffentlichen Kenntniß gebracht worden waren.

Das Preisgericht erachtete keine der Bewerbungen als den Bedingungen des Preis Ausschreibens ganz, dagegen drei derselben letzteren am meisten entsprechend und erkannte dem Ingenieur A. Wasum in Bochum, dem Ingenieur G. F. Zimmermann in London und den Gebrüdern Sachsenberg in Rofslau je einen Antheil an dem Preise zu.

Hierbei war ausschlaggebend, daß die beiden zuerst genannten Bewerber Einrichtungen an Kollermühlen vorgeführt hatten, welche sich an der bestehenden Schlackenmühle der Gebrüder Stumm ohne verhältnißmäßig hohe Kosten hätten anbringen lassen, welche indessen die Arbeiter vor dem Einathmen von Staub

nicht vollständig zu schützen vermochten, wengleich sie erhebliche Verbesserungen gegen den bestehenden Zustand darstellten, während der dritte Bewerber die Kugelmühle vorgeschlagen hatte, welche in Verbindung mit den angegebenen Be- und Entladevorrichtungen die Staubbildung in den Arbeitsräumen vollständig zu vermeiden imstande war, sich nach den Darlegungen des Bewerbers zwar auch in der vorhandenen Mühle anbringen ließe, aber nicht ohne eine mit erheblichen Kosten verbundene Umänderung.

Es unterlag übrigens nach dem einstimmigen Urtheile der Preisrichter keinem Zweifel, daß bei Neuanlagen für Thomasschlackenmühlen im Interesse der Arbeiter nur Kugelmühlen gebraucht werden sollten.

H. W.

Ein Wort zur Schienenfrage.

Unter diesem Titel finden wir folgende beachtenswerthe Mittheilung in der »Deutschen Bauzeitung« vom 20. November d. J.:

Kürzlich durchlief die Tagesblätter eine Notiz, wonach die Einführung der sogen. Goliath-Schiene auf den preussischen Staatseisenbahnen nicht beabsichtigt werde. Auch in der Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verwaltungen war kürzlich darauf hingewiesen, daß die Staatsbahn-Verwaltung der Einführung einer verstärkten Schiene noch fern stehe und nur eine Vermehrung der Schwellen vornehmen wolle, letztere sollten von 0,9 m auf einen Abstand von 0,7 m gebracht werden.

Dies ist zweifellos das Billigste. Zu befürchten ist dabei aber, daß der beabsichtigte Zweck nur in untergeordneter Weise erreicht werden wird.

Bekanntlich hat die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit, sowie der Gewichte aller Betriebsmittel in Belgien und England bereits dazu geführt, mit Einführung der sogen. Goliathschiene zu beginnen, weil diese Schiene allein imstande ist, die Beförderung der Züge auch bei größter Geschwindigkeit sicher zu stellen. Wie man in England bei den Privatbahnen sehr wohl erkannt hat, genügt eine große Zahl eng liegender Schwellen mit den jetzigen Schienen zusammen zur sicheren Beförderung schnell fahrender Züge noch nicht völlig. Dort liegen die Schwellen bereits meist in einem Abstand von nur 0,6 m voneinander, während man bei uns von 0,9 zunächst auf 0,7 m gehen will. Schon daraus erkennt man, daß nur eine geringe Wirkung von dieser Zusammenrückung der Schwellen erwartet werden kann. Denn würden eng liegende Schwellen mit den jetzigen Schienen zusammen den sicheren Betrieb verbürgen, so hätte man in England es überhaupt nicht nöthig gehabt, weitere Maßnahmen, wie sie ergriffen sind, ins Auge zu fassen.

Zieht man die Verhältnisse zur sichersten Beförderung der schnell fahrenden Züge näher in Betracht, so läßt sich unschwer erkennen, daß eine dünne, schwache Schiene (man denke nur an die alten längst ausgemerzten) auch auf mehr Schwellen, als heute angeordnet werden, verlegt, durchaus nicht genügend sicher den auftretenden großen seitlichen Kräften Widerstand leisten kann. Sie biegt sich, auch in kurzen Entfernungen unterstützt, zu sehr durch; die seitlichen Kräfte können dabei zu gefahrbringender Höhe anwachsen und Entgleisungen herbeiführen, wie dies ja häufig genug schon vorgekommen ist. Es darf hier an den russischen Hofzug erinnert werden, bei

dem die Geschwindigkeit noch gar nicht sehr hoch war. Zu beachten ist, daß diese seitlich auftretenden Kräfte eines schnell fahrenden Zuges nicht bloß im einfachen Verhältniß mit der Zunahme der Geschwindigkeit des letzteren wachsen. Die Schwellen nehmen an der Vernichtung dieser Kräfte nur einen vermittelnden Antheil, durch Uebertragung von den Schienen nach ihren Stirnflächen auf den ausßen liegenden Bettungstheil und durch die Reibung in der Bettung. Daß dieser Antheil gering ist, beweist u. a. der Hilfsche Oberbau, der ohne Schwellen hergestellt ist und an dem nur die Erhaltung der Spurweite gesichert wird.

Verlegt man eine schwache Schiene auf eine größere Zahl Schwellen, so vermehrt man damit gleichzeitig die Zahl der Befestigungs- und Gefahrpunkte im Oberbau. Die Beaufsichtigung und Unterhaltung des letzteren wird erheblich vermehrt und erschwert. Je weniger Theile der Oberbau enthält, als um so besser darf er bezeichnet werden. Das erreicht man und beseitigt alle vorgenannten Uebelstände allein durch Anwendung einer starken Schiene. Allerdings erfordert deren Beschaffung größere Kosten, als eine Vermehrung der Schwellen. Doch wird die Unterhaltung und Beaufsichtigung des Oberbaues sehr erleichtert und beansprucht geringere Kosten, schon weil derselbe außerordentlich viel dauerhafter wird. Die Hauptsache ist aber stets in erster Linie die große Sicherheit für das Befahren. Daher können und dürfen Ersparnisrücksichten nicht mitsprechen. Sie rächen sich bitter bei großen Unfällen.

Will man also in dieser Richtung einen Schritt zur Vermehrung der Sicherheit thun, so kann derselbe nur in dem Uebergange zu einer starken Schiene bestehen, wie man es anderwärts auch schon erkannt hat und ausführt. Die Verhältnisse liegen z. Z. dazu noch recht günstig. Die jetzigen Normalbahnschienen, welche an den Hauptverkehrsstrecken durch Goliathschienen ersetzt würden und noch brauchbar sind, lassen sich mit vollem Werth verwenden auf allen vorhandenen sowie noch anzulegenden Nebenbahnen; desgleichen auch auf Hauptbahnen, welche von Zügen mit geringer Geschwindigkeit betahren werden. Die ersten Beschaffungskosten der schweren Schienen werden hierdurch ganz erheblich ermäßigt, da dieselben nur die Bezahlung des Mehrgewichts erheischen. — Jede jetzt noch mehr beschaffte leichte Normalbahnschiene hindert später in entsprechendem Grade die Einführung der starken Schiene, die doch nur eine Frage der Zeit ist. Der Oberbau kann sicher, dauerhaft und widerstandsfähig gegen alle Einwirkungen nur durch eine starke, kräftige Schiene hergestellt werden, die vermehrte Zahl der Schwellen wird das Gleiche niemals gewährleisten.

Es darf schließlicb noch erwähnt werden, daß durch Einführung der schweren Schiene auch die Frage des eisernen Oberbaues weiter gefördert werden wird, indem man letzteren dann nach anderen Gesichtspunkten und nicht mehr papierdünn herstellen wird, damit er mit der Holzschwelle in den Wettstreit treten kann. Auch die viel geschmähte, falsch verstandene, dennoch für das sanfte, ruhige Fahren unübertroffene eiserne Langschwelle dürfte dann noch einmal wieder aus dem Winkel hervorgeholt werden, in den sie durch falsche Behandlung und mittelmäßiges Bettungsmaterial gedrängt worden ist.

Cementröhren mit Drahteinlage.

Zu einer Röhrenleitung in stark vitriolischem Gebirge wurden (*Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen*) Cementröhren benutzt, welche in einem besonderen Falle (großer Druck und bedeutender

Röhrendurchmesser) durch eine aus Litzen von alten Drahtseilen gebildete Einlage verstärkt wurden. Dieselben wurden in folgender Weise hergestellt. Zuvörderst wurden die aus drei $3\frac{1}{2}$ mm starken Drähten bestehenden Seillitzen auf einen viertheiligen, durch Ziehringe zusammengehaltenen Holzkern dicht nebeneinander aufgewickelt und auf diese Weise ein Drahtcylinder gebildet. Letzterer wurde sammt dem Kerne horizontal gelagert und mit Cementbrei, in einer Stärke von 12 bis 15 mm, überzogen. Nach hinreichender Trocknung erfolgte das Herausnehmen des Holzkerns, und das noch erforderliche Auskleiden und Glätten der Innenwand des Rohres. Letztere Arbeit, sowie das Aufbringen der äußeren, ebenfalls 12 bis 15 mm dicken Cementlage geschah bei den 30 cm weiten und $1\frac{1}{2}$ bis 2 m langen Röhren mit der Hand. Der verwendete Cementbrei bestand aus 1 Theil gutem Portland-Cement und 5 Theilen Granit sand. Die Kosten für ein so hergestelltes Cementrohr von $1\frac{1}{2}$ m Länge und 30 cm lichter Weite heliefen sich auf $6\frac{1}{2}$ M. (Wochenbl. f. Baukunde.)

Eisen-, Kupfer- und Maschinenzölle in Chile.

Nach einem im *»Diario Oficial«* (Santiago den 31. August 1889) veröffentlichten chilenischen Gesetze vom 30. August d. J., welches 4 Monate nach der Veröffentlichung, demnach am 30. December d. J. — in Kraft tritt und im deutschen Handelsarchiv mitgetheilt werden wird, sind fortan bei der Einfuhr zollfrei:

1. Maschinen und Gerätschaften für den Gebrauch der Landwirtschaft, des Bergbaues, des Kunstgewerbes, des Handwerks und der Industrie;
2. Rohre und Röhren aus Compositionsmetall, ferner aus Kupfer, Bronze und galvanisirtem oder nicht galvanisirtem Eisen, sowie die Kniestücke, Verbindungen, T-Eisen und anderes zu diesen Artikeln gehöriges Zubehör;
3. Eisen- und Stahldraht, galvanisirt oder nicht galvanisirt bis einschließlicb Nr. 14, sowie Draht aus Kupfer oder Compositionsmetall, isolirt für die Leitung des elektrischen Funkens;
4. Telephon- u. Telegraphen-Instrumente, Isolatoren, Pfosten aus Eisen oder Stahl und das übrige besondere Zubehör für Telegraphen und Telephone;
5. Material aus Eisen oder Stahl für die festen Schienenwege mit Dampf- oder anderem Betrieb, sowie für die beweglichen Eisenbahnen;
6. Räder, Achsen, Radschienen aus Stahl oder Eisen für Eisenbahnen, sowie für Wagen zu beweglichen Eisenbahnen;
7. Eisen und Platten.

Von gut unterrichteter Seite wird mit Rücksicht hierauf hinzugefügt, daß sich in Chile ein ergiebiges Absatzgebiet für die betheiligte deutsche Maschinen-Industrie voraussichtlich eröffnen werde, weil die Nachfrage nach Maschinen zu landwirthschaftlichen und bergmännischen Zwecken gegenwärtig in steter Zunahme begriffen sei. Deutsche Maschinen finden angeblich in begrenztem Umfange schon in Chile Verwendung und erfreuen sich eines guten Rufes. Es komme aber darauf an, der deutschen Industrie den Vorsprung vor derjenigen anderer Länder, namentlich bei Versorgung der zahlreichen, im Entstehen begriffenen gewerblichen Unternehmungen mit Maschinen und anderen technischen Vorrichtungen zu sichern. Dazu sei erforderlich, daß große deutsche Maschinenbauanstalten der Angelegenheit ihre besondere Aufmerksamkeit widmeten. Sehr rathsam erscheine es, wenn sich zu diesem Zwecke eine Anzahl Großindustrieller verbinden und einen regsamen, vor Allem aber der spanischen Sprache mächtigen Vertreter nach Südamerika und besonders nach Chile entsenden

würde, welcher die Bedürfnisse des dortigen Marktes eingehend erforschen und daselbst Beziehungen anknüpfen müsse. Je nach dem Ergebniss der Erhebungen könnten alsdann in Valparaiso und Concepcion Niederlagen deutscher Maschinen errichtet und Kundschaft gewonnen werden.

Die Gütertarife der nordamerikanischen Eisenbahnen.

Das Eisenbahnwesen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, welche im Jahre 1888 ein Netz von 245 977 km Eisenbahnen, also etwa 40 000 km mehr als Europa und etwa 12 mal soviel als Preussen besaßen, und in einem einzigen Jahre — 1887 — einen Zuwachs von 20 428 km erhalten haben, welcher der Ausdehnung des ganzen preussischen Eisenbahnnetzes gleichkommt, beginnt in neuerer Zeit durch die wichtigen Reformen auf dem Gebiete der Eisenbahngesetzgebung ein erhöhtes Interesse für uns zu gewinnen. Das Bundesgesetz vom 4. Februar 1887 und die Novelle vom 2. März 1889 über die Regelung des zwischenstaatlichen Verkehrs in den Vereinigten Staaten von Nordamerika hat wesentlich dazu beigetragen, das Dunkel, in welches bisher die Verwaltung der nordamerikanischen Bahnen gehüllt war, einigermaßen zu erhellen und uns dadurch einen näheren Vergleich mit unseren heimischen Verhältnissen zu ermöglichen. Es ist das Verdienst des Geheimraths v. d. Leyen, uns durch einen im Archiv für Eisenbahnwesen enthaltenen Artikel über die wichtigen Reformen aufzuklären, welche sich in neuerer Zeit auf diesem Gebiet vollzogen haben und unser Interesse in um so höherem Grade verdienen, als die Entwicklung der nordamerikanischen Eisenbahnen neben den verschiedenen Mängeln und Unzuträglichkeiten auch viele großartige, zur Nacheiferung anregende Seiten hat. So verdient es die höchste Bewunderung, daß nach dem Erlaß des vorerwähnten Bundesgesetzes, nach welchem alle den zwischenstaatlichen Verkehr betreffenden Tarife veröffentlicht, Jedermann zugänglich sein und dem Bundesverkehrsamte vorgelegt werden müssen, bereits am 1. April 1887, also kaum 3 Monate später, eine einheitliche Klassification für den Local- und durchgehenden Verkehr in einem Gebiet von 76 700 km, d. h. fast der doppelten Länge der Eisenbahnen Deutschlands, eingeführt wurde und seitdem noch auf mehrere andere große Frachtverbände ausgedehnt worden ist. Es erscheint daher nur als die Frage einer nicht fernen Zeit, daß alle Eisenbahnen der Vereinigten Staaten eine einheitliche Klassification haben werden. Durch diesen wichtigen Schritt der gleichen Klassification der Güter und zwar nach dem Grundsatz der reinen Werthklassification wird nunmehr auch eine Vergleichung unserer Gütertarife mit denen der nordamerikanischen Bahnen erleichtert. Es betragen nämlich die Normaleinheitssätze der nordamerikanischen Hauptbahnen in dem Tarif vom 1. April 1887 für die Entfernung New York-Chicago:

Klasse 1	= 75 Cents	= 4,72 d	für 1 t-km
„ 2	= 65 „	= 4,05 d	„ 1 „
„ 3	= 50 „	= 3,17 d	„ 1 „
„ 4	= 35 „	= 2,22 d	„ 1 „
„ 5	= 30 „	= 1,89 d	„ 1 „
„ 6	= 25 „	= 1,58 d	„ 1 „

Dagegen betragen die Normaltarifsätze der preussischen Staatsbahnen: Stückgut 11 d für 1 t-km, 4,5 Cents f. d. Tonnenmeile.

Wagenladungskl. A1	6,7 d	für 1 t-km,	2,8 Cts. f. d. Tonnenm.
„ B	6 d	„ 1 „	2,5 „ „ „
„ A2	5 d	„ 1 „	2,1 „ „ „
Specialtarif I	4,5 d	„ 1 „	1,9 „ „ „
„ II	3,5 d	„ 1 „	1,5 „ „ „
„ III	2,6 d	„ 1 „	1,1 „ „ „
„ III	auf Entfernungen von 100 km	2,2 d	
für 1 t-km, 0,9 Cts. f. d. Tonnenmeile.			

Eine Vergleichung der preussischen und der nordamerikanischen Normaltarifsätze ergibt die überraschende Thatsache, daß die letzteren absolut niedriger sind als die Normalsätze der preussischen Staatsbahnen, und dieser Unterschied um so bedeutender ist, als neben den amerikanischen Normalsätzen keine Expeditiionsgebühren erhoben werden, während zu den preussischen Sätzen noch die Expeditiionsgebühren und für Wagenladungen die Auf- und Abladegebühren (40 d für die Tonne für Aufladen und Abladen, wenn die Eisenbahn dies besorgt) hinzutreten. Wenn nun auch dagegen angeführt worden ist, daß auf den preussischen Staatsbahnen die ermäßigten Ausnahmetarife eine bedeutende Rolle spielen, so finden andererseits auch in Amerika noch weitere, unter Umständen sogar erhebliche Tarifiermäßigungen für größere Transporte durch Vereinbarung besonderer durchgehender Frachtsätze statt. Die Thatsache, daß die nordamerikanischen Gütertarife erheblich niedriger sind als die der preussischen Staatsbahnen, wird daher um so weniger in Frage gestellt werden können, als der Werth des Geldes in Nordamerika ein viel geringerer als in Deutschland ist. Wodurch diese erheblich niedrigen Tarifsätze der nordamerikanischen Bahnen begründet sind, entzieht sich zur Zeit noch unserer Beurtheilung. Wir wissen zwar, daß uns die Nordamerikaner in der Beschränkung des Personals und in dem Ersatz der Handarbeit durch maschinelle Arbeit weit überlegen sind, daß sie ihre Locomotiven weit besser ausnutzen und seit einigen Jahren begonnen haben, durch Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen auf 30 bis 40 t die Betriebskosten erheblich zu ermäßigen, aber diese Umstände allein vermögen ohne zahlenmäßige Begründung noch keine genügende Erklärung für die niedrigeren Gütertarife der nordamerikanischen Bahnen zu geben. Es würde daher für die preussische Staatsbahnverwaltung eine hochwichtige Aufgabe sein, diese Frage eingehend zu studiren, da das Ergebniss dieser Prüfung voraussichtlich auch auf die Verminderung der Betriebsausgaben und die Ermäßigung der Gütertarife von günstigem Einfluß sein dürfte. (V.-C.)

Fragekasten.

Wer liefert Maschinen und Einrichtungen zur Fabrication von Hufeisen, und wer solche zur Fabrication von Hufeisen? Gefällige Mittheilungen erbittet die Redaction.

Marktbericht.

Düsseldorf, 30. November 1889.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarktes ist auch im abgelaufenen Monate eine durchaus feste gewesen, und es wird überall zu gestiegenen Preisen flott gekauft.

Die im Kohlenmarkte andauernd herrschende Spannung hat kürzlich zu eingehenden Besprechungen hervorragender Kohlen- und Eisenleute Veranlassung gegeben, denen weitere Berathungen im engeren Kreise nachfolgen werden. Man hofft sowohl zu einer einheitlichen Gestaltung der zur Zeit noch außerordentlich verschiedenartig gehandhabten Verkaufs- bzw. Lieferungsbedingungen zu gelangen, als auch ein Einvernehmen bezüglich der ferneren Preisstellung mit Erfolg anbahnen zu können. Dafs die letztere Aufgabe eine außerordentlich schwierige ist, leuchtet ohne Weiteres ein. Sie war eine geradezu unlösbare, so lange die Nachfrage in der früher von uns gekennzeichneten fieberhaften Weise auftrat. Diese übermäßige Heftigkeit scheint sich — vor allen Dingen wohl infolge der langen Reihe von gethätigten Abschlüssen — endlich gelegt zu haben, soweit es den Bedarf an Kohlen anbelangt. In Koks freilich läfst die noch immer außerordentlich unsichere Lage der Erzeugung in Belgien und Frankreich mit der infolge dessen zu uns herüberdringenden sprungweisen Nachfrage den Markt noch immer nicht zur Ruhe kommen und auch der Inlandbedarf scheint für das erste Viertel des kommenden Jahres noch nicht gänzlich gedeckt zu sein. Die namentlich für die Eisenwerke so nöthige Wiederkehr einer gewissen Stetigkeit scheint danach einstweilen noch ein frommer Wunsch bleiben zu sollen.

Das Geschäft in inländischen Eisenerzen bleibt nach wie vor sehr lebhaft, namentlich in Siegerlande, woselbst für rohe Spatheisensteine bis zu 13,20 *M* per Tonne gezahlt werden. Der Ia geröstete Spalth wird mit 18,50 bis 19,00 *M* per Tonne bezahlt.

Die Preise für nassauische Rotheisensteine, namentlich mittlerer Qualität von 43 bis 48 % Eisen-gehalt, sind in der letzten Zeit nicht wesentlich in die Höhe gegangen.

Bei den heutigen Kokspreisen sind die ärmeren Eisenerzsorten, welche wegen ihres großen Rückstandes einen erheblichen Koksverbrauch erfordern, wenig gefragt. Die Förderung kann in diesen Sorten noch wesentlich gesteigert werden.

Auf dem Roheisenmarkte hat die schon in den letzten Berichten hervorgehobene günstige Gestaltung weiter Fortschritte gemacht. Die Vorräthe vermindern sich stetig und die Nachfrage bleibt lebhaft. Infolgedessen wurden im Anfang des Berichtsmonats die Verbandspreise für alle Eisensorten den bereits für vielfache Abschlüsse erzielten besseren Preisen entsprechend erhöht. Inzwischen sind aber diese erhöhten Verbandspreise in namhaften Abschlüssen beträchtlich überholt worden, theils infolge der anhaltend starken Nachfrage, theils dem Zwange gehorchend, der den Hochofenbesitzern durch die unaufhaltsam und rapide steigenden Preise der Brennstoffe und der Erze auferlegt wird. Mit der erwähnten Erhöhung der Verbandspreise wurde gleichzeitig der Wegfall von Sconto-Vergütungen beschlossen, so dafs nunmehr auch das Roheisen gleich den Kohlen, Koks und Erzen am 15ten des jedem Lieferungsmonats folgenden Monats in Baar ohne Sconto-Abzug zu bezahlen ist. Bei den noch immer steigenden Koks-

preisen ist ein weiteres Steigen der Roheisenpreise nicht ausgeschlossen.

Die Spiegeleisenpreise behaupten sich nicht allein, sondern ziehen infolge lebhafter Nachfrage noch an.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik giebt nachfolgende Uebersicht:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende October 1889	Ende Septbr. 1889
Qualitäts-Puddeleisen einschliesslich Spiegeleisen	10 667	13 149
Ordinäres Puddeleisen	2 468	3 906
Bessemereisen	4 265	1 890
Thomaseisen	12 365	14 280
Summa	29 765	33 225

Die Vorräthe der Hochöfen an Gießereiroheisen betragen Ende October 6193 t gegen 7276 t Ende September 1889.

Die außerordentliche Regsamkeit in dem Verkehrs- und Erwerbsleben bedingt eine entsprechende Steigerung des Eisenverbrauches und läfst es erklärlich erscheinen, dafs die vorhandenen Betriebsmittel kaum ausreichen, um den Anforderungen der Verbraucher von Stabeisen rechtzeitig nachzukommen. In den nächsten Monaten wird die Einstellung der Bauarbeiten es ermöglichen, die Rückstände beizuarbeiten und die Zeit der Winterruhe nach Kräften auszunutzen, um wohlgerüstet dem kommenden Jahresbedarf entgegenzugehen, der in bezug auf die Bauthätigkeit sowohl in Stadt und Land wie für Bahnzwecke, den bereits vorsorglich gethätigten Abschlüssen nach zu urtheilen, seinem Vorgänger nichts nachgeben zu wollen scheint.

Der rheinisch-westfäl. Walzwerkverband, dessen außerordentlich mafsvolles Vorgehen in weiteren Kreisen Anerkennung gefunden hat, bietet das Mögliche auf, um sprungweise Steigerungen, wie sie in den Rohmaterialien zur Zeit im Zuge sind, zu vermeiden, soweit es die gebotene Rücksichtnahme auf diejenigen Werke erfordert, welche auf den Einkauf ihres gesammten Kohlen- und Eisenbedarfs angewiesen sind.

Der Grobblechmarkt ist fortgesetzt fest. Dasselbe läfst sich vom Feinblechmarkte sagen, auf dem die Verhältnisse so liegen, dafs der Verband am 19. d. M. eine weitere Preiserhöhung von 15 *M* ein-treten lassen konnte. Die Werke sind meistens für 5 bis 6 Monate mit Aufträgen reichlich versehen und werden daher nicht gewillt sein, bei den fortwährend steigenden Preisen für Flusseisenplatinen und Kohlen gröfsere Posten zu heutigem Preise, der 230 bis 240 *M* beträgt, abzuschliessen. Die Preissteigerung in den Rohproducten zwingt den Verband zu weiteren Preiserhöhungen, die von den Werken ungerne gesehen werden, da die Ausfuhr dadurch immer mehr nachläfst.

Auf dem Drahtmarkte macht sich der mangelnde Export noch fortgesetzt in ungünstiger Weise geltend, so dafs die Lage nicht als eine befriedigende angesehen werden kann.

Die Eisenbahnmaterial herstellenden Werke sind fortgesetzt flott beschäftigt.

Die gute, fast durchweg angestrenzte Thätigkeit in den Eisengießereien und Maschinenfabriken ist auf längere Dauer gesichert. Da starke Aufträge vorliegen und die Nachfrage an Lebhaftigkeit zunimmt, so ist eine weitere und im Verhältnifs zu dem Preise

der Rohstoffe jedenfalls nothwendige Erhöhung der Preise für Gufswaaren, Röhren und Maschinen zu erwarten.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	M	11,00—12,50
Kokskohlen, gewaschen . . .	>	11,00—12,00
Koks für Hochofenwerke . . .	>	20,00—21,00
> Bessemerbetrieb . . .	>	21,00—22,00

Erze:

Gerösteter Spatheisenstein . .	>	16,00—18,00
Somorostro f. a. B. Rotterdam	>	16,00 —

Roheisen:

Gießereieisen Nr. I	>	92,00—95,00
> III	>	80,00—85,00
Hämatit	>	92,00—95,00
Bessemer	>	95,00 —
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I . .	>	84,00—86,00
> Siegerländer	>	86,00—88,00
Ordinäres	>	— —

Stahleisen, weißes, unter 0,1 %		
Phosphor, ab Siegen	M	86,00—88,00
Thomaseisen, deutsches	>	76,00 —
Spiegeleisen, 10—12% Mangan	>	92,00—95,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III		
franco Ruhrort	>	— —

Luxemburger ab Luxemburg,		
letzter Preis	Fr.	90,00 —

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	M	187,50 —	
Winkel- und Façon-Eisen zu			(Grundpreis)
ähnlichen Grundpreisen als			(frei Verbrauchs-
Stabeisen mit Aufschlägen			stelle im ersten
nach der Scala.			Bezirke)
Träger, ab Bur-			
bach	M	— —	
Bleche, Kessel-	>	210,00 —	
> secunda	>	215,00 —	Grund-
> dünne	>	230,00 —	preis,
Stahldraht, 5,3mm			Aufschläge
netto ab Werk	>	— —	nach der
Draht aus Schweiß-			Scala.
eisen, gewöhn-			
licher ab Werk ca.	>	— —	
besondere Qualitäten	—	— —	

Der außerordentliche Aufschwung, welcher sich seit einigen Monaten in der englischen Eisen- und Stahlindustrie vollzieht, hat im November nicht im Geringsten nachgelassen; es ist vielmehr das Gegentheil eingetreten. Ende October und Anfang November war der Glasgower Markt sehr erregt, so daß Warrants bedeutend in die Höhe gingen. In diesem Monat hat sich die Speculation vor Allem Clevelander Warrants G. M. B. Nr. 3 zugewendet; am stärksten geschah dies in der zweiten Woche des Monats. Als u. a. das Gerücht verbreitet war, von dem aus 150 000 t bestehenden Lagerbestand seien 110 000 t aufgekauft worden, stieg der Preis blitzschnell von 64 sh auf 68 sh 2 d; in dem Zeitraum vom 5. bis 15. November betrug der Aufschlag im ganzen 8 sh. Man giebt zu, daß die Speculation anormale Verhältnisse geschaffen hat: Nr. 3, die geringere Qualität, wird höher notirt als die bessere, Nr. 1, da Alles Nr. 3 kauft, weil nur dafür Warrants ausgegeben werden; ferner stehen schottische Warrants jetzt um 4 bis 5 sh niedriger als Nr. 3 Cleveland. Es wird berichtet, daß infolgedessen die Consumenten auf

dem Continent, welche die Gewohnheit haben, sich mit Clevel.-Roheisen zu versorgen, das gekaufte Clev.-Eisen mit Gewinn verkaufen und ihren Bedarf durch schottisches Eisen decken.

In der zweiten Hälfte des November rief die Speculation wieder große Schwankungen in schottischen Warrants hervor, die am 22. November mit ungefähr 63 sh 3 d notirt wurden. Für die schottischen Specialmarken Glengarnock, Gartssherrie u. s. w. besteht fortgesetzt bei höheren Preisen stete Nachfrage, welche lediglich dem wirklichen Bedarf entspricht. Man nimmt als sicher an, daß ein Ausgleich des Mißverhältnisses im Preis zwischen schottischen Warrants und Clevel.-Warrants demnächst erfolgen muß, sei es, daß der Preis der letzteren fällt, oder der Preis für schottische Warrants steigt.

In allen Branchen sind die Fabricanten mit Aufträgen reichlich versehen; große Stahlwerke sind nicht imstande, alle Bestellungen anzunehmen.

Einer Betrachtung über die Ursachen des Aufschwungs im Eisengeschäft, welche der Londoner »Economist« in seiner Nummer vom 2. November bringt, entnehmen wir: Den ersten Anstoß gaben die Schiffsbauer, welchen große Aufträge von den Rhedern ertheilt worden waren. Ein großer Bedarf seitens der Eisenbahnen und des Bergbaues schloß sich an, durch welchen im ganzen Land die Maschinen-Fabricanten aller Art äußerst reichliche Beschäftigung erlangten; für die letzteren ergab sich dadurch ein großer Verbrauch an Roheisen. Im ersten Halbjahr 1889 betrug im Vereinigten Königreich der Gesamtverbrauch an Roheisen 3 932 878 t gegen 3 505 895 t in dem gleichen Zeitraum des Vorjahrs. Als sich die Erkenntniß Bahn brach, daß die Roheisenvorräthe bedeutend abnähmen und die Produktionskosten erheblich höher würden, regte sich überall eine große Kauflust; dies bildete den dritten und letzten Anstoß. Die seit Januar d. J. bis October eingetretene gewaltige Preissteigerung veranschaulicht die folgende Tabelle.

	Januar 1889	October 1889
Schottische Warrants	42 sh	60 sh 4 1/2 d
Middlesborougher „	34 „	59 „ — „
Hematite „	45 „ 6 d	72 „ 9 „

Im Jahre 1879 stiegen schottische Warrants von 40 auf 68 sh, alsdann (nach einem Rückschlag) am 12. Januar 1880 auf 73 sh 3 d. Im Jahre 1871 machten schottische Warrants einen Sprung von 50 auf 73 sh, 1872 (innerhalb 6 Monaten) von 72 sh 6 d auf 137 sh. Der »Economist« schließt seinen Artikel mit der Mahnung, daß der Arbeiter keine zu hohen Löhne verlangen sollte, damit nicht die Preise ins Ungemessene in die Höhe gehen.

Die Berichte über die Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten lauten recht befriedigend. Charakterisirt wird die Lage dadurch, daß die Fabricanten aller Branchen nicht geneigt sind, zu den laufenden Preisen Lieferungsaufträge zu übernehmen, und daß auf allen Märkten die Stimmung eine günstige ist. Die Production steht noch immer im richtigen Verhältniß zum Bedarf. Roheisen-Warrants werden zu 19,50 § verkauft. Stahlschienen werden im Osten zu 31,50 bis 33,50 §, im Westen zu 35 § notirt. Die Fabriken für Eisenbahnbedarf haben große Aufträge erhalten. Nach einem New Yorker Telegramm vom 21. November besteht für Bessemer-Roheisen zum Preise von 19,50 bis 20,50 § lebhaft Nachfrage.

Dr. W. Beumer.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Verhandelt in der Vorstandssitzung zu Düsseldorf den 29. November 1889.

Anwesend die Herren Servaes (Vorsitzender), Jencke, Massenez, Böcking, Ottermann, Frank, H. Lueg, Schrödter (als Gast) und der Geschäftsführer.

Entschuldigt die Herren Brauns, G. Lueg, Baare, R. Poensgen, Weyland, Kamp, Kreuz, Klüpfel, Bueck.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Schreiben des Ministeriums für Handel und Gewerbe in Sachen eines zollfreien Lagers für Abfalleisen.
3. Wahl einer Commission von 5 Mitgliedern zur Festsetzung der Bedingungen bei Kohlenlieferungsverträgen.

Zu 1. macht der Geschäftsführer Mittheilung von mehreren Eingängen.

Zu 2. wird beschlossen, den Antrag auf Erreichung eines zollfreien Lagers für Abfalleisen beim Ministerium für Handel und Gewerbe zu befürworten.

Zu 3. werden in die Commission zur Festsetzung der Bedingungen für Kohlenlieferungsverträge gewählt

die Herren A. Thielen, W. Funcke, F. Giesse, Ed. Klein und Weyland; ferner sollen die vom wirthschaftlichen Verein s. Z. erwählten Commissionsmitglieder Jencke, Brauns und Kamp zu den Beratungen eingeladen werden, an denen auch der Geschäftsführer theilzunehmen hat.

Der Vorsitzende: Der Geschäftsführer:
gez. A. Servaes. gez. Dr. Beumer.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Blauel, C., Ingenieur, Düsseldorf, Karlstraße 129.
Eydt, Carl, Ingenieur, Luxemburg, Monterey avenue.
Kalusay, Fritz H., Oberverwalter der Eisen- und Stahlwerke in Resicza, Südungarn.
Kress, Konrad, Ingenieur, Schwerte a. d. Ruhr.
Rezroth, F., Civilingenieur, Saarbrücken.
Stahlschmidt, P., Ingenieur, Werdohl i. W.

Neue Mitglieder:

Borsig, A., Berlin.
Erhardt, Dr. E., i. F. C. A. Erhardt y Ca., Bilbao, Spanien.
Poensgen, Herm., i. F. Poensgen & Zoeller, Call in der Eifel.
Uehling, Edward A., Hochofenleiter der Bethlehem Iron Co., Bethlehem, Pa. (Ver. St.).

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet am Sonntag den 12. Januar 1890, Vormittags 11 $\frac{1}{2}$ Uhr beginnend, in der

städtischen Tonhalle zu Düsseldorf

statt.

Tagesordnung.

1. Geschäftliche Mittheilungen. Neuwahl von Vorstandsmitgliedern.
2. Die Einführung von Güterwagen größerer Tragfähigkeit und der heutige Oberbau der Königl. preussischen Staatsbahnen. Besprechung, eingeleitet durch Hrn. Maccò-Siegen.
3. Kurze Mittheilung über Anwendung von Kohlenstoff- bzw. Koksziegel im Hochofengestell. Von F. Burgers-Gelsenkirchen.*

Den Herren Mitgliedern wird zu dieser Versammlung noch besondere Einladung zugehen.

Der Geschäftsführer: E. Schrödter.

* Da die Arbeiten der Commission zur Einführung einheitlicher Untersuchungsmethoden noch nicht so weit gediehen sind, daß über einheitliche Methoden zur Bestimmung von Mangan in der Hauptversammlung verhandelt werden kann, mußte dieser Punkt von der Tagesordnung abgesetzt werden.

Bücherschau.

Die Fabrication der Theerfarbstoffe und ihrer Rohmaterialien von Dr. W. Harmsen ist wiederum eines der — beiläufig bemerkt keineswegs gleichwerthigen — Bücher aus der mit »Technologische Bibliothek« bezeichneten Serie aus S. Fischers Verlag (Berlin).

Der Verfasser thut wohl daran, in der Vorrede gleich eingangs dem außerordentlich naheliegenden Bedenken die Spitze abzubrechen, welches sich bei dem Erscheinen schon wieder eines neuen Buches auf diesem in neuester Zeit beinahe unheimlich stark cultivirten Literatur-Gebiet erheben muß:

Die Quintessenz seiner Rechtfertigung hat Verfasser in dem Satze gegeben: „Eine kurze Beschreibung der Technik der Anilinfarben existirt gegenwärtig noch nicht.“

Verfasser hat das in der Vorrede gegebene Versprechen auch gehalten — nämlich daß er von der Theorie nur das für das Verständniß der Darstellungsmethoden Erforderliche berücksichtigt, das größte Gewicht auf die genaue Motivirung der angewandten Verfahren und Apparate gelegt, und die ganz allgemein angewandten mechanischen Operationen und Apparate ausführlich beschrieben haben will.

Harmsens Buch, aus der Praxis herausgeschrieben wie es ist, hat mit dem vorhin besprochenen Ledeburschen gemein, daß es, von großer Stoffbeherrschung zeugend, nicht nur eine überblickliche klargefaste Darstellung des Wissenswerthen und in der Technik Bewährtesten für Anfänger und Nichtspecialisten gegeben, sondern auch durch ziemlich reichliche Literaturnachweise den Weg zu tieferem Eingehen gewiesen hat.

Die mechanischen Techniker werden mit um so größerem Interesse von der Beschreibung der durch gute Zeichnungen veranschaulichten Maschinen und Apparate Kenntniß nehmen, als dieselben von (namentlich genannten) Specialfabriken mitherrühren.

Nicht ungerügt aber bleiben kann füglich die mehr als oberflächliche Behandlung der „Theergewinnung bei der Koksbereitung“ (S. 13 bis 19).

Wenn der Verfasser schon die über die ersten 80er Jahre hinausreichende Specialliteratur unberücksichtigt gelassen hat, so bekundet das allein schon einen bei einem Theerfarbspecialisten unbegreiflichen Mangel an Interesse für den Theer, als Ausgangsmaterial für die „Rohmaterialien“ im engeren Sinne: Angesichts des ungeheuren Aufschwungs in der Theererzeugung und -Verarbeitung in den letzten 10 Jahren kann es für ein jetzt erschienenes Buch nicht mehr genügen, bei so antiquirten Angaben stehen zu bleiben wie die, daß Knab die ersten Oefen mit Condensation construirt, Carvès* 1863 die Heizung der Wände durch geeignete Kanäle eingeführt hat, und in Gelsenkirchen 50 Oefen dieser Art in Betrieb sind.

Mindestens von Hörensagen sollte dem Verfasser bekannt sein, daß die 20fache Anzahl von zusammen etwa 1000 Oefen (mit Nebengewinnung) von den Firmen Dr. Otto & Cie., Gustav Schulz, Franz Brunck und noch einigen Anderen in Westfalen und Schlesien erbaut und in Betrieb stehend sind. Von solchen

* Und nicht Carvis, wie es S. 13 genannt ist. „Knoblauch“ wird S. 16 der in der Literatur wohlbekannte Knublauch genannt.

Oefen entfallen allein auf die Firma Dr. Otto & Cie. etwa 76 %.

Auf Seite 16 sind die Theer- und Ammoniakausbeuten aus ober- und niederschlesischen und Saarkohlen angegeben — Westfalen aber nicht einmal erwähnt!

Die gesammte Theerproduction hat Harmsen noch (nach Weyl) für das Jahr 1879 (!) zu 532,500 t angegeben, während sie heute weit über das Doppelte beträgt.

Es wird eine vielleicht bald zu erwartende neue Auflage des sehr schätzbaren Harmsschen Buches sehr zieren, wenn derartige Veraltetheiten ausgemerzt und durch Neuere und Besseres ersetzt sind. E. C.

Nachschlagebuch der Arbeiterschutzgesetzgebung des Deutschen Reiches. Von Ernst Theinert Micky und Friedrich Streissler. Leipzig 1890, F. W. v. Biedermann. Preis 1 M.

Das Reichsgesetz, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung vom 22. Juni 1889. Erläutert von Dr. jur. Richard Freund, Magistratsassessor zu Berlin. Berlin 1890, J. J. Heine. Preis 6 M.

Führer durch das Gesetz, betr. die Invaliditäts- und Altersversicherung vom 22. Juni 1889, sowie Anleitung für die Anwendung desselben. Mit dem vollständigen Text des Gesetzes. Von Hermann Gebhard und Paul Geibel, Mitgliedern des Reichstages. Altenburg 1889, Stephan Geibel. Preis 1 M.

Daß eine, so weite Kreise unserer Bevölkerung umfassende Gesetzgebung, wie es die socialpolitische ist, eine umfangreiche Literatur hervorrufen würde, war vorauszusehen; daß sich diese Literatur aber mehr und mehr praktisch gestaltet und sich somit nicht allein für den Fachmann, sondern auch für das große Publikum eignet, ist eine erfreuliche Wahrnehmung.

Von den oben angezeigten drei Werken macht es sich das erstgenannte zur Aufgabe, in der Form alphabetisch geordneter und allgemein verständlich gehaltener Artikel die gesammte Arbeiterschutzgesetzgebung des Deutschen Reiches zur Darstellung zu bringen. Von diesem Gesichtspunkte aus haben neben den Bestimmungen der drei großen socialpolitischen Gesetze, also des Kranken-, Unfall-, sowie des Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetzes, auch die einschlägigen Bestimmungen der deutschen Gewerbeordnung und des Gesetzes, betr. die Erwerbs- und Wirthschaftsgenossenschaften, Aufnahme gefunden; ebenso sind die entscheidenden Bestimmungen der Ausdehnungsgesetze zu der öffentlich rechtlichen Unfallversicherung und das Gesetz, betr. die Beschlagnahme des Arbeitslohnes, artikelweise behandelt worden. Es ist damit ein Nachschlagebuch geschaffen, das für den Arbeitgeber wie den Arbeiter, für den Rechtsanwalt, den Staats- und Communalbeamten gleich brauchbar ist, und mit seiner praktischen Brauchbarkeit einen sehr billigen Preis verbindet.

Herr Dr. Freund, der Herausgeber des an zweiter Stelle genannten Buches, ist uns bereits durch sein vortreffliches Werk über die Recursentscheidungen, Bescheide u. s. w. des Reichsversicherungsamtes bekannt. Mit dem vorliegenden Commentar zu dem Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetze bietet er eine gleich gute, für das praktische Bedürfnis bestimmte Arbeit, welche insbesondere für die mit der Ausführung des Gesetzes betrauten Behörden und die Organe der Versicherungsanstalten, dann aber auch für die größeren Arbeitgeber und endlich für die Krankenkassen, welche bei der Einziehung der Beiträge auch als Organe der Versicherungsanstalten in Betracht kommen können, bestimmt ist. Die Erläuterungen stützen sich vornehmlich auf die Materialien des Gesetzes, die Motive und die Verhandlungen im Plenum und in der Commission des Reichstages. Dem Verfasser ist die in seiner amtlichen Thätigkeit als Decernent für die Arbeiterversicherungs-Angelegenheiten in der Berliner Stadtverwaltung erworbene Kenntniss der Arbeiterversicherungsverhältnisse und der hierauf Bezug habenden Verhältnisse in hohem Grade bei seiner Darstellung zu gute gekommen, die eine umfassende, klare und übersichtliche genannt zu werden verdient.

Das dritte Buch ist der Erkenntniss entsprungen, das das Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz ohne nähere Erklärung für den Gesetzgeber selbst schon schwer, für weitere Kreise gar nicht verständlich ist und es auch nicht sein kann, wenn seine Bestimmungen nicht in wirklich volksthümlicher Weise erläutert werden. Letzteres ist dem Buche in ganz vortrefflicher Weise gelungen. Nicht wenig trägt dazu die Versicherungsgeschichte des Herrn Friedrich Adalbert Schulze bei, die sich fast wie ein Roman liest und die doch, wenn erst das genannte Gesetz in Kraft getreten ist, sich in ähnlicher Weise bei manchem deutschen Arbeiter abspielen wird. Die verschiedenen Versicherungsanstalten, denen Herr Friedrich Adalbert Schulze infolge seines mannigfachen Berufs- und Stellenwechsels angehört, die verschiedenen Pflichten und Rechte, welche ihm und den Versicherungsanstalten daraus erwachsen, ehe er in den Bezug der Rente von 222 *M.* 92 *S.* eintritt, die er bis zu seinem im Jahre 1940 erfolgten Tode — der Roman spielt begreiflicherweise in der Zukunft — 15 Jahre lang bezog, dies und anderes mehr ist hier in der Form einer Lebensgeschichte so klar und anschaulich geschildert, das wir keinen besseren Commentar zu dem genannten Gesetze für weitere Kreise wüßten, als diesen. Freilich auch keinen Commentar, der so handgreiflich die Unsumme von Schwierigkeiten vor Augen führt, welche eine glatte Durchführung dieses Gesetzes zu überwinden haben wird.

Dr. W. Beumer.

Appelt-Behrend, Commentar zum deutschen Zolltarif. 3. Auflage. Nach Maßgabe des Zolltarifgesetzes vom 15. Juli 1879 — nach der Redaction vom 24. Mai 1885 und mit Berücksichtigung der späteren Aenderungen neu bearbeitet von C. Behrend, Rechnungsrath im Finanzministerium zu Berlin. Wittenberg 1889, R. Herrosé.

Keinem, der mit dem Studium des Zolltarifs beschäftigt gewesen ist, wird die Schwierigkeit entgangen sein, die es kostet, zu einem vollständigen und klaren Bild der einzelnen Tarifnummern zu gelangen. Um so dankenswerther ist der in obengenanntem Buche mit Glück gemachte Versuch, Schritt für Schritt dem

Texte des Tarifs folgend, zu jeder einzelnen Stelle, in den Haupt- wie in den kleinsten Unterabtheilungen, diejenigen Erläuterungsbestimmungen zu geben, welche auf irgend eine Weise, sei es durch das amtliche Waarenverzeichniss, durch Zollverträge oder durch besondere Verordnungen, darüber ergangen sind. Durch diese Gruppierung, in welcher sich alle betreffenden Gattungswörter mit den zugehörigen, die Regel und die Ausnahmen illustrirenden Specialartikeln nebeneinander gestellt finden, treten die Tarifbestimmungen nicht nur mit absoluter Vollständigkeit, sondern auch in überraschender Schärfe und Klarheit hervor. Die vorliegende 3. Auflage wurde nothwendig, weil seit dem Erscheinungsjahr der 2. Auflage — 1880 — der durch die allgemeine Reform im Jahre 1879 wesentlich umgestaltete Zolltarif — zum Theil durch die vom Deutschen Reich mit anderen Ländern geschlossenen Zoll- und Handelsverträge — in erheblicher Weise geändert worden ist. Eine Uebersicht über die für die Jahre 1886 und 1887 aufgekommene Zollbeträge findet sich am Schluß des mit großem Fleiß ausgearbeiteten Werkes, das einer gleich freundlichen Aufnahme, wie seine beiden ersten Auflagen sie gefunden, gewiß sein darf. Dr. W. Beumer.

P. Stühls Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker. 1890. Unter Mitwirkung von R. M. Daelen, Civil-Ingenieur, Düsseldorf, und Ludwig Grabau, Civil-Ingenieur, Hannover, herausgegeben von Friedr. Bode, Civil-Ingenieur, Dresden-Striesen. Fünfundzwanzigster Jahrgang. Essen, G. D. Baedeker. Preis: Ausgabe A in Ledereinband mit Bleistift 3,50 *M.*, Ausgabe B in Brieftaschenform mit Gummiband und Bleistift 4,50 *M.*

In dem Vorwort der neuen Auflage wird dieselbe als Jubiläums-Jahrgang bezeichnet und mit Recht, denn zum 25sten Mal tritt der bewährte Kalender in das Leben. Außer der Erweiterung und Umarbeitung einiger Kapitel fällt auf, das die Abschnitte über »Eisenhüttenkunde« (10 Seiten) und »Elektrotechnik« (15 Seiten) sich je herauslösen lassen, so das diese je nach Lust und Bedarf für sich benutzbar sind oder auch dazu dienen können, die Taschen vor der Nothwendigkeit zu häufiger Aufbesserungen durch den Schneider zu bewahren.

Dem Kalender sind als Beilagen beigegeben eine Zusammenstellung der socialpolitischen Gesetze, ferner das niedliche Westentaschenbuch.

Der Redaction sind ferner folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

Das österreichische Warrantrecht, unter Berücksichtigung eines für Deutschland zu schaffenden Warrantgesetzes. Von A. Simonson, Amtsrichter in Luckenwalde. Berlin 1889, Franz Vahlen.

Ueber einige Ausfuhrerleichterungen des Schutzzollsystems. Von Erich Freund, Dr. phil. Breslau 1889, W. Köbner.

Die Arbeiterfrage in der Niederländischen Presse- und Spiritusfabrication. Von Dr. Julius Post. Köln 1889, J. P. Bachem.

Erziehungs- und Unterrichtslehre für Gymnasien und Realschulen. Von Dr. Wilh. Schrader. 5. berichtigte Auflage. Berlin 1889, Ferd. Dümmler.

Woher rührt die Ueberfüllung der sog. gelehrten Fächer? Von Dr. Gercken. Stettin 1889, Herrcke & Lebeling.

Der Zudrang zu den gelehrten Berufsarten, seine Ursachen und etwaigen Heilmittel. Von Fr. Pietzker und P. Treutlein. Braunschweig 1889, Otto Salle.

Fehlands Ingenieur-Kalender.

Berichtigung: Aufmerksam gemacht durch Herrn Ingenieur Preu in Judenburg theilt der Herausgeber den Besitzern des Kalenders andurch mit, daß die auf Seite 116 befindliche Formel zur Umrechnung der aus den Hochofendüsen ausfließenden Windmenge auf 0° und 760 mm Barometerstand anstatt

$$V = 0,0265 \text{ fb} \sqrt{\frac{1}{1 + 0,004 T} \left(\frac{u}{b + u} \right)}$$

heissen muß:

$$V = 0,0265 \text{ f} \sqrt{\frac{(b + u) u}{1 + 0,004 T}}$$

Beckert.

Vorschriften

für

Lieferungen von Eisen und Stahl,

aufgestellt vom

Verein deutscher Eisenhüttenleute,

zu beziehen durch den Geschäftsführer Ingenieur E. Schrödter, Düsseldorf, Schadowplatz 14, zum Preise von 25 ₤.

Entwurf zu einer Normal-Arbeiter-Ordnung.

Von dem im Jahre 1884 vom Verein deutscher Eisenhüttenleute aufgestellten Entwurf zu einer Normal-Arbeiter-Ordnung ist noch eine Anzahl vorhanden, welche zum Preise von 25 ₤ für das Stück vom Geschäftsführer, Ingenieur E. Schrödter, Düsseldorf, Schadowplatz 14, zu beziehen sind.



Für Eisenhüttenleute und dergl.

Vor nicht langer Zeit gab der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« unter dem Titel „Gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens“ ein vorzügliches Buch heraus, das in kurzer Zeit in allen deutschen Gauen und weit über deren Grenzen hinaus eine zahlreiche Verbreitung gefunden hat, die es um so mehr verdient, als es in durchaus wissenschaftlicher, nichtsdestoweniger aber im besten Sinne des Wortes volksthümlicher Weise Wesen und Bedeutung der Eisenhüttenindustrie darlegt. So fehlt es nicht an Gelegenheit, sich über die letztere eingehend zu unterrichten. Nichtsdestoweniger aber begrüßen wir mit besonderer Freude ein soeben erschienenenes heiteres Bächlein über denselben Gegenstand, das den Titel trägt: „Für Eisenhüttenleute u. dergl. Lehrreiche Verslein von Emu Ceka (Heileb Etnoch)“ und im Verlage von August Bagel in Düsseldorf erschienen ist. Unter dem bekannten Pseudonym verbirgt sich, wie wir unseren Lesern verrathen können, niemand Anderes, als der geistreiche Dr. Muck in Bochum, der durch dieses heitere Opus zeigt, dafs er auf dem Gebiete des Humors nicht minder Gutes leistet, als auf dem Gebiete ernster wissenschaftlicher Forschung.

Die Bedeutung des Reims zur Einprägung wissenschaftlicher Kenntnisse ist Jedem bekannt, der die deutschen Präpositionen, die lateinischen Grundregeln u. dergl. auf diesem bewährten Wege in seine Gehirnzellen eingeführt hat. Dafs dies auch für die gesammte Eisenhüttenkunde möglich ist, hat Emu Ceka nunmehr bewiesen.

Kapitel I schildert uns das »Sonst und Jetzt« des Eisenhüttenwesens.

Das böse Rad der Zeit
Hat zermalmt bald weit und breit
Beinah' alle Eisenhütten,
Die so lauschig einst inmitten
Stillen Thals am Bergabhang
Vegetirt', wer weiß, wie lang.
Stillen Thals am Bergabhang,
Fern vom lauten Weltgetriebe,
Kann sich Wissenschaft und Liebe
Viehzeit, Kunst und And'res noch
Wohl entwickeln, aber doch
Gilt das nicht für Industrie,
Die entwickelt sich fast nie
An so still romant'schen Orten.

Billige Koks und Kohlen oder billige Erze sind heutzutage maßgebend für den Ort, an dem der Eisenhüttenmann sich ansiedelt; aber ebenso nothwendig sind heute umfassende Kenntnisse;

Deshalb, junger Hüttenmann,
Fange nur beizeiten an
Mit dem Lernen stramm und gierig,
Denn das Hüttenfach ist schwierig.

Nachdem dann der Verfasser im zweiten Kapitel in köstlichen Reimen den Vorzug der realgymnasialen Bildung im Gegensatz zu der humanistischen für den werdenden Hüttenmann dargelegt, beschreibt er den Gang des Hochschulstudiums, dem technische »Excursionen« ergänzend zur Seite treten müssen. Auge und Ohr auf ihnen offen zu halten, bringt dem jungen Hüttenmann Nutzen, wenn er auch nicht Alles glauben darf, was der betreffende Hütten-Chef ihm sagt;

Denn es wäre Pflichtversäumnifs,
Wenn er manch' Geschäftsgeheimnifs
Würde offenbaren dir.
Denn es denkt der Chef: „Wofür?
Tritt der junge Hüttenmann
Einstmals eine Stelle an,
Hält er's gar für seine Pflicht,
Reinen Mund zu halten nicht,
Und dem bösen Concurrenten
Das Geheimnifs zuzuwenden.“
Hat er Unrecht? Nein! i wo!
Später machst du's grado so.

Die folgenden Kapitel behandeln nun das eigentliche Technische des Eisenhüttenwesens und geben in fünf Kapiteln alles Wissenswerthe vom Hochofen, von der Gießerei, vom Rennen, vom Herdfrischen und Puddeln, vom Bessemern, vom Martin-, Cement- und Tiegelstahl u. s. w.

Diese Kapitel vermitteln in köstlich-humoristischer Weise das wissenschaftliche Material. Als Probe mag dienen, was der Verfasser über den Thomasproceß sagt. Nachdem er ausgeführt, warum sich phosphorhaltige Erze für den Bessemerproceß nicht eignen, heißt es:

Doch willst du nach Thomas blasen,
So mußt du dir kommen lassen
(Also grade umgekehrt,
Was man früher nie begehrt
Und auch nicht verstand sogleich)
Nämlich: Erze, phosphorreich.
Phosphor, dies gewünschte Luder,
Absorbirt das bas'che Futter,
Und wie das Silicium
Heizt es sehr, und eben drum
Sind Minett' und Blackband jetzt
Außerordentlich geschätzt,
Und man kauft zu gleichem Zweck
Rasen- (Sumpf- und See-) erz weg,
Wo man's irgend haben kann,
Deshalb ist bald Mangel dran.
Bohnerz (Mulm), Thoneisenstein
Buttert man so zwischendrein,
Oder wenn's am Platz just ist
Verläppert sie der Poterist.

Nicht mindere Aufmerksamkeit als auf die Erze muß der Hüttenmann natürlich auf Koks und Kohlen legen. Deshalb heißt es:

Achtsamkeit auf Koks und Kohlen
Sei Dir jederzeit empfohlen.
Wenn auch Zechen nie probiren,
Wissentlich euch anzuschmieren,
Habt Ihr manchmal doch zur Klage
Einen Grund. Nicht in der Lage
Ist die Zeche, ausnahmslos
Euch zu liefern Prima blofs.
Ihre großen Kohlenhaufen
Mufs sie schliesslich doch verkaufen!
Und so kommt's wohl manchmal vor,
Dafs der Zeche Platzmajor,
Doch als Mensch auch menschlich irrend,
Scharf genug nicht controlirend,
Ziegelkohle, Stubenbrand
Oder so was Euch gesandt,
Schimpft da nicht gleich „krummer Hund“,
Reklamiret höflich, und
Längstens schon nach 14 Tagen
Habt ihr wieder Euch vertragen.

Dafs es dem Verfasser durchweg gut gelingt,
die technischen Einzelheiten in Verse zu bringen,
können wir mit einer großen Menge von Bei-
spielen belegen. Als Probe geben wir seine Aus-
führungen über das basische Futter.

Während man für Futtersteine
Früher angewandt hat eine
Masse blofs aus Dolomit
Mit Thon vorsetzt, hierauf geglüht
Und mit Ueberzug von Theer
Sie versehen dann nachher,
Hat man später angewandt
Dolomit, vorher gebrannt.
Solchen mischt man gleich vorher
Mit 8 bis 12 Procenten Theer,
Preßt die Mischung in die Formen
Unter einem ganz enormen
Druck. Jedoch auch dergestalten
Können sich die Steine halten
Doch nur wenige Wochen, da
Sich wässert die Magnesia.
Gut bewährt sich schliesslich hat
Das Magnesiahydrat.
Erst gepreßt, dann »todtgebrannt«,
Hält der Stein sich ganz charmant.
Classon macht Magnesia mit
Mg-Chlorid und Dolomit
(Der gebrannt zuvor), und so
Kriegt er glattweg MgO.
(Selbstverständlich nebenbei
Auch noch CaCl₂.) —
Der Berliner Zuckormann
Scheibler wend't Melasse an;
Es kriegt hierbei der süße Schalk
Magnesia und »Zuckeralkalk«.

Auch die geschichtlichen Angaben paßt er
mit Glück dem Reim an. So heifst es vom Siemens-
Martinproceß:

Der Martin-Ofen rührt zwar her
Von den Herren Martin frères,
Fabricanten in Sireuil.
Aus dem Grunde aber, weil
Sie konnten erst zu Stuhle kommen,
Als zu Hülfe ward genommen
Siemens' riesig hoffnungsreicher
»Regenerator« (Wärmespeicher),
Ist die Bezeichnung ziemlich häufig:
»Siemens-Martin« wohl geläufig.

Aus dem Kapitel »Vom Rennen, Herdfrischen
und Puddeln« seien hier folgende Stellen hervor-
gehoben:

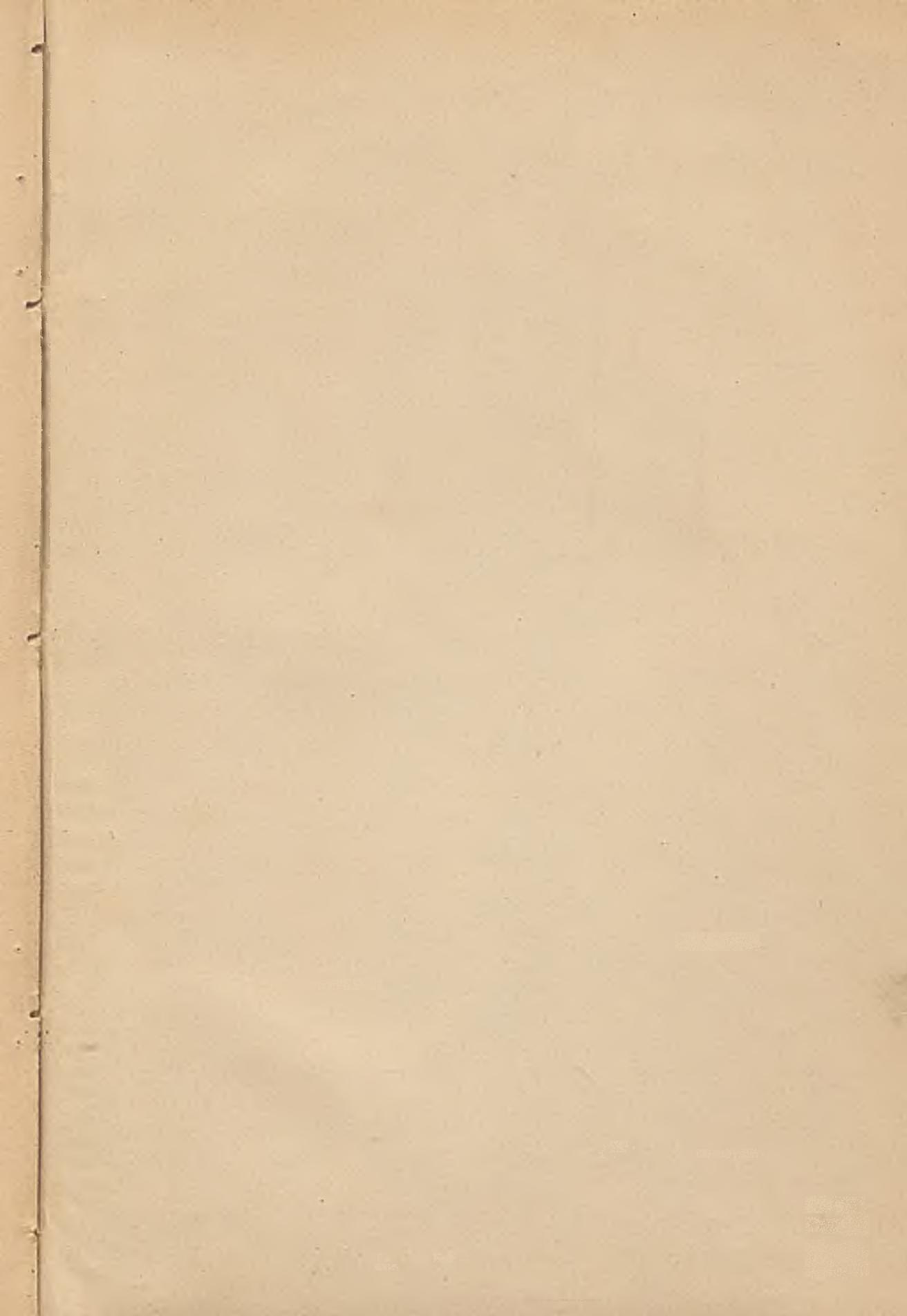
Praktisch brauchst Du von den »Rennen«
(»Aus guten Gründen«) nichts zu kennen.
»Aus guten Gründen«, sage ich,
Weil auf uns're Tage sich

Von dem Rennproceß der Alten
Fast so gut wie nichts erhalten,
Ganz vereinzelt ist zu sehen
Etwas in den Pyrenäen.
Zum Proceße wandte man
Nur ganz gute Erze an,
Leicht schmelzbar und auch zugleich
An Oxyd besonders reich.
Bei dem Rennen in den Herden*
Konnten reducirt nicht werden
Silicium- und Manganoxyd,
Wie sehr leicht man ein wohl sieht,
Denn der Herde Temp'ratur,
War vorab sehr niedrig nur.
Da sehr lange wurd' geblasen,
Konnten sich entfernen lassen
Phosphor, Schwefel äußerst gründlich,
Wenn überhaupt darin befindlich.
Den Wind erzeugten irgendwelche
Wassertrommeln oder Bälge.
Auf die »Vorderwand« gelegt,
Und mit Kohle zugedeckt,
Lag das Erz der Qualität,
Wie geschrieben oben steht.
Reducirt wurd' solches mit
Dem erzeugten Kohlenoxyd.
Das Eisen floß die Wand herab,
Gemach dem Wind entgegen — schwapp!
Und gefrischt kam's unten an;
Schmiedeeisen hatt' man dann,
Welches zwar im ganzen schneig,
Aber unegal ein wenig.
Den Klumpen namt' man »Luppe«, »Deul«,
Weshalb, kann ich nicht sagen, weil
Ich es einfach selbst nicht weifs —
Na — dann macht mir's auch nicht heifs.

Durch allmähliches Erhöhen
Derer Wände sah' entstehen
Man natürlich in der Folge
»Ofen«, und bekannt sind solche
Unter dem Namen »Stück«- oder »Wolfsöfen«
Nirgendwo mehr anzutreffen.
Am längsten blieben sie erhalten
In der Gegend von Schmalkalden,
Wo es gab noch Exemplare
Bis zum Schlufs der 50er Jahre. —
Wenn die »Wölfe« oder »Stücke«
Bis zu 'ner gewissen Dicke
Angesammelt sich, alsdann
Bracht' sie unter'n Hammer man,
Selbstverständlich soll das heifsen,
Wenn sie wirklich Schmiedeeisen.
Im ganzen war's ein armer Kram,
Mit dem man nicht recht vorwärts kam.
Hatt' Kohle man zu viel genommen,
Dann ist es wohl vorgekommen,
Dafs Gufseisen ward erhalten.
Die kleinen Ofen wurden so
Väter derer hauts fourneaux.

Diese Proben mögen genügen, um den Werth
des vortrefflichen Werkchens darzuthun, dem der
Verleger eine Ausstattung hat zu theil werden
lassen, wie man sie bei der Firma August Bagel
erfreulicherweise schon lange Jahre gewöhnt ist.
Und so möge denn unser empfehlendes Geleitwort,
das wir unter dem unmittelbaren Eindruck der
wirklich genußreichen Stunden, die uns Emu Ceka
durch seine neueste Arbeit bereitet hat, dem Büch-
lein die Thore öffnen bei allen deutschen Eisen-
hüttenleuten und denen, die sich für ihre gewaltige
und für das Wirthschaftsleben unseres deutschen
Vaterlandes so hoch bedeutsame Industrie inter-
essiren. (Rh.-Westf. Ztg.)

* Vulgo »Luppenfrischarbeit«
Nannte man es seinerzeit.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej

P.770/4889/II

Onki: Drukarnia Gliwice, ul. Zwycięstwa 27, tel. 230 40 50