

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

Insertionspreis  
40 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Pelitzelle,  
bei Jahresinserat  
angemessener  
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter,                      und                      Generalsecretär Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,      Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins  
für den technischen Theil,    deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,  
für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Vorlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 15.

1. August 1900.

20. Jahrgang.

## Stenographisches Protokoll

der

### Haupt-Versammlung

des

### Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom

17. Juni 1900, Vormittags 12 $\frac{1}{2}$  Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

(Fortsetzung von S. 680.)

### Tages-Ordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen, Abrechnung.
2. Ueber eine neue Hochofenconstruction. Vortrag von Hrn. Generaldirector F. Burgers, Gelsenkirchen.
3. Die neueren Fortschritte in der Flusseisenerzeugung. Vortrag von Hrn. Fritz Lürmann jr., Osnabrück.
4. Ueber Umlade- und Transportvorrichtungen für Erz und Kohle. Vortrag von Hrn. J. Pohlig, Köln.

Vorsitzender Hr. Commerzienrath H. Brauns-Dortmund: Ich ertheile das Wort Hrn. Fritz Lürmann jr. zu seinem Vortrag über:

### Die neueren Fortschritte in der Flusseisenerzeugung.

Hr. Ingenieur Fritz Lürmann jr. - Osnabrück: M. H.! Im Auftrage Ihres Vorstandes forderte mich Hr. Ingenieur Schrödter auf, einen Vortrag über obiges Thema zu halten. Der Titel des Vortrags wurde in vorstehender Fassung gewählt, weil nach der Klassification der Begriff „Flusseisen“ sowohl „Flussstahl“ wie „Flussschmiedeeisen“ umfasst. Von der Besprechung der Fortschritte in der Tiegelstahlherstellung und des Stahlformgusses werde ich in Folgendem Abstand nehmen, da sie zu weit führen würde.

M. H.! Von gewissen Seiten sind in der letzten Zeit Angriffe gegen die Güte des Flusseisens, namentlich des im basischen Converter hergestellten, gemacht worden, welche unbegründete Beunruhigung in die Kreise der Verbraucher hineinzutragen und unsere Industrie nicht unwesentlich zu schädigen geeignet waren. Diese Angriffe fanden in dem Lande statt, in welchem die Eifersucht der einzelnen Nationalitäten untereinander fast ebenso zugespitzt ist, wie es dort die Ansichten

über die Verwendung von Converterfluß Eisen und Heerdfluß Eisen zu Constructionszwecken sind.\* Um nun Unterlagen über die Beurtheilung der Klagen bei Verwendung von Fluß Eisen, sowohl des basisch als des sauer hergestellten, zu gewinnen, hat Ihr Vorstand an 43 der größten deutschen Brückenbauanstalten und Schiffswerfte, einschließlich der Kaiserlichen, einen Fragebogen gesandt, der auch in den weitaus meisten Fällen in der entgegenkommendsten Weise beantwortet worden ist. Naturgemäß sind die Fragen, welche sich auf das, auf saurem Herd oder im sauer zugestellten Converter erzeugte Fluß Eisen beziehen, nicht beantwortet worden, aus Mangel an Erfahrung, da saures Material — mit Ausnahme von Stahlformguß — nur in ganz beschränktem Maße im Brückenbau und Schiffbau in Deutschland Anwendung findet. Aus den beantwortet eingegangenen Fragebogen ist nun ersichtlich, daß 18,6 % von denselben Klagen enthalten; und von diesen 18,6 % entfallen die Hälfte auf Thomas- und Martinfluß Eisen zusammen, und die andere Hälfte auf Martinfluß Eisen allein. In keinem Falle wurde die Herstellungsart als Ursache dieser Klagen ins Feld geführt.

M. H.! Große Entdeckungen sind keine momentanen Offenbarungen des Geistes, sondern Siege jahrelangen Nachdenkens und Versuchens über beängstigende Zweifel, vielartige Arbeiten, mißlungene Proben.\*\* Auch der Thomasproceß hat diese Stadien durchgemacht; aber man darf schon heute sagen, deutscher Fleiß, deutsche Gewissenhaftigkeit und deutsche Wissenschaft haben ihm dazu verholfen, diese Zeit der heftigsten Angriffe, welche zum Theil durch den Kampf um Weiterexistenz als Nothwehr betrachtet werden können, siegreich zu überwinden. Das Thomasverfahren hat ebenso, wie der basische Herdofenbetrieb, Kinderkrankheiten überstehen müssen. Diese Kinderkrankheiten sind zum großen Theil mit daran schuld, wenn dem Fluß Eisen der Vorwurf der „Ungleichmäßigkeit“ gemacht werden konnte.

Noch im Jahre 1889, als Vortragender in die Praxis eintrat, waren die Ansichten, welche untere Grenze der Gehalt des Roheisens an Mangan, Phosphor und Kohlenstoff nicht unterschreiten und welcher Gehalt an Phosphor, Kupfer, Schwefel und Arsen der Güte des fertigen Flußeisens gefährlich werden könnte, sehr getheilte. Auch die Ansichten über die Menge des Kalkzuschlags f. d. Einheit Phosphor waren verschieden. Sogar größere Stahlwerke arbeiteten auf einfacher Schicht, d. h. sie bliesen nur am Tage. Morgens früh gingen dann meistens die Hitzen zu kalt, so daß, wenn auch nur vereinzelt, Schnabelkipper vorkamen, welche den gewollten, geregelten Betrieb aus dem Geleise brachten. Die in den Cupolofen eingeblasene Windmenge wurde vermindert, da sich die Erzeugung an flüssigem Roheisen dem Bedarf der Convertern anschmiegen mußte, und die Zusammensetzung des flüssigen Roheisens wurde demgemäß eine andere als bei einem glatten, regelmäßigen Gang. Wenn dann Mittags die Hitzen normal gingen, durfte nicht der Zeitpunkt verpaßt werden, den Einsatz zu ändern, um Abends nicht zu heißen Gang zu erhalten, denn damals waren die Einrichtungen, um Kalk und Schrott zuzusetzen, ohne die Converter-Gebläsemaschine stillzusetzen, noch recht mangelhafte. Nicht selten waren auch die Betriebsstörungen, welche auf eine unzuweckmäßige Zusammensetzung des gebrannten, vielleicht sogar unvollkommen gebrannten, Dolomits und des Theers, und der richtigen Mischung beider, zurückzuführen sind. Diese Störungen machten natürlich damals ihren verderblichen Einfluß auf die Güte des zu erzeugenden Flußeisens geltend. Dieser Einfluß war um so bedenklicher, als gewöhnlich die mit den Stahlwerken verbundenen Walzwerke mehr Flußeisen verbrauchten, als die Stahlwerke herzustellen vermochten, und der Walzwerks-Ingenieur fortwährend nach Blöcken schrie, so daß die Gefahr vorlag, in Versuchung zu kommen, dem Walzwerk Chargen zu überweisen, von welchen die chemischen und physikalischen Proben noch nicht die Güte des Flußeisens bestätigten. Nachträglich das bemängelte Material auf dem Lager herauszusuchen, war um so schwieriger, je bescheidener die Platz- und Lagerverhältnisse waren, und die Unregelmäßigkeiten des Betriebes waren um so einschneidender, je geringeres Fassungsvermögen die Convertern hatten, welche zum Theil in derselben Größe und Form, wie für den sauren Bessemerproceß, beibehalten waren. Die größten Umstände aber wurden durch die Unzahl von verschiedenen Coquillen herbeigeführt; für jedes Profil hatte man andere Blockdimensionen und Blockgewichte. Ein Walzenbruch im Walzwerk wirkte panikartig im Stahlwerk, welches socialdemokratische Zeitungen wegen der vielen kleinen Blöcke und der im Sommer sich fast zur Unerträglichkeit steigenden Hitze mit einer gewissen Berechtigung als „Knochenmühle“ bezeichneten.

Ein in der Güte gleichmäßiges Flußeisen verlangt in allererster Linie einen gleichmäßigen Betrieb. Inwiefern sind nun aber Fortschritte gemacht worden, um einen regelrechten, gleichmäßigen Betrieb im Thomaswerk den älteren Einrichtungen gegenüber zu gewährleisten? Heute, m. H., wird schon dem Studenten auf der Hochschule gelehrt, daß man zweckmäßig (selbst wenn Blöcke von 2000 kg

\* Zeitschrift des „Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1900 Nr. 12 Seite 202.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1896 Seite 437.

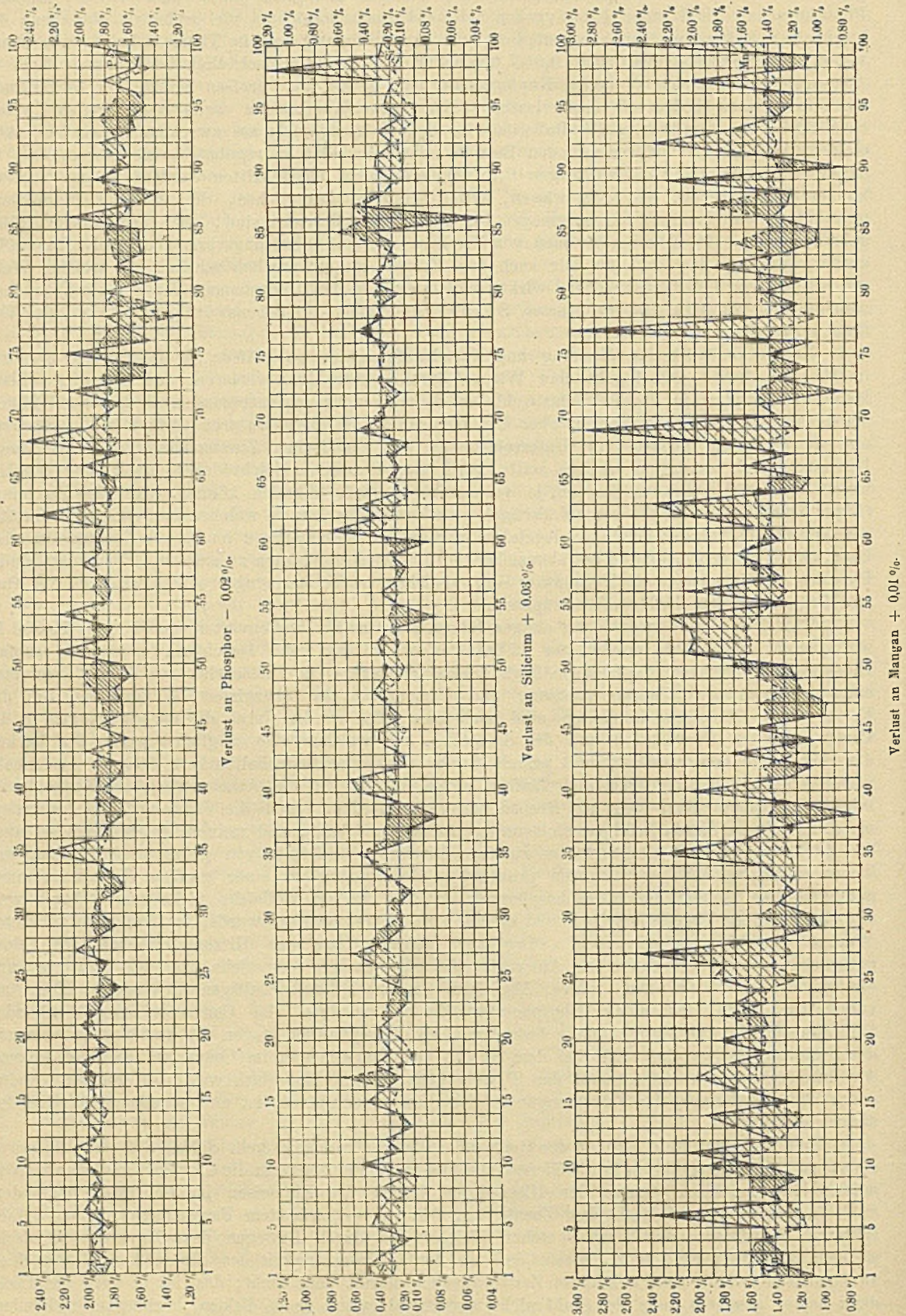
gegossen werden) mit dem Mangengehalt des flüssigen Roheisens nicht unter 1,5 %, mit dem Phosphorgehalt nicht unter 1,8 % gehen soll. Abbrandsrücksichten viel mehr als Abnutzung des basischen Futters machen einen möglichst niedrigen Siliciumgehalt im Thomasroheisen wünschenswerth. Ein Schwefelgehalt von 0,055 % macht sich nicht als schädlich bemerkbar. Auch die Angstmeierei vor einem zu hohen Kupfergehalt hat, gewiss zur großen Freude der Siegerländer Hochöfner, ganz bedeutend nachgelassen. Mit einem Wort: man weiß heute genau, welche chemische Zusammensetzung des Roheisens für den Thomasproceß am zweckmäßigsten ist. Aber welcher Hochofenmann vermöchte den Betrieb seiner Hochöfen so regelmäßig zu führen, daß bei directer Convertirung die zulässigen Schwankungen nicht überschritten werden? Diese Schwankungen nur werden, wie Sie wissen, durch Mischer ausgeglichen, die in Deutschland jetzt gewöhnlich mit einem Fassungsvermögen bis zu 180 t aufgestellt sind, aber auch bis zu 250 t gebaut werden. In Amerika ist man von Mischern von 250 t Fassungsvermögen wieder auf 200 t zurückgegangen, eine Zahl, die mir auch dem Zwecke zu entsprechen scheint. In welcher Weise ein Mischer von 160 t ausgleichend wirkt, wollen Sie aus den Diagrammen (Figur 1 bis 4) ersehen, welche mir von Hrn. Generaldirector Spannagel-Phönix in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt worden sind.

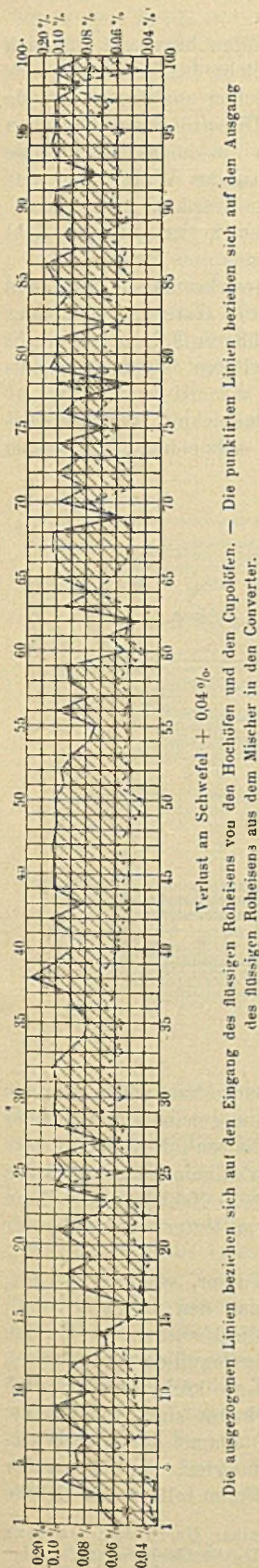
Natüremäßig ist die Mischung und Entschwefelung um so größer, je länger das Roheisen im Mischer bleibt. Dabei geht aber Wärme durch Ausstrahlung verloren, und ängstliche Leute könnten behaupten, ja, ihr bekommt wohl der chemischen Zusammensetzung nach genügend gleichmäßiges Eisen in den Converter, aber Unterschiede in den Temperaturen verändern die Blasezeit und den Abbrand ebenso, wie Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung. Wo dieser Uebelstand sich bemerkbar machen sollte, wird man demselben leicht durch heizbare Mischer, welche in den Vereinigten Staaten ja vorherrschend sind, abhelfen können. Auf der Zeichnung (Figur 5 und 5a) sehen Sie einen derartigen heizbaren Mischer, in welchen man auch noch Zusätze von Schrott, Sonntagsroheisen, Spiegeleisen und billigem Puddeleisen im festen Zustande machen kann, ohne Unzuträglichkeiten des abzuziehenden Roheisens befürchten zu müssen. Ein registrirendes Pyrometer giebt genau die Temperatur der abziehenden Verbrennungsproducte an, um die Gas- und Luftzufuhr dem Bedürfnis anzupassen.

M. H.! Während man bis vor einigen Jahren Einsätze für die Converter von 7000 bis 12000 kg nahm, zieht man heute solche von 12000 bis 20000 kg vor. Durch Anwendung so großer Einsätze wird natürlich die Gleichmäßigkeit eine größere. Die Fortschritte, welche auf Erzielung einer gleichmäßigen Zusammensetzung und Temperatur des chargirten — verzeihen Sie das Fremdwort — Roheisens hinzielten, sind noch übertroffen worden durch die Verbesserungen in der Construction der Convertoren und der Sicherheit, mit welcher eine möglichst große Haltbarkeit der Böden und der Ausmauerungen erzielt worden ist. Eine Bodenhaltbarkeit, 500 mm Bodenhöhe vorausgesetzt, von 45 Hitzen und fünfmal soviel Hitzen für die Ausmauerung im Monatsdurchschnitt darf heute nicht mehr als Record bezeichnet werden. Auch die Versenske Bodenstampfmaschine hat zu diesen Erfolgen nicht unwesentlich beigetragen, und meiner Ansicht nach ist auch das Brennen des Dolomits und das richtige Mischungsverhältniß von gebranntem Dolomit und Theer durch die dabei gewonnenen praktischen Erfahrungen zu einer großen Vervollkommnung gelangt. Die Gefahr der Rückphosphorung, welche früher vielleicht nicht unberechtigt war, und häufig dem Thomasflußeisen als eigenthümlich vorgeworfen wurde, ist auf gut geleiteten Werken ebenfalls verschwunden. Der regelmäßige Gang der Hitzen vermeidet bei einer geeigneten Form der Converter Auswürfe und Ansätze in der Schnauze der letzteren und ermöglicht somit ein fast reines Abgießen der hochphosphorhaltigen Schlacke. Mehr als vorsichtige Leute machen die Phosphorsäure in der wenigen, im Converter zurückbleibenden Schlacke noch durch Zusatz von gebranntem Kalk unempfindlich gegen die reducirende Wirkung des Kohlenoxyds, welches sich bei dem Zusatz von Ferromangan im Converter einstellen könnte. Am zweckmäßigsten wärmt man das Ferromangan bis zur Rothgluth vor. Die übliche Arbeitsweise der Amerikaner, das Ferromangan in der Pfanne zuzusetzen, ist aus naheliegenden Gründen nicht zu empfehlen.

Eine vielverbreitete Ansicht der Gegner des Thomasflußeisens geht dahin, daß das Flußeisen sofort nach dem Fertigblasen in die Gießpfanne und aus dieser sofort in die Coquillen gegossen werden müsse. Bei normalem Gange der Hitze kann jedoch das Flußeisen im Converter nach dem Schlackenabgießen und nach dem Zusatz von festem, vorgewärmtem Ferromangan, ohne Gefahr späteren Einfrierens, 20 Minuten stehen bleiben und durch Bewegen des Converters gemischt werden. Die Erfahrung lehrt jedoch, daß in der Gleichmäßigkeit des Stahls kein Unterschied zu bemerken ist, ob man sich diese Zeitvergeudung leistet oder nicht; das ist ja auch natürlich, denn besser gemischt kann der Stahl nicht werden, als wenn er in dickem, hochherunterfallendem Strahl in die Gießpfanne gekippt wird. Aus Analysen von Proben, von nach Vorstehendem verschieden

FIGUR 1 BIS 4. DIAGRAMME ÜBER DEN ERFOLG DER MISCHERANLAGE VOM 26. BIS 29. MÄRZ 1900.





behandelten Hitzen genommen, konnte ein Unterschied in der chemischen Zusammensetzung nicht nachgewiesen werden.

M. H.! Ehe ich zum Gießen des Stahls in Blöcke übergehe, wende ich mich dem Martinverfahren zu, weil die nachherige Behandlung bei beiden Flußeisensorten in den allermeisten Fällen dieselbe ist. Das Martinverfahren ist etwa 13 Jahre länger in Anwendung als das Thomasverfahren, somit liegt nach Mehrrens\* schon ein Grund für seine anfängliche Bevorzugung in dem Altersunterschiede.

Die Ausführungen Kintzles,\*\* dafs der schnelle Verlauf des Thomasprocesses gegenüber dem Martinproceß nicht von Einfluß auf die Güte des erzeugten Materials, und die chemische Zusammensetzung und Güte des Einsatzes, wenn mit großem Procentsatz Schrott gearbeitet wird, beim Martinbetriebe schwerer festzustellen sei, als die chemische Zusammensetzung des Roheisens beim Thomasproceß, ferner, dafs die atmosphärische Luft ein reineres Oxydationsmittel sei als Erz und Walzensinter, dafs außerdem auch die Unreinigkeiten der Gase in ihren Verbrennungsproducten auf das Flußeisen einwirken können, sind bis jetzt meines Wissens nicht widerlegt worden. Die Endbestimmung beider Prozesse geschieht durch Entnahme von Vorproben, nach deren Bruchaussehen mit Leichtigkeit der Grad der Entphosphorung und der Härtegrad erkannt werden kann. Im Martinbetriebe werden gewöhnlich geringere Quantitäten erzeugt, wobei natürlich kleinere Betriebsstörungen an den viel einfacheren Betriebseinrichtungen weniger stören und weniger nachhaltig sind, als bei dem maschinell complicirter arbeitenden Thomasverfahren. Auch in dem Martinverfahren sind die Fortschritte ganz bedeutende zu nennen. Generatoren, Gasventile und viele Verbesserungen am Ofen selbst haben den Betrieb vereinfacht und vor allen Dingen größere Erzeugungen bei größerer Haltbarkeit der Oefen im Gefolge gehabt. Es würde zu weit führen, wenn ich Ihnen, m. H., alle diese Einzelheiten in Wort und Bild vorführen wollte.

Ein großer Fortschritt scheinen mir für den Martinbetrieb wendbare Oefen zu sein, da man bei großem Roheisenzusatz mit Leichtigkeit die Schlacke sammt den damit dem Roheisen entzogenen Unreinigkeiten entfernen kann, und sich Herd-Rück- und Vorderwandreparaturen leichter ausführen lassen. Auch Unregelmäßigkeiten, welche dadurch entstehen können, dafs das Stichloch von selbst zu früh aufgeht oder dafs das Stichloch nicht rasch genug geöffnet werden kann, wodurch Zeitverluste entstehen, man somit nicht die gewünschte Qualität als Endproduct erhält, werden durch diese Einrichtung vermieden.

Während in Deutschland die Martinstahlwerks-Ingenieure die Hitze, wenn sie fertiggemacht ist, so schnell wie möglich abstecken und unbeschadet der Güte des erzeugten Endproducts 5 bis 6 Hitzen in 24 Stunden von 15 t machen, sagt der Obergeringieur Anton Ritter von Dormus:\*\*\*

„Durch Verwendung eines von Oxyden möglichst „freien Einschmelzmaterials, sowie durch lange, bis „zu 24 Stunden reichende Chargendauer ist man in „der Lage, Qualitäten zu erzeugen, welche jenen „des Tiegelschmelzens sehr nahe kommen.“

Es wäre interessant, zu wissen, ob die Charge 24 Stunden in Gießhitze vor oder nach dem Zusatz stehen bleiben soll. Ferner würde es für uns sehr wichtig sein, zu erfahren, ob Herr Ritter von Dormus diese Arbeitsweise selbst erfunden hat, und mit wieviel Schrott und wieviel Roheisen er zu arbeiten gedenkt, ob seine Angabe auf Versuche basirt ist, und wenn nicht, welcher große Unbekannte ihm diese Weisheit zu-

\* „Stahl und Eisen“ 1891 S. 719.

\*\* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Bd. XXXVI S. 81 ff.

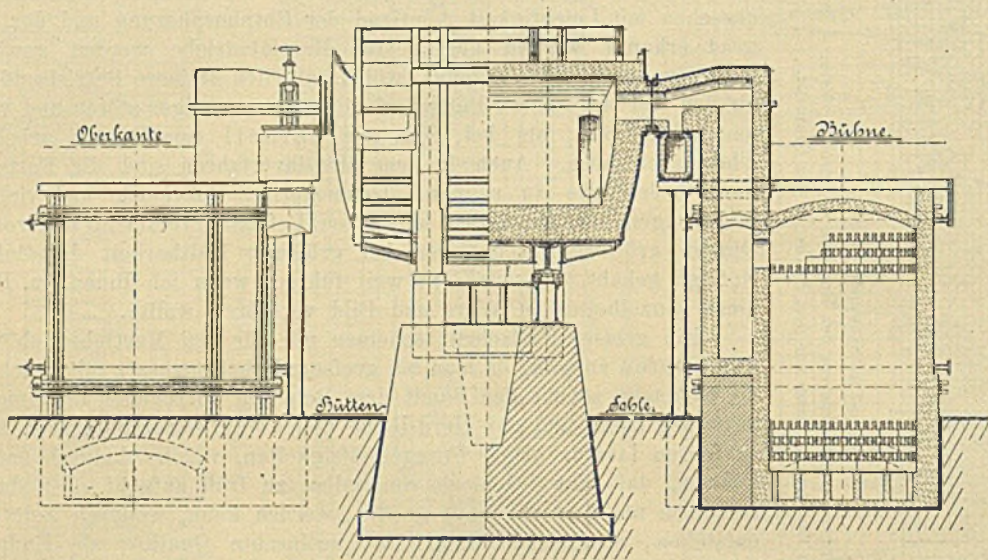
\*\*\* „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1899 Nr. 50 S. 711.

geflüstert hat. Solche Vorschläge sind — gelinde gesagt — zu wenig hüttenmännisch begründet, um sie ernsthaft zu nehmen.\*

Was nun der Mischer zwischen Hochofen und Convertoren oder Martinöfen bezweckt, nämlich Unabhängigkeit von Zeit und von wechselndem Gang der Hochofen, das erreicht das Blockwalzwerk mit den Durchweichungsgruben zwischen Stahlwerk und Walzwerk. Schon aus diesem Grunde sollte das Blockwalzwerk stets dem Stahlwerksleiter unterstellt werden. Die größeren deutschen Stahlwerke arbeiten fast sämtlich mit Blockwalzen; dadurch ist man in die höchst angenehme Lage versetzt, nur eine Sorte Coquillen nöthig zu haben, und den Wünschen des Walzwerks, was Dimension, Gewicht und Qualität anbetrifft, in sehr kurzer Zeit gerecht zu werden. Die Durchweichungsgruben bilden also einen Betriebscompensator und sollten nicht in zu geringer Zahl angelegt werden.

Aus dem Vorhergesagten werden Sie ersehen, was bei den neueren Stahlwerksanlagen geschehen ist, um einen störungslosen Betrieb führen zu können und dadurch ein in der Güte gleichmäßiges Flußeisen zu erzeugen. Um Ihnen zu zeigen, daß dem Flußeisen auch in früheren Jahren ungerecht Ungleichmäßigkeit, sogar harte Stellen vorgeworfen wurden, erzähle ich Ihnen folgende, selbst-erlebte Episode:

Es waren langausgewalzte Zahnstangenstühle mit ziemlich großem Querschnitt für Zahnradbahnen aus weichem Flußeisen auf der Kaltsäge auf genaue Länge zu schneiden. Es kamen



Figur 5.

Klagen über Klagen, in dem Flußeisen befanden sich harte Stellen, die ebenso hart seien, wie die Zähne der Kaltsäge; es müsse unaufgelöst gebliebenes Ferromangan sein. Eine genaue Untersuchung ergab, daß ein, wahrscheinlich infolge von nicht genügendem Reinhalten des Sägeblattes abgebrochener Zahn des letzteren sich fest in das weiche Flußeisen hineingearbeitet hatte und dem Weitersägen als sehr harte Stelle den größten Widerstand leistete. Nachdem der Mann an der Kaltsäge sich von dieser Thatsache überzeugt hatte, kamen bei dem Material, welches er zu sägen hatte, harte Stellen nicht mehr vor.

M. H.! Martin- sowohl, als Converterflußeisen und Stahl, ja sogar Wasser, wenn es gefriert, lunkert. Auf den „Bethlehem Iron Works“ (Vereinigte Staaten) preßt man den flüssigen Stahl, aber nur für Kanonenrohre, während des Erkaltens in der Coquille hydraulisch zusammen, um den Hohlraum des Lunkers zu verhindern. Es ist auch vorgeschlagen worden, die Coquillen centrifugisch zu schleudern. Mir sind bis jetzt nur Mittel bekannt, um den Lunker so klein wie möglich ausfallen zu lassen, die meinen Collegen von Fach ebenfalls sämtlich bekannt sind, aber keine, um ihn im Rohblock von größerem Querschnitt vollständig zu verhindern. Damit doppelte Walzwaare nicht zum Versand kommt, müssen in erster Linie die Scheerenmeister, sowohl an der Blockscheere, als auch an der Fertigscheere, gewissenhafte Leute sein. Dann sollten die Blöcke

\* Nach der „Kölnischen Zeitung“ vom 24. Juni 1900, Nr. 487, ist dem Ingenieur Herrn von Dormus für sein Werk: „Studien und Betrachtungen über Ungleichmäßigkeitserscheinungen des Stahlschienenmaterials“ vom Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ein Preis von 1500 M. zuerkannt worden.

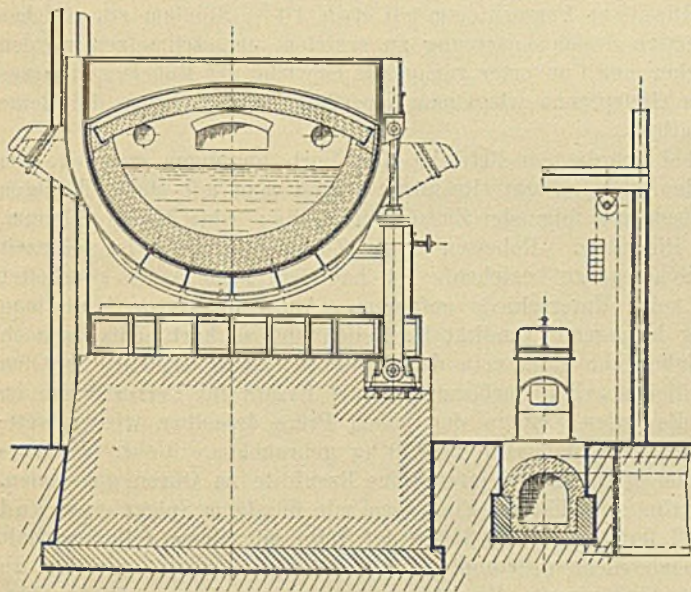
nach dem Gießen auch beim Warmeinsetzen nicht in ihrer Lage geändert werden, d. h. sie sollten immer den Kopf, wo der Lunker sich zuerst bildet, oben behalten. Wo also die Coquillen mit Stripper abgezogen werden, kommt ein Schrägliegen oder gar ein Umfallen der Blöcke vor dem Einsetzen in die Gruben nicht vor. Der Lunker befindet sich also mit Sicherheit im oberen Theile des Blockkopfes.

Nicht nur alles Flußseisen lunkert, sondern es saigert auch, und zwar sowohl saures, wie basisches, sowohl das im Converter, als auch das im Herdofen hergestellte. Ich bitte Sie, sich die hier ausgestellten Aetzproben ansehen zu wollen. Es muß der Unkenntniß des Ritter und Ingenieur Anton von Dormus zu gute gerechnet werden, wenn er sagt:

„dafs wir (von Dormus?) es bei Martinschienen zu vollständiger Gleichartigkeit in der „Gefügebildung gebracht haben, was beim Thomasstahl gegenwärtig noch nicht möglich ist.“\*

Der Herr Ritter reitet nun mal das Aetzproben-Steckenpferd.

Mein Freund, Director A. Ruhfus, hat schon im Jahre 1897\*\* die Mittel und Wege angegeben, um diese Saigerungen zu vermeiden und zwar sowohl für Martin- als für Thomasmaterial. Diese Saigerungen treten um so leichter und deutlicher auf, je größer der Querschnitt des gegossenen Blockes ist und je länger derselbe inwendig flüssig geblieben ist. Man sollte deshalb nicht zu sehr an der Wandstärke und somit an dem Gewicht der Coquillen sparen. Ein geringer Silicium- oder Aluminiumzusatz verhindert ja bekanntlich diese Saigerungen, hat aber



Figur 5a.

auch zu gleicher Zeit eine geringe Verminderung der Dehnung des Materials zur Folge, aber nur, wenn es sich um weiches Flußseisen unter 45 kg Festigkeit handelt. Ob diese Verminderung der Dehnung dadurch wiedergewonnen wird, daß der Block infolge seines größeren Querschnittes im Walzwerk eine größere Verarbeitung erfährt, muß noch durch Versuche bestätigt werden.

Wie Sie aus den vorgelegten Proben ersehen, ist die Aetzprobe ein vorzügliches Mittel, um Gefügeungleichmäßigkeiten im Flußseisen jeder Herkunft zu ermitteln; es ist deshalb die Ansicht ausgesprochen worden, die Aetzprobe auch in die Abnahmebedingungen obligatorisch aufzunehmen. Ich widerrathe dem aufs bestimmteste, weil auf fast allen Werken die Aetzproben auf verschiedene Art und Weise ausgeführt

werden. Einer ätzt leicht, der Andere stark; der Eine nimmt verdünnte Salpetersäure, der Andere eine Kupfer-Ammoniumlösung. Es wird jedoch nicht bestritten, daß, wenn immer dieselbe Person immer mit denselben Mitteln und unter denselben Verhältnissen Aetzproben im Hüttenlaboratorium anfertigt, gute Erfolge zur Beurtheilung der Flußseisengüte erreicht werden können. Auf dem Phönix dienen Aetzproben schon seit 6 Jahren zur regelmäßigen Controle des Betriebes. Nur von einer Seite wurde, bei Beantwortung des obengenannten Fragebogens, eine Analyse des abgenommenen Flußeisens verlangt.

Stahlwerke, welche heute noch Qualitäts-Flußseisen oder -Stahl mit über 0,1 % Phosphor zum Versand gelangen lassen, haben einen schlecht organisirten und controlirten Betrieb. Eines der sichersten Mittel, um Flußseisen mit über 0,1 % Phosphor zu vermeiden, ist, sowohl dem Obermeister des Stahlwerks, den Meistern des Stahlwerks und des Blockwalzwerks, als auch schließlichen den Blasemeistern die Tantième für jede Charge, welche diesen Phosphorgehalt und darüber bei der Analyse aufweist oder welche an der Blockstraße mehr als 7 % Enden und Schrott ergibt, zu entziehen. Die Controle hat durch einen akademisch gebildeten Ingenieur und auch die Abnahme jeder Charge durch diesen zu erfolgen. Er hat ferner die physikalischen Proben, die Schweißproben, Aetzproben u. s. w. unter sich und ist geldlich nicht an der Production betheilig.

\* „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1899 Nr. 50 S. 719.

\*\* Ueber Saigerungen im Flußseisen: „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 2 S. 41.

So lange die Blöcke in den Gruben stehen, ist Zeit genug vorhanden, nicht allein die physikalischen Proben, sondern auch die chemischen Analysen zwecks Bestimmung von Kohlenstoff, Mangan und Phosphor anzustellen. Es wird dann natürlich minderwerthiges Material entweder zum Fallwerk geschickt oder auf dem Blockwalzwerk zu Blöcken verwalzt, aus denen ein Fertigerzeugniß gewalzt wird, welches der geringen Güte entspricht.

Ueber den guten oder schlechten Einfluß von Silicium sind die Ansichten, namentlich in Schweden und Amerika, sehr verschieden. Ein Siliciumgehalt von 0,15 bis 0,2 % erweist sich, meiner Erfahrung nach, in jeder Beziehung als sehr günstig auf die Festigkeits- und Dehnungseigenschaft der härteren basischen Stahlsorten, wie z. B. Schienen. Leider aber hat die durch diesen Siliciumgehalt erzielte vollständige Homogenität des Schienenstahls auch eine weniger leichte Walzbarkeit der Rohblöcke im Gefolge; vor allen Dingen soll ein Block von z. B. 2500 kg und einer Festigkeit von 70 kg aus den ungeheizten, in normalem Betriebe befindlichen Gruben, nicht vor 1½ Stunden nach dem Gießen gezogen werden, um große Kantenrisse der Blöcke zu vermeiden. Wer von Ihnen, m. H., sich speciell für den Einfluß des Siliciums im Stahl interessirt, dem empfehle ich, den Vortrag von A. Wahlberg\* zu lesen.

In Deutschland hat man mit folgenden drei Arbeitsweisen sehr gute Erfolge in der Herstellung von hartem, basischem Stahl erzielt. Ein bedeutendes Werk, welches als Specialität Straßenbahnschienen bis zu 75 kg Festigkeit und darüber herstellt, setzt nach dem Zusatz von gemahlenem Koks in der Stahlpfanne flüssiges Ferrosilicium mit etwa 10 % Silicium zu, welches in einem Flammofen, um eine gleichmäßige Zusammensetzung zu erzielen, umgeschmolzen worden ist. Vorher ist natürlich zwischen Mischer und Converter genau das Gewicht des Roheiseneinsatzes gewogen worden. Das Flußeisen in der Gießpfanne wiegt man neuerdings auch; ebenso die kleine Pflanne, welche den flüssigen Zusatz enthält.

Wenn so gearbeitet wird, sind bei geordnetem Betriebe alle Vorbedingungen gegeben, um ein gleichmäßiges Endproduct zu erzielen. Ebenso gute Resultate erzielt man mit einem flüssigen Zusatz von einer Art Silicium-Manganeisen von folgender Zusammensetzung: 3 bis 3,5 % Silicium, 5 bis 6 % Mangan und unter 0,1 % Phosphor. Roheisen dieser Zusammensetzung ist jederzeit preiswerth vom Siegerländer Roheisen-Syndicat zu beziehen. Ich habe auf beide Arten gearbeitet und in der Güte des Enderzeugnisses keine Unterschiede gefunden. Auf beide Arten kann man basisches Material in zäher, vollständig homogener Qualität herstellen und so hart, daß es noch eben gefräst werden kann. Beim Martinbetriebe kann man den letzteren Zusatz natürlich im Ofen selbst machen. Neuerdings ist auch Siliciumcarbid (Carborundum) als Ersatz für Ferrosilicium im großen verwendet worden, und sollen die guten Erfolge den hohen Preis desselben wieder wettmachen. Ein niederrheinisches Stahlwerk soll im Jahre 20 000 kg gebrauchen. Ueber die Verwendung von reinem metallischen Silicium sind mir bis jetzt keine Resultate zu Ohren gekommen.

Natürlich kann man auch das Martin- und Thomas-Flußeisen mit flüssigem Spiegeleisen und Ferrosilicium oder flüssigem Silicospiegel fertig machen. Sollte der Stahl mit einem Siliciumgehalt von 0,15 bis 0,2 % in der Coquille noch nicht vollständig ruhig sein, so genügt, um dies zu erreichen, ein ganz kleines Stückchen Aluminium. Ein Mangangehalt von 1 bis 1,25 % übt, meiner Erfahrung gemäß, wenn der Stahl sonst nicht anormal verunreinigt ist, auf die Schlagproben von Schienen keinen nachtheiligen Einfluß aus.

Ueber die Vorgänge, welche das Saigern ohne Silicium- und Aluminium-Zusatz im Flußeisen veranlaßt, ferner über die Einwirkung des Schwefels mit und ohne Gegenwart von Sauerstoff auf die Walzbarkeit desselben, würden wir jedenfalls viel weiter sein; wenn wir eine einfache und sichere Methode besäßen, den Sauerstoff im Flußeisen zu bestimmen, und zwar so, daß die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes zu der Controle des Betriebes angewandt werden könnte. Schon 1895 bemerkt Ledebur:\*\*

„Wie lassen sich die neben Eisenoxydul im Eisen anwesenden sonstigen durch Wasserstoff nicht reducibaren Oxyde mit Sicherheit bestimmen?“ und fährt dann fort:

„Hat die Ueberzeugung von der Bedeutung dieser Frage auch für den Betrieb erst weitere Kreise durchdrungen, so darf man hoffen, daß es vereinten Kräften gelingen wird, das Ziel zu erreichen.“

M. H.! Heute ist der Sauerstoff ein viel schwerer zu bekämpfender Feind des Stahlwerksingenieurs, als der Phosphor. Ich möchte sagen, es ist ein Feind, der vorzüglich maskirt ist. Aber aus diesem Kampfe hoffen wir, allerdings nicht ohne Mithülfe der Wissenschaft, ebenso hervorzugehen, wie vor Jahren aus dem Kampfe gegen den Phosphor.

\* „Jernkontorets Annaler“ 1900 Heft I.

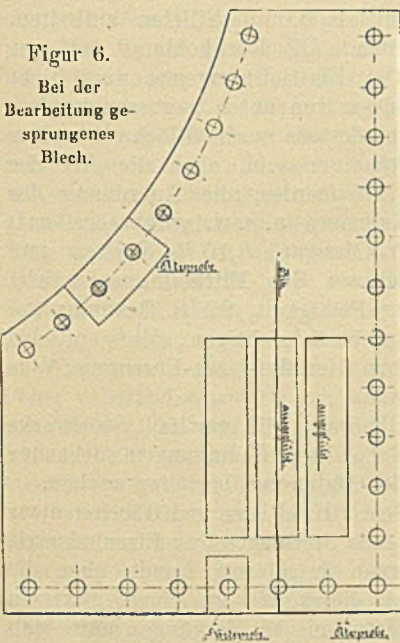
\*\* „Stahl und Eisen“ 1895 S. 376.



Dafs der Analyse nach, ein Flußeisen, von welchem Phosphor, Magan, Kohlenstoff, Schwefel und Kupfer bestimmt ist, als gute Qualität bezeichnet werden muß, und trotzdem für Bauconstructions-zwecke vollständig unbrauchbar sein kann, dafür diene folgender Fall aus der Praxis. Ein belgisches Thomaswerk hatte einen gröfseren Posten Träger per Schiff nach England verladen, als plötzlich ein Telegramm eintraf, welches besagte, dafs die Träger beim Ausladen wie Glas zersprängen. In den Chargenbüchern wurden die betreffenden Chargen, aus welchen jene glasharten Träger gewalzt waren, nachgesehen, doch war das Flußeisen der Analyse nach ein normales. Als die Enden jener in England zerbrochenen Träger nun endlich wieder zurückgekommen waren, zeigte sich eine gute Uebereinstimmung der Analyse mit den früheren Betriebsanalysen. Der Phosphorgehalt betrug, wenn ich nicht irre, nur 0,06 % und doch war das Material im allerhöchsten Grade kaltbrüchig. Endlich liefs ich, nachdem auch in Deutschland verschiedene Controlanalysen gemacht worden waren, das Flußeisen auf Arsen untersuchen, und siehe, es fand sich etwa 0,5 % Arsen vor. Auch die Roheisenproben, welche von diesen Chargen aufbewahrt waren, zeigten grofse Mengen, bis zu 0,7 % Arsen. Das Thomasroheisen war hauptsächlich aus Luxemburger Minette und belgischem Koks hergestellt. Die Analyse der Erze und Koks ergab nur Spuren von Arsen. Bei dem damaligen billigen Schrottpreis in Belgien wurde, um den Möller anzureichern, auch Schrott im Hochofen verschmolzen. Der Schrott wurde unter-

sucht, und es fanden sich alte Kanonenkugeln, welche von Algier oder Marokko stammten, vor, die etwa 10 % Arsen enthielten. Die Träger hatten sich bei 0,5 % Arsen tadellos glatt gewalzt. Jetzt habe ich Ihnen, m. H., fortwährend von Arsen gesprochen und nach den neuesten Forschungen soll Arsen als Element gar nicht existiren, denn es soll eine „Stickoxydulverbindung“ des Phosphors sein und der Formel  $PN_2O$  entsprechen.\* Wenn das richtig ist, so wäre das erste Jahr des neuen Jahrhunderts bis jetzt das erste, welches die Zahl der chemischen Elemente nicht vermehrt, sondern vermindert. Leider ist der Sauerstoff im Flußeisen nicht so einfach nachzuweisen und müssen wir uns vielfach auf Vermuthungen beschränken, zu welchen auch die gehört, dafs es Sauerstoffmodifikationen giebt, die nicht durch Mangan bei den im Herdofen erzielbaren Temperaturen reducirt werden können.

In dem eingangs erwähnten Fragebogen war auch die Bitte ausgesprochen, Proben von mangelhaftem Material einzusenden. Trotz vieler Bitten und Mühe ist es nur gelungen, zwei Proben zu erhalten, bei beiden ist aber nicht angegeben, ob dieselben Thomas- oder Martinmaterial sind; beide hatten Klinksprünge aufzuweisen. Die eine aber war so klein, dafs nur eine Härtingsbiegeprobe, eine Aetzprobe und eine Analyse gemacht werden konnte.



Die Analyse ergab: 0,126 % Kohlenstoff, 0,438 % Mangan, 0,035 % Phosphor, 0,040 % Schwefel und Spuren von Silicium. Aus der Aetzprobe ist starke Saigerung ersichtlich und die Rothbruchprobe ist nicht als gut zu bezeichnen. Die Härtingsbiegeprobe ist gut. Während also der Analyse nach das Material als gut bezeichnet werden muß, ist es trotzdem nicht erste Qualität. Die zweite Probe — es ist nicht ersichtlich, ob Martin- oder Thomasmaterial — ist ein Blech, in welchem mit Ausnahme von 3 in der Zeichnung Figur 6 schraffirten, sämtliche Nietlöcher gelocht waren. Das Blech hat Spannungen bei der Verarbeitung angenommen. Die Zerreißprobe hat 54 kg Festigkeit und 21 % Dehnung ergeben. Ein Material von der Härte kann das Stanzen der Löcher nicht vertragen. Die Proben sind auf dem Stahlwerke Phönix angefertigt und sage ich den betreffenden Herren an dieser Stelle noch meinen verbindlichsten Dank.

Es ist eine alte Erfahrung, dafs Flußeisen, welches die Härtingsbiegeprobe nicht aushält, geneigt ist, bei roher Behandlung Spannung anzunehmen. Da die Härbarkeit des Martin- sowohl als des Thomasflußeisens etwa bei 45 kg Festigkeit liegt, so möchte ich, was die jetzt gültigen Bedingungen der Klassifications-Gesellschaften anbetrifft, an die Worte des Generaldirectors Springorum erinnern, welcher in Bezug auf Verwendbarkeit des Thomasflußeisens zu Bauzwecken schon 1890 Folgendes ausführte:\*\*

„Jedes Flußeisen, mag es im Converter oder Flammofen erzeugt sein, welches durch Aufnahme fremder Bestandtheile der Grenze der Härbarkeit nahe kommt oder

\* Vortrag des Hrn. Fittica, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein in Halle.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1890 S. 396.

dieselbe überschreitet, scheint mir für Bauzwecke weniger geeignet, als das weichere Flußeisen; nur dieses bietet bei der mannigfachen Verarbeitung, welcher Bauwerkisen unterzogen wird, die erforderliche Sicherheit gegen das Auftreten gefährlicher Spannungszustände.“

Und Director Knaut-Essen schreibt 1893:\*

„Bei dem großen Einfluß aber, den englische Ansichten und Vorschriften in Schiffsangelegenheiten auf der ganzen Welt haben, waren unsere Walzwerke oft gezwungen, hartes Material zu liefern, trotzdem sie die Ueberzeugung hatten, daß die weichen Kesselplatten viel zweckentsprechender seien. Unsere deutschen Eisenhüttenleute haben aber nie die Hoffnung aufgegeben, daß ihre Ansicht, die weichsten Bleche seien die besten, doch im Laufe der Zeit sich als richtig herausstellen würde.“

Leider sind diese Erwartungen noch nicht vollständig eingetroffen, insofern es die Bedingungen der Klassifications-Gesellschaften anbelangt. Als Unikum von vorgeschriebenen Bedingungen sind die am 3. Mai 1900 im „Iron Age“ veröffentlichten, welche für die Lieferung des Materials der „New-East-River Bridge, New York“ bestimmt sind, zu betrachten. „Aller Stahl muß im sauren zugestellten Martinofen hergestellt werden. Der Einsatz im Martinofen soll nur aus Roheisen bestehen, oder aus Roheisen und Schrott, welcher letzterer vom sauren Martinofen herrührt. Wenn der Einsatz aus Roheisen und Schrott besteht, darf letzterer 25 % nicht überschreiten. Weder Schrott noch Roheisen dürfen mehr als 0,1 % Phosphor und mehr als 0,05 % Silicium enthalten. Die Entkohlung darf nicht weiter als auf 0,1 % gebracht werden. Die Rückkohlung darf nur mittels Zusatz von Ferromangan oder Spiegeleisen geschehen. Die Elasticitätsgrenze darf nicht weniger als  $\frac{1}{2}$  der absoluten Festigkeit betragen. Die Blöcke müssen von unten gegossen werden, dürfen jeder nicht mehr als 2500 kg wiegen, und es müssen mindestens sechs Blöcke in einer Gruppe gegossen werden. (Es würde meiner Ansicht nach vollständiger sein, auch die Art der Kohle, Materialien für die Ausfütterung, die Construction des Ofenherdes, die Anordnung der Verbrennungsschlitze von Luft und Gas und die Größe der Kammern u. s. w. vorzuschreiben!) Das Endergebnis soll nicht mehr als 0,07 % Phosphor, 0,40 % Mangan, 0,10 % Silicium und 0,02 % Kupfer enthalten. (Vorgeschriebene Biegeproben sind aus den Mittheilungen nicht ersichtlich.) Die physikalischen Proben sollen 42,2 bis 47,8 kg Festigkeit, 22 % Dehnung auf 203 mm Länge und 44 % Contraction haben.“ Dabei ist zu berücksichtigen, daß in den Vereinigten Staaten im Jahre 1899 nur 29,4 % der gesammten Herdflußeisen-Erzeugung aus saurem Material bestand.\*\*

M. H.! Der Beamte, welcher diese Bedingungen aufgestellt hat, will gewiß „Steelworks Manager“ werden, und wenn sich in Amerika Werke finden, welche diese Bedingungen nicht nur annehmen, sondern auch erfüllen, so scheint drüben allerdings die Conjectur herunterzugehen.

Leider habe ich noch eine unangenehme Aufgabe zu erfüllen. Hr. Ritter und Obergeringieur von Dormus sagt wörtlich:\*\*\* „Deutschland verdankt die glänzende Stellung seiner Eisenindustrie zum großen Theile der Erfindung des Thomasprocesses, und wenn in diesem Lande über die Producte dieses Verfahrens nachsichtiger geurtheilt wird, so ist dieses bis zu einem gewissen Grade begreiflich.“ Seine unrichtigen Aeußerungen über hütten technische Vorgänge muß man der Unkenntniß des Genannten zu gute halten, aber vorstehende Aeußerung begreift eine schwere Anschuldigung in sich, und ich glaube in Ihrer Aller Sinne zu handeln, wenn ich dieselbe an dieser Stelle auf das energischste zurückweise!

Alle bedeutenden deutschen Eisenbrücken der letzten 5 Jahre sind aus basischem Flußeisen hergestellt und zwar meistens aus Thomasmetail, welches den bekannten Abnahmebedingungen unterworfen wurde. Diese letzte Mittheilung verdanke ich dem Geheimen Hofrath, Herrn Professor Mehrrens. Zu Vorstehendem füge ich noch hinzu, was eine der bedeutendsten deutschen Brückenbauanstalten, welche selbst kein Flußeisen herstellt, auf die Frage, ob sich Unzuträglichkeiten in Bezug auf die Qualität von basischem Thomas- oder Martin-Flußeisen herausgestellt hätten, antwortet: „Wir verwenden für Constructionszwecke nur basisches Thomas- und Martin-Flußeisen, das fast ohne jede Ausnahme in recht gleichmäßiger und guter Qualität geliefert wird. Wenn in einzelnen seltenen Fällen Unzuträglichkeiten beobachtet werden, so sind dieselben fast ebenso oft die Folge von unsachgemäßer Bearbeitung und Behandlung, wie ungenügender Qualität.“

Schließlich, m. H., möchte ich mit den Worten des Herrn Professor Oswald Flamm: „Ohne Ueberhebung dürfen wir aussprechen, daß die Fabricate unserer deutschen Eisen- und Stahlindustrie heutzutage weitaus zu den besten und solidesten gehören.“ † Wer unsere deutschen Eisenhüttenleute kennt, weiß, daß ein derartiges Lob nicht etwa einen Stillstand hervorrufen wird,

\* „Stahl und Eisen“ 1893 S. 501.

\*\* „Iron Age“ Nr. 16, April 19, 1900.

\*\*\* „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1899 Nr. 47 S. 658.

† „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 9 S. 463.

sondern das alle, bis zum jüngsten, weiter streben werden, nicht allein, um den jetzigen guten Ruf des deutschen Eisenhüttenwesens zu erhalten, sondern zu vergrößern und über alle Welttheile zu verbreiten, denn wir sind uns bewußt, daß jeder Fortschritt in der Erzeugung von Flußeisen und Stahl heutzutage in seinen Folgen den Fortschritt der gesammten Civilisation bedeutet. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Discussion zu dem interessanten Vortrage des Hrn. Lürmann jr. und ertheile zunächst das Wort Hrn. Geheimrath Wedding.

Hr. Geheimer Bergrath Professor Dr. **H. Wedding** - Berlin: M. H.! Ich hoffe, daß ein paar Fragen, welche ich aus theoretischem Interesse an den Herrn Vortragenden zu richten habe, vielleicht auch das Interesse der Herren Praktiker erregen werden und daß Sie deshalb die Zeit nicht als verloren betrachten, die ich mir von dem Herrn Vortragenden zur Beantwortung erbitte. Hr. Lürmann sagte, ein wesentlicher Vortheil bestände in der richtigen Beurtheilung der Wärme im Ofen, welche aus der Temperatur der Gase festzustellen sei. Wenn ich recht verstanden habe, so wird die Temperatur der in den Ofen strömenden Gase festgestellt. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß dies mittels des Le-Chatelierschen Pyrometers geschieht; ich wüßte sonst keine andere brauchbare Methode namhaft zu machen. Nun ist es aber — es kann ja sein, daß ich mich darin irre — wichtiger, als die Temperatur der Gase festzustellen, die Temperatur des Flußeisens selbst in der Birne oder im Flammofen zu bestimmen, denn davon hängt doch der Erfolg des Gießens wesentlich ab. Man kann mit dem Gießen allerdings nicht zu lange warten, denn sonst geht das Ventil der Gießspinne durch, aber man muß doch stets, namentlich bei der Herstellung von Flußwaaren aus dem Martinofen, mit einer bestimmten Temperatur arbeiten, d. h. man darf weder zu heiß noch zu kalt gießen. Ich muß gestehen, daß ich eine große Anzahl von Versuchen zur Feststellung der Temperatur des Flußeisens gemacht habe, die gänzlich mißlungen sind. Sie kennen alle mein Schwimmpyrometer,\* welches aus einem Kranze besteht, in dessen Mitte das das Thermolement umschließende Rohr steckt. Das Instrument wird viel von Messing-, Zink- und Zingießern benutzt, aber wenn man damit in einem basischen Martinofen arbeiten will, dann fehlt es an einer haltbaren Röhre zum Schutze des Thermolements. Porzellan und ähnliche saure Stoffe sind natürlich unbrauchbar, sie werden im Augenblick von der basischen Schlacke aufgezehrt. Ich hatte mich mit Hrn. Geheimrath Später in Koblenz in Verbindung gesetzt, welcher allein in der Lage wäre, geeignete Magnesiumrohre herzustellen. Eins, welches ich in Witkowitz versucht habe, und welches dort der Hitze und der basischen Schlacke des Martinofens vollständig widerstand, konnte geliefert werden; aber die Herstellung war so schwierig, daß von einer allgemeinen Benutzung nicht die Rede sein konnte. Sollte nun, und das ist meine erste Frage, nicht in der Praxis irgend eine andere Methode zur Messung der Temperatur der Flußeisenbäder im Ofen oder in der Gießspinne versucht oder angewendet sein, welche zum Ziele führt?

Die Temperatur im Martinofen hängt ferner nicht nur von der Beschaffenheit der Gase, sondern vielmehr von deren Erhitzung in den Wärmespeichern ab. Nun ist es aber mit den Wärmespeichern eine eigene Sache. Wenn man Gase aus Kohle erzeugt, so enthalten diese Bestandtheile, welche condensirbar oder zersetzbar sind, an den Steinen der Wärmespeicher setzt sich Ruß und Asche ab und sehr schnell sinkt die Wärmeaufnahmefähigkeit der Steine. Meine zweite Frage ist daher: Ist es richtig, die Heizgase vorher gründlich zu reinigen und dann erst in den Wärmespeichern zu verwenden, oder ist es zweckmäßiger, die Gase ohne weiteres zu verwenden, dagegen die Wärmespeicher häufiger zu reinigen?

Nun komme ich zu einer dritten Frage, deren eingehende Beantwortung auch wohl alle Martinofenbesitzer interessiren dürfte. Ist es richtiger, Steine zu wählen mit einer glatten Oberfläche oder solche, welche porös sind? Je poröser die Steine sind, um so mehr werden sie geneigt sein, Wärme aufzunehmen und abzugeben; je glatter die Steine sind, um so reiner und freier von Ansätzen bleiben sie. Ich habe Proben mitgebracht, welche aus Mituiski in Japan stammen. Sie sehen hier einen Kaolin, welcher für Steine in Wärmespeichern von Martinöfen Verwendung findet. Der Kaolin enthält:

$\text{SiO}_2 = 61,72$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 36,67$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,63$ ,  $\text{MgO} = 0,29$ ,  $\text{K}_2\text{O} = 0,98$ ,  $\text{Na}_2\text{O} = 0,10$ .

Es ist also ein sehr reines Aluminiumsilicat und sein Schmelzpunkt liegt, der Zusammensetzung entsprechend, bei einer sehr hohen Temperatur, nämlich bei Segerkegel Nr. 35. Die Steine für Martinöfen werden folgendermaßen hergestellt: Von reinem gebranntem Kaolin werden 12 % mit dem frischen Kaolin vermischt. Von diesem nimmt man eine Mischung von groben und feinen, durch Siebe getrennten Theilen. Man erreicht damit glatte Ziegel, welche von ihrer Oberfläche leicht die Ansätze fallen lassen, wie Sie an diesem Ziegel sehen, den ich der Güte des Hrn. Commerzienrath March in Charlottenburg verdanke. Daher bitte ich den Herrn Vortragenden, auch diese Frage zu beantworten, ob es besser ist, dichte Steine mit glatter Oberfläche zu verwenden, oder ob es besser ist, poröse Steine zu wählen?

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 17 S. 665.

Hr. Ingenieur **Lürmann jr.**-Osnabrück: Es handelt sich nicht um die Feststellung der Temperatur der eintretenden Gase und der eintretenden Luft, sondern um die Temperatur der Abhitze. Es geschieht dies in ähnlicher Weise, wie bei den Winderhitzungsapparaten der Hochöfen. Man stellt dieselben um, wenn die abziehenden Gase eine gewisse Temperatur erreicht haben. Die Temperatur der immer unter denselben Verhältnissen abziehenden Gase läßt dann einen Rückschluss auf die Temperatur der Mischer zu. Auf diese Weise erhält man relativ richtige und für die Praxis genügende Zahlen.

Hr. Geheimer Bergrath Professor Dr. **H. Wedding**-Berlin: Ein Mittel zum Messen der Temperatur des Metalls haben Sie also wohl nicht?

Hr. Ingenieur **Lürmann jr.**-Osnabrück: Mir ist kein derartiges, in der Praxis brauchbares Mittel bekannt, um direct die Temperatur des flüssigen Stahls festzustellen. Was nun die zweite Frage, betreffend Reinigung der Gase, anbelangt, so würde sicher ein pyrometrischer Effect erzielt werden, wenn man die Gase besser reinigte, sofern die Situation der Generatoranlage dies gestattet. Durch Entziehung des Wasserdampfes wird der Heizwerth des Gases ein höherer; man wird dadurch eine höhere Temperatur im Martinofen erzeugen und weniger Kohlen gebrauchen. Ein großer Theil der Generatoren, welche Torf und Holz vergasen — so z. B. in Schweden und auch in Rufsländ — hat Condensationsanlagen. Ob die Vorschläge, in Deutschland bei den Steinkohlen-Generatoren Theer und Ammoniak zu gewinnen, weitere Verbreitung gefunden haben, weiß ich nicht. Die Vorschläge sind sehr alt, jedenfalls schon vor 1886 gemacht.

Was nun die Oberfläche der Kammersteine anbetrifft, so könnte man wohl behaupten, daß durch eine rauhere Oberfläche und eine größere Porosität der Steine eine schnellere Wärmeaufnahme stattfindet. Man würde dem aber auch entgegenhalten können, daß der Kohlenstoff, der sich bei der Zersetzung der schweren Kohlenwasserstoffe in den Wärmespeichern ansetzt und bis in die engsten Fugen und kleinsten Öffnungen der Steine eintritt, eine frühzeitige Zerstörung der Steine veranlassen könnte. Für einen ökonomischen Betrieb aber ist es doch wohl das Vortheilhafteste, daß man möglichst dauerhafte Steine hat, die nicht so schnell verbraucht werden, und ein Anspacken der Kammern so wenig wie möglich erforderlich machen. Ich glaube nicht, daß viel Geldverdienst darin steckt, ob man rauhe und poröse oder glatte Steine verwendet. Die Unterschiede in den Aussetzdimensionen der Kammersteine bieten genug Mittel, um die Heizfläche und die Temperatur der abziehenden Gase, bei genügend starkem Essenzug, den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen. Ich glaube, meine Collegen aus der Praxis werden derselben Ansicht sein.

Hr. Ingenieur **Heyn**-Charlottenburg: Im Anschluß an die Ausführungen des Herrn Vortragenden über die Feinde des Eisens, besonders über den Sauerstoff, den er als einen maskirten Feind bezeichnet, möchte ich auf einen anderen Körper hinweisen, welcher unter Umständen als ein noch gefährlicherer und noch besser maskirter Widersacher des Eisens auftreten kann; es ist dies der Wasserstoff.

In der Königl. Mech. Techn. Versuchsanstalt, Charlottenburg, hatten wir kürzlich Gelegenheit, Beobachtungen nach dieser Richtung hin zu machen. Wird beispielsweise bei der Ausführung der Abschreckbiegeprobe der Probekörper vor dem Abschrecken in einer wasserstoffhaltigen Atmosphäre geglüht, so ist der Biegewinkel ein erheblich geringerer, als wenn das Glühen in einer wasserstofffreien Atmosphäre, in Luft oder Stickstoff, vorgenommen wurde. Das Material wird durch das Glühen im Wasserstoff und das darauffolgende Abschrecken spröde, springt kurz ab und zeigt stahlartigen Bruch. Glücklicherweise genügt ein schwaches Erhitzen bereits, um die Wasserstoffwirkung zu beseitigen.

Die Erscheinung ist von unmittelbarer praktischer Wichtigkeit. Vielfach wird das Glühen von Abschreckbiegeproben in mit Gas geheizten Muffeln ausgeführt. Ist die Muffel nicht ganz dicht, und sind die Zugverhältnisse ungünstig, so kann es vorkommen, daß unverbranntes Leuchtgas, welches hohen Wasserstoffgehalt besitzt, mit dem Eisen bei Glühhitze in Berührung kommt. Beim darauffolgenden Biegen der abgeschreckten Probe stellen sich dann nothwendigerweise die oben genannten ungünstigen Ergebnisse ein. Es kann so vorkommen, daß ein bedingungsgemäß geliefertes Material bei der Abschreckbiegeprobe die Bedingungen nicht erfüllt.\*

Hr. Ingenieur **Thiel**-Kaiserslautern: Wenn ich auch nicht direct zu den Auslassungen des Hrn. Lürmann, zu seiner hochbedeutsamen Rede, Stellung nehme, so möchte ich mich gewissermaßen doch berechtigt fühlen durch den Titel des Vortrages „Die neueren Fortschritte in der Flußeisenerzeugung“, Ihnen einige Mittheilungen zu machen.

Sie beziehen sich auf die Verarbeitung des flüssigen Roheisens im Martinofen. Als ich vor drei Jahren die Ehre hatte, hier vor Ihnen über den sogenannten Bertrand-Thiel-Proceß zu sprechen,\*\* hatte ich der Ueberzeugung Ausdruck gegeben, daß es durch dieses Verfahren ermöglicht

\* Nähere Mittheilungen über den berührten Punkt werden in nächster Zeit in dieser Zeitschrift erscheinen.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen 1897“ Nr. 10 S. 403 bis 413.

würde, mit flüssigem Roheisen von beliebiger Beschaffenheit vortheilhaft im Martinbetriebe zu arbeiten. Diese Voraussetzungen haben sich in vollstem Mafse als richtig erwiesen. In Kladno macht man mit zwei Oefen von je 17 und 22 t Fassungsinhalt bei Verwendung von 80 bis 100 % flüssigen Roheisens 7 bis 8, nahezu 8 Chargen in 24 Stunden und zwar bei einer Roheisenzusammensetzung von 1,5 % Phosphor und 1 % Silicium. Das sind Erfolge, die meines Wissens bis jetzt nirgends erzielt werden konnten. Die allgemeine Meinung ging bisher vielfach dahin, dafs ein vortheilhaftes Arbeiten im Martinofen nicht möglich, beziehungsweise nicht wirthschaftlich sei.

Meine früheren Mittheilungen habe ich ferner dahin zu ergänzen, dafs das Ausbringen im Durchschnitt den Einsatz um  $1\frac{1}{2}$  bis 2 % übersteigt, also 101,5 bis 102 % beträgt.

Ueber den Kohlenverbrauch sind keine genauen Angaben zu machen, da die Martinöfen aus einer gemeinsamen Gasgeneratorenanlage gespeist werden. Ich möchte aber darauf hinweisen, dafs der Kohlenverbrauch früher bei einer Erzeugung von etwa fünf Chargen in 24 Stunden bei vollständig kaltem Einsatz 26 bis 30 kg betrug, woraus sich der natürliche Schlufs ergibt, dafs derselbe beim Verarbeiten von flüssigem Roheisen und der dadurch bedingten höheren Production ein bedeutend niedrigerer sein muß.

Die Erze, welche verarbeitet werden, sind Gellivara-Erze mit 0,5 % Phosphor. Ein Phosphorgehalt der Erze steht der Verwendung nicht im Wege, ja er wird dort von wesentlichem Vortheil sein, wo man mit phosphorreichem Roheisen arbeitet, indem man eine phosphorsäurehaltige Schlacke, eine Thomasschlacke, erzielt, wie schon früher nachgewiesen wurde. Um eine solche phosphorsäurehaltige Schlacke zu erhalten, wird man sogar bei Verwendung eines phosphorreichen Erzes ein Roheisen von niedererem Phosphorgehalt verwerthen können, als es beim Thomasprocefs erforderlich ist. Ferner wird die erzeugte Menge an sogenannter Thomasschlacke unter sonst gleichen Verhältnissen beim Bertrand-Thiel-Procefs eine wesentlich gröfsere sein, da bekanntlich beim Thomasprocefs eine Phosphorverflüchtigung während des Blasens stattfindet, die bei heifsgelenden Chargen 30 bis 40 % beträgt, und ferner ein Verlust an Schlacke dadurch entsteht, dafs beim Verblasen eine Menge Kalktheilchen und beim Nachblasen eine Menge Schlackentheilchen durch den stark geprefsten Luftstrom aus der Birne geschleudert werden. Die Menge der Schlacke an sich bietet für den Betrieb im oberen Ofen nicht die geringsten Schwierigkeiten, und ist es für den Verlauf des Processes ganz einerlei, ob man es mit 1 t oder mit 4 bis 5 t Schlacke zu thun hat. Die Chargendauer beträgt durchschnittlich 2 Stunden 40 Minuten und ist die Zeit für beide Oefen ungefähr die gleiche. Die Qualität ist ausnahmslos eine tadellose. Ein Phosphorgehalt von 0,03 % wird in den seltensten Fällen erreicht und nie überschritten. Sie werden es nach diesen Mittheilungen, die ich Ihnen gemacht habe, für berechtigt halten, wenn ich behaupte, dafs das Arbeiten mit flüssigem Roheisen grofse Vortheile in sich birgt, und dafs dadurch der Martinprocefs sich dem Converterprocefs als Verfahren zur Massenerzeugung ebenbürtig zur Seite stellen kann. Ein grofser Vortheil liegt auch noch insbesondere darin, dafs der Martinbetrieb der unabhängigste Betrieb in dem Hüttenwesen ist, weil er es ermöglicht, mit jedem möglichen Roheisen zu arbeiten, wie es nach der jeweiligen Marktlage am besten und billigsten herzustellen ist. Ich glaube, dafs gerade in letzterem Punkte einer der Hauptvortheile des Martinbetriebes liegt, indem er sich allen Verhältnissen anschmiegen kann, und es auf diese Weise den Werken, die durch ihre Rohmaterialien nicht in der Lage sind, den Converterprocefs als Massenerzeugungsverfahren vortheilhaft zu benutzen, ermöglicht, mit Werken, bei denen alle Vorbedingungen hierzu erfüllt sind, in erfolgreicherem Wettbewerb als bisher zu treten.

Herr Director **Kintzlé**-Aachen. Ich wollte in Bezug auf den von Herrn Gheimrath Wedding berührten zweiten Punkt sagen, dafs wohl heute allgemein die Praxis bezüglich der Anlage der Martinöfen dahin geht, dafs zwischen Generatoren und Kammern ein möglichst langer und möglichst weiter Gaskanal gelegt wird, so dafs zwischen beiden ein möglichst grofses Gasvolumen Platz findet. Diese Anordnung hat sich wohl allgemein als die bei weitem vortheilhafteste herausgestellt.

Bezüglich des Vortrages des Herrn Lürrmann möchte ich im allgemeinen zu bemerken nicht unterlassen, dafs ich wohl annehmen darf, dafs derselbe seinen Ursprung und seinen Grund herleitet nicht aus den inneren Verhältnissen der Eisenindustrie und des Eisenverbrauches in Deutschland selbst, dafs derselbe vielmehr hervorgerufen ist durch einen Vorstofs, der vor etwa Jahresfrist im Ausland unternommen worden ist, um das unaufhaltsame Vordringen des Thomasmaterials erneut zu bekämpfen. Innerhalb der deutschen Grenzen ist die Frage „Thomas“ oder „Martin“ für die Hauptverbrauchsartikel keine Frage mehr. Auch wäre es durchaus verkehrt, den Vortrag dahin aufzufassen, als seien in den letzten Jahren erst so gewaltige Fortschritte in der Herstellung des Thomasmaterials gemacht worden, dafs erst jetzt die Gleichberechtigung am Platze wäre. — Wenn auch selbstverständlich jeder Procefs, Martin sowohl wie Thomas, tagtäglich Fortschritte macht und machen muß, so ist ein gewisser Hauptabschlufs der Fortschritte für letzteren nicht erst jetzt erfolgt, sondern bereits vor einer ganzen Reihe von Jahren.

Ich wollte dieses feststellen, um keine irrthümliche Auffassung aufkommen zu lassen. — Es hat mich besonders gefreut, aus der Umfrage, die in dankenswerther Weise der Verein auf den Bauwerkstätten, den Verwendungsstätten für beide Materialien gemacht hat, erneut zu hören, daß beide Materialien sich thatsächlich gleichmäÙig verhalten.

Ich betonte, daß für Deutschland die Frage „Thomas“ oder „Martin“ für alle Hauptverwendungsarten keine Frage mehr ist. Ich muß das dahin einschränken, daß die Frage nicht mehr besteht für alle diejenigen Verwendungsstellen, die sich der Mühe unterzogen haben, das Material gründlichen Prüfungen zu unterziehen. Leider ist eine Hauptverwendungsstelle dieser doch nicht unbilligen Anforderung nicht in dem Maße nachgekommen, wie das bei der großen Bedeutung des Thomasverfahrens für Gesamt-Deutschland nöthig und zu erwarten gewesen wäre. Ich meine damit unseren gesammten deutschen Schiffbau. Wenn der deutsche Schiffbau, wie das in erfreulicher Weise neuerdings geschehen ist, den Ursachen nachgehen will, die den Wettbewerb der deutschen Stahle zum Bau deutscher Schiffe nicht in dem gewünschten Maße haben aufkommen lassen, und feststellen will, was in Zukunft geschehen muß, um diesen Zustand gründlich und rasch zu verändern, so sind es drei Punkte:

1. Die Verwendung von weichem Material, statt wie bisher harten Stahlsorten.
2. Die Verminderung der Zahl der Profile und die Herbeiführung einer Vereinheitlichung zwischen den Profilen des Hochbaues und denen des Schiffbaues.
3. Die Zulassung von Thomasstahl zum Bau von Schiffen in weitgehendster Weise.

Diese drei Anforderungen gestatten Gestellung von wesentlich billigeren Preisen und die Möglichkeit kürzerer Lieferfristen — und davon hängt alles ab. Sind die drei Forderungen erfüllt, dann kann die Marine so gut wie heute der Hochbau in weitgehendster Weise rasch bedient werden, durch die Walzwerke direct und vom Lager. — Diese drei Forderungen sind der Marinecommission, die in dankenswerther Weise vom Reichsmarineamt hinausgeschickt war, zur Ergründung dieser Verhältnisse, wohl in allen Tonarten vorgehalten worden. Hoffentlich wird sich daraus unter anderem auch die Folgerung ziehen lassen, daß auf diesen drei Gebieten eingehendste weitere Prüfungen stattfinden, die dann dazu führen, alte längst verrostete Standpunkte zu verlassen, um sich zu überzeugen, daß das, was vor 15 Jahren vielleicht wahr war, es nicht nothwendigerweise heute auch noch sein muß.

Was nun den neuen Vorstoß österreichischer Kreise gegen Thomasmaterial zu Bauconstructions anlangt, so liegen bezüglich des Hochbaus diesem Vorstoß keinerlei neue Thatsachen zu Grunde. Schon im Jahre 1893 habe ich in einem Vortrag\* ausgeführt, wie die damalige Verurtheilung des Thomaseisens zu Bauzwecken erfolgt war. Ich konnte ausführen, daß man damals aus den Versuchen, bei einigem guten Willen, ebensogut das gerade Gegentheil hätte schließen können, als was wirklich geschlossen worden ist. — Seither sind bei den Verhandlungen des Oesterreichischen Architekten- und Ingenieur-Vereins im vorigen Jahre neue Thatsachen von Bedeutung nicht aufgeführt worden und der ganze Vorstoß des Hrn. Ritter von Dormus hatte als Ergebnis eine Redeschlacht, nicht einen Kampf mit neuen Thatsachen.

Dieser Vorstoß gegen Thomaseisen erfolgte auf die Mittheilung durch Hrn. k. k. Hofrath J. Brik über die Zulässigkeit des Thomasflußeisens zur Verwendung bei Brückenconstructions, erstattet am 4. November 1899 im „Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein.“ Dieser Bericht einer Commission ad hoc gipfelte in den folgenden Schlußsätzen:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein anerkennt die Zulässigkeit des Thomasflußeisens zur Verwendung der Brückenconstructions unter der Bedingung, daß:

1. die Festigkeit dieses Materials 3,5 bis höchstens 4,3 t/qcm und das Product aus der Festigkeitszahl und der Bruchdehnung (in Procenten bezogen auf die Maßlänge  $\sqrt{80}$  F) mindestens 98 beträgt;
2. die Anarbeitung und die Montirung durchaus sorgfältig zur Ausführung gelange und daß bei den nothwendigen Bearbeitungen alle das Material schädigenden Einflüsse vermieden werden;
3. das Material der Niete die Festigkeit von 3,5 bis höchstens 4,0 t/qcm, bei einem Producte aus der Festigkeitszahl und Dehnung von mindestens 100 besitze, die Niete nicht über helle Kirschenrothgluth erhitzt, die Nietung thunlichst mit Maschinen erfolge, bei Handnietungen diese möglichst rasch ausgeführt und Verletzungen der Eisenoberfläche vermieden werden.“

Der Vorsitzende k. k. Ober-Bergrath A. Rütcker fügte noch hinzu:

„Ich erlaube mir zu bemerken, daß die Ausschüßanträge im Verwaltungsrathe zur Beschlußfassung vorgelegt und dort einstimmig angenommen wurden; es sind also die erwähnten Anträge Anträge des Verwaltungsrathes, wovon ich Kenntniß zu nehmen bitte.“

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 10 S. 381 und ff.

Ich denke nun, daß dieser Kampf von unseren österreichischen Collegen ausgefochten werden muß,\* — unsere Verhältnisse werden dadurch nicht auf den Kopf gestellt. Dafür ist alles bereits zu fest gefügt. In welcher steigenden Weise inzwischen in Deutschland Thomaseisen zum Brückenbau Verwendung gefunden hat, geht aus folgenden Zahlen der Abnahmeberichte des Stahlwerks in Rothe Erde hervor:

Im Jahre	1894	wurden	abgenommen	und	abgeliefert	für	Brückenbau	2 413,7 t
"	"	1895	"	"	"	"	"	2 587,5 t
"	"	1896	"	"	"	"	"	3 992,2 t
"	"	1897	"	"	"	"	"	5 449,7 t
"	"	1898	"	"	"	"	"	8 915,7 t
"	"	1899	"	"	"	"	"	11 698,9 t
zusammen								39 478,0 t

Aehnliche Verhältnisse werden in den anderen großen Werken ebenfalls obwalten, weshalb die Zahlen als typisch für deutsche Verhältnisse wohl gelten dürfen. Dieselben reden daher für deutsche Verhältnisse eine deutliche Sprache.

Hr. Director **Knaudt**-Essen: Ich möchte nicht unterlassen, hier festzustellen, daß die kaiserliche Marine für Kesselbleche ausschließlich Martinmaterial verwendet. Nach meinen Erfahrungen haben alle früheren Versuche mit basischem Birnenmaterial, so zuverlässig es auch sonst sein mag, für Kesselzwecke einen vollständigen Mißerfolg ergeben. Wenn die Erfolge des Thomasmaterials beim Brückenbau u. s. w. ja auch nicht zu leugnen sind und hier die Ueberlegenheit gegen das Ofenmaterial gerne zugestanden werden muß, so ist die mit Recht verlangte Zuverlässigkeit für Kesselzwecke bis jetzt nur im Siemens-Martin-Ofen zu erreichen. Beim Dampfkessel tritt im Betrieb noch eine Temperaturerhöhung ein, was bei allen anderen Constructionen nicht der Fall ist, und man verlangt, daß diese lang andauernde Erwärmung keine Veränderung irgend welcher Art hervorbringt.

Hr. Director **Springorum**-Dortmund: Ich muß den Ausführungen des Hrn. Director Knaudt entschieden widersprechen. Es ist nicht richtig, daß die Versuche, das Thomasmaterial für Dampfkesselzwecke zu verwenden, in allen Fällen zu einem Mißerfolge geführt haben. Ich habe nicht annehmen können, daß über diese Frage heute noch Zweifel bestehen und hier zum Ausdruck gelangen würden und bin deshalb nicht mit Beweismaterial versehen. Indessen möchte ich doch hier feststellen, daß schon vor etwa 15 Jahren auf einem unserer größten Hüttenwerke mehrere Dampfkessel aus Thomasflußeisen angelegt worden sind und daß das Material sich sowohl bei der Herstellung des Kessels als auch im Betrieb tadellos bewährt hat. Es ist mir auch kein Fall bekannt, in welchem ein aus Thomasflußeisen hergestellter Kessel zu Ausstellungen Veranlassung gegeben hat, die bei Verwendung anderen Materials nicht vorkommen.\*\*

Hr. Director **Knaudt**-Essen: Ich möchte noch sagen, daß ich meine Erfahrungen vor etwa 15 Jahren gemacht habe. Wir haben in Essen etwa 400 bis 500 Stück Kesselfeuerrohre aus Thomasmaterial gemacht, die uns theilweise erst nach 10jährigem Kesselbetrieb gezeigt haben, daß sie unbrauchbar waren. Es ist sehr wohl möglich, Dampfkessel aus Thomasblech herzustellen, bei einem Vergleich mit dem Martinmaterial wäre nur festzustellen, wieviel Procent Ausschufs in einem oder andern Falle sich ergeben. Wenn nach einer Reihe von Jahren bei diesen Kesseln dann wieder festgestellt wird, wo am meisten Platten ausgewechselt wurden, so wird aus diesen beiden Gruppen von Zahlen sich erweisen, ob die beiden Materialien gleichwerthig sind. Wenn die Herren Vertreter des Thomasmaterials in der Lage sind, einen solchen Vergleich mit etwa 400 bis 500 t Blech machen zu können, so würden sie der basischen Birne einen großen Dienst erweisen, oder die vollständige Ausschließung ihrer Producte vom Kesselbau, die heute praktisch schon vorhanden, aufs neue bestätigen.

Hr. Director **Kintzlé**-Aachen: Ich muß mich gegen einen Punkt des Hrn. Directors Knaudt wenden und muß ausführen, daß weiches Thomasmaterial ebensowenig wie Martinmaterial, wenn

\* Wie er thatsächlich bei der Discussion im Oesterreichischen Architekten- und Ingenieur-Verein bereits ausgefochten worden ist.

\*\* Hierzu liegen der Redaction zwei Schreiben vor. Von der einen Seite wird über zwei Zweiflammrohr-Dampfkessel aus Thomasflußeisen mitgetheilt, daß dieselben im Jahre 1893 gebaut, seit dieser Zeit ununterbrochen im Betriebe sind und sich in genau der gleichen Verfassung befinden, wie die gleichalterigen Kessel aus Martinflußeisen. Ferner sind dort bei Reparaturen sehr viele Flammrohrschüsse durch andere aus Thomasmaterial ersetzt worden; auch diese Schüsse haben sich sehr gut bewährt.

In dem zweiten Schreiben heißt es:

„Wir haben auf unserem Werke im October 1885 zwei Cornwall-Kessel (2330 mm Durchmesser, 10 m lang) mit zwei Flammrohren (830 mm Durchmesser) in Betrieb gebracht, von denen der eine aus Martin-, der andere aus Thomas-Stahlblechen hergestellt war. Beide Kessel haben trotz des zeitweise außerordentlich anstrengenden Dienstes tadellos gearbeitet und werden wir in etwa einem Jahre erst bei beiden Kesseln neue Feuerrohre einbauen. Nach diesen und vielfachen anderen Versuchen habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß bei einer sorgfältigen Betriebsführung beide Stahlsorten für Dampfkessel sowie auch für jeden andern Verwendungszweck als gleichwerthig zu bezeichnen sind.“

Die Redaction.

es 10 Jahre lang sich tadellos bewährt hat, plötzlich seine guten Eigenschaften verlieren kann. Ist das Material von Haus aus gut gewesen, so bleibt es gut, soweit nicht äußere Einflüsse, Rost u. s. w., dasselbe unbrauchbar machen. Sodann möchte ich nochmals betonen, daß alte Erfahrungen von 15 Jahren her denn doch zu alt sind, um heute noch maßgebend bleiben zu können.

Hr. Director **Springorum**-Dortmund: Es kann mir natürlich nicht in den Sinn kommen, die Zuverlässigkeit der Versuche, die Hr. Director Knaudt in Bezug auf die Güte des von ihm verwendeten Thomasmaterials gemacht hat, irgendwie anzuzweifeln. Auch bin ich nicht in der Lage, dieser Versuchsreihe andere entgegenzuhalten, ich hatte weder Gelegenheit noch Anlaß, solche Versuche anzustellen.

Ich habe in meinem vorhin gemachten Ausführungen Hrn. Knaudt nur entgegeng gehalten, daß seine Aeußerung, Thomasflußeisen eigne sich durchaus nicht zur Kesselfabrication, nicht zutreffend ist. Uebrigens vergaß ich zu erwähnen, daß mir noch ein anderes großes Werk bekannt ist, welches mit Dampfkesseln aus Thomasflußeisen gute Erfahrungen gemacht hat, sowohl bei Verwendung von neuen ganz aus Thomasflußeisen hergestellten Kesseln als auch bei der Ausbesserung älterer Kessel mit Thomasblechen. Ich halte mich nicht für befugt, diese Werke hier ohne weiteres zu nennen, hoffe aber, Hrn. Knaudt demnächst Aeußerungen derselben vorlegen zu können. — Weitere Fälle sind mir im Augenblick nicht erinnerlich, ich bezweifle aber nicht, daß sich bei näheren Nachforschungen noch eine größere Anzahl würde feststellen lassen.

**R. M. Daelen**-Düsseldorf: Nach meiner Meinung wird die Entwicklung des basischen Bessemer- und des Herdofenverfahrens in Zukunft viel weniger von der Qualitätsfrage abhängig sein, welche hier so besonders hervorgehoben wird, als vielmehr von der Frage, welcher Proceß für die eine oder die andere Gegend mehr oder weniger geeignet ist. Ich bin mit Herrn Thiel einverstanden, daß die Anwendung des einen oder des anderen Verfahrens vornehmlich von der herzustellenden Qualität des Roheisens abhängig ist. Thomasroheisen ist ein Specialeisen mit bestimmt vorgeschriebener Zusammensetzung, welche besondere Erze erfordert. Der Herdofenbetrieb läßt dagegen einen weiteren Spielraum in der Qualität des Roheisens und dementsprechend auch in dem wechselnden Gange des Hochofens, was auch daraus hervorgeht, daß bei großen Thomasanlagen ein Roheisenmischer erforderlich ist, was bei Herdöfen weniger zutrifft. Ein Mischer ist immerhin ein notwendiges Uebel, weil ein Wärmeverlust damit verbunden ist, welcher gleichbedeutend mit Geld- und Qualitätsverlust ist. Wenn derselbe vermieden werden kann, d. h. also die verschiedenen Qualitäten des Roheisens, welche der Hochofen in seinem wechselnden Gange ergiebt, ohne weiteres verarbeitet werden können und in der Qualität des Erzes ein größerer Spielraum gewährt wird, so ist dies ein Vortheil des basischen Herdofens gegenüber dem basischen Converter. Nach den neuesten Erfahrungen ist der Erstere bezüglich der Verarbeitung von flüssigem Roheisen gleichwerthig mit dem Letzteren.

Ich gestatte mir noch eine Frage bezüglich der kippbaren Martinöfen. Der Herr Redner hat hervorgehoben, daß er sie für besser hält als die feststehenden. Ich habe vor längerer Zeit dieselbe Frage an Herrn Wellman, Cleveland U. S., gerichtet, der, wenn auch nicht der Erfinder, aber doch der Constructeur dieser Oefen ist. Er hat die Frage, welche Vortheile die kippbaren Martinöfen aufweisen, nicht bestimmt beantwortet. Dieselben müssen aber doch sehr bedeutend sein, wenn man sich entschließen soll, zu diesem System überzugehen, denn es unterliegt gar keinem Zweifel, daß die Anlagekosten bedeutend höher sind. Im allgemeinen wird angenommen, daß sie etwa 50 % höher seien als diejenigen der feststehenden Oefen. Ich bin aber überzeugt, daß sie noch wesentlich höher sind. Es müssen daher auf der anderen Seite wesentliche Vortheile stehen. Demgegenüber wird hauptsächlich hervorgehoben, daß man durch das Kippen den Boden vollständig von flüssigem Eisen entleeren kann. Hiergegen ist zu bemerken, daß die basische Zustellung der Oefen bereits sehr dauerhaft ist und noch fortwährend verbessert wird, so daß verhältnißmäßig wenig Reparaturen des Herdes erforderlich werden. Andererseits haften dem System der drehbaren Oefen ja auch noch Nachteile an, namentlich ist die Einführung des Gases und der Luft schwierig, indem nach jedesmaligem Drehen die Dichtungen herzustellen sind. Es ist ferner zu bedenken, daß die maschinelle Einrichtung, welche erforderlich ist, mehr Reparatur erfordert, als das einfache Mauerwerk des gewöhnlichen, feststehenden Ofens. Da nun ein kippbarer Ofen etwa soviel wie 2 feststehende kostet, so bieten diese bei gleichen Anlagekosten eine größere Betriebssicherheit.\*

\* Von Hrn. R. M. Daelen ist der Redaction nachträglich noch folgende Mittheilung zugegangen: „Es mag dahingestellt bleiben, ob in dem basischen Converter dem Flußeisen und Stahl die gleichen Eigenschaften ertheilt werden können, wie im basischen Herdofen, soweit dieselben durch den Gehalt an Fremdkörpern bedingt werden, aber es giebt auch Eigenschaften, welche nicht unmittelbar auf den Einfluß der letzteren rückföhrbar sind. Diese beruhen auf dem sogenannten „Garmachen“ des Flußeisens und in dieser Beziehung ist der Herdofen zweifellos dem Converter überlegen, denn dasselbe bedingt nicht nur bestimmte Temperatur, sondern auch Zeit. Es ist bekannt, daß der Tiegelstahl nicht ausgegossen werden darf, sobald er flüssig ist,



Vorsitzender: Ehe ich dem Herrn Vortragenden zur Beantwortung der von Hrn. Ingenieur Daelen gestellten Frage das Wort ertheile, möchte ich mir einige Worte über die Beurtheilung des Thomasmaterials gegenüber dem Martinmaterial erlauben. Die Frage, ob das Thomasmaterial dem Martinmaterial gleich zu stellen ist, ist bei den Verbrauchern der Fabricate aus den beiden Stahlsorten noch nicht abgeschlossen und wir werden auch wohl noch einige Jahre brauchen, bis sie dort zu einem endgültigen Abschluss gekommen ist. Aber, m. H., ich möchte eindringlichst davor warnen, aus Erfahrungen, die vielleicht vor 8 bis 10 Jahren mit dem Thomasmaterial gemacht worden sind, besonders bei Blechen und dergleichen, wo hohe Anforderungen gestellt werden, ein für allemal für das Material ungünstige Schlüsse zu ziehen und dasselbe dadurch zu discreditiren. M. H.! Es ist auf keinem Gebiete ein solcher Fortschritt zu verzeichnen, wie auf dem der Flußeisenerzeugung nach dem Thomasverfahren in Deutschland. (Sehr richtig!)

Denken Sie einmal 10 bis 15 Jahre zurück, dann werden Sie sich der Schwierigkeiten erinnern, welche damals beim basischen Converterproceß zu überwinden waren, und sehen Sie sich unsere heutigen Thomasbetriebe an, dann finden Sie einen so außerordentlichen Unterschied, daß damit genugsam die heute schon erreichte und noch immer fortschreitende Besserung der Qualität unseres Thomasmaterials erklärt ist. Sollte, was vielleicht zuzugeben ist, an einzelnen Fabricationsstellen das Thomasmaterial die Güte des Martinmaterials noch nicht erreicht haben, so ist angesichts der großen Fortschritte, die allgemein auf diesem Gebiete gemacht worden sind, anzunehmen, daß es unserer Technik bald gelingen wird, auch hier den etwa noch bestehenden Unterschied zu beseitigen. Wir dürfen nicht vergessen, m. H., daß gerade für den Thomasproceß die Grundlagen in unserem deutschen Vaterlande außerordentlich günstige sind, und daß es daher unsere Aufgabe sein muß, gerade diesen Proceß in jeder Weise zu cultiviren und fortschreiten zu lassen. Das ist bisher bei uns geschehen und wir dürfen, ohne zu übertreiben, sagen, daß in keinem Lande der Erde Fortschritte auf diesem Gebiete zu verzeichnen sind, wie gerade in Deutschland. Das

sondern noch eine geraume Zeit im Ofen stehen muß, bevor er „gar“ ist, und daß das „Abstehenlassen“ des Metallbades im Converter nach beendeter Schmelzung eine ganz vorzügliche Wirkung auf die Qualität des Erzeugnisses ausübt. Wenn andererseits zugegeben werden muß, daß beim Bessemern mit Holzkohlenroheisen, z. B. in Schweden, sowohl das Blasen, als das Vergießen in möglichst geringer Zeit durchgeführt und doch eine noch bessere Qualität erzielt wird, als im allgemeinen bei der Verarbeitung von Koksroheisen im basischen Converter oder Herdofen, ohne daß die Analyse Aufschluß über die Ursache giebt, so beweist dieses nur, daß das Garmachen um so weniger Zeit erfordert, je reiner der Urstoff ist, weil dann die Oxydation der Fremdkörper beim Frischen nicht soweit getrieben werden muß, die damit verbundenen bekannten Nachtheile also vermieden werden.

Es giebt nun Verwendungszwecke des Flußeisens und Stahls, welche nur Tiegelstahl, andere, welche Herdofen- und wieder andere, welche basischen Bessemerstahl zulassen, und da demnach alle diese Fabricationsmethoden recht wohl nebeneinander leben können, so liegt ein besonderer Grund, die Unterschiede in der Qualität hervorzuheben, nicht vor, zumal die deutsche Eisenindustrie nicht von der Entwicklung einer einzelnen Methode abhängig ist. Wenn sie darauf stolz sein kann, daß sie es war, welche das Thomasverfahren in so großartiger Weise entwickelt hat, so hat sie bezüglich des basischen Herdofens nicht weniger Grund dafür, im Gegentheil steht ihr dieser noch näher als ein Pflegekind und in keinem anderen Lande hat derselbe so vorzügliche Leistungen aufzuweisen wie in Deutschland. Es liegt mir fern, aus eigennützligen Gründen dieses hervorzuheben, denn wengig das Vorfrischverfahren, welches ich empfehle, bis jetzt nur in Verbindung mit dem Herdofen angewendet wird, so liegt doch kein Hinderniß vor, dasselbe auch zu benutzen, um den Phosphor im Roheisen theilweise durch Silicium zu ersetzen, wo ersterer zu theuer werden sollte, um die nöthige Wärmemenge durch die Verbrennung des ersteren beim Vorfrischen zu erzielen und im basischen Converter fertig zu blasen. Es würde dann ebensowohl wie beim Herdofen der Mischler zu entbehren sein, da die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung des Roheisens, welche der wechselnde Hochofengang bedingt, durch die Temperatur der Druckluft beim Vorfrischen ausgeglichen werden.

Da, wie bereits gesagt, die Verschiedenheit der Eigenschaften der einzelnen Flußeisensorten nicht allein durch ihren Gehalt an anderen Metallen und Metalloiden erklärbar ist, so spielen zweifellos die Oxyde und Gase eine große Rolle und besteht das Garmachen vornehmlich in der Entfernung derselben. Dasselbe vollzieht sich, wie der Tiegel beweist, am besten, wenn das flüssige Eisenbad unter Abschluss von Luft und Gas auf hoher Temperatur erhalten wird, und dieses kann in einfacher und sicherer Weise durch einen Flußeisensammler geschehen, welcher zwischen dem basischen Converter oder Herdofen und der Gießpfanne eingeschaltet wird, wie ich solchen in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 25. April 1897 vorgeschlagen habe („Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 10 S. 402). Derselbe könnte in einem großen Thomasstahlwerk einen Inhalt von 60 bis 80 t haben und mit einem starken basischen Futter versehen sein, welches vor dem Wochenbeginn von innen auf eine Temperatur erhitzt wird, welche diejenige des flüssigen Metalles erheblich übersteigt, so daß während des etwa 2 bis 3 Stunden dauernden Füllens und Abstechens keine schädliche Abkühlung erfolgen kann. Hierauf erfolgt dann das Abgießen in regelmäßigen Zeitabschnitten, welche dem Vergießen und dem Nachfüllen genau entsprechen. Dem Flußeisen würde dann eine genügende Zeit zum Entgasen und Garwerden geboten werden und es würde ein ununterbrochenes Verfahren der Flußeisenerzeugung erzielt werden, welches zweifellos richtiger wäre, als das Talbotsche, weil es unter Abschluss der Flamme, also genau wie im Tiegel, erfolgt. Die Leistung der einzelnen Schmelzapparate würde dadurch erheblich vergrößert werden, weil auch das Rückkühlen u. s. w. im Sammler erfolgt, und somit würden die geringen Betriebskosten desselben reichlich gedeckt werden. Der Hauptvorteil aber würde darin bestehen, daß jeder Zweifel an der Güte des Erzeugnisses eines wichtigen Verfahrens in der gründlichsten Weise beseitigt werden würde.“

R. M. Daelen.

bekanntes Wort: „Stillstand ist Rückschritt“, ist ein wahres Wort, das wir Eisenhüttenleute jederzeit hochgehalten haben. Ich möchte deshalb nochmals dringend davor warnen, daß das Material, das für uns von so großer Bedeutung ist, in weiteren Kreisen discreditirt wird, ohne daß ein thatsächlicher Grund hierzu vorhanden ist. (Bravo!)

Hr. Ingenieur **Lürmann jr.**-Osnabrück: Ich möchte zur Beantwortung der Frage des Hrn. Daelen bezüglich der kippbaren Oefen übergehen. Der größte Vortheil dieser kippbaren Martinöfen ist der, daß man einen hohen Procentsatz Roheisen, welches bis zu 1,8 % Phosphor, also die untere Grenze des für Thomasroheisen verlangten Phosphorgehaltes, enthalten kann, flüssig oder fest verarbeiten kann, ohne Schwierigkeiten mit den großen Mengen Schlacken zu bekommen, und diese Schlackenmengen in jedem beliebigen Zeitpunkt des Processes entfernen oder ihre chemische Zusammensetzung verändern kann. Die Reparaturen der Seitenwände der Oefen u. s. w., welche durch das Fressen der zum Theil schaumigen basischen Schlacken bei großen Erzzusätzen entstehen, können bei wendbaren Martinöfen leicht ausgeführt werden.

Einen der Hauptgründe haben Sie mir schon vorweg genommen; und das ist die leichte Reparaturfähigkeit des Bodens. Leider sind diese zeitraubenden und bei größeren Oefen selbst schwierig auszuführenden Reparaturen eine sehr unangenehme und kostspielige Beigabe des basischen Herdes. Die im Herd entstandenen Löcher müssen zunächst sauber von Schlacken gereinigt werden, häufig unter Zuhilfenahme von trockenem, d. h. ohne Theer angemachtem Dolomit oder Magnesit. Aber nicht allein der Herd ist leichter und schneller wieder betriebsfähig herzustellen, sondern auch die laufenden Reparaturen der Seitenwände und der zum Theil schwachen Pfeiler zwischen den Thüröffnungen. Die Seitenwände kann man durch die Wendbarkeit des Ofens schräg stellen, so daß nasser Dolomit oder Magnesit, gegen die reparaturbedürftigen Stellen der Seitenwände geworfen, besser haften bleibt. Ferner haben Sie auch nicht zu befürchten, daß das Stichloch vor der Zeit von selbst aufgeht, und ein zu spätes Abstechen der Charge, was eintreten kann, wenn das Stichloch sehr lang geworden ist infolge Anwachsens des Herdes, oder sonstige Unregelmäßigkeiten werden vollständig vermieden. Jedenfalls sind Sie unabhängig von der Geschicklichkeit eines Arbeiters, was für den Ingenieur der Praxis immer Werth hat. Für Stahlformgießereien besteht der Vortheil der wendbaren Martinöfen darin, daß man von einer Charge verschiedene Härten und/oder Qualitäten vergießen kann. Die feststehenden Martinöfen können von einer Charge nur eine Härte oder Qualität gießen. Es müssen deshalb die Formen, welche z. B. mit Specialstahl gefüllt werden sollen, so lange stehen bleiben, bis eine genügende Menge dieses Specialstahls vergossen werden kann. Der Betrieb der wendbaren Martinöfen aber gestattet, nach dem Zusatz des Ferromangans zunächst alle fertiggestellten Formkasten mit gewöhnlichem weichem Flußeisen zu füllen, dem im Martinofen verbleibenden Flußeisen aber kann man durch Zusätze eine beliebige Härte oder Qualität geben, und davon soviel vergießen, als man gerade nöthig hat. Man kann also das Entnehmen des Stahls aus dem Ofen, sowohl Menge wie Qualität, den Bedürfnissen der Formerei und der Beschäftigung der Maschinen der Bearbeitungswerkstätten anpassen. Ferner bietet der wendbare Martinofen in der Stahlformgießerei den nicht zu unterschätzenden Vortheil, so oft man will Stahl auszukippen, und dadurch ist man in die angenehme Lage versetzt, viele kleine Stücke gießen zu können.

In jedem in Betrieb befindlichen Martinofen stehen die Gase im Raum über dem Stahlbad unter Druck, wie die herauszüngelnden Flammen an den Thüren beweisen; es sind demnach nach jedesmaligem Drehen die Dichtungen nicht herzustellen. Die Angabe des Hrn. Daelen, ein wendbarer Martinofen koste etwa so viel wie zwei feststehende, muß noch durch Zahlen bewiesen werden.

Hr. **R. M. Daelen**-Düsseldorf: Ich habe dagegen nur zu bemerken, daß dieses alles Vortheile sind, die sich nicht in Geld ausdrücken lassen, und die es nicht motiviren, daß man eine soviel größere Kapitalanlage aufwenden soll. Diese Vortheile sind auch mehr oder weniger erreichbar mit feststehenden Oefen. Die Schlacke kann abgezapft werden wie bei einem Cupolofen, und in der Ausbesserung bietet derselbe auch keine besonderen Schwierigkeiten. Bezüglich der Leistung dürfte ein erheblicher Unterschied auch nicht vorhanden sein und muß ich daher bei meiner Ansicht bleiben, daß wesentliche Vortheile und große Ersparnisse durch den kippbaren Ofen nicht erzielt werden.

Hr. Ingenieur **Lürmann jr.**-Osnabrück: Die Entwicklung unserer größten Werke hat gezeigt, daß sich dieselben nie gescheut haben, Kosten aufzuwenden, wenn es sich darum handelte, die zu erzeugende Qualität zu verbessern. Ich glaube nicht, daß der Kostenpunkt maßgebend ist, wenn es sich darum handeln sollte, diesem Ziel zuzustreben. Und das geschieht meiner Ansicht nach beim wendbaren Martinofen nicht allein beim Stahlformguß, sondern auch beim Gießen in Coquillen; denn frühzeitiges von selbst Aufgehen des Stichlochs sowohl, als Verzögerung beim Aufmachen des Stichlochs werden vermieden. Auch kann man die Gießpfanne wechseln, wenn

der Stopfen derselben anfangen sollte zu laufen, da man die Bewegung des Kippens des Ofens jederzeit zu unterbrechen vermag.

Hr. **R. M. Daelen**-Düsseldorf: Von der Qualität haben Sie nichts gesagt.

Hr. Director **Hugo Brauns**-Dortmund: Ich möchte mich den Ausführungen des Hrn. Lürmann anschließen, wenn er die Verwendung von kippbaren Martinöfen für vortheilhaft hält. Man hat die Vergrößerung der Ofen jetzt schon auf 40 t Herdinhalt ausgedehnt und gewinnt meines Erachtens die Frage der kippbaren Ofen um so mehr an Interesse, je größer der zu erbauende Ofen vorgesehen ist. Die bei den großen Ofen eingeführten Erleichterungen für die Schmelzer haben sich bei uns auf die Einführung von Chargemaschinen und auf das Vorschmelzen von Zusätzen beschränkt, während das sog. „Auspumpen“ und Flicken des Herdes durch die Schmelzer ausgeführt wird. Die großen Thüren und die Ausdehnung dieser Ofen erschweren diese Arbeiten derart, daß dieselben oft nur durch häufiges Ablösen der Leute möglich zu machen sind. Es kommt vor, daß das „Auspumpen“ der im Herd entstandenen Löcher viele Stunden mühevoller Arbeit erfordert, mir ist ein solcher Fall bekannt, wo bei einem 30-t-Ofen diese Arbeit nahezu 24 Stunden in Anspruch nahm. Die Erschwerung dieser Arbeit führt leicht dahin, daß sie nicht mit der nothwendigen Sorgfalt ausgeführt wird und kann es dann vorkommen, daß der Herd bei der nächsten oder bei einer folgenden Charge an dieser Stelle zerstört wird und die durchbrechende Charge großen Schaden anrichtet. Beim kippbaren Ofen wird diese Gefahr wesentlich vermindert und die anstrengende und zeitraubende Arbeit des Auspumpens vermieden. Daß die drehbaren Martinöfen bei uns bisher keinen Eingang gefunden haben, glaube ich hauptsächlich auf die großen Anlagekosten, welche die nothwendigen maschinellen Einrichtungen erfordern, zurückführen zu dürfen. Wie mir noch vor wenigen Tagen mitgetheilt wurde, sollen die Versuche mit solchen Ofen in Amerika nicht befriedigend ausgefallen sein, weil der maschinelle Theil fortwährender Reparatur bedurfte. Ich glaube aber, über diese Schwierigkeit werden uns unsere Herren Maschinenbauer durch zuverlässigere Construction und sorgfältigere Ausführung leicht hinweghelfen.

Hr. **Thiel**-Kaiserslautern: Wenn ein solcher Werth auf die Entfernung der Schlacke gelegt wird, so dürfte doch der einfachste und sicherste Weg darin bestehen, mit zwei Ofen zu arbeiten. Dadurch ist man in der Lage, das Metall von der Schlacke vollkommen zu trennen, so daß man die gehegten Befürchtungen nicht zu haben braucht. Denn auch bei den kippbaren Ofen ist es nicht möglich, die Schlacke vollständig herunterzubringen.

Gestatten Sie mir, meinen früheren Auslassungen noch nachzutragen, daß der Proceß, den ich Ihnen vorgeführt habe, bereits auf sechs Werken zur Einführung gelangt ist, bezw. gelangen wird, so bei der Prager Eisenindustrie in Kladno, bei der Firma Gebr. Böhler & Co. in Kapfenberg und der Firma Schneider & Co. in Creusot. Zwei größere Werke in England und eines in Canada bauen größere Anlagen zur Ausübung des Verfahrens.

Hr. Director **Knaudt**-Essen: Erwähnen möchte ich noch eben, daß in England, wo man ja fast nur die sauren Prozesse kennt, zu Kesselzwecken niemals Birnenmaterial gebraucht wird, sondern nur Ofenmaterial. Im übrigen theilen den Standpunkt der kaiserlichen Marine auch sämtliche Kesselvereine, die Würzburger Normen schreiben ausschließlich Ofenmaterial vor.

Vorsitzender: Wenn ich noch einmal auf die Frage zurückkomme, so möchte ich Hrn. Knaudt nur kurz erwidern, daß es meiner Ansicht nach seitens der Verbraucher das Richtige ist, wenn sie die Qualitätsbedingungen vorschreiben, nach welchen sie ihr Material beziehen wollen, und auf die Durchführung dieser Bedingungen streng halten, im übrigen aber es dem Fabricanten überlassen, auf welche Weise der Stahl hergestellt wird. Ob das in der Birne geschieht oder im offenen Herd oder wie sonst, das würde bei ausreichenden Qualitätsvorschriften, meiner Ansicht nach, gleichgültig sein.

Hr. Director **Kintzlé**-Aachen: Ich möchte Hrn. Daelen mittheilen, daß ich vor kurzem den Besuch eines Herrn der Carnegie-Werke hatte, mit dem ich Gelegenheit hatte, unter anderem auch den Punkt der Schaukelöfen für Martinetrieb zu besprechen. Derselbe sagte mir, daß drehbare Ofen dann am Platze wären, wenn es sich bei dem Roheisenverfahren um große Satzgewichte von 50 bis 70 t handele. Derartige Sätze dauern lang, belegen eine große Herdfläche und greifen Herd und Ofenwände stark an. Alle Vortheile, die bereits von Hrn. Lürmann aufgeführt sind, treten dann im besonderen Maße ein: Der Herd ist leicht zu entleeren, kann vollständig entleert werden, die Abstichlöcher sind besser gesichert, das Material des Einsatzes kann ab und zu in schaukelnde Bewegung versetzt und dadurch der Proceß beschleunigt werden; endlich sind die Reparaturen leichter und sicherer auszuführen. Solche Ofen machen zwischen 14 bis 17 Sätze in der Woche und haben 50 bis 80 % Roheiseneinsatz.

Vorsitzender: Das Wort wird weiter nicht gewünscht; wir können deshalb diesen Gegenstand verlassen und zu dem folgenden Punkt übergehen. (Schluß folgt.)

## Feuerfeste Bauausführungen in Nordamerika.

Von Karl Riensberg, Ingenieur der Gutehoffnungshütte.

(Fortsetzung von Seite 746.)

### Feuerfeste Constructionen.

Bei den mannigfachen bewährten Arten der feuerfesten Constructionen und feuerfesten Umhüllungen ist es nicht leicht, für jeden vorliegenden Fall die zweckmäßigste ausfindig zu machen. Gewöhnlich wird der Preis der feuerfesten Construction und das Gewicht derselben ausschlaggebend sein, da letzteres den erforderlichen Bedarf und somit den Kostenaufwand der Eisenconstruction beeinflusst. Die Rücksichtnahme auf schnelle Bauausführung und baldiges Trocknen der Räume wird gleichfalls auf die Wahl einer Construction von Einfluss sein. Sind geeignete Materialien oder geschulte

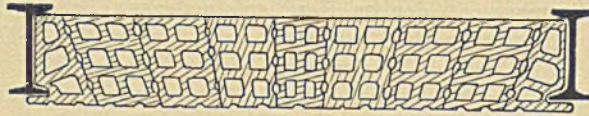
porösen Hohlsteinen gefunden, die auf dreifache Art verlegt werden können:

1. Seitenverlegung (Side Method). Die nicht offenen Seiten der Steine liegen in der Druckrichtung gegeneinander (Fig. 5, 6, 6a, 7 u. 8).

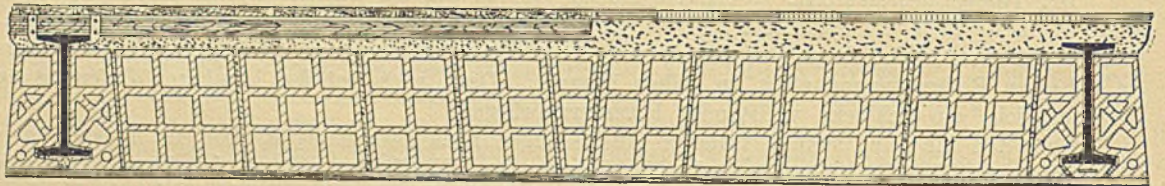
2. Längsverlegung (End-Method). Die offenen Seiten der Steine liegen in der Druckrichtung (siehe Fig. 9 u. 10).

3. Eine Verbindung beider (Combination Arch). Nur die Widerlagsteine oder diese und die Schlusssteine werden mit ihren nicht offenen Seiten in der Druckrichtung verlegt (Fig. 11, 12 und 12a).

1. Seitenverlegung. Bei dieser Construction kann entweder der Stofs der Steine



Figur 5.

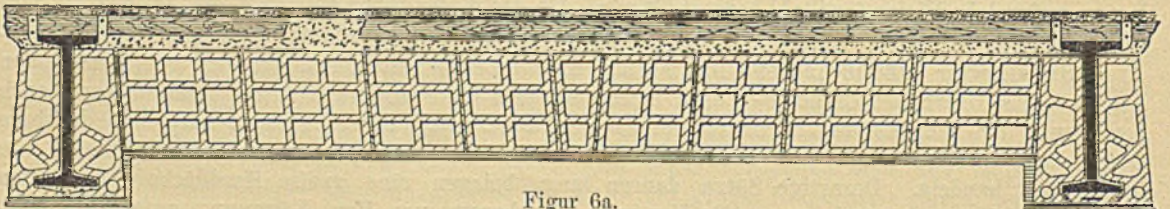


Figur 6.

Arbeiter schwer oder gar nicht zu beschaffen, so wird häufig mit Rücksicht hierauf ein einfaches System gewählt, dessen Anbringen keine besondere Geschicklichkeit erfordert.

Bei feuerfesten Gebäuden ist hauptsächlich die Construction der Decken und Zwischenwände und der Feuerschutz der Säulen in Erwägung zu ziehen.

radial verlaufen (Figur 5) oder parallel liegen (Figur 6). Obwohl die erste Form die theoretisch richtige und stärkere ist, wird fast allgemein die zweite genommen, weil diese nicht so viele Arten von Formsteinen erfordert und hierdurch die Ausführung erleichtert und verbilligt. Bei der Seitenverlegung kann als Form eine scheidrechte Kappe



Figur 6a.

Deckenconstruction. Als vor etwa zehn Jahren die Preise für Eisen und feuerfestes Material erheblich niedriger waren als heute, hatte dies im Gefolge, daß obige Materialien für feuerfeste Decken allgemein zur Anwendung kamen. Die meiste Verbreitung haben die als scheidrechte Kappen ausgeführten Decken aus festen oder

(Fig. 5 und 6) oder ein Gewölbe (Fig. 7 und 8) gewählt werden. Proben haben jedoch ergeben, daß die erste Form nicht so stark ist wie die der Längsverlegung der Hohlsteine. Während der Bauzeit dürfen diese Decken mit anderen Materialien nicht stark belastet werden und selbst nach der Vollendung des Bauwerks ist der Trans-

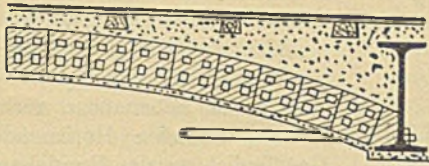
port schwerer Gegenstände, wie z. B. eines Geldschrankes, direct auf diesen nicht zulässig. — Für die Seitenverlegung werden sowohl feste als auch poröse Hohlsteine verwendet.

2. Längsverlegung (s. Figur 9 und 10) wird in der Regel mit porösen Hohlsteinen vorgenommen und hat den Vortheil der Einfachheit und Billigkeit in der Herstellung. Kräftige Wandstärken der Steine sind zu wählen, um den Druck auf die I-Träger sicher übertragen zu

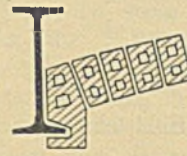
Spannweite von 1525 bis 1830 mm. Als Regel sollte gelten, daß die Steine ungefähr gleich hoch mit den Trägern liegen. Dies ist beinahe ebenso billig

wie geringe Steindicke und Füllmaterial, da die hohen Steine weniger Füllmaterial und mithin geringeres todes Gewicht erfordern.

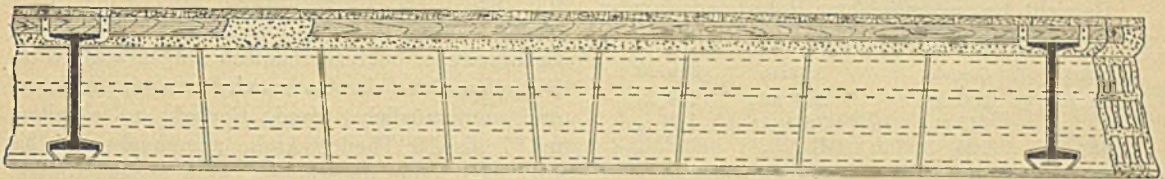
3. Die dritte Art, die Zusammensetzung beider (s. Fig. 11 u. 12), verbindet die Vortheile beider: kräftige Widerlagsteine und ein Minimum an Gewicht. Folgende Tabellen geben



Figur 7.



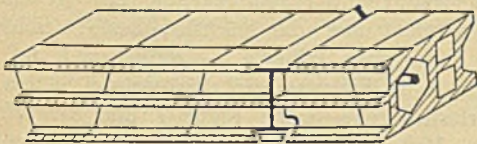
Figur 8.



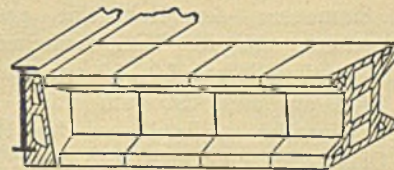
Figur 9.

können; die Stärke soll außen mindestens 25 mm, innen 20 mm betragen. Die Steine müssen mit ihren Rippen sorgfältig gegeneinander verlegt werden, um eine glatte Decke zu erhalten. Durch Nachgeben des weichen Mörtels setzt sich häufig der Boden oder verschieben sich einzelne Steine. Ist ein Stein nicht richtig verlegt, so fällt die ganze

ungefähr das von den Fabricanten angegebene Gewicht der Hohlziegeldecken (ohne Trägerconstruction) für dichte und poröse Hohlsteine an. Gewöhnlich muß aber ein Zuschlag von



Figur 10.



Figur 11.

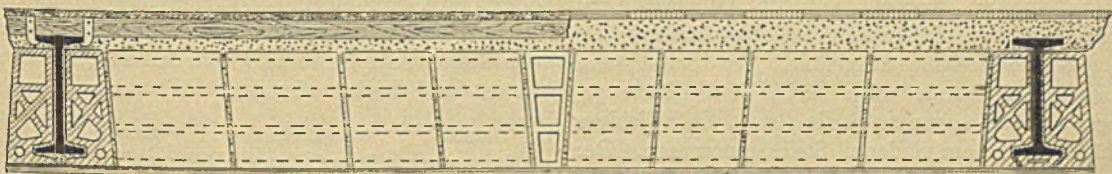


Figur 12.

Steinschicht zusammen. Während bei der Seitenverlegung es möglich ist, durch Auslassen eines Steines ein Loch für die Rohrleitung frei zu lassen, ist es bei dieser Methode nicht gestattet, Aussparungen zu machen. Bei der Seitenverlegung werden die Steine 153 bis 306 mm, bei der Längsverlegung 153 bis 386 mm stark gemacht; die gewöhnliche Stärke beträgt 260 mm bei einer

etwa 10 % gemacht werden, wie manche nachträgliche Untersuchungen zeigten.

Gewichte dichter Hohlziegel bei Verlegung nach 1 und 3:



Figur 12a.

Stärke des Bogens	Zulässige Spannweite	Gewicht f. d. qm bei Seitenverlegung	Verbind. beider Methoden
152 mm	von 1068 bis 1220 mm	106 kg	140 kg
187 "	" 1220 " 1372 "	130 "	151 "
191 "	" 1372 " 1677 "	144 "	168 "
229 "	" 1525 " 1753 "	154 "	178 "
242 "	" 1753 " 1982 "	164 "	197 "
280 "	" 1982 " 2287 "	178 "	211 "

Gewicht poröser Hohlsteindecken bei Längsverlegung:

152 mm	von 915 bis 1525 mm	101 kg
178 "	" 1068 " 1677 "	115 "
191 "	" 1220 " 1830 "	130 "
229 "	" 1372 " 1982 "	144 "
242 "	" 1525 " 2135 "	159 "
280 "	" 1830 " 2440 "	178 "
381 "	" 2287 " 3050 "	206 "

Gewicht besonders leichter Hohlsteindecken in der Längsverlegung nach Figur 10:

Stärke	Gewicht	Stärke	Gewicht
191 mm	106 kg	280 mm	144 kg
229 "	115 "	381 "	168 "
242 "	124 "	432 "	192 "

Mannigfach angestellte Versuche ergaben, dass nach obigen Angaben ausgeführte Deckenconstruktionen eine Bruchlast von 1300 bis 5000 kg/qm aufnehmen konnten. Die Kosten dieser Hohlziegeldecken fertig angebracht (ohne Verputz und Füllung) schwanken zwischen 6,35 und 11,30 *M* f. d. qm, entsprechend der Form und dem Gewichte der Steine. In Chicago beträgt der Durchschnittspreis 9 *M* f. d. qm.

Das Einmauern der Hohlsteine geschieht folgendermaßen: In der Mitte zwischen den  $\Gamma$ -Trägern werden Balken 50/150 mm stark angebracht und auf diese 50 mm starke Dielen dicht nebeneinander senkrecht zu den Hölzern gelegt. Dieser Schalung wird für jeden Bogen bis zu 1830 mm eine Ueberhöhung von 6 mm gegeben. Hierauf werden zuerst die Widerlagsteine dicht gegen die Träger und zuletzt der Schlufsstein genau passend in Cementmörtel verlegt. Das Leegerüst darf erst 12 bis 36 Stunden nach Fertigstellung der Decke entfernt werden, entsprechend der Tiefe der Steine und der Art des Cements. Die Decke soll nun vollständig eben sein, keine offene Stellen aufweisen und frei von Rissen sein. An Stellen, an denen Oeffnungen erforderlich sind, kann ein Loch durchgestoßen werden, wenn nicht bei der Seitenverlegung ein Stein hierfür fortgelassen ist.

Beim Verlegen der Steine wird hier sehr häufig, um die erhöhten Kosten für genau passende Formsteine zu sparen, und um Zeitverluste zu vermeiden, die Decke mit beliebig breiten oder langen Hohlsteinen ausgefüllt, der Schlufsstein aus diesem Grunde auch nicht in die Mitte gelegt, sehr oft sogar an Stelle dessen ein beliebiges Stück von einem anderen Stein genommen. Der beigefügte Lichtdruck zeigt derartige Anordnungen, die trotzdem als erstklassige Arbeiten angesehen

werden. Dafs eine derartige Ausführung zu verwerfen ist, unterliegt keinem Zweifel. Wenn in Zukunft bei einem etwa ausbrechenden Feuer oder bei hoher Beanspruchung Hohlsteindecken sich nicht bewähren, so ist nicht dem Material, sondern der Ausführung die Schuld beizumessen.

Sämtliche Unterzüge müssen vor dem Verlegen der Decke miteinander verbunden werden, um den auftretenden Horizontalschub aufzunehmen. Gewöhnlich werden Rundeisen von 20 mm Durchmesser genommen, die in einem Abstände von 1,5 bis 2,1 m möglichst tief am Steg der  $\Gamma$ -Träger mit Schrauben befestigt werden.

Die untere Seite der Decke wird in der Regel mit einem doppelten Cement- oder Kalkmörtel-Verputz versehen, der entweder direct an den mit Riefen versehenen Steinen oder einer unter diesen mittels Bolzen aufgehängten Decke aus Drahtgewebe oder Streckblech angebracht wird. Die obere Seite der Decke wird mit einem Beton, der, um möglichst wenig Gewicht zu erhalten, mit 7 bis 10 Theilen Asche angemacht ist, bis zur Trägerhöhe abgeglichen. Auf diesem werden in einem Abstände von etwa 410 mm Holzleisten 50/80 mm senkrecht zu den Trägern verlegt. Nachdem bis zu einer Höhe von 3 mm unter Oberkante der Streifen der gleiche Asche-Beton aufgebracht und erhärtet ist, kann mit dem Anbringen der Dielen begonnen werden. Um das Rosten der Träger zu verhüten, werden diese besser mit Cementmörtel statt mit Asche-Beton umhüllt.

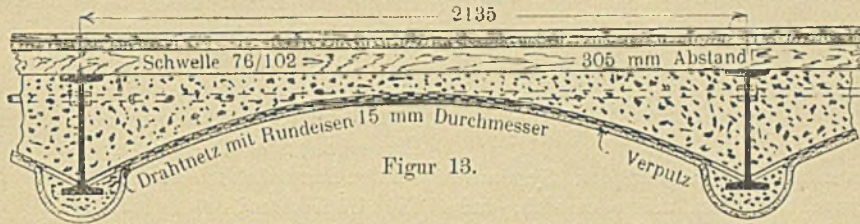
Gewölbe. Für Waarenhäuser, Fabriken, Brauereien u. s. w. bietet die scheidrechte Kappe nicht genügend Tragfähigkeit. Ein gewölbter Bogen giebt hier die stärkste, beste, leichteste und daher auch billigste — in Hinsicht auf Ersparnisse an Eisenmaterial, Träger und Säulen — feuerfeste Decke (siehe Figur 7 und 8). Hohlziegel 102, 127, 153 und 204 mm im Quadrat und 305 mm lang aus festen oder porösen Hohlsteinen werden hierzu verwendet. Die Steigung des Bogens sollte 25 bis 38 mm für jede 305 mm Spannweite betragen. Der untere Flansch der Träger muß sorgfältig mit einem Drahtnetz für den Verputz umgeben werden, bevor die Widerlagsteine eingesetzt werden. Bei Spannweiten bis zu 2440 mm kann auch der Flansch des Trägers nach Figur 8 mit dem Stein selbst geschützt werden. Die Zugstangen müssen gleichfalls eine schützende Umhüllung erhalten oder über einer feuerfesten Decke aus Drahtgewebe, Streckblech oder dergl. mit einem doppelten oder dreifachen Verputz liegen. Folgende Tabelle giebt annähernd das Gewicht der Gewölbe (ohne den aufgetragten Beton- und Deckenschutz):

Gewölbe	Grundfläche	Zulässig bis
102 mm stark	96 kg f. d. qm	2440 mm Trägerabstand
153 "	144 "	2880 "
204 "	192 "	6100 "

Angestellte Versuche haben ergeben, dafs bei derartigen Decken im ungünstigsten Falle bei einseitiger Belastung der Zusammenbruch erst bei einer Last von etwa 6000 kg f. d. qm eintrat. Bei gleichförmig vertheilter Last zeigten sie ungefähr die gleiche Festigkeit wie die eisernen Träger.

Betondecken wurden erst in den letzten 8 Jahren für feuerfeste Gebäude in Amerika angewandt, nachdem bereits lange vorher deren vortreffliche, häufig den Steindecken überlegene Eigen-

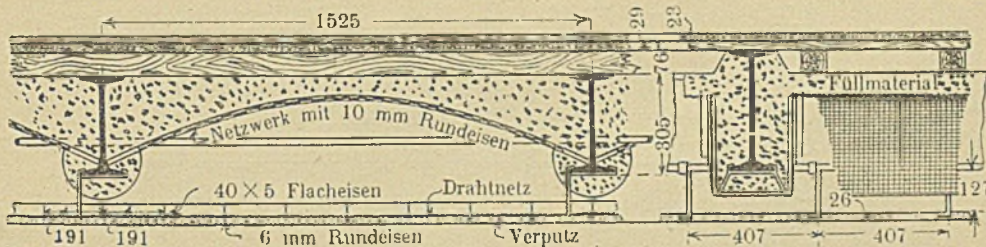
haben. Als neu hinzugekommen seien folgende Systeme der Rößling Construction Co. in New York erwähnt, die einen besseren Schutz der unteren Trägerflanschen zeigen, als die älteren Ausführungen. Figur 13 stellt eine einfache Deckenconstruction für Fabriken, Lagerhäuser oder Brauereien dar. Die untere Fläche ist mit einem Drahtgewebe geschützt, in welches in einem Abstände von 230 mm 10 bis 15 mm starke Rund-



Figur 13.

schaften in Europa bekannt waren. Im Vergleich mit Hohlsteindecken ergeben sich keine großen Abweichungen im Gewicht und Preis für 1 qm Grundfläche, wohl aber zeigen diese, besonders die Asche-Betondecken, eine erheblich größere Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Feuer; die Materialbeschaffung macht keine große Schwierigkeiten, die Ausführung erfordert keine besonders geschickten Handwerker und kann mit gleicher Sicherheit auch bei nicht paralleler Lage der Deckenträger und in schiefen Ecken vorgenommen

der I-Träger ruhen. Der Beton besteht aus 1 Theil Portlandcement, 2 1/2 Theilen scharfem Sand und 6 Theilen reiner Asche. Die Stärke des Bogens im Scheitel soll mindestens 76 mm betragen. Figur 14 zeigt eine ähnliche Anordnung, welche für Hallen, Banken und öffentliche Gebäude benutzt wird. Das direct unter dem Gewölbe liegende Drahtgewebe erhält keinen Verputz wie bei Figur 13, wohl aber das zweite an den Trägern aufgehängte Drahtnetz, welches hierdurch auch die Zugstangen gegen die Einwirkung



Figur 14.

werden. Nach etwa 50 verschiedenen Systemen, von denen die meisten patentirt sind, werden diese Decken in Amerika ausgeführt, doch hat nur ein verhältnismäßig kleiner Theil derselben allgemeine Verbreitung gefunden. Zwei verschiedene Systeme werden hauptsächlich angewandt: Gewölbe und flache Decken, beide mit und ohne Metallverstärkung. Die flachen Decken mit Eiseneinlage erhalten mitunter eine Unterlage aus porösen oder festen Thonsteinen, welche einen weiteren Schutz gegen Feuer gewähren sollen. Für gewölbte Decken wird in der Regel eine Pfeilhöhe von 1/10 bis 1/12 der Spannweite genommen; Zugstangen sind auch hier erforderlich, um den auftretenden Horizontalschub aufzunehmen. In der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 17 und 18 sind eine große Anzahl verschiedener Systeme beschrieben, die sich mehr oder weniger gut bewährt

der Hitze schützt. Für den Verputz wird fetter Kalkmörtel genommen.

Folgende Tabelle giebt das Gewicht der Decken nach Figur 13 und 14.

Höhe des Mörtels gemessen von Unterkante der Träger mm	Größter Trägerabstand mm	Stärke im Scheitel mm	Gewicht des Betons einschl. eines Drahtnetzes kg f. d. qm
203	1220	76	159
229	1372	76	163
254	1525	76	173
305	1830	76	197
381	1982	76	226

Ein durchschnittlich geringeres Gewicht weisen die von Rößling als flache Decken ausgeführten Constructionen auf, bei denen die eingelegten Flacheisen als Zugbänder wirken. Die in Figur 15 und 18 angegebenen Systeme werden gewöhn-

lich in Theatern, Schulen, Hôtels, Wohn- und Bureaugebäuden u. s. w., die nach Figur 16 und 17 in Läden, Lagerhäusern, Bibliotheken u. s. w. verwendet.

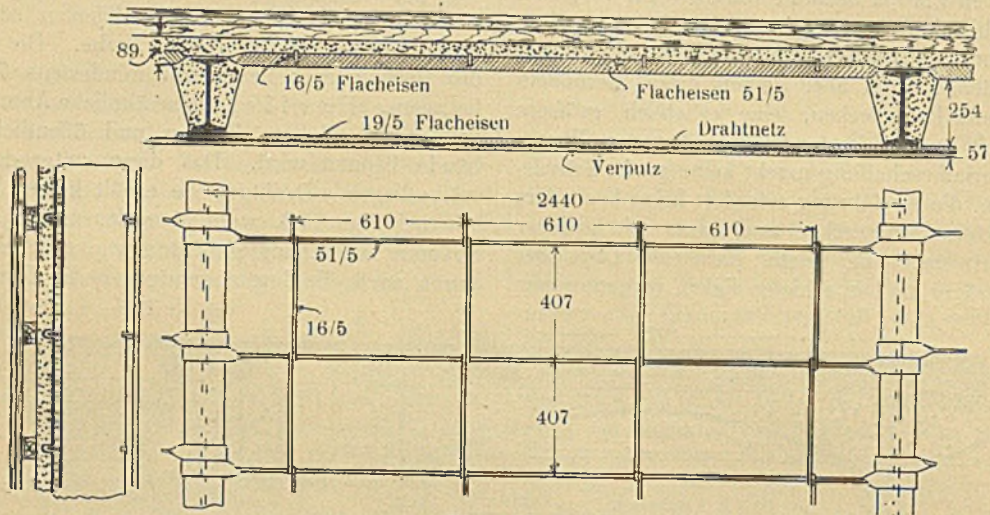
Folgende Tabelle giebt das Gewicht und einige Abmessungen dieser Constructionen an:

Figur	Träger- Abstand mm	Höhe der Träger mm	Beton- stärke mm	Gewicht des Betons einschl. der Drahtnetze und Flacheisen kg	Gewicht des Ver- putzes kg	Verputz anzu- bringen
15	2440	254	89	144	48	3 mal
16	1525	254	89	168	43	2 "
17	1525	381	89	240	48	3 "
18	1830	152	89	134	34	2 "

Bei Feuerversuchen, die mit den Systemen 13 und 14 gemacht wurden, zeigte es sich, daß die anliegenden Ziegelsteine des Versuchsofens bei

die Betondecke unbeschädigt blieb. — Mit den Decken 15 bis 18 sind keine Versuche seitens der Baubehörde gemacht worden. Nach den Angaben der Röbling Co. sollen diese Decken in Hinsicht auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Feuer den ersten nicht nachstehen. Bei ausbrechenden Bränden zeigten sie sich durchaus feuersicher. Zum Beispiel blieb ein Feuer in einem Waarenlager in New York, welches während der Nacht ausbrach und erst nach Stunden entdeckt wurde, auf die eine Etage, die sechste, beschränkt, in der es entstanden war. Die Decke blieb fest und dicht und verhinderte sogar den Durchfluß des Wassers in die unteren Räume.

Dächer. Bei feuerfesten Gebäuden muß die Eindeckung der Dächer, abgesehen vom Wetzschutz, hauptsächlich zwei Anforderungen genügen. Die Dächer müssen verhüten, daß Feuer von außen in das Gebäude dringen kann, und ver-

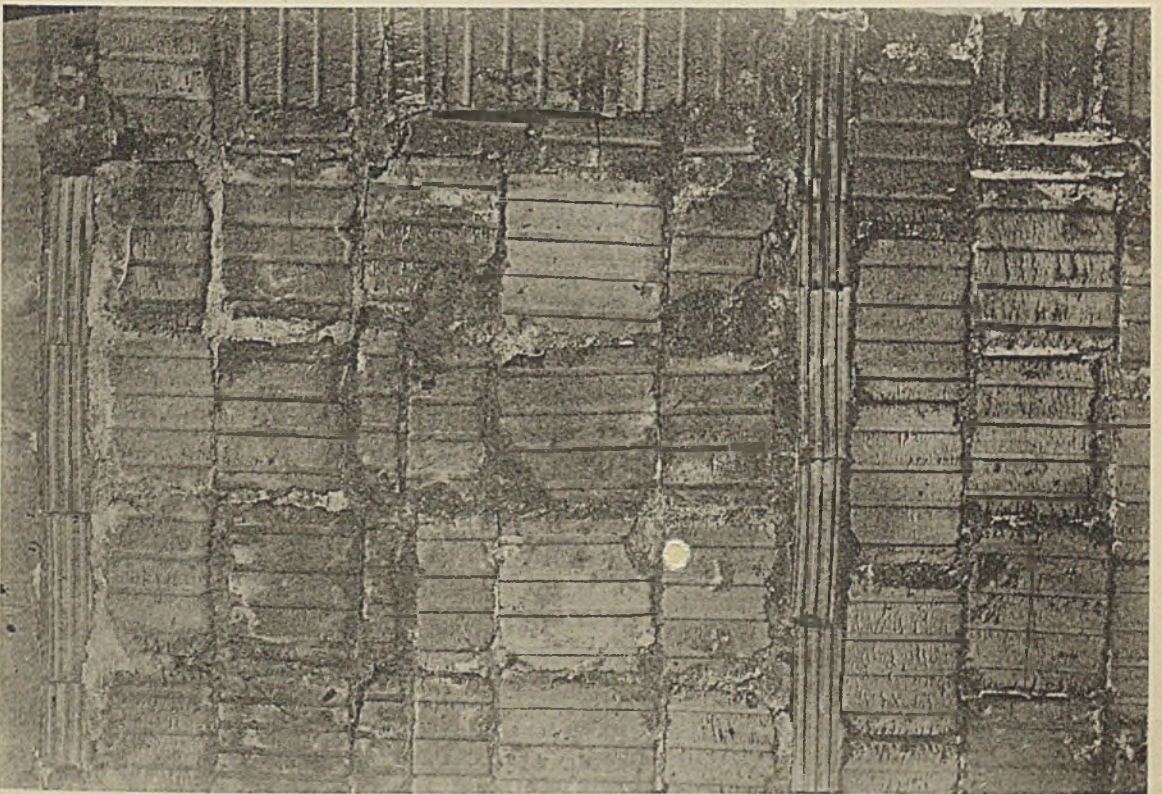
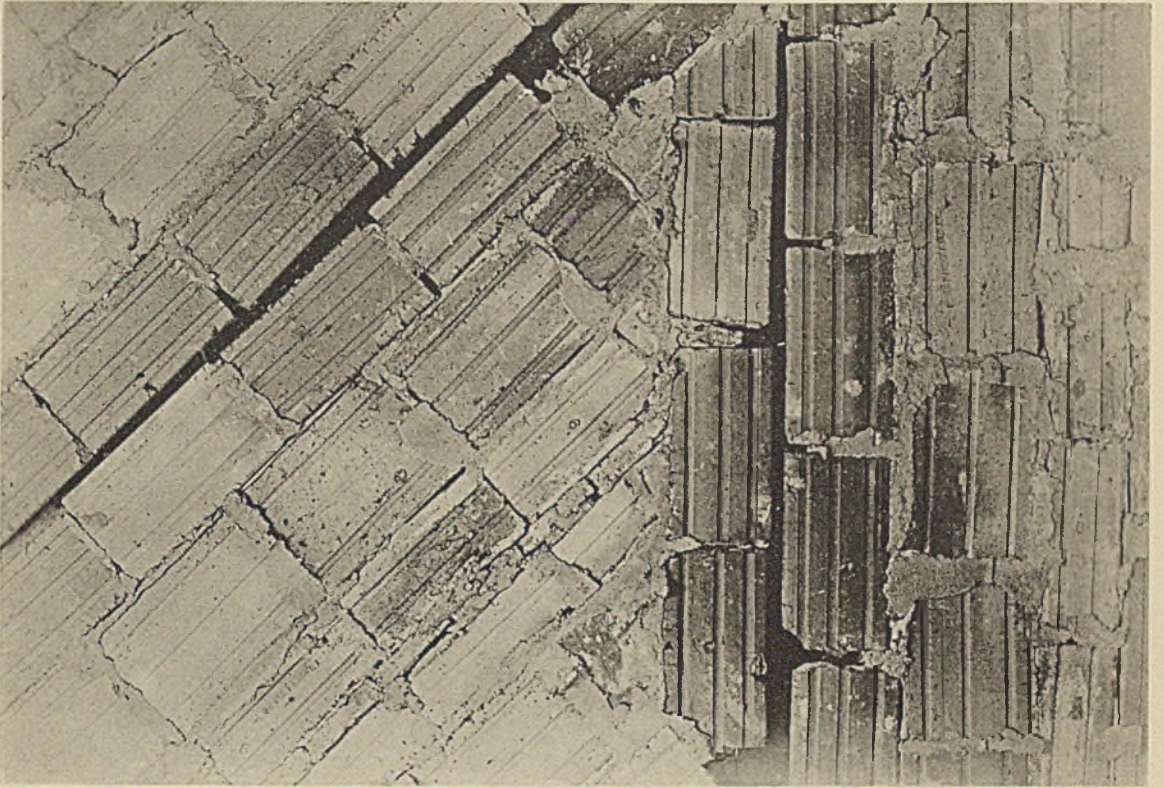


Figur 15.

einer Temperatur von 1100 bis 1280 ° C. schmolzen, daß unter der längeren Einwirkung eines kräftigen Wasserstrahles der Verputz der aufgehängten Decke theilweise abfiel und infolgedessen die Drahtnetze dem Feuer ausgesetzt waren und verbrannten, daß aber die Mörteldecke unverletzt und nach dem Erkalten noch imstande war, eine Last von 19 000 kg/qm aufzunehmen, ohne zu brechen. Vergleichsweise wurden bei einem folgenden Versuche zwei Decken nach Figur 11 und 15 unabhängig voneinander in demselben Versuchsgebäude einer gleichen Feuer- und Belastungsprobe ausgesetzt. Die an den porösen Hohlsteinen (Figur 11) befindlichen Träger bogen sich bei der höchsten Temperatur und der gleichen Belastung um die Hälfte mehr aus als die I-Träger der Asche-Betondecke, ein Zeichen, daß die Hitze mehr auf sie einwirkte. Bei weiterer für beide Decken gleichmäßig fortgesetzter Belastung brach die poröse Hohlsteindecke zusammen, während

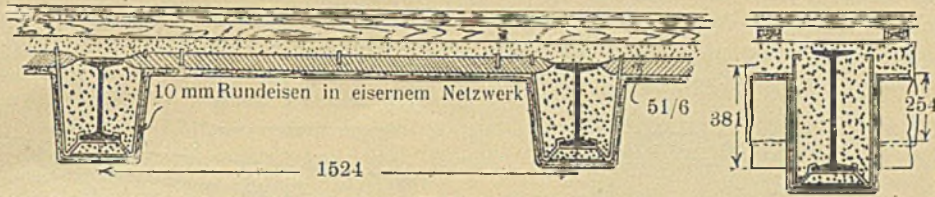
hindern, daß ein im Innern des Gebäudes ausgebrochenes Feuer sich einen Weg nach außen bahnt. Ein Schutz gegen den Funkenregen ist wohl leicht herzustellen; in Erwägung ist aber zu ziehen, welche Stärke einer Dachdecke zu geben ist, um sie gegen herabfallende Steine und Trümmer sie überragender Nachbargebäude zu sichern, wenn diese in Brand gerathen. Bei einem Feuer im Gebäude selbst wird die größte Hitze durch den Lichtschacht, die Aufzüge und Treppen dem Dache zugeführt. Läßt dieses nun die Flammen durch, so wird das Feuer im Gebäude durch den entstehenden Zug mehr angefacht. — Im allgemeinen werden Dachdecken nach denselben Regeln ausgeführt wie Zwischendecken. Da aber hauptsächlich nur Schnee und Winddruck in Rechnung zu ziehen sind, erfordern sie und die tragende Eisenconstruction nicht die gleich starke Ausbildung. In Hinsicht auf Feuerschutz sind jedoch die gleichen Vorschriften zu beobachten.





Figur 19 und 20 zeigen die einfachste Anordnung einer Dachdecke. In Figur 21 ist eine ähnliche Ausführung wie die der Zwischendecken angegeben. Auf deren obere Betonschicht wird

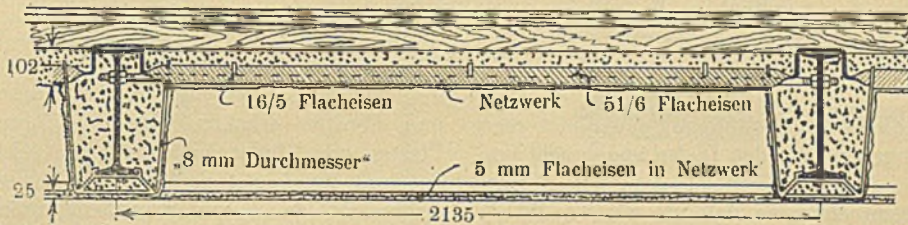
mit Falzziegeln oder in anderer Weise (siehe Figur 19 und 20) abgedeckt werden. Die Unterzüge dieser werden durch I-Träger miteinander verbunden, welche nach den angegebenen Me-



Figur 16.

eine 5- bis 6fache Lage von Theer- oder Asphalt-pappe gelegt und diese zum Schutz gegen äußere Einflüsse mit Kies oder flachen Ziegelsteinen be- deckt. Häufig werden auch glasierte Ziegel oder

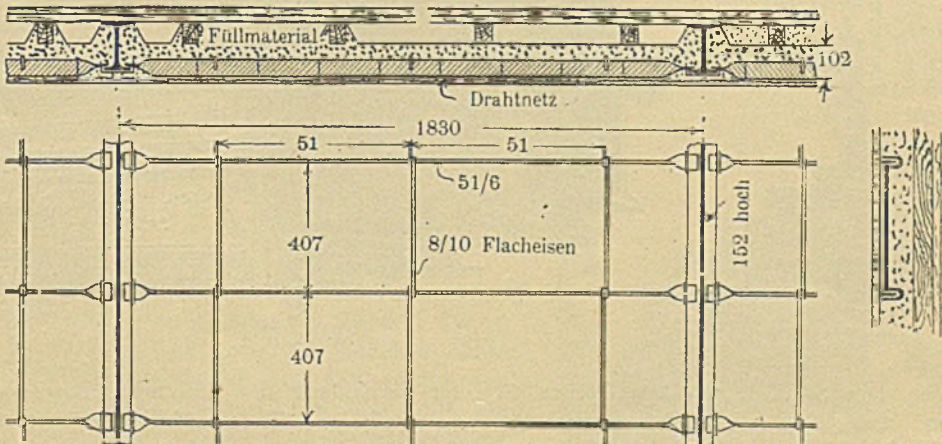
thoden für die Herstellung einer feuerfesten Decke benutzt werden. Die über dieser Decke liegenden Constructionstheile werden durch poröse Steine (siehe Figur 23 und 24), die einen äußeren Ver-



Figur 17.

Schiefer auf den Beton gelegt und die Fugen mit elastischem Cement vergossen. Nicht empfehlens- werth ist es hier, Bleche aus Kupfer, Zink u. s. w. zu verwenden, da diese auf porösen Ziegeln oder

putz erhalten, gegen die Einwirkung der Hitze geschützt. Figur 25 giebt an, wie in einfachster Weise vorstehende Unterzüge in ähnlicher Weise gesichert werden. Um ornamentale Wirkungen



Figur 18.

Beton verlegt in wenigen Jahren oxydiren. Soll der Raum unter dem Dache als Wohnraum oder Bureau benutzt werden, so wird eine horizontale Decke (siehe Figur 22) an die I-Träger gehängt. — Bei größeren Spannweiten der Dächer in Kirchen, Hallen, Theatern u. s. w. werden in der üblichen Weise Binder aus Eisenfachwerk genommen, die

an diesen zu erzielen, werden die Träger, nach- dem sie mit einer feuerfesten Masse umgeben sind, mit einem geformten steifen Drahtnetz um- hüllt, auf welchem der Stuck angebracht wird. In den Zwischenräumen können elektrische Lei- tungen, Gasrohre u. s. w. angebracht werden (siehe Figur 25 a).

Zwischenwände. Fast allgemein wird der Anordnung und Ausführung der Zwischenwände in feuersicheren Gebäuden nicht die nöthige Sorgfalt gewidmet; in der Regel bilden sie die schwächsten Stellen, die eine Ausbreitung des Feuers nicht verhindern. Nur in den seltensten Fällen ist ein Brand, wenn nicht gleich entdeckt, auf einen Raum beschränkt geblieben. Gewöhn-



Figur 19.

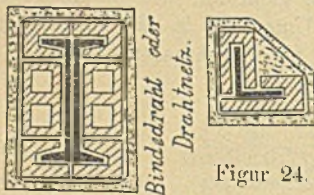


Figur 20.



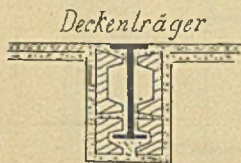
Figur 21.

lich werden die Zwischenwände mit einem hölzernen Rahmen umgeben, auf den Dielen angebracht und häufig noch durch hölzerne Thüren und leichte Fenster unterbrochen, so daß sie nur den Zweck erfüllen können, die einzelnen Etagen in Räume und Gänge zu theilen. Den weiteren Anforderungen, sie so auszubilden, daß sie widerstandsfähig gegen Feuer sind, stark genug, um kräftigen



Figur 23.

Figur 24.

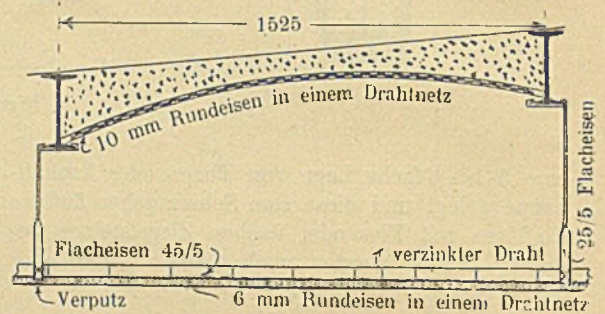


Figur 25.

Stößen oder dem Strahl einer Dampfspritze zu widerstehen, und fähig, die Uebertragung von Wärme und Schall zum benachbarten Raum zu verhindern, wird nur in wenigen Fällen entsprochen. Ein erheblicher Werth ist zweifellos auf die Feuer-sicherheit der Zwischenwände zu legen. Die neuen New Yorker Bauvorschriften lassen für hohe Gebäude die Verwendung brennbarer Materialien in diesen nicht mehr zu, sie müssen aus einem gleich feuerfesten Material wie die Zwischendecken hergestellt und direct mit diesen ohne eine Zwischenlage von Holz verbunden werden. Die gebräuch-

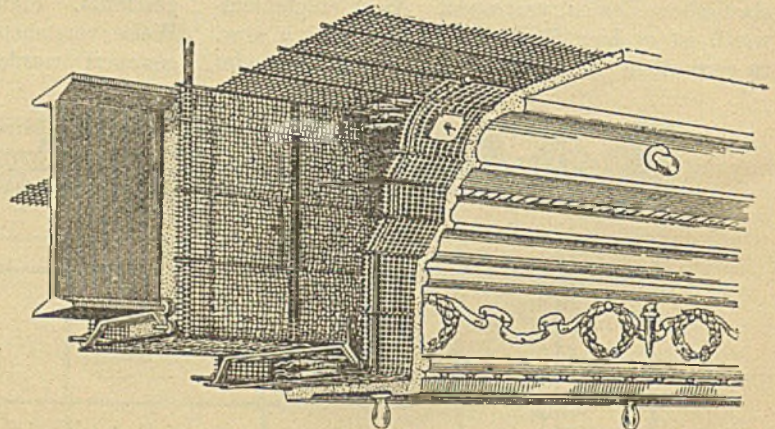
lichsten Materialien für Zwischenwände sind Mörtel mit Einlage von Drahtnetzen, Streckblechen oder dergl. und poröse Steine mit mehrfachem Verputz.

Mörtelwände. Die Figuren 26 und 27 geben zwei typische Ausführungen von Mörtelwänden, die in sehr vielen Bauwerken von der Rößling Construction Co. angewandt sind. Das Gewicht dieser beträgt nur 96 kg f. d. qm bei 51 mm



Figur 22.

und 106 kg f. d. qm bei 102 mm Stärke. Thüren und Fenster erhalten eiserne Rahmen, deren Pfosten vom Boden bis zur Decke reichen. Auf das mit Rundeisen verstärkte Drahtgewebe wird ein mehrmaliger Verputz von Cementmörtel (Atlas-, Climax-, Adamant-, Acme-, Rockwall- oder King Windsor-Cement) oder eine Mischung von Kalk und Gips aufgebracht, bis die gewünschte Stärke erreicht ist. Die Verwendung von Holz (Fig. 27)

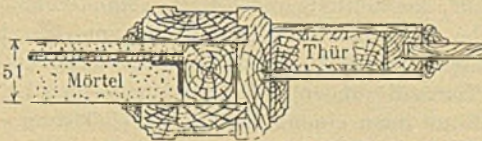
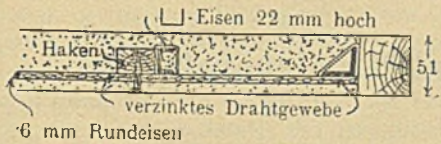
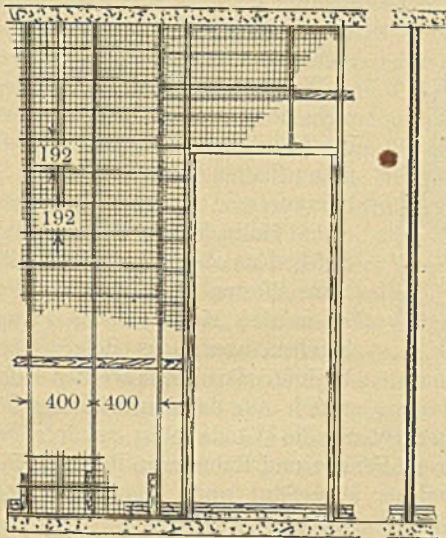


Figur 25a.

zur Verbindung der Drahtnetze ist jedoch nicht zu empfehlen. Zweckmäßig ist es, trotz der eintretenden Gewichtsvermehrung den Raum zwischen den beiden Drahtgeweben mit Asche-Beton auszufüllen, eine Anordnung, die jetzt häufig getroffen wird. Statt der Flacheisen werden dann Versteifungen aus 51 mm hohen L-Eisen genommen, die mit dem umgebogenen Steg direct mit der feuerfesten Construction des Bodens und der Decke verbunden wird.

Ein anderer vollständig eiserner Rahmen wird von der Rapp Co. gemacht (siehe Fig. 28). Die

Kanten der Flacheisen werden eingekerbt und das verzinkte Drahtnetz an den Widerhaken aufgespannt. Durch einen leichten Schlag mit dem Hammer werden die Widerhaken fest an das Gewebe geprefst, so daß ein späteres Abfallen desselben nicht eintreten kann. Wegen ihres geringen Gewichtes und der ermöglichten geringen Stärke werden Zwischendecken aus Mörtel häufig bevorzugt; daß aber dieses Material dem Einwirken von großer Hitze oder eines starken Wasserstrahls nicht gut widerstehen kann, wurde bereits an anderer Stelle gesagt.

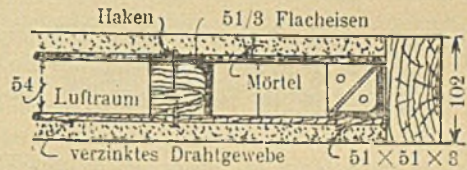
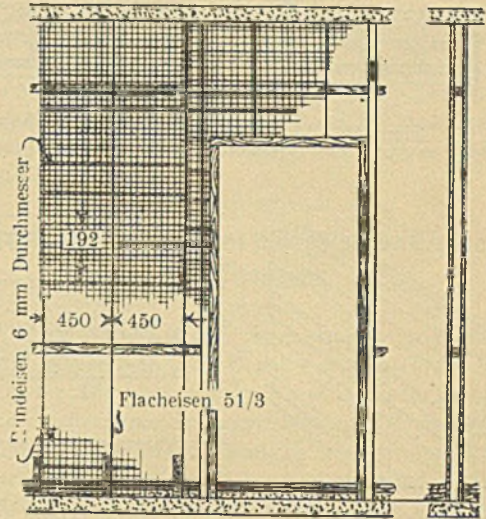


Figur 26.

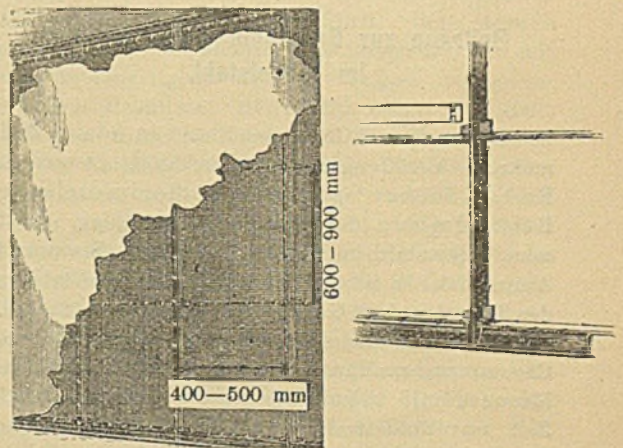
Zwischenwände aus porösen Hohlsteinen werden in Stärken von 76 mm bis zu 305 mm ausgeführt. Die gewöhnlichen Steinstärken sind 76, 102 und 153 mm; durch den Verputz auf beiden Seiten werden diese noch um je 38 mm erhöht. Als Regel wird angenommen, daß die Stärke der Steine ungefähr gleich  $\frac{1}{40}$  der Höhe der Wände ist. Folgende Tabelle giebt die zulässige Höhe und das Gewicht für poröse Hohlsteinwände an:

Steinstärke	Zulässige Höhe	Gewicht der Steine	Gewicht des Verputzes an beiden Seiten
76 mm	3660 mm	58—62 kg/qm	etwa 60 kg/qm
102 "	4880 "	62—79 "	" 60 "
153 "	6100 "	106 "	" 60 "
204 "	9700 "	134 "	" 60 "

Die Länge der Wände darf die zulässige Höhe nicht überschreiten, wenn nicht Versteifungen in diesen angebracht sind. Als solche können, wenn nicht Säulen (siehe Figur 29) hierfür vorhanden



Figur 27.

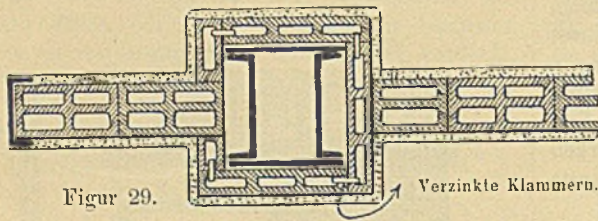


Figur 28.

sind, die eisernen Pfosten der Thüren und Fenster angesehen werden, vorausgesetzt, daß diese Stützen vom Boden bis zur Decke reichen. Mit dem Einmauern der Zwischenwände sollte von den

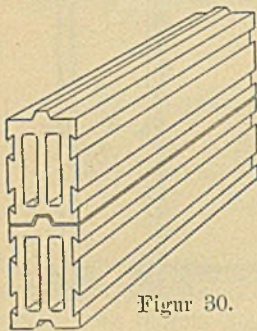
oberen Stockwerken aus begonnen werden, um zu verhüten, dafs durch die Durchbiegung der Deckenträger die Wände in den unteren Stock-

Eintreiben von Nägeln für die Befestigung des Dielenbelages gestatten. Auf diesen werden gerippte Hohlsteine (siehe Figur 30) mit versetztem Stofs verlegt, die dem Verband einen besseren Halt als glatte Steine geben. Besondere Sorgfalt ist auf das Vermauern der Schlusssteine zu legen, da die Festigkeit der Wand zum grössten Theile von dem dichten Anliegen dieser abhängt. Durch Eintreiben von Schieferplatten zwischen Stein und Decke wird dies gewöhnlich erreicht. Zum Vermauern der Steine ist eine Mischung von 1 Theil Kalkstaub, 2 Theilen Cement und 2 bis 3 Theilen Sand geeignet.

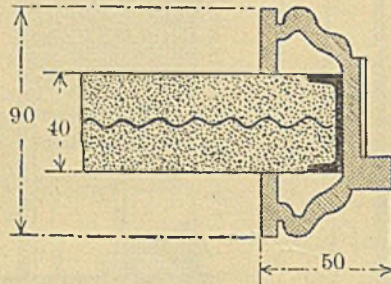


Figur 29.

Verzinkte Klammern.



Figur 30.



Figur 31.

werken sich ausbauchen oder Risse bekommen. Direct auf dem feuerfesten Material des Bodens werden zunächst poröse Vollsteine verlegt, die das

Wenn Hohlsteinwände sich im Feuer nicht bewährt haben, so war fast stets der fehlerhaften Construction oder der mangelhaften Ausführung die Schuld beizumessen. Liegen die Steine auf einem Holzrahmen, auf der Diele des Fußbodens oder haben die Wände hölzerne Pfosten für Thüren und Fenster, so werden sie zweifellos zusammenbrechen, wenn das Holz zu brennen beginnt. Das Feuer werden Hohlsteinwände nur dann zurückhalten können, wenn nicht nur die Wände selbst, sondern auch die Thüren, Fenster und Rahmen in ihnen (s. Fig. 31) feuersicher ausgeführt sind. (Schluss folgt.)

## Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Beiträge zur Bestimmung des Nickels im Nickelstahl.

Ueber diesen Gegenstand sind in letzter Zeit mehrere Veröffentlichungen bekannt geworden. Rudolf Fieber\* bringt eine colorimetrische Bestimmung des Nickels in Vorschlag. Löst man Nickelstahl in Salpetersäure, füllt Eisen mit Ammoniak, so ist die Intensität der Blaufärbung des Filtrates dem Gehalt an Nickel proportional. Beeinträchtigt wird die Färbung nur durch gröfsere Chrommengen. Man stellt also zunächst Vergleichslösungen mit bekanntem Gehalt her, die lange Zeit unverändert bleiben. Zu diesem Zwecke werden 6 g Stahl, dessen Nickelgehalt zuvor elektrolytisch\*\* oder gewichtsanalytisch\*\*\* festgestellt worden ist, in Salpetersäure gelöst, etwas eingedampft, in einen 200-cc-Kolben gebracht, Eisen mit Ammoniak gefällt, nach dem Erkalten auf-

gefüllt, geschüttelt und filtrirt. Man stellt sich solche Lösungen in Abstufungen von 1 % her. Hat man ermittelt, zwischen welche Farbentöne der Normallösungen der Stahl einzureihen ist, so verdünnt man einen Theil der Probelösung, bis die Farbe mit der der nächst niederen Normallösung übereinstimmt. Hierbei kann man bequem die Proberöhrchen zur Eggertzschen Kohlenstoffbestimmung benutzen. Bei Gehalten unter 1 % werden die Abschätzungen undeutlich.

Referent bemerkt hierzu, dafs es offenbar nothwendig ist, um einigermaßen genaue Resultate mit dieser Methode zu erzielen, bei Probe- und Normallösung dieselben Eisenmengen in Anwendung zu bringen, da nur dann der Nickelrückhalt im Eisenniederschlag annähernd derselbe sein wird.

Wie wichtig die Beachtung dieses Punktes ist, zeigt deutlich eine Studie von Fred Ibbotson und Harry Brearley\* über die „Trennung des Nickels vom Eisen durch Ammoniak“. Sie ermittelten, dafs je nach der Gröfse des Am-

\* „Chem.-Ztg.“ 1900 S. 393.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 19.

\*\*\* „ „ „ 1893 S. 333 u. 529.

\* „Chem. News“ 1900 S. 193.

moniaküberschusses, den man bei der Eisenfällung anwendet, nur 3 bis 30 % der vorhandenen Nickelmenge im Filtrat erschien. Die Bildung des Eisenhydroxyd-Niederschlags ist nicht allein die Ursache des Nickelrückhaltes, dem Hydrat ist noch eine Adsorptionswirkung auf Nickel zuzuschreiben, da auch Nickel festgehalten wird, wenn es erst nach der Eisenfällung zugesetzt wird. Die Trennung von Nickel und Eisen wird wesentlich genauer, ja selbst sehr gut, wenn man vorher grofse Mengen Ammonsalze (100 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) und viel überschüssiges Ammon (50 g conc.  $\text{NH}_3$ ) zusetzt. Für praktische Zwecke empfiehlt es sich, statt dieser grofsen Menge Salz so viel Cyankalium zuzusetzen, dafs gerade das Doppelsalz  $\text{Ni}(\text{CN})_2 \cdot 2\text{KCN}$  gebildet wird und noch ein kleiner Ueberschufs vorhanden ist. Man benutzt am zweckmäfsigsten die Titration, d. h. man setzt eine gemessene Menge eingestellter Cyankaliumlösung zu und titirt dann in einem Theile des Filtrates die überschüssige Menge mit Silber zurück. Man löst in Säure, neutralisirt mit Ammoniak, setzt das Cyankalium zu, fällt Eisen durch überschüssiges Ammon und titirt in einem Theile des Filtrates mit Silber und Jodkalium. Die Resultate sind sehr genau. Da man bei Betriebsproben den Nickelgehalt annähernd kennt, so giebt man am besten keinen grofsen Cyankaliumüberschufs hinzu, weil sonst kleine Fehler entstehen, wie der Verf. an Beispielen zeigt (bei 150 % Ueberschufs wurden statt 3,00 % 3,15 % gefunden, bei 50 % 3,04 statt 3,00).

Da Nickel nur in ammoniakalischen Lösungen niedergefällt wird, so kann man die Mitfällung vermeiden, wenn man in Gegenwart von Chlorammon in der Siedehitze fällt und mit schwachem Ammoniak nur unvollständig sättigt. Man kann auch statt Ammonchlorid vor oder nach der Fällung 2 bis 3 cc Essigsäure zusetzen, um dasselbe zu erreichen. Die Beleganalysen zeigen sehr gute Uebereinstimmung.

In einer andern Veröffentlichung empfiehlt Geo Wm. Sargent\* folgende Modification bekannter Verfahren. 2 g Stahl werden in Salzsäure unter Zusatz von 1 cc Salpetersäure gelöst, die Lösung zur Trockne verdampft, mit 20 cc Salzsäure aufgenommen, auf 10 cc eingeeengt, und diese Flüssigkeit mit 40 cc alkoholfreiem Aether, der vorher mit 5 bis 10 cc Salzsäure geschüttelt war, ausgeschüttelt. Die erhaltene Nickellösung wird gekocht, Eisen und Mangan mit Ammoniak und Bromwasser doppelt gefällt, im Filtrat Kupfer als Sulfid ausgeschieden, das Filtrat hiervon mit

1 cc  $\text{NH}_3$  versetzt, auf 100 cc aufgefüllt und titirt. Man setzt 5 cc Silbernitratlösung (0,5 g im Liter), 5 cc 2 % Kaliumjodidlösung zu und titirt mit Kaliumcyanidlösung (1 cc = 0,001 Ni) zurück. Die Cyankaliumlösung wird in derselben Weise auf Nickel eingestellt.

Zur Bestimmung von Nickel in Ferronickel löst man 20 g in Königswasser, trocknet ein, nimmt in Salzsäure auf, verdünnt auf 1 l. Hiervon werden 50 cc mit 50 cc Salzsäure auf  $\frac{1}{6}$  eingeeengt und wie vorher mit Aether ausgeschüttelt. Durch die doppelte Eisenfällung umgeht man das mehrmalige Ausschütteln. Die Beleganalysen zeigen befriedigende Resultate.

### Directe Bestimmung des Kalkes neben Eisenoxyd und Thonerde.

Kalkbestimmungen in Schlacken und Eisenerzen werden in der Regel so ausgeführt, dafs nach der Abscheidung von Kieselsäure im Filtrate, nach vorübergehender Oxydation mit Bromwasser, Eisenoxyd, Thonerde, Mangan und geringe Phosphorsäuremengen durch Ammoniak gefällt werden und erst nach dieser Fällung der Kalk als Oxalat zur Ausscheidung gebracht wird. L. Blum\* zeigt nun, dafs der Eisen-Thonerdeniederschlag stets Kalkmengen mitniederschlägt, und empfiehlt, den Kalk ohne vorherige Abscheidung jenes Niederschlages zu fällen, indem man der Lösung so viel Weinsäure zusetzt, dafs durch Ammoniak kein Niederschlag mehr entsteht. Man löst also z. B. 5 g Schlacken in Salzsäure, scheidet Kieselsäure ab, verdünnt das Filtrat auf 500 cc, versetzt 50 cc hiervon mit Weinsäurelösung, dann mit Ammoniak im Ueberschufs und fällt im Kochen mit Ammonoxalat. Das Calciumoxalat wird im bedeckten Platintiegel in Oxyd übergeführt. Erze werden ganz ähnlich behandelt. Die Beleganalysen mit verschiedenartigem Material zeigen zufriedenstellende Resultate. Blum hat weiter ermittelt, dafs auch diese Methode nicht absolut genau ist, da der Kalkniederschlag geringe Mengen Eisen-, Aluminium- und Mangan-Oxyde einschliesst, dafs ferner auch Calciumoxalat nicht völlig unlöslich in der ammoniakalisch weinsäuren Lösung ist, die beiden Fehler sind aber nicht von Bedeutung, solange nicht Mangan in gröfseren Mengen vorhanden ist. Mit steigendem Mangangehalte werden die Resultate immer höher, da Manganoxalat mit dem Kalk ausfällt, was übrigens auch die Farbe des geglühten Niederschlages erkennen läfst.

\* „Chem. News“ 1900 S. 210.

\* „Zeitschrift für analyt. Chemie“ 1900 S. 152.

## Mechanische Handhabung von Erzen und Kohlen.

Von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector **Frahm**.

(Schluß von Seite 753.)

Die Abbildungen 60 bis 63 stellen eine Einrichtung mit Robertsschem Förderband dar, die, wenn sie auch nicht zum Handhaben von Erzen oder Kohlen, sondern von Baggergut

Förderband bringt die Kohlen an die Schüttrinnen, welche in die Schiffe entladen.

Die Förderbänder werden auch so eingerichtet, dafs sie von einem Ort zum andern gebracht werden können, um sie für verschiedene Zwecke zu verwenden. Zu dem Behufe baut man das Förderband in einen leichten Eisenrahmen ein, der an einem Ende in einem geschlossenen Gehäuse einen Motor trägt (Abbildung 64). Der Eisenrahmen ist aus einzelnen Abschnitten so zusammengebolzt, dafs er sich verlängern und verkürzen läfst; man kann ihn bis zu  $50' = 15,2$  m verlängern. Die beweglichen Theile sind so gelagert, dafs sie durch die Constructionsglieder des Rahmens möglichst gegen äufsere Beschädigungen geschützt werden. Derartige tragbare Förderbänder eignen sich zum Fortschaffen von Erde, Entladen von Kohlen aus Schiffen u. s. w.

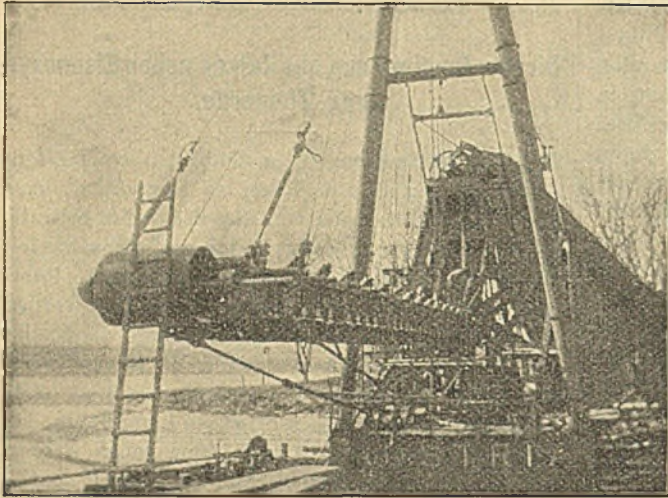


Abbildung 60.

dient, eine sehr charakteristische Anwendung der Erfindung ist. Die Unternehmer Gebrüder Redlich & Berger, welche Regulierungsarbeiten an der Donau übernommen haben, benutzen die Vorrichtung, um die auf der Flußsohle gelösten, dann durch Bagger in Schuten beförderten Fels- und Kiesmassen aus den Schuten auf das Ufer zu bringen. Das Förderband ist  $36'' = 91$  cm breit, bewegt sich mit 170 m Geschwindigkeit in der Minute und befördert stündlich über 1200 t. Es war nach einjährigem Gebrauch noch in gutem Zustande, obgleich bisweilen Felsstücke von 250 kg Gewicht befördert wurden.

Bei der nach Robinssehen Patenten erbauten Fördereinrichtung der Dominion Coal Company, Limited, Louisburg Pier, Glace Bay N. S., zum Aufspeichern von Kohlen und Beladen der Schiffe werden die Kohlen zunächst von hochliegenden Geleisen auf einen 6500 t fassenden Lagerplatz gestürzt; in einem unter dem Lagerplatz liegenden Tunnel befindet sich ein größtenteils wagerecht geführtes Förderband das auf ein zweites starkgeneigtes Band auswirft. Ein drittes

auf diese, einem Sondergebiet angehörenden Einrichtungen näher einzugehen, mag nur darauf hingewiesen werden, dafs besonders die neuzeitliche Bauart mit geneigten Retorten der Anwendung mechanischer Hilfsmittel für die Kohlen- und

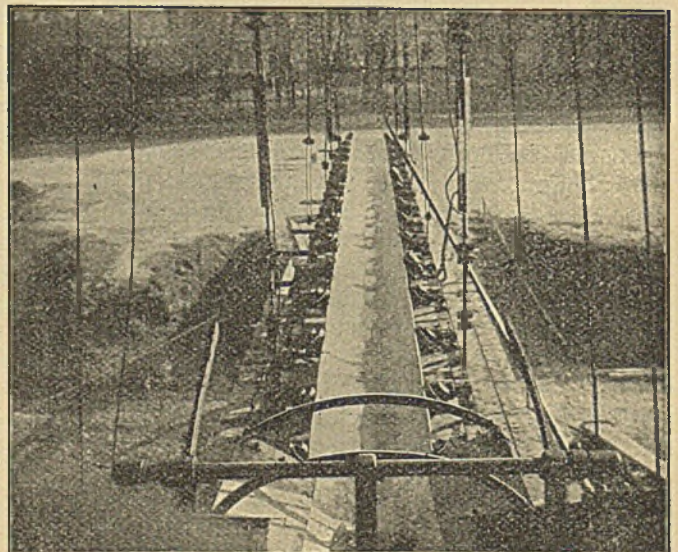


Abbildung 61.

Koksbe- we- gung Vorschub leisten kann. Das Wesentliche dieser Bauart ist bekanntlich, daß die Retorten nicht mehr wagerecht, sondern unter einem Winkel von etwa  $30^\circ$  eingebaut werden, in der Absicht, sie mit Hilfe der Schwerkraft be- und entladen zu können. Dabei kommt es nun vor allem darauf an, die Kohlen auf die zum Einschütten in die Retorten erforderliche Höhe zu heben, dann in die Retorten zu schütten und den Koks am unteren Ende wegzuschaffen, was am besten alles mit mechanischen Fördereinrichtungen gemacht werden kann. Die Abbild. 65 stellt einen Theil der Fördereinrichtungen auf den Gaythorn Gasworks in Manchester dar. Die mit der Eisenbahn angefahrenen Kohlen werden von einem  $30' = 9,1$  m hohen Sturzgerüst mittels einer geneigten Schüttrinne in einen tief liegenden Behälter gestürzt, um in der darunter liegenden Brechmaschine auf gleichmäßige, für die Handhabung und die Retortenbeschickung angemessene Stückgröße zerkleinert zu werden. Dann werden sie durch ein System von geneigten und wagerechten Fördereinrichtungen etwa  $46' = 14$  m hoch gehoben und durch die Giebelwand in das

gestalteter Taschen so wie fahrbarer Trichter und Schüttrinnen in die Retorten gestürzt werden (Abbildungen 66 und 67). Die Taschen liegen über und hinter den einzelnen Retortensätzen;

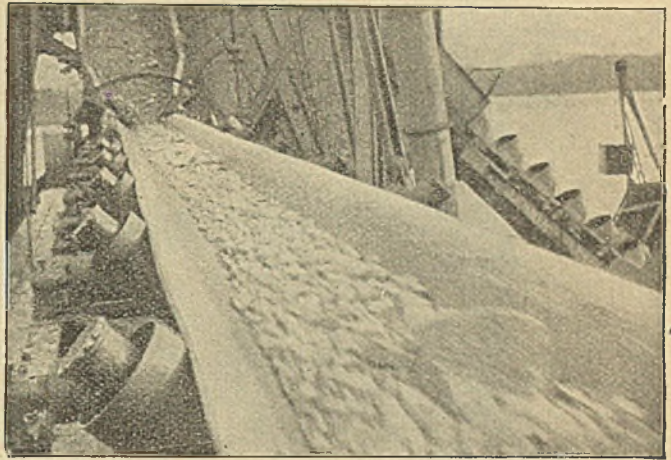


Abbildung 62.

in der Fördereinrichtung sind über den Taschen Fallöffnungen, so daß zunächst die Taschen gefüllt werden und erst dann ein Aufspeichern in dem Längsbehälter stattfindet. Wenn der Behälter und die Taschen voll sind, enthalten sie 120 t Kohlen.

Bei der ganzen Einrichtung ist außer den zum Öffnen der Eisenbahnwagen erforderlichen Handgriffen keine Handarbeit nöthig, um die Kohlen in den zum unmittelbaren Füllen der Retorten bestimmten Behälter mit seinen Taschen zu bringen. Das Beschicken der Retorten aus den Taschen findet wie folgt statt: Unmittelbar unter jeder Tasche hängt ein Gefäß zum Abmessen der Kohlen, oben und unten mit je einer mittels eines Hebels zu bedienenden Klappe versehen. Das Gefäß enthält die für eine Charge erforderlichen Kohlen; aus ihm fallen die Kohlen in den Trichter des auf vier Rädern laufenden Beschickungswagens, um darauf durch die an dem Trichter hängende Schüttrinne den Retorten zugeführt zu werden. Den drei Reihen übereinander liegender Retorten entsprechend sind Schüttrinnen von drei verschiedenen Längen erforderlich. Auf denselben Gasanstalten in Manchester befinden sich auch sehr vollkommene Fördereinrichtungen zum Auffangen und Fortschaffen des in den Retorten gewonnenen Koks. Nach einem Patent von Charles Hunt in Birmingham ist eine Fördereinrichtung eingebaut, die im wesentlichen aus

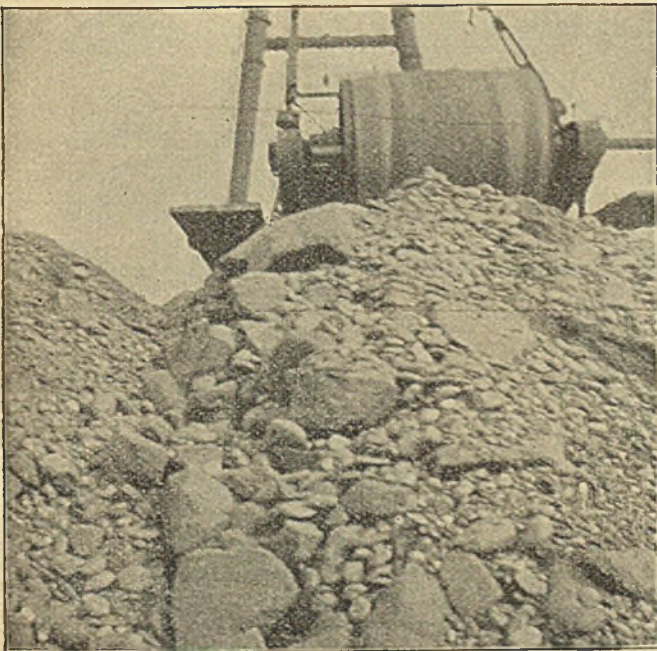


Abbildung 63.

Retortenhaus geschafft. Hier entladet die Fördereinrichtung in einen über und hinter den Retorten befindlichen langen Behälter, der zum Aufspeichern dient und aus dem die Kohlen mittels konisch

gestalteter Taschen so wie fahrbarer Trichter und Schüttrinnen in die Retorten gestürzt werden (Abbildungen 66 und 67). Die Taschen liegen über und hinter den einzelnen Retortensätzen;



einem 24" = 61 cm weiten, 9" = 23 cm tiefen Gufseisentrog besteht, in welchem besonders geformte, an einer endlosen Gliederkette sitzende

einrichtungen der Koks über hochliegende Reinigungssiebe hinweg in die unten stehenden Fuhrwerke oder auf die Lagerplätze gestürzt wird.

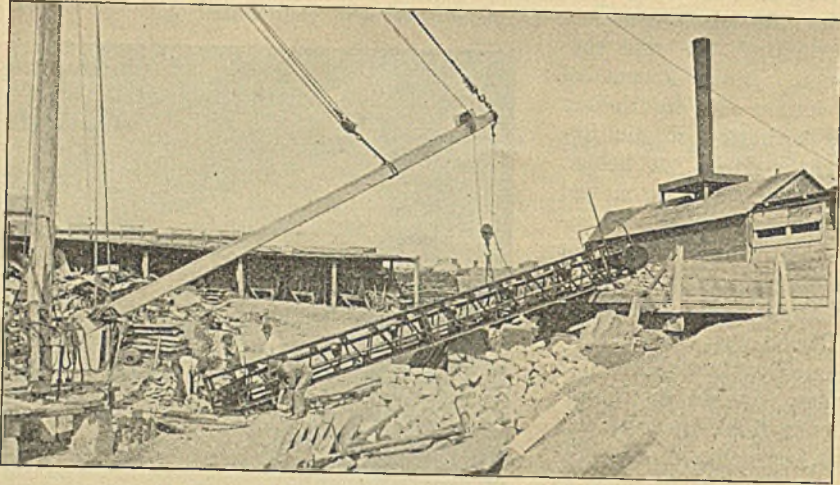


Abbildung 64.

Kratzen sich bewegen, welche den in den Trog fallenden Koks fortschieben können (Abbild. 68 und 69). Abbild. 70 stellt die Gesamtanordnung

Die Hauptschwierigkeiten bei der mechanischen Handhabung von Koks sind: schnelle Abnutzung der Fördereinrichtungen wegen des scharfen

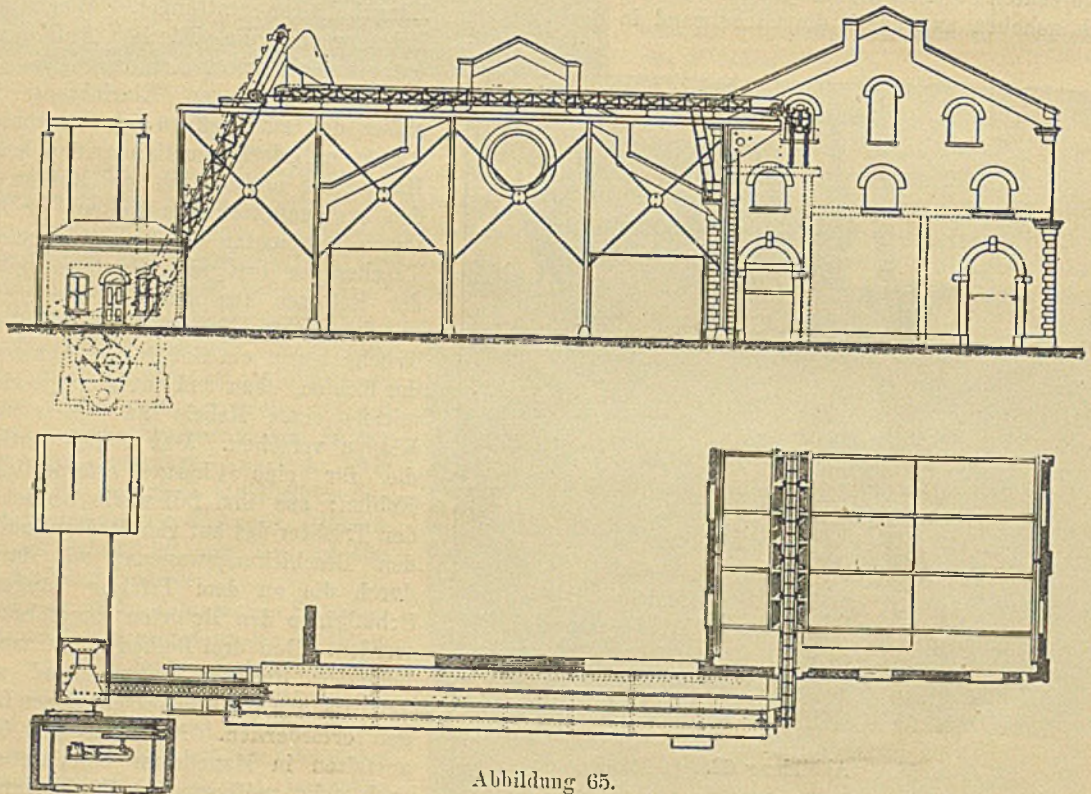


Abbildung 65.

aufserhalb des Retortenhauses dar, bei der mittels geneigter und wagerechter, theilweise nach dem oben angegebenen Grundsatz gebauter Förder-

Staubes und große Belastung aller Maschinenteile infolge der bedeutenden Reibung; Beschädigung einzelner Teile durch heißen Koks; schäd-

liche Zerstückelung des Koks durch unzuweckmäßige Fördereinrichtungen. Bei der Anlage auf den Gaythorn Gasworks sind diese Schwierigkeiten überwunden worden. Die Gliederkette ist

ihn jedoch nicht berühren (Abbildung 69). Zwischen den die Kratzer tragenden Gliedern sind Gleitrollen angebracht, die, auf einer schienenförmigen Erhöhung auf dem Boden des Troges

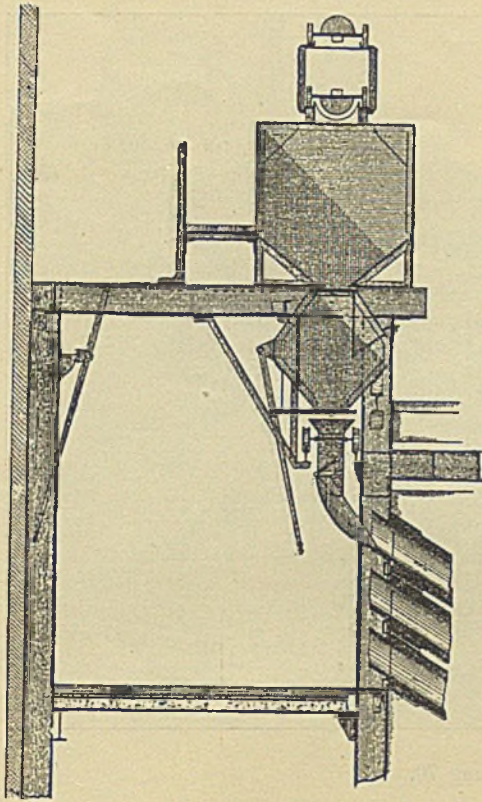


Abbildung 66.

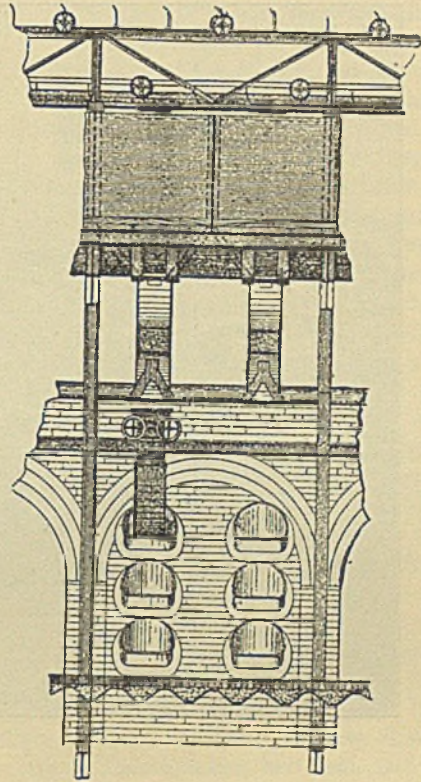


Abbildung 67.

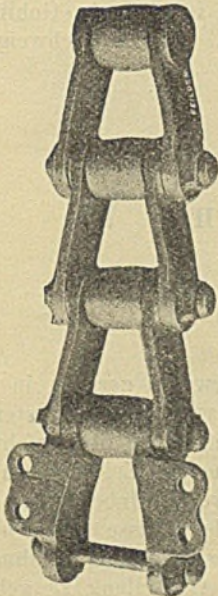


Abbildung 68.

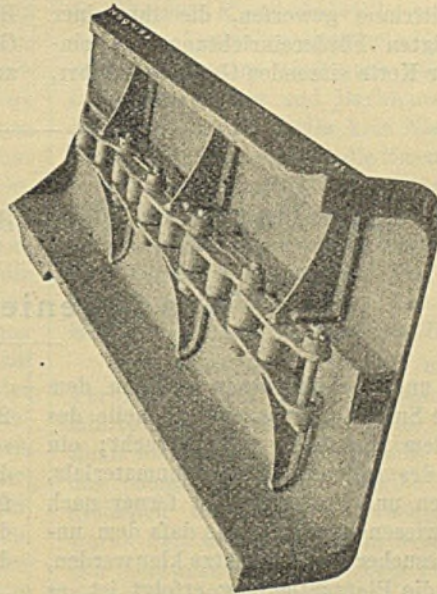


Abbildung 69.

aus gußeisernen, mit Bolzen verbundenen Gliedern zusammengesetzt; das eine um das andere Glied ist mit zwei gußeisernen Kratzern versehen, die sich dem Boden des Troges zwar anschließen,

gleitend, die Kette frei tragen. Es findet sonach weder eine Berührung der Kette noch der Kratzer mit dem Troge statt, so daß die Reibung nur gering ist. Auf den die einzelnen Glieder ver-

bindenden Bolzen sitzen Rollen, die den Zweck haben, die Reibung bei dem Uebergang über die Kettenräder zu vermindern. Der Fördertrog nimmt die ganze Länge des Retortenhauses ein;

in denen er auf die Siebe geschafft wird. — Im weiteren Verfolg des Gegenstandes hoffen wir demnächst einige von deutschen Firmen hergestellte Fördereinrichtungen, namentlich die

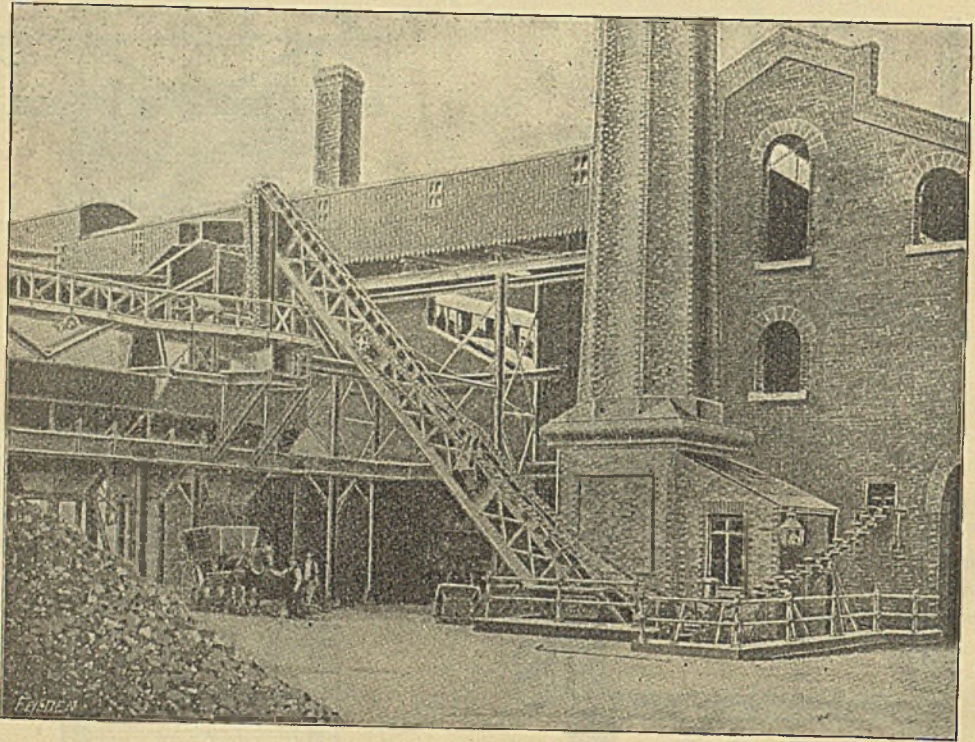


Abbildung 70.

aufserhalb des Retortenhauses wird der Koks auf eine Schüttrinne geworfen, die ihn einer zweiten, geneigten Fördereinrichtung mit einzelnen, an einer Kette sitzenden Gefäßen zuführt,

bemerkenswerthesten neueren Anlagen von Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis und von G. Luther & Co. in Braunschweig vorführen zu können.

## Die Pariser Weltausstellung. VI.

### Das Ingenieurwesen.

Ingenieur- und Verkehrswesen sind in dem an der Avenue Suffren angrenzenden Theile des Palastes auf dem Marsfelde untergebracht; ein großer Theil des rollenden Eisenbahnmaterials, der Automobilen und Fahrräder ist ferner nach Vincennes verwiesen worden, ohne daß dem uneingeweihten Besucher die Grundsätze klar werden, nach welchen die Platzzuteilung erfolgt ist, es bleibt ihm, da nur die französischen Aussteller ihre Plätze auf dem Wege der Versteigerung und des Zuschlags an den Meistbietenden erlangt haben, nichts übrig als anzunehmen, daß Zufall und Glück dabei die größte Rolle gespielt haben.

Das Ingenieurwesen zerfällt in die Klassen 28 und 29, von welchen die erstere die Baustoffe, die Hilfsmittel und die Verfahren, letztere die Modelle, Pläne und Zeichnungen von Bauten für öffentliche Zwecke einbegreift. Kann schon die Ausstellung der Klasse 28 sich hinsichtlich der Zahl der Besucher nicht rühmen, zu den „attractions“ der Ausstellung zu gehören, so ist dies noch weniger der Fall bei der Klasse 29. In den oberen Galerien, in denen sie zumeist untergebracht ist, herrscht beschauliche Stille, die höchstens hier und dort durch die heiteren Gespräche unterbrochen wird, mit welchen das

Wärterpersonal sich das in die eine oder andere der eleganten Kojen herbeigeholte Frühstück würtz. Für den ernsthaften Besucher ist die sonst herrschende Ruhe willkommen, und dieser Theil der Ausstellung verdient in der That großen Ernst.

Ermuthigt durch die Erfolge, welche mit der Ausstellung deutscher Ingenieurwerke auf der Chicagoer Ausstellung im Jahre 1893 erzielt worden waren, sind auf Veranlassung des Reichscommissars Richter die deutschen selbständigen Ingenieure und technischen Vertreter von Staats- und städtischen Behörden zusammengetreten, sie haben durch gemeinsames Vorgehen, das in der Geschäftsleitung des Vereins deutscher Ingenieure seinen Mittelpunkt gefunden hat, eine Sammlung von Gesamtanlagen wie Brücken, Häfen, Kanalisations-, Elektrizitäts-, Wasserwerke u. s. w. in zeichnerischen und bildlichen Darstellungen sowie Modellen zur Anschauung gebracht, welche, wie in dem betreffenden Katalog auch ausdrücklich betont ist, zwar kein vollständiges Bild der Ingenieurthätigkeit Deutschlands bieten, aber immerhin eine so große Zahl von Darstellungen hervorragender Bauten, die von deutschen Ingenieuren im In- und Ausland errichtet worden sind, veranschaulichen, daß sie einen bemerkenswerthen Theil der Ausstellung bilden.

Der deutsche Brückenbau kann nicht würdiger als durch die großen Unternehmen in Oberhausen, Dortmund, Duisburg, Frankfurt a. M., Nürnberg-Gustavsburg und Efsingen vertreten sein. Sie haben sich ein nicht zu unterschätzendes Verdienst dadurch erworben, daß sie gemeinsam ein besonderes Werk\* herausgegeben haben, in welchem ihre Bauausführungen aus den letzten Jahren in Wort und Bild, ihre Werkstatteinrichtungen und ihre Leistungsfähigkeit durch die sachkundige Hand des Professors Mehrtens in Dresden gewürdigt sind. Der auf seinem Gebiet als Autorität geltende Verfasser hat damit eine Arbeit geschaffen, die für die Geschichte des deutschen Brückenbaues von dauerndem Werth sein wird. Die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, die auch durch ebenso vortreffliche wie großartige Leistungen im Maschinenbau auf der Ausstellung glänzt, erfreut uns durch ein großes, bis auf jeden Niet exact ausgeführtes Modell der Müngstener Brücke, das dieses großartige Bauwerk in dem Zeitpunkt darstellt, in welchem die Arbeitsstellen an dem von beiden Widerlagern aus montirten, 170 m Spannweite besitzenden Bogen sich bis etwa 50 m genähert haben, somit die geistvolle, von Baurath Rieppel erdachte Lösung der ohne Rüstung erfolgten Bauausführung zur vollen Geltung bringt. Berechtigtes Aufsehen erregt ferner die Darstellung des von

diesem Werk in Verbindung mit Gutehoffnungshütte, Harkort und Union zur Ausführung übernommenen Bahnkörpers der elektrischen Schwebebahn Barmen-Elberfeld-Vohwinkel, deren Eröffnung in Bälde bevorsteht. Die Firma stellt ferner Bilder der Brücken über den Rhein bei Worms, über die Donau bei Straubing, über die Elbe bei Harburg, die Weser bei Minden und anderer mehr aus, auch der von ihr selbst bewirkten Gründungen der Pfeiler und Widerlager. Durch zahlreiche Ausführungen der letzteren hat sich die Frankfurter Firma Philipp Holzmann & Co. berühmt gemacht; sie führt uns die zur Zeit in Kiel zur Herstellung zweier Trockendocks von je 30 m Breite, 175 m Länge und 11 m Tiefe verwandte Taucherglocke vor, welche bei einer Höhe des Arbeitsraumes von 2½ m selbst nicht weniger als 14 m breit und 42 m lang ist und vermöge ihrer aus fünf elektrisch betriebenen Schleusen und sonstigen Hilfsmitteln bestehenden Einrichtung trotz der für eine Pressluftgründung sehr anschulichen Tiefe bemerkenswerthe Leistungsfähigkeit besitzt. Auch die von derselben Gesellschaft gezeigten Ausführungen des Spreetunnels und des ersten Stückes der Untergrundbahn in Berlin, welche ebenfalls mit Pressluft mittels eines eigenartigen Vortriebschildes durchaus in dem Schwimmsande zu erfolgen hatten, fallen dem Fachmann auf. Die Gutehoffnungshütte in Oberhausen bringt in hübschen Bildern von ihren neueren Eisenbauten die stolzen Rheinbrücken bei Bonn und Düsseldorf, sowie die Aare-Brücke bei Bern, Harkort-Duisburg den Rothesand-Leuchthurm in der Weser, die Wormser Eisenbahnbrücke und einige im überseeischen Ausland ausgeführte Gelenkbrücken zur Schau. Letztere sind nach eigener Bauart der Ingenieure Seifert und Backhaus so eingerichtet, daß an Ort und Stelle kein Niet geschlagen zu werden braucht, sondern die Zusammensetzung der Theile durch ungeübte Eingeborene erfolgen kann. Die Union, Dortmund, zeigt die Kölner Bahnhofshalle, zahlreiche neuere Brücken, darunter die im Bau begriffene Elbebrücke bei Magdeburg, und ihre neuen Werkstätten, die Maschinenfabrik Efsingen zwei Brücken am Bodensee.

Von Haniel & Lueg in Düsseldorf in Verbindung mit dem preussischen Eisenbahnministerium rühren die theils im Erdgeschofs, theils oben aufgestellten Modelle und Zeichnungen des ebenso kühn und originell erdachten wie glücklich ausgeführten Henrichenburger Hebewerks her, dieses einzig in seiner Art dastehenden Bauwerkes, das berechtigtes Aufsehen in der technischen Welt gemacht hat und der ausführenden Firma zum hohen Ruhme gereicht; außerdem zeigt sie noch ihre Leistungsfähigkeit in der Anlage von Pumpwerken der verschiedensten Art. J. Pohlig in Köln-Zollstock erbringt durch seine Pläne und Modelle den Nachweis über die

\* Es erscheint in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“. Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 12 S. 670.

hohe Stufe der Vollkommenheit, auf welche der Drahtseilbahnbau in Deutschland gebracht worden ist, während er gleichzeitig durch das allerliebste Modell einer Huntschen Verladevorrichtung und bildliche Darstellungen von ausgeführten Anlagen dieser Art sein erfolgreiches Streben kundgibt, bei der Bewegung von Massengütern, wie Kohle, Erze u. s. w., die Handarbeit durch Maschinenleistung zu ersetzen. Die von der Maschinenfabrik G. Luther in Braunschweig vorgezeigten Pläne vom Hafen in Montevideo sind nicht geeignet, die bekannte Leistungsfähigkeit und das kühne Unternehmertum dieser Firma in das richtige Licht zu setzen, dagegen gibt Professor Intze aus Aachen ein anschauliches Gesamtbild seiner segensreichen Thätigkeit auf dem Gebiete der Thalsperren und Wasserwerke sowie seiner Erfolge im Bau von Wasserthürmen, Gasbehältern und andern Eisenbauten. Die Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Bechem und Keetman entrollt uns in 73 Blättern eine stattliche Uebersicht über die von ihr gebauten Hüttenmaschinen verschiedenster Art und Hebevorrichtungen; sie zeigt, wie vielseitig der Maschinenbauer sein muß, selbst wenn er mit ausgesprochenem Erfolg eine Specialität betreibt. Die Gesellschaft für Lindes Eismaschinen in Wiesbaden hat ein großes Modell einer vollständigen Kälteerzeugungsanlage, die Maschinenfabrik Germania-Chemnitz und Riedinger-Augsburg haben Pläne einer solchen geschickt, während Gebr. Weismüller-Frankfurt a. M. ihre Elevatoren zur Schau stellen.

Dafs unsere großen Elektrizitäts-Firmen nicht fehlen, ist selbstverständlich, haben sie doch theils mit, theils gegen ihren Willen mit ihren Lieferungen an elektrischen Einrichtungen ein so umfangreiches Unternehmertum verbunden, dafs diese selten ein Drittel, manchmal nicht ein Fünftel des Werthes der Gesamtanlage erreichen. Dieser Zustand, der sich durch die praktischen Verhältnisse herausgebildet hat und der dadurch hervorgerufen worden ist, dafs die den elektrischen Theil ausführenden Firmen die Verantwortlichkeit für das Gelingen des Ganzen übernehmen mußten, wird wohl von keiner Seite als der wünschenswerthe angesehen; es wäre unzweifelhaft richtiger, wenn, wie dies jetzt nur vereinzelt, aber mit bestem Erfolg der Fall ist, tüchtige Ingenieurfirmen die Anfertigung der Projecte, die Vergabung der Einzellieferungen und die Verantwortung übernehmen. Vorbedingung hierzu wäre freilich, dafs die Auftraggeber die Entwürfe, auch für den Fall der Nichtausführung, bezahlten, aber hierfür sind sie, obwohl dies in ihrem eigensten Interesse läge, in Deutschland nun einmal nicht zu haben!

Ein imponirendes Spiegelbild eines Theils ihres ebenso vielseitigen wie erfolgreichen

Wirkungskreises entwickelt die Gesellschaft Helios in Köln-Ehrenfeld. Sie führt uns an der 100 km langen Beleuchtungsanlage des Nordostseekanals vorbei auf die Laterne des Rothesandleuchthturms, der, selbst mitten im Bett der Weser liegend, durch eine besondere, am Lande liegende Kraftstation bedient wird, in die elektrischen Centralen von Amsterdam, Köln und Dresden und zur elektrischen Strafsenbahn von Como; sie erweist, dafs sie den Gleich- ebenso wie den Wechselstrom beherrscht und dafs sie durch ihre eigenartigen Anordnungen an den Schalt- und Meßgeräthen auch die wichtigsten Handhabungen gefahrlos macht und von einem Punkt der Maschinenhalle aus ermöglicht. Die Berliner Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft zeigt die 16 000 Pferdestärken leistenden Kraftübertragungswerke zu Rheinfeldern; von dieser in technischen Kreisen vielgenannten Anlage werden jetzt 9600 Pferdestärken zu elektrochemischen Zwecken und der Rest zur Vertheilung der elektrischen Energie für Licht und Kraft auf weite Entfernungen benutzt. Neben dem eigenartigen Schöpfwerk zur Entwässerung im Memel-Delta und der elektrischen Strafsenbahn-Anlage in Genua, bei der so schwierige Höhenverhältnisse zu überwinden waren, dafs man zur Herstellung von Kehrtunnels greifen mußte, zeigt sie ihre großartigste Leistung, die seit dem Jahre 1885 entstandenen sechs Centralen der Berliner Elektrizitätswerke, welche zusammen nunmehr nicht weniger als 142 300 Pferdestärken zu leisten vermögen und zur Speisung von 400 000 Glühlampen, 16 000 Bogenlampen und 5000 Elektromotoren dienen. Lahmeyer-Frankfurt und Schuckert-Nürnberg geleiten uns in eine Reihe ihrer neueren städtischen Elektrizitätswerke, während der Münchener Civilingenieur Oskar v. Miller den Beweis erbringt, dafs auch unter den heutigen Verhältnissen ein alleinstehender Civilingenieur eine fruchtbringende Thätigkeit als Vermittler zwischen Besteller und den verschiedenen Lieferanten, welche bei elektrischen Anlagen in Betracht kommen, entfalten kann.

Mit der Industrie wetteifern in diesem Theil der Ausstellung unsere Behörden: das preussische Arbeitsministerium, das Kanalamt in Kiel, die Senate von Hamburg, Bremen und Lübeck, die Kaufmannschaft von Stettin, die Stadtverwaltungen von Berlin, Charlottenburg, Mannheim und Köln, dessen neuer Hafen im Bilde erscheint, die badischen und württembergischen Bahnen. Sie geben ein glänzendes Bild von der Leistungsfähigkeit unserer Baubeamten, sie thun zugleich der Welt die kraftvolle Entwicklung kund, deren unser Vaterland sich in den letzten Jahrzehnten zu erfreuen gehabt hat.

So viel über die deutsche Ingenieur-Ausstellung, die an innerem Werth, auch an äußerer Ausstattung, freilich nicht hinsichtlich des Um-

fanges, sich wohl mit dem zu messen vermag, was die anderen Länder zeigen. Es kann nicht Aufgabe der Berichterstattung sein, in die Einzelheiten auch ihrer Schautellungen einzudringen, denn während Deutschland im officiellen französischen Katalog nur 38 Nummern zählt, weist Frankreich ohne Colonien allein deren 695 auf. Freilich sind darunter im Gegensatz zu Deutschland, das nur ausgeführte oder im Bau begriffene Ingenieurwerke zeigt, manche Projecte, die über das Stadium des Entwurfs nicht hinausgekommen sind, so zum Beispiel der Vorschlag, eine Kanalniveaudifferenz von 44 Meter durch einen auf schiefer Ebene fahrbar eingerichteten Schleusentrog zu überwinden. Im übrigen ist, wie bei der Ausdehnung des französischen Wasserstraßennetzes nicht anders zu erwarten war, der Wasserbau hier sehr gut vertreten, insbesondere fallen die Marseiller Hafenanlagen in die Augen. Daydé & Pillé führen ihren Brückenbau über den Rothen Fluß in China vor, ein Eisenbauwerk von 1860 m Länge, bei dessen Pfeilergründungen man mehr als 30 m tief unter die Wasseroberfläche gehen mußte. Unter den Eisenconstructions überwiegen die Bauten für die Weltausstellungen der Jahre 1889 wie 1900, uns, soweit dies nicht durch die Gebäude selbst bereits geschehen ist, demonstrierend, welche großen Arbeitsmengen der französischen Eisenindustrie durch diese Veranstaltungen zugefallen sind. Ungarn hat sich gewaltig angestrengt; es giebt ein gutes Bild von den umfangreichen Bestrebungen, welche das Land allenthalben durch Regulirung der Flüsse macht, um sich und seine Bewohner vor Wiederholungen der Wassersnöthe der vergangenen Jahre zu beschirmen. Auch die Hauptstadt des Landes sowie der Hafen von Fiume sind durch große Neuanlagen würdig vertreten. Von Oesterreich und Belgien haben die wesentlichsten Theile der nicht umfangreichen Ausstellungen Kanalcommissionen und Hafenverwaltungen geschickt; so sehen wir den Donau-Elbe-Kanal, die neue Wasserverbindung von Gent nach Terneuzen, den Hafen von Antwerpen u. a. m. In der russischen Ausstellung fesseln uns die Dar-

stellungen der sibirischen Bahn, kleine Modelle führen den Kampf, den der Ingenieur dort mit der erdrückenden Masse des Schnees zu bestehen hat, in packender Anschaulichkeit vor; die Ausstellung von Brücken, Materialproben u. s. w. des Professors N. Bebelubsky in Petersburg bringt zu unserem Bewußtsein, was ein einziger, zielbewußt arbeitender und energischer Mann zu leisten imstande ist. Die Schweizer Ingenieure glänzen durch ihre Kunstfertigkeit im Bergbahnbau; wir sehen auch die Anfänge der Jungfraubahn und den Durchstich des Simplon. Nicht unerwähnt mag an dieser Stelle eine im Elektrizitätspalast untergebrachte Collectivausstellung der Elektrizitätsfirmen und Maschinenfabriken dieses Landes sein, welche ein vollständiges Bild seiner vielen, durch das Vorhandensein der großen Wasserkräfte begünstigten elektrischen Anlagen vorführt. Die britische Abtheilung beschränkt sich auf Reclameschautellungen einzelner großer Eisenbahngesellschaften; wollte man allgemein zu dieser Ausstellungsart übergehen, so versetzte man der Ausstellungsidee den Todesstoß. Aus der amerikanischen Abtheilung ist eine sehr sehenswerthe Sammlung der Broadway Chambers in New York hervorzuhelien, zu welcher sich Architekten und Materiallieferanten jener unter der Bezeichnung „Himmelskratzer“ bekannten hohen Gebäude der inneren Stadt von New York vereinigt haben. Wir erblicken nach Ausführungen hergestellte Modelle dieser Häuser, das Baumaterial, das Stahlgerippe mit den Vorkehrungen gegen Feuergefahr, die Installationen für Gas, Wasser und elektrische Energie, welche diese Gebäude mit allen denkbaren Bequemlichkeiten versehen. Von Boston und Umgebung ist ein bemerkenswerther Reliefplan, von der Stadt New York ein riesengroßer, mit Kunstfertigkeit gezeichneter Plan vorhanden, der den Beweis liefert, daß auch die Handarbeit jenseits des Oceans noch nicht überall durch die Maschine ersetzt ist.

Alles in allem sei wiederholt, daß die Ingenieurgruppe zu den lehrreichsten Abtheilungen der Ausstellung gehört und größere Würdigung verdient, als ihr bisher zu theil geworden ist.

## Der Moselkanaltag in Metz.

Ueber den erfolgreichen Verlauf der am 30. Juni d. J. in Metz stattgehabten Versammlung des „Verbandes für Kanalisierung der Mosel und Saar“ haben wir bereits in voriger Ausgabe berichtet;\* in Erfüllung des damals

gegebenen Versprechens lassen wir heute die beiden Vorträge des Tages folgen.

Hr. Baurath Heidegger machte über die technische Seite die folgenden Ausführungen: „M. H.! Ich bin von dem Comité, das die heutige Versammlung zusammenberufen hat, ersucht worden, Ihnen einige Erläuterungen über

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 14, S. 760 ff.

die projectirte Kanalisierung der Mosel von Metz bis Coblenz zu geben, und ich will trachten, diesem Auftrag so kurz als möglich nachzukommen.

Meinen Erläuterungen liegen die vollständig ausgearbeiteten Entwürfe über die Kanalisierung zu Grunde. Dieselben bestehen aus zwei Theilen, deren erster die Mosel, soweit sie in Lothringen liegt, nämlich von Metz bis zur preussischen Grenze bei Perl, behandelt und von Wasserbau-inspector Schmidt unter Leitung des Wasserbau-directors Willgerodt aufgestellt ist. Der zweite Theil behandelt die Mosel in Preussen von der lothringischen Grenze bei Perl bis zur Einmündung in den Rhein bei Coblenz und ist von Regierungs-Baurat Schönbrod aufgestellt. Beide Entwürfe liegen hier zur Ansicht auf. Der Plan und Längenschnitt der kanalisirten Mosel sind auf der Tafel befestigt.

Sie sehen auf der hier aufgehängten Karte, daß die kanalisirte Mosel der ganzen Länge nach mit dem alten Flußbette zusammenfällt. Die Behauptung, welche von einigen eifrigen Kanalgegnern aufgestellt worden ist, daß die deutschen Wasserbauer Kanäle ohne Wasser bauen, fällt für den Moselkanal jedenfalls weg. Um die nöthige Wassertiefe zu erlangen, damit große Schiffe zu jeder Zeit verkehren können, soll die Mosel, den neuesten Fortschritten der Technik entsprechend, durch eine Anzahl von Stauwehren in annähernd horizontale Wasserbecken von geringerer oder größerer Länge verwandelt werden, welche technisch Haltungen genannt werden. Von einer Haltung zur anderen ist dann ein senkrechter Absturz vorhanden, der durch Schleusen zu überwinden ist. Die hier aufgehängten Längenschnitte der kanalisirten Mosel zeigen diese Schleusentreppe mit ihren 42 Stufen. Dieses System der Schiffbarmachung der Flüsse, das auf die Erfindung von Nadelwehren durch den französischen Ingenieur Poirier zurückzuführen ist, wurde zuerst auf französischen Flüssen, später auch in Belgien und Deutschland häufig angewandt. So ist die Kanalisierung des Mains zwischen Frankfurt und Mainz auf diese Art ausgeführt; auch der Theil der Mosel zwischen Frouard und Metz ist auf diese Weise kanalisirt. Die hiesigen Herren kennen wohl alle das Nadelwehr bei Ars, auch den meisten Anwesenden ist diese Art der Schiffbarmachung von Flüssen jedenfalls nichts Neues.

Ich möchte dieses System der Kanalisierung etwa in folgender Art charakterisiren. Durch dasselbe wird nicht die Flußsohle vertieft, sondern der Wasserstand erhöht und so die nöthige Wassertiefe für die Schiffe hergestellt. Schon vor vielen Jahren hatte man versucht, sowohl im französischen als im deutschen Theile der Mosel, durch Parallelwerke und Bühnen das Flußbett einzuengen, die Wassermenge zusammen-

zuhalten und so das Bett zu vertiefen, und hoffte man dadurch eine Mindesttiefe von 80 cm zu erlangen, aber der Erfolg trat nicht ein, die Mosel blieb bei niedrigem Wasserstande für Schiffe unfahrbar. Durch dieses Mißlingen und die Entstehung der Eisenbahnen, welche den Verkehr an sich rissen, ist die Schifffahrt auf dem lothringischen Theil der Mosel sozusagen vollkommen verschwunden und auf dem preussischen auf ein Minimum herabgesunken, da auch hier nur bei günstigem Wasserstande Schiffe von geringer Tragfähigkeit verkehren können.

Anfangs der sechziger Jahre hat die französische Regierung den Entwurf zu einer Kanalisierung der Mosel mittels Stauwehr von Frouard bis Diedenhofen aufgestellt und im October 1867 mit der Ausführung desselben begonnen. Bei Ausbruch des Krieges waren diese Arbeiten bis Noveant beinahe vollendet. Von da bis Metz waren die Bauarbeiten bis zu  $\frac{2}{3}$  fertiggestellt. Die Vollendung dieser Arbeit, aber nicht bis Diedenhofen sondern nur bis Metz, wurde von der deutschen Verwaltung in den Jahren 1872 bis 1876 bewirkt. Die im Friedensvertrag vorgesehene Ausführung der Kanalisation von Metz bis Diedenhofen ist bis heute unterblieben.

Der Aufschwung der Industrie in Deutschland im allgemeinen, die Ausbeutung der großen Eisenerzlager in Lothringen und Versendung der Erze an den Niederrhein, die Beförderung von Kohlen und Koks nach den lothringischen Werken, haben die Idee der Schiffbarmachung der Mosel wieder zu neuem Leben erweckt und die Ausarbeitung obenerwähnter Entwürfe veranlaßt. Nach diesen soll für die Mosel auch bei Niederrwasser eine Tiefe von 2 m überall geschaffen werden. Zu gleicher Zeit sind die Anlagen so projectirt, daß, wenn es nöthig wird, durch Baggerung später sogar eine Tiefe von 2,50 m in der Mosel geschaffen werden kann. Die Schleusen sollen mit 85 m nutzbarer Länge, 10,50 m Breite und 3 m Wassertiefe über dem Unterdrempel erbaut werden; außerdem schließen sich dann noch sogenannte Schleppzugschleusen von 180 m nutzbarer Länge an, die es ermöglichen werden, 4 bis 5 Rheinschiffe mittels einer Schleusung von der einen Haltung zur andern emporsteigen oder herabsinken zu lassen. Es sind 42 Wehre und Schleusen vorgesehen. Die Lage derselben ist je nach den Verhältnissen des Geländes ausgewählt; es muß nämlich bei Anlage der Wehre darauf Rücksicht genommen werden, daß durch den Aufstau des Wassers das angrenzende Gelände nicht überschwemmt, auch nicht in sumpfiges Gelände umgewandelt wird. Wenn dann ein gewisser höherer Wasserstand eintritt, werden die Wehre niedergelegt; es werden die schmalen Holzbalken, welche den Stau hervorbringen und Nadeln genannt werden (daher der Name Nadelwehr) aus dem Wasser

gezogen, die eisernen Böcke, auf denen sie ruhen, bis an die Flußsohle umgelegt, so daß das ganze Wehr in kurzer Zeit verschwindet und das Wasser ungehindert, ohne Schaden für die Angrenzer, abfließen kann. Die Schiffe verkehren dann auf dem freien Moselstrom und der Landwirthschaft erwachsen keine Nachtheile aus der Kanalisierung. Bei der Wassertiefe von 2 m, welche durch die Kanalisierung hervorgebracht wird, bei den großen Abmessungen der Schleusen und der Breite der Fahrinne, die mindestens 50 bis 60 m betragen wird, können dann Schiffe von 600 bis 1000 t Tragfähigkeit auf der Mosel verkehren, also in einem Schiffsgefäß so viel befördert werden, als 100 Eisenbahnwagen zu tragen vermögen.

Dies sind die Grundzüge, nach welchen die hier vorliegenden Entwürfe ausgearbeitet sind, und will ich nur noch Einiges durch Mittheilung der Abmessungen ergänzen. Die ganze Länge der Kanalisation von Metz bis Coblenz beträgt 300,8 km, also rund 301 km, wovon 60 auf Elsass-Lothringen und 241 auf Preußen entfallen. Der Höhenunterschied der Mosel bei Niederwasser von der Stadtschleuse in Metz bis zur Einmündung in den Rhein bei Coblenz beträgt 103,07 m, von denen 20,72 auf lothringischem und 82,35 auf preussischem Gebiete liegen. Das mittlere Gefälle der Mosel von Metz bis Coblenz beträgt 0,34 m auf das Kilometer. Wie schon gesagt, müssen, um diesen Höhenunterschied auszugleichen, 42 Nadelwehre und ebensoviele Schleusen angelegt werden, von denen 10 auf lothringisches und 32 auf preussisches Gebiet fallen. Die Länge einer Haltung beträgt im Mittel 7,16 km; die längste Haltung ist bei Traben mit 11,675 km und die kürzeste bei Oberbillig mit 3,898 km. Die mittlere Höhe eines Wehres, d. i. der Unterschied zwischen Ober- und Unterwehr, beträgt 2,45 m, die größte Höhe 3,50 m bei Mesenich, die kleinste 1,70 m bei Ay.

Winter-Häfen sind 14 vorgesehen, von denen 6 in Lothringen und 8 in Preußen liegen, die eintheils dazu angelegt sind, daß die Schiffer bei plötzlich eintretendem Frost ihre Fahrzeuge in kurzer Zeit an einen sicheren Ort bringen können, andererseits als Aus- und Einladestellen dienen. Der für Metz projectirte Hafen soll zu gleicher Zeit Umschlaghafen sein. Die von Metz bis Frouard bereits kanalisirte Mosel ist nur für Schiffe von 35 m Länge, 5 m Breite und 1,8 m Tiefgang und 250 bis 300 t Tragfähigkeit gebaut, so daß die großen Rheinschiffe von 600 Tonnen und mehr umgeladen werden müssen. Der hierfür gewählte Hafenplatz ist bei der Umänderung, welche Metz infolge der Stadterweiterung und der Bahnverlegung erleiden wird, jedenfalls noch kein definitiver.

Die Schleusen werden natürlich mit allen Hilfsmitteln eingerichtet, welche die Fortschritte der Technik gewähren, um eine rasche Schleusung

zu ermöglichen. Die Zeit, welche ein Schiff braucht, um eine Schleuse zu passiren, ist auf 2,3 Minuten berechnet; die, welche nöthig ist, um 3 oder 4 Schiffe mit dem Schlepper in der Schleppzugschleuse emporzuheben, ist auf 6,3 Minuten berechnet.

Ich will hier noch Einiges über die Kosten der Kanalisierung erwähnen. Sie sind für die ganze Strecke berechnet zu rund 57 600 000 *M.*, nämlich:

Grunderwerb und Grundentschädigung	6 300 000 <i>M.</i>
Erd-, Böschungs- und Pflasterarbeiten u. s. w. . . . .	11 000 000 „
Wehre, Schleusen und sonstige Kunstbauten . . . . . (einschließlich Umbau der Moselbrücke bei Coblenz 500 000 <i>M.</i> )	36 750 000 „
Dienstwohnungen u. Fernsprechanlagen und andere Nebenanlagen . . . . .	1 750 000 „
Bauleitung und Insgemein . . . . .	1 800 000 „
Summa . . . . .	57 600 000 <i>M.</i>

Hierbei sind die Häfen, welche den Gemeinden zur Last fallen, nicht mitgerechnet.

Von diesen Gesamtkosten entfallen auf die lothringische Strecke 12 Millionen Mark, auf die preussische 45 600 000 *M.* Die Hauptkosten, mehr als die Hälfte, entfallen auf die Anlage von Wehren und Schleusen. Das Kilometer kostet nach den Anschlägen im Mittel 191 300 *M.*

Baurath Schönbrod hat auch die Unterhaltungskosten des Kanals berechnet und dafür pro Kilometer und Jahr 1680 *M.* gefunden. Wenn ich diesen Satz für die ganze Strecke annehme, so werden die jährlichen Unterhaltungskosten rund 506 000 *M.* betragen, wovon 101 000 *M.* auf Elsass-Lothringen und 405 000 *M.* auf Preußen entfallen würden.

Als Bewegungskraft für die auf dem Kanal verkehrenden Schiffe ist das Ziehen durch Pferde oder das Schleppen durch Dampfer angenommen. Da an jedem Wehr eine Wasserkraft, welche einer bedeutenden Anzahl von Pferdekraften entspricht, gewonnen werden kann, wenn das Wehrgefälle mittels Turbinen ausgenutzt und durch Elektrizität an die Verwendungsstellen fortgepflanzt wird, so wird wahrscheinlich später die Bewegung der Schiffe durch die in den Wehren aufgespeicherte Wasserkraft bewerkstelligt werden und auch noch ein Theil der gewonnenen Kräfte zu anderen gewerblichen Industrien verwendet werden können, eine Einnahmequelle, die nicht zu unterschätzen ist, über die ich mich aber jetzt nicht weiter aussprechen will. Da Zweifel darüber bestanden, ob auf der Strecke zwischen Perl und Oberbillig, in welcher die Mosel die Grenze zwischen Preußen und Luxemburg bildet, die Zustimmung der luxemburgischen Regierung zur Kanalisierung der Mosel zu erreichen sein wird, hat Baurath Schönbrod einen Entwurf der Umgehung dieser Strecke durch Anlage eines Seitenkanals, der



ganz auf preussisches Gebiet zu liegen kommen würde, ausgearbeitet. Freilich würde dieser Seitenkanal, der eine Länge von 35,7 Kilometer und 4 Schleusen mit zusammen 14,95 m Gefälle aufweist, rund 15 Millionen Mark Mehrkosten verursachen. Es ist aber zu hoffen, daß Luxemburg seine Einwilligung zur Anlage der Kanalisierung auf der preussisch-luxemburgischen Strecke ertheilen wird und daß dieser Seitenkanal nicht notwendig werden wird.

Um auch das Saarbecken mit seiner reichen Industrie mit der neuen Wasserstraße der Mosel in Verbindung zu setzen, ist auch die Kanalisierung der Saar von Ensdorf bis zur Einmündung in die Mosel bei Konz eine Nothwendigkeit. Bis Ensdorf ist die Saar bereits kanalisirt. Die noch zu bauende Strecke wird ungefähr eine Länge von 70 Kilometer haben. Ein Entwurf ist hierfür noch nicht aufgestellt. Die Kosten derselben können annähernd auf 13 Millionen geschätzt werden. Die Kanalisierung von Mosel und Saar würde also zusammen den Kostenbetrag von etwa 70 Millionen Mark erfordern; eine nicht ganz unbedeutende Summe, welche aber durch die Vortheile, welche diese Wasserstraßen für Handel, Industrie und Landwirthschaft bieten, was Ihnen in dem folgenden Vortrag deutlich auseinandergesetzt werden wird, reichlich aufgewogen wird.

In technische Einzelheiten des Entwurfs einzugehen, ist wohl in dieser Versammlung nicht der Platz. Ich habe versucht, Ihnen ein kurzes klares Bild davon zu geben, in welcher Weise die Schiffbarmachung der Mosel bewirkt werden soll, und würde es mir zur Genugthuung gereichen, wenn mir dies gelungen sein sollte.“ (Beifall.)

Hierauf ergriff Hr. Trappe, der Generalvertreter des Westfälischen Kokssyndicats zu Metz, das Wort zu nachstehend abgedrucktem Vortrag:

„M. H.! Ihr zahlreiches Erscheinen an dem heutigen Tage, die freundige Bereitwilligkeit, mit welcher Sie der Einladung der Stadt Metz gefolgt sind, beweist den hohen Werth unserer Sache, beweist die großartige Wichtigkeit, die Sie Alle, Vertreter der höchsten Behörden, die uns mit ihrem Besuche beehrt haben, Vertreter industrieller und wirtschaftlicher Körperschaften, Vertreter der Großindustrie und der Landwirthschaft, von Handel und Gewerbe, von Bergbau und Schiffahrt, der Moselkanalisierung beilegen. Gilt es doch, diesen so lange vernachlässigten Strom, einen der schönsten unseres Vaterlandes, aufzuschließen, das so wichtige Industriegebiet des ganzen Mosellandes, das Erzrevier Lothringens, das Kohlenrevier der Saar, auf dem Wasserwege nicht nur untereinander in enge Verbindung zu bringen, sondern vor Allem den großen Verkehrsweg des Rheinstromes zu erreichen, mit ihm das mächtige Kohlen- und

Eisenrevier des Niederrheins und Westfalens, ferner den Osten und Norden Deutschlands, die Niederlande und endlich das Meer und den gesammten Weltverkehr.

Ist es nicht beschämend, daß dieser herrliche Wasserweg, dem die Natur selbst gewissermaßen seine segensreiche Bestimmung vorgeschrieben, indem sie ihm die verkehrstrennenden Gebirge der Eifel und des Hunsrück durchbrechen ließ, daß dieser Wasserweg bis auf den heutigen Tag unbenutzt liegen muß? Doch nicht immer war es so, denn die Geschichte berichtet uns, daß römische Legionen bereits auf der Mosel befördert wurden. Wie die hochentwickelte Culturarbeit der Römer sich damals, vor 17- bis 1800 Jahren, in Handel und Verkehr, in Straßenanlagen und Wasserbauten, in Kunst und Wissenschaft nicht minder, wie auf dem Gebiete der Kriegskunst sich äußerte, davon bildet ja gerade unser schönes Moselland mit seinen altrömischen Niederlassungen zu Metz, Trier und Coblenz den sprechendsten Beweis. Wie die römische Politik sich in fürsorglicher Weise den Straßens- und Wasserbauten zuwandte und dadurch nicht nur in militärischer, sondern auch in commerzieller Beziehung Großes leistete, ist bekannt; heute noch, nach 1900 Jahren, sehen wir die Reste ihrer culturellen Einwirkung.

Daß auch im Mittelalter die Fahrstraße der Mosel Bedeutung hatte, ist geschichtlich festgelegt. Dagegen hat die Neuzeit in dieser Beziehung nur denjenigen Fortschritt aufzuweisen, den die Franzosen herbeiführten, als sie die Mosel von Frouard bis Metz kanalisirten, welche Arbeit bekanntlich durch den Krieg von 1870 bis 1871 unterbrochen wurde. Im übrigen aber besteht heute keine Schiffahrt auf der Mosel in ihrem Laufe von Metz bis Diedenhofen und von Diedenhofen bis zur Mündung fristet sie nur ein sehr kümmerliches Dasein.

Bekanntlich entspringt die Mosel im Arrondissement Remiremont, in dem Departement der Vogesen, in der Gemeinde Bussang aus 3 Quellbächen in einer Höhe von 735 m über Meer. Bei Toul, wo sie sich dem Maasstrom auf nur 21 km nähert, beträgt die Höhe nur noch 204 m, bei Pont à Mousson 182 m, bei unserer Stadt Metz 177 m und bei Coblenz 58 m Meereshöhe. Das ganze Flußgebiet beträgt 28 300 qkm, die Entfernung der Quelle von der Mündung 274 km, dagegen die ganze Stromentwicklung fast das Doppelte, 514 km! Während die Mosel bis Metz und Diedenhofen in oft flachen und nicht tief eingeschnittenen Thälern dahinfliest, bildet dieselbe auf der Strecke von Trier bis Coblenz, 191 km, unter allen deutschen Strömen die meisten Krümmungen in tief eingeschnittenen, romantischen Gebirgsthalern. Mit elementarer Gewalt mußte sie sich ihren Weg bahnen, der durch malerische Felsdurchbrüche, schroffe, steil ab-

geschliffene Thalwände, tief ausgewaschene Thal-kessel bezeichnet wird, während an dem inneren Bogen der Flussskrümmungen meist fruchtbares Alluvialgelände mit Wiesen und Obstwäldern den herrlichsten Contrast bietet zu den gegenüberliegenden Felsufern. Reichliche Wasserzuflüsse werden der Mosel zugeführt, zumal auf dem rechten Ufer durch die französische Meurthe, die Seille bei Metz und durch die Saar bei Konz; auf der linken Seite durch die Orne bei Reichersberg, die Sauer und die Kyll, abgesehen von den zahlreichen Gebirgsbächen, die der Mosel zufließen.

Gestatten Sie mir nun, hochgeehrte Herren, die Kanalisierung der Mosel von ihrer wirthschaftlichen Bedeutung aus für einige Augenblicke zu besprechen. Groß ist die Zahl der Zeitungsartikel, groß auch die Zahl der Petitionen, welche in dieser Angelegenheit seit 17 Jahren verfaßt worden sind. Waren es früher Nothschreie der in ihrer Existenz und Exportfähigkeit bedrängten Industrie, so könnte man heute mit Fug und Recht sagen, daß es vor Allem die Erkenntniß ist, daß unsere Eisenbahnen nahezu an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt sind und daß es hohe Zeit ist, für Massengüter, wie vor allen Dingen Kohle und Eisenstein, Wasserstraßen zu schaffen, welche dem Zwecke dienen, die überfüllten Schienenwege, zumal in den Bergbau- und Industriegebieten, in ausgiebigster Weise zu entlasten.

Unser Handel und Wandel, unser Bergbau und unsere Industrien, vor Allem die Eisenindustrie, sie stehen heute in ungeahnter Größe, geachtet, respectirt in aller Welt da; es ist unsere Pflicht, sie auf dieser Höhe zu erhalten, gerade so, wie der Staat, das Reich mit Recht auf die Erhaltung und Vervollkommnung unseres Heeres den größten Fleiß, den lebendigsten Eifer entwickelt. Ihm, dem Heere und seinen ruhmreichen Thaten, verdanken wir den Aufschwung, den unsere Geschichte seit mehr als einem Menschenalter genommen; seien wir auf der Hut, daß der industrielle Erfolg auch ferner wachse, blühe und gedeihe. Die Flottenfrage ist ja zum Glück in dem Sinne gelöst, wie sie Seine Majestät der Kaiser gewünscht hat, und kräftig möge fortan sich Deutschlands Macht zur See entfalten zum Schutze der mächtig emporgediehenen Handelsflagge. Wie nöthig dies war und ist, dazu liefern die Ereignisse in China in den letzten Wochen einen eclatanten Beleg. Möge auch über unserer heutigen Frage, der Frage der Moselkanalisierung, ein ebenso günstiger Stern walten, wie bei der Flottenfrage. Wie die Flotte den überseeischen Handel zu beschützen berufen ist, so dienen die großen Kanäle und Wasserstraßen dazu, den deutschen Handel und die deutsche Industrie leistungsfähig zu erhalten und instand-

zusetzen, zu exportiren. Nehmen wir uns speciell an unseren Nachbarn, den Franzosen und Belgiern, ein Beispiel. Welch ein ausgedehntes Kanalnetz erblicken wir auf der Karte dieser Länder. Da sehen wir, wie die von Natur ohnehin schon so glücklich beunlagten Stromgebiete durch Kanäle unter sich in Verbindung gebracht, das ganze Land von Schiffahrtswegen von Ost nach West, von Süd nach Nord durchzogen wird, wie sich die Schiffe selbst von den Küsten des Mittelmeeres zur Garonne und zum biscayischen Meerbusen, die Rhône und Saône hinauf zur Loire und zum Atlantischen Ocean, die Marne und Seine hinunter bis zum Aermelmeer, die Schelde hinunter bis nach Antwerpen und Holland bewegen.

Tief im Innern Frankreichs begegnen wir Schiffen, die, vom Rheine herkommend, Holland durchquerten, dann über Herzogenbusch, Maastricht, Lüttich, Namur, also quer durch Belgien die Maas hinauffahren, um bei Givet die französische Grenze und weiter über Verdun das Innere Frankreichs zu erreichen. Wenn diese Transportschiffe trotz des enormen Umwegs, den sie zu machen gezwungen sind, noch einen gewissen Vortheil gegenüber der Bahnfracht gewähren können, wieviel mehr wird dies der Fall bei solchen Wasserstraßen, die eine directe Zufahrt zu einem großartigen Industriezentrum bilden, wie unsere Mosel.

Ein anderes Beispiel, wie sehr Handel und Industrie darauf angewiesen sind und darauf hinstreben, ihre Rohmaterialien billig zu beziehen und ihre Erzeugnisse vortheilhaft zu verfrachten, finden wir auf französischer Seite in unserer Nähe. Das bekannte, industriereiche Erzbecken von Longwy, etwa 65 km von Metz entfernt, bemüht sich energisch darum, einen Kanal von Longwy über Longuyon, Montmédy nach der Maas zu bauen und somit jenes Erzbecken, welches mit zur Zeit 35 Hochöfen arbeitet und außerdem zwei außerordentlich leistungsfähige Stahlwerke besitzt, mit dem Nord-Departement und dem Pas-de-Calais und dem Seehafen Düinkerken zu verbinden; letzteres Ziel soll dadurch erreicht werden, daß man einen Verbindungskanal von der Maas nach der Schelde baut. Die Kosten dieser verhältnißmäßig kleineren Kanalbauten sind auf rund 27 Millionen Franken veranschlagt und man verspricht sich durch die Erstellung dieser Kanalabschnitte außerordentliche Vortheile für das Longwyer Industriebecken, für das betriebsame Ardennerland und die anschließenden Nord-Departements.

Welch ein immenser Verkehr sich auf den Wasserstraßen entwickeln kann, das beweist u. a. die Zufuhr allein an Kohlen zu den Rheinböfen Ruhrort, Duisburg und Hochfeld. Bei einer Förderung im rheinisch-westfälischen Revier in 1898 von 51 000 000 t wurden in jenen Häfen beinahe 7 Millionen Tonnen per Schiff verladen.

Dafs bei dem gewaltigen Aufschwung, den die Industrie Deutschlands genommen hat, nur auf die Gelegenheit gewartet wird, um Rohmaterialien billig per Wasserweg zu beziehen und fertige Fabricate ebenso wieder mit billiger Wasserfracht zu versenden, das, m. H., wird schon durch die Statistik der letzten Jahre bewiesen. Denn während die Ausdehnung, die Länge unserer Wasserstraßen seit Jahren im wesentlichen dieselbe geblieben ist, hat der Wasserverkehr ganz erheblich zugenommen. Der Baurath Sympher hat durch eine hochinteressante Ausarbeitung im vorigen Jahre nachgewiesen, dafs wir trotz unserer geringeren Kilometerzahl an Wasserstraßen, 10 000 km, Frankreich mit seinen 12 300 km in Bezug auf Leistung unserer Binnenschifffahrt um mehr als das Doppelte übertreffen. 1875 hatten wir in Deutschland auf den Kanälen und Wasserstraßen insgesamt 2 900 000 000 Güter Tonnenkilometer, 1895 das 2 $\frac{1}{2}$  fache, nämlich 7 500 000 000 tkm.

Die vor 14 Tagen beendete Session des preussischen Abgeordnetenhauses stand von Anfang bis zu Ende unter dem Zeichen der Kanalvorlage, die in der Thronrede zwar angekündigt wurde, aber ausgeblieben ist. Bis gegen den Schlufs hin wurde ihre Einbringung immer wieder von neuem gemeldet, aber sofort wieder desavouirt. Die Kanalvorlage wurde im Verlaufe der Session oft besprochen, sie stand im Mittelpunkt der Verhandlungen, aber gesehen hat sie niemand. Sie soll nun in der nächsten Session kommen, aber ganz unabhängig von der grofsen Kanalvorlage müssen wir, hochgeehrte Herren, das gesteckte Ziel energisch verfolgen, dafs der Bau des Moselkanals beziehungsweise die Kanalisierung der Mosel ohne Zeitverlust nunmehr in die Hand genommen werde.

Am 16. Juni hat der Kaiser die Kanalvorlage anlässlich seiner Rede in Lübeck berührt, auch im vorigen Jahre bei der Eröffnung des Hafens zu Dortmund trat S. M. entschieden für die Vorlage ein. Excellenz v. Miquel suchte in seiner Lübecker Rede die Besorgnisse zu zerstreuen, welche gewisse Kreise an den Ausbau der Kanäle knüpfen, insbesondere an den Mittellandkanal! Minister Freiherr v. Hammerstein sprach in Lübeck vor 14 Tagen die Zuversicht aus, dafs wir siegreich aus dem Kampfe um die Kanäle hervorgehen würden, weil wir trotz aller Schwierigkeiten mit der Bundesgenossenschaft des Kaisers rechnen können, der für die Ausführung der Vorlage die Garantie zu übernehmen versprochen habe. Der Eisenbahnminister v. Thielen erklärte bei derselben Gelegenheit sogar ganz kategorisch: „Gebaut wird er doch!“

Hochgeehrte Herren! Wir Bewohner von Lothringen haben alljährlich das Glück und den Vorzug, den Kaiser in unserm schönen Mosellande zu Besuch zu haben, wir wissen, wie

sehr Se. Majestät sich interessirt für das Wohl und Wehe unseres Landes, wir wissen aus seinem eigenen Munde, dafs es unserm Kaiser Ernst ist mit seiner Unterstützung auch um den Moselkanal! Rechnen wir also mit dieser Kaiserlichen Unterstützung, bauen wir auf sie, trotz aller Schwierigkeiten. Je gröfser die Schwierigkeiten, desto fester das Ziel ins Auge gefasst, meine hochverehrten Herren, das war auch der Sinn der Kaiserlichen Rede in Eisenleben, als S. M. sich zu der Devise der alten Grafen von Mansfeld bekannte! Dennoch! lautet diese Devise; dennoch, meine Herren, „gebaut wird er doch!“

Gebaut wird er doch, so sicher, wie unsere Stadterweiterung jetzt anfängt greifbare Formen anzunehmen; hat doch Se. Majestät bereits die Entscheidung getroffen, dafs der Metzter Hafen unterhalb der Stadt auf der Chambière-Insel seinen natürlichen Platz finde. Gebaut wird er doch, schon deshalb, weil im Frankfurter Frieden das Reich die Verpflichtung übernommen, den Moselkanal von Metz aus weiter zu führen bis Diedenhofen resp. Landesgrenze bei Sierk. (§ 10 des Vorvertrages zum Frankfurter Friedensvertrage).

Eingedenk des Grundsatzes: „Jedem das Seine“, bringen wir Bewohner von West- und Südwestdeutschland, wo man die hohe Bedeutung der Wasserstraßen voll auf die würdigen weifs, dem jetzigen Plane der Staatsregierung, auch für den Osten unseres Vaterlandes ein ausgedehntes Kanalnetz auszuführen, volles Verständnis entgegen, um so mehr aber ist es dringend nothwendig, dafs auch die wichtigste Wasserstrafse zum südwestlichen Grenzrevier, unsere Mosel, nicht länger vernachlässigt werde.

Es ist bekannt, wie seit dem Jahre 1883 die Handelskammer in Coblenz, an ihrer Spitze der jetzige Geheime Commerzienrath Spaeter, unentwegt an den Bestrebungen zur Moselkanalisation gearbeitet hat. Es folgten dann die Eingaben verschiedener Interessenten-Vereinigungen im Jahre 1884 und 1885, Denkschriften im Jahre 1888 von dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, aus demselben Jahr die Denkschrift der damaligen Vereinigung der Koksanstalten und Fettkohlenzechen des Ruhrreviers — alle diese ausgezeichneten Ausarbeitungen verließen aber ohne Resultat!

Die Argumente, welche damals, vor 12 Jahren, für die kanalisirte Mosel ins Treffen geführt wurden, sind heute noch dieselben, aber in ihren Zahlen, betreffs der zu erwartenden Gütermengen, von ganz erheblich verstärkter Bedeutung.

Während z. B. für Lothringen der Verbrauch an Koks für 1885 sich bei 18 Hochöfen auf etwa 500 000 t stellte, hat sich derselbe heute

bei demnächst 45 Hochöfen weit mehr als verdreifacht. Diese Zahlen können nicht befremden oder überraschen, wenn man bedenkt, daß heute jeder neue Hochofen eine doppelt so hohe Leistungsfähigkeit besitzt, als die Oefen älteren Systems.

Für Luxemburg, welches bei der Moselkanalisierung ebenfalls in Frage kommt, ergeben sich gegen 1885 ebenfalls anstatt  $\frac{1}{2}$  Million Tonnen  $1\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen Koksbedarf pro anno. Hier müßte selbstredend durch den Bau einer Schleppbahn von der Mosel, etwa von Stadtbredimus bei Remich aus, Gelegenheit geboten werden, daß die luxemburgischen Hüttenwerke sich an der Agitation zu Gunsten der Moselkanalisierung beteiligen.

M. H.! Rechnen wir mit diesen rapiden Fortschritten, so wird es klar, daß bei einem Jahresbedarf von 3 Millionen Tonnen allein an Brennstoffen, Kohlen, Briketts und Koks die bisher angenommene Menge von 1500000 t Rohstoffen für den bergwärts gehenden Kanalverkehr viel zu niedrig sein dürfte, mindestens aber mit Leichtigkeit erreicht werden wird.

Bereits im Jahre 1897 gingen von der hiesigen Eisensteinförderung 343000 t nach dem Niederrhein und der Ruhr. Damals förderte Lothringen 5360000 t Eisenerze, schon in 1898 wurden 5800000 t Erze gefördert, und bei den gerade in letzter Zeit erfolgten zahlreichen Aufschlüssen und Betriebseröffnungen wird man ohne Zweifel von jetzt an schon mit einer Förderung von reichlich  $7\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen Eisenerz pro anno rechnen dürfen, wovon sicherlich später 1 bis 2 Millionen Tonnen per Kanal beziehungsweise moselabwärts zu verfrachten sein würden.

Ich bin in der angenehmen Lage, bei dieser Gelegenheit folgende definitiven Zahlen über die Leistung des lothringischen Bergbaues pro 1899 zu geben. Es wurden gefördert rund 7000000 t Minette, genaue Ziffer 6972690 t. Von dieser Menge blieben:

in Lothringen zur Verhüttung . . .	3739536 t
nach der Saar wurden per Bahn befördert: . . . . .	1348804 t
es gingen nach dem Industriegebiet von Westfalen und Rheinland . .	701665 t
nach Luxemburg . . . . .	550306 t
nach Frankreich . . . . .	477696 t
nach Belgien . . . . .	154683 t
zusammen . . . . .	6972690 t

Es wurde auf den lothringischen Hütten erzeugt die gewaltige Menge von 1290164 t Roheisen, 234938 t Flußeisen, 70324 t Schweisseisen, 17946 t Eisengießerei-Erzeugnisse. Außerdem wurden 72330 t Halbzeug, Stahlknüppel u. s. w. versandt.

In Lothringen waren Ende 1899 beschäftigt in Fabriken und Handwerksbetrieben 4248 Ar-

beiter, in Bergwerken, Hütten und Salinen rund 22000 Mann. Es waren an Arbeitern Ende 1899 allein im Bergbau beschäftigt im Bezirk Lothringen: 8638, im Hochofenbetriebe 7586, im Flußeisenwerksbetrieb 502, im Schweisseisenbetrieb 5427, im Eisengießereibetrieb 400 Mann.

M. H.! Das sind alles Zahlen, die keines Commentars bedürfen.

Noch möchte ich auf einige Industrien hinweisen, die erst in den letzten Jahren entstanden sind und in ihrer Bedeutung bisher eigentlich weniger bekannt sein dürften. Es ist dies zunächst die Erzeugung an Thomasphosphat, die sich in den nächsten Jahren erheblich ausdehnen dürfte, dann die bereits zu einem außerordentlich blühenden Industriezweig herangewachsene Cementfabrication, die jedes Jahr an Ausdehnung und vor Allem an guter Reputation zunimmt, ferner die ausgedehnte Fabrication von geprefsten Schlackenziegelsteinen, die, gekräftigt und angespornt durch die große Bauhätigkeit im ganzen Industriegebiet, sich einer außerordentlichen Nachfrage erfreut. Rechnen wir noch hinzu die zahlreichen neuen Kalkbrennereien, die ein vorzügliches Material liefern, ferner die neuen Ziegeleien, sowohl in dem ausgezeichneten Ringofensystem, als auch im gewöhnlichen Feldbrand. Alle diese Fabricationszweige können von sich mit Recht sagen: Sind wir nicht gar schnell emporgediehen? Und wie könnte es auch anders sein, wenn man sieht, wie allüberall in unserem Metzger Lande sich die Ortschaften dehnen und strecken, mit einem Kranze neuer Gebäude sich umgeben, in denen nur noch der Kern der alten Häuser an die früheren bescheideneren Verhältnisse erinnert. Wie könnte es anders sein, wenn da, wo vor 1 bis 2 Jahren noch der Pflug des Landmanns seine Furchen zog, heute wie hingezaubert sich die neuen Siedelungen Stahlheim, Karlsdorf, Neu-Kneuttingen, Algringen und andere sich erheben. Das alles sind mustergültige Schöpfungen, die den weiten Blick und die Thatkraft ihrer bewährten Begründer und Leiter bekunden.

M. H.! Unter Einschluss von Roheisen, Kalkstein, Fertigeisen, Stahl, Baumaterialien, Kies, Petroleum, Getreide, Holz, Wein u. s. w. kann man also in aller Ruhe für den Thalverkehr auf der Mosel die kolossale Menge von 2 Millionen Tonnen als Grundlage annehmen. Eine Schätzung des in Aussicht stehenden Riesenverkehrs ist nicht so leicht, aber man kann nicht fehlgehen, wenn man insgesamt  $3\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen als Mindestquantum für den Verkehr zu Berg und zu Thal annimmt. Hat man doch z. B. bei dem kanalisirten Main gesehen, wie sich der Verkehr nach Frankfurt in ganz ungeahnter Weise gehoben hat, wie z. B. eine Menge von Gegenständen durch billige Frachtgelegenheit transportfähig geworden sind, die bis dahin an Ort und Stelle

sozusagen werthlos dalagen. Der Verkehr auf dem Main belief sich in 1875 auf 382 000 t, dagegen in 1895 auf 1 048 000 t. Auch diese Zahlen sprechen ohne Commentar.

In richtiger Würdigung der großartigen Bedeutung unserer lothringischen Erzlager haben in den letzten Jahrzehnten manche rheinisch-westfälischen Hüttenwerke in Lothringen große Erzconcessionen erworben, die an sich schon eine gewisse Garantie für die ausgiebigste Benutzung der kanalisirten Mosel bieten. Selbst unter Berechnung einer angemessenen Kanalgebühr zur Unterhaltung der Anlagen und möglichst auch zur Verzinsung des aufzuwendenden Kapitals würde sich die Kanalfracht erheblich billiger stellen als die Bahnfracht, wie dies erfahrungsmäßig aus der Benutzung und der Frequenz der bestehenden Wasserwege hervorgeht. Aus der vom Ministerium für Elsass-Lothringen, Abtheilung für Landwirthschaft und öffentliche Arbeiten aufgestellten Statistik will ich nur folgende Kanalfrachtsätze hervorheben. Durchschnittliche Frachtsätze f. d. t von 1000 kg für Saarkohle nach

Straßburg . . .	173 km	{	1897 2,20 <i>M</i>
			1898 2,35 "
Kolmar . . . .	242 "	{	1897 2,80 "
			1898 2,95 "
Mülhausen . . .	274 "	{	1897 3,— "
			1898 3,15 "
Hünningen . . .	297 "	{	1897 4,20 "
			1898 4,35 "

einschließlich der Schiffsabgaben.

Für belgische Kohlen stellt sich die Kanalfracht von Charleroi nach

Straßburg . . .	575 km	{	1897 auf 6,— <i>M</i>
			1898 " 6,30 "
Mülhausen . . .	676 "	{	1897 " 7,— "
			1898 " 7,30 "

Wenn man bedenkt, welchen Umweg diese belgischen Kohlenschiffe über die Maas und den Rhein-Marne-Kanal u. s. w. zu machen genöthigt sind, so gewinnen diese Zahlen erhöhtes Interesse. Außerdem interessirt es uns, den Verkehr auf den 3 Hauptkanälen unseres Schwesterlandes, des Elsass, an Kohlen hier kurz nach der ministeriellen Statistik festzulegen. Es betrug nämlich die Einfuhr und Durchfuhr an Saarkohlen auf dem Saar-Kanal, dem Rhein-Marne-Kanal und dem Rhein-Rhône-Kanal in 1897: 548 231 t; in 1898: 568 824 t. An Ruhrkohlen und Briketts wurden im inneren elsässischen Verkehr von den Straßburger Kohlenlagern auf den Kanälen in den letzten Jahren 70- bis 80 000 t pro anno verfrachtet.

Die Einfuhr an belgischen Kohlen über Lagarde, also per Rhein-Marne-Kanal, betrug in 1897 152 000 t, und in 1898 138 000 t. Um auch ein Bild zu geben von dem Gesamtverkehr auf den 3 Hauptkanälen des Elsass, so gestatte ich mir, diese Zahlen ebenfalls nach

den ministeriellen Angaben hier zu wiederholen. Der Saarkanal wies demnach in 1897 und 1898 einen Gesamtverkehr von je einer Million Tonnen auf; auf dem Rhein-Marne-Kanal wurden bewegt jährlich rund 650 000 t auf dem westlichen Abfall, und rund 930 000 t auf dem Ostabfall dieses Kanals; dem Rhein-Rhône-Kanal fielen dagegen in 1897 583 000 bzw. 564 000 t in 1898 zu. Diese Zahlen reden eine beredete Sprache, reden ganze Bände. Wenn solche Transportmengen schon die Wasserstraßen beleben in einem Lande, welches zwar reich, hochentwickelt, industriell, landwirthschaftlich auf der Höhe ist, aber doch nicht diese ungeheuren Bodenschätze, nicht diese großartige Roheisen- und Stahlwerks-Industrie wie unser Lothringen besitzt, so haben wir hier den Beweis dafür in der Hand, welche Berechtigung es hat, für unsere Massengüter in Lothringen und der benachbarten Saargegend den Verkehr auf der kanalisirten Mosel zu Berg und zu Thal mit mindestens 3½ Millionen Tonnen in Aussicht zu nehmen, hier, wo es gilt, dem Eisenrevier die Kohle zuzuführen und umgekehrt den Eisenstein dem Kohlenrevier. Da giebt es in der Zukunft nicht jene unverhältnißmäßig großen Mengen leer zurückgehender Transportgefäße, sondern jedes Schiff findet seine regelmäßige Rückfracht an Eisenstein, Roheisen, Fertigeisen, Halbzeug u. s. w. — Erwähnenswerth für die Massentransporte zu Wasser sind noch die feuerfesten Steinproducte vom Rhein, Manganeisenstein von der Lahn, Kalkstein, Bausteine u. s. w., letztere in großen Mengen und vorzüglicher Qualität an beiden Moselufeln unterhalb Diedenhofen. Für diese zahlreichen Steinbrüche hätte die kanalisirte Mosel den Vortheil der billigen Fracht nicht allein, sondern die Verladung wäre jeweils an der Gewinnungsstelle ermöglicht, was bei diesem im Verhältniß zum Gewicht wenig werthvollen Material ganz bedeutend ins Gewicht fällt. Ist doch gerade der Wasserversand von Kalksteinen und Bausteinen aus dicht an der Mosel gelegenen Brüchen gegenüber dem Bahnversand so vortheilhaft, daß man ihn bis auf den heutigen Tag aufrecht zu erhalten sucht, obschon die Schiffe oft monatelang auf günstigen Wasserstand warten müssen. — Um nun auch in Bezug auf unsere Stadt Metz von den Aussichten zu sprechen, welche ihr der Moselkanal bringen wird, so ist es außer Zweifel, daß wir hier einen Umschlagsplatz schaffen würden, der einerseits in Verbindung mit dem großen französischen Kanalnetz, andererseits in directem Anschluß mit dem ganzen Rheingebiet, mit den niederländischen und belgischen Seehäfen stünde. Abgesehen von dem voraussichtlich sehr bedeutenden Durchgangsverkehr würde Metz moselabwärts seinen vorzüglichen Kalk, Jaumontsteine für Monumental- und andere Bauten, Wein u. s. w. versenden,

dagegen bergwärts beziehen Holzwaaren, Colonialwaaren, Cement, Theer, Kohlen, Basalt- und Werksteine vom Rhein, Getreide, Arucebedürfnisse aller Art, namentlich zu Kriegszeiten.

Für die preussische Mosel, speciell die Trierer Gegend, kämen wiederum die zahlreichen Steinbrüche in Betracht, ferner würde die Gewinnung des Schiefers dort Fortschritte machen, auch die Lohrinde, welche in den preussischen Waldungen in großen Mengen erzielt wird, würde ebenso wie Bauholz gern den Wasserweg der Mosel benutzen. Von großer Wichtigkeit würde auch für den Schiffstransport der Bezug an künstlichem Dünger, der Versand von Thomasphosphatmehl u. s. w. sich gestalten. Die Moselkanalisierung würde von unschätzbarem Werthe sein für das ganze Erwerbsleben nicht allein im Thale der Mosel selbst, sondern auch die Eifel und der Hunsrück würden zweifellos an diesem Aufschwung Antheil haben, die Landwirtschaft würde ihre Producte besser verwerthen und nicht minder würden die großen Waldungen jener Gebirge besser ausgenutzt werden können. An der Mosel selbst würden sich unzählige Verwerthungen für die vorhandene Wasserkraft einrichten lassen und hieraus allein schon bedeutende Garantien für die Rentabilität des großen Gesamt-Unternehmens gewonnen werden. Das Letztere ist ein Punkt, der ganz besonderer Beachtung werth ist.

Ebenso wichtig, wie die Moselkanalisierung für deren Ausgangspunkt, unsere Stadt Metz, sein würde, würde dieselbe für die in Aussicht zu nehmenden Moselhäfen: Diedenhofen und sämtliche moselabwärts gelegenen Orte, vor Allem auch für Trier und Coblenz sein. Alle diese Städte würden ihrem erfreulichen Aufschwung weitere Fortschritte zuführen, zumal das seiner beengenden Festungswerke entledigte Coblenz.

M. H.! Was die Gegnerschaft gegen unsere Moselkanalisation anbelangt, so ist es ein erfreuliches Zeichen des sich mehrenden Verständnisses für die Wichtigkeit der Kanäle im allgemeinen, daß unsere Gegner kaum mehr mit ernsthaften Gründen dagegen operiren und ihre Reihen sich mit wenigen Ausnahmen immer mehr lichten. Daß westfälische Bauern sich zur napoleonischen Zeit aus Furcht vor der drückenden Einquartirung gegen Chausseebauten sträubten, ist allenfalls begreiflich, — schreibt die Dortmunder Handelskammer in ihrem Bericht für 1898 —, schlimmer war es schon, daß man sich in den 40er Jahren gegen den Bau der Eisenbahnen auflehnte, die durch ihre Dörfer und Städte tracirt werden sollten. Daß man aber heute, wo wir nach des Kaisers Worten „unter dem Zeichen des Verkehrs“ stehen, schon seit 17 Jahren darüber reden kann, ob Wasserstraßen und mit den Wasserstraßen niedrige Frachten überhaupt wünschens-

werth und nicht vielmehr eine Begünstigung des Westens gegen den Osten Deutschlands bedeuten, das würde doch nur dann entschuldbar sein, wenn es von Männern ausginge, denen Beruf und Bildungsgang keine Zeit gelassen haben, sich mit wirthschaftlichen Fragen ausreichend vertraut zu machen. So weit die Dortmunder Handelskammer mit ihrem herben, aber schlagenden Urtheil.

Die Bahnfracht kann niemals die Kanalfracht an Billigkeit erreichen und wir können bei der kanalisirten Mosel schon jetzt mit Sicherheit eine jährliche Frachtersparniß von 4 bis 5 Millionen Mark herausrechnen, ohne uns einer Uebertreibung schuldig zu machen.

Ist es nicht geradezu eine Ironie auf die Kanalgegnerschaft, wenn wir hier in Metz bei unseren großen Stadtmühlen Schiffe mit Getreideladungen löschen sehen, Getreide aus Rußland oder Ostpreußen, welches zur See nach Antwerpen und von Antwerpen über die belgischen und französischen Kanäle via Frouard-Pagny nach Metz kommt?

Ist es nicht ebenfalls eine Ironie, wenn wir in Metz oder Ars Schiffe ihre Ladungen an Puddelschlacke einnehmen sehen, womit sie über Frankreich im Thal der Meurthe hinauf zu den Stahlwerken an der Saar fahren? Begegnete mir doch noch vor einiger Zeit zwischen Varangéville und Nancy ein Kanalschiff mit Puddelschlacke. Auf die Frage: „woher des Weges?“ antwortete mir der Schiffsführer: aus Ars a. d. Mosel; auf die Frage „wohin?“ nach Völklingen a. d. Saar.

Ist es nicht eine ebensolche Ironie gegen unsere Kanalgegner, wenn große Roheisenmengen aus Lothringen-Luxemburg Antwerpen per Bahn erreichen, um von da in Küsten- und Kanalfahrt nach dem fernen Osten unseres Vaterlandes zu gelangen? nach Stettin, Königsberg und Memel! Wieviel billiger könnten wir dies auf directer Wasserstraße haben!

Ist es nicht geradezu bedauerlich, daß ungezählte Millionen jährlich für schwedische Eisenerze ins Ausland wandern, während wir hier daran Ueberfluß haben und diese Summen im Lande behalten könnten, wenn die Mosel kanalisirt wäre! (1898 wurden 1½ Millionen Tonnen, 1899 wahrscheinlich über 2 Millionen Tonnen schwedische Erze nach Deutschland bezogen.)

M. H.! Unser großer unvergeßlicher Reichskanzler hatte auch in dieser Beziehung einen praktischen, einen weiten Blick. Er sagte schon im Jahre 1868, als es sich um einen Zuschuß für Pommern und um Eisenbahnbauten in Ostpreußen handelte, den preussischen Abgeordneten:

„Ist das nicht auch ein Geschenk, wenn Sie wollen, welches man sich unter Brüdern, eine Provinz der anderen, gegenseitig macht? Freilich ein fruchttragendes Geschenk, und es ist dank-

bar anzuerkennen, daß sich der Staat nicht auf den rein juristischen Standpunkt, den Standpunkt der Goldwaage, stellt. Lassen Sie den Staat da eingreifen, wo augenblicklich die Hülfe für das Ganze sich am schicklichsten verwerthet und bezahlt macht.“

Halten wir uns nur die Vortheile gewärtig, die das Project der Moselkanalisierung der gesamten Volkswirtschaft und damit der Gesamtheit des großen Vaterlandes zu bringen be-rufen ist.

Ich schliesse, m. H., mit den Worten, die unser erhabener Kaiser am 17. dieses Monats in Lübeck aussprach:

„Möge es uns vergönnt sein, durch den Ausbau unserer Flotte nach außen den Frieden mit erhalten zu können, und möge es uns gelingen, durch den Ausbau unserer Kanäle im Innern die Erleichterung des Verkehrs zu erreichen, deren wir bedürfen. Der Segen wird bei unseren Wasserstraßen niemals ausbleiben.“  
(Lebhafter Beifall.)

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. Juli 1900. Kl. 7f, H 23005. Maschine zur Herstellung von Metallkugeln. Christian C. Hill, Chicago; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin, Hindersinstr. 3.

Kl. 20a, P 11009. Laufwerkrolle für Drahtseilbahnen. J. Pohlig, Actiengesellschaft, Köln-Zollstock.

Kl. 49b, H 23158. Kaltsägemaschine mit regulirbarem Tiefgang des Sägeblattes. Josef Haufs, Dresden, Blasewitzerstr. 70.

12. Juli 1900. Kl. 5c, B 25303. Filtervorrichtung für Brunnen, insbesondere Cementkesselbrunnen. Briesener Cementwaaren- und Kunststein-Fabrik Schröter & Comp., Briesen, W.-Pr.

Kl. 7c, C 8181. Maschine zur selbstthätigen Herstellung von Blechknöpfen aus zwei ineinandergelegten Blechplättchen. J. M. Caron & Co., Rittershausen-Barmen.

Kl. 19a, R 11834. Schienenbefestigung unter Benutzung des Schienendrucks. Emil Rutkowski, Briesen i. Mark.

Kl. 24a, W 15935. Mechanische Beschickungsvorrichtung für Feuerungen mit Förderschnecke. Wilfred Rothery Wood, 18 Walbrook, London; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin, Karlstr. 40.

Kl. 26a, F 11640. Verfahren zur Erzeugung von Wassergas aus bituminöser Kohle. Dr. Emil Fleischer, Dresden-Strehlen, Thiergartenstr. 32.

Kl. 31c, B 26633. Verfahren zur Herstellung von Gulsformen für Massenartikel. Carl Böhm, Ehringshausen, Kreis Wetzlar.

16. Juli 1900. Kl. 5d, B 24801. Wetterschacht mit Fördereinrichtung; Zus. z. Pat. 105770. Wilhelm Bentrop, Neumühl, Rhld.

Kl. 7a, U 1505. Elektromotorischer Antrieb des Rollganges für Walzwerke. Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, Dorotheenstr. 43/44.

Kl. 7b, S 13220. Verfahren zur Herstellung von Geschloßführungen in Läufen von Handfeuerwaffen. Hans Siber, Erfurt, Bismarckstr. 5.

Kl. 7c, E 6584. Zuführungsvorrichtung an Maschinen zur Herstellung von Gittern aus Metallplatten. The Expanded Metal Company Limited, London; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin, Hindersinstr. 3.

Kl. 7c, S 12850. Vorrichtung zum Drücken hohler Blechträger durch einmaligen Druck. Georg Seydel und Fritz Wrede, Gadderbaum.

Kl. 7d, T 6426. Drahtzuführungsvorrichtungen mit Zuführungsrollen. Henry Tetlow, Manchester, England; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin, Karlstr. 40.

Kl. 7c, B 24496. Drahtstiftmaschine zur gleichzeitigen Herstellung zweier Drahtstifte. Richard Alwin Breul, Bridgeport, V. St. A.; Vertr.: Emil Reichelt, Dresden, Hauptstr. 4.

Kl. 7c, C 7970. Nebenverstärkung von Blechscheibenrädern. Rudolf Chillingworth, Nürnberg, Ostbahnhof.

Kl. 7f, M 15375. Maschine zum Abschneiden und Auswalzen von Kugeln aus Stäben. Joseph Mitchell, Birmingham, England; Vertr.: Dr. R. Worms und S. Rhodes, Berlin, Dorotheenstr. 60.

Kl. 18a, F 11813. Verfahren zur Erzeugung eines phosphorsäurereichen Düngemittels gleichzeitig mit phosphorhaltigem Roheisen. A. J. L. af Forselles, Christiania; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin, Karlstr. 40.

Kl. 19e, R 12910. Lagerung für die Tragseile von Luftseilbahnen. Ernst Rost, Dresden, Rosenstr. 103.

Kl. 24a, B 26370. Beschickungsvorrichtung. Hermann Böttger, Dresden-A., Polierstr. 28.

Kl. 24c, H 22806. Generatorfeuerung. Hermann Heidemann, Berlin, Hitzigstr. 9, und Gottfried Axdorfer, Innsbruck; Vertr.: Hermann Heidemann, Berlin, Hitzigstr. 9.

Kl. 40a, D 10272. Aus Portlandcement und einem Oxyd hergestelltes Diaphragma für die feurigflüssige Elektrolyse. James Douglas Darling und Charles Leland Harrison, Philadelphia; Vertr.: E. Hoffmann, Berlin, Friedrichstr. 64.

19. Juli 1900. Kl. 7d, T 6736. Einstellbarer Anschlag für den zugeführten Draht bei Maschinen zur Herstellung von Oesen für Ringspindelbänke und Duplirmaschinen. Henry Tetlow, Manchester, England; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin, Karlstr. 40.

Kl. 7e, H 21092. Drahtstiftmaschine. Charles Hunter Hanford, Newburgh, New York; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin, Luisenstr. 25.

Kl. 24a, P 11279. Beschickungsvorrichtung. James Proctor, Burnley, Lancaster, England; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin, Hindersinstr. 3.

Kl. 35a, H 23828. Schachtverschluss. Lambert Haas, Mariadorf, Rh.

Kl. 40a, R 13153. Verfahren zur Gewinnung bezw. Abscheidung von Zinkoxyd und Zinkcarbonat aus Ammoniumcarbonat und Ammoniak enthaltenden Zinklösungen. Gilbert Rigg, Bryn Road, Swansea; Vertr.: C. Fehlert und G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32.

Kl. 49b, S 13276. Metallscheere. H. Sack, Rath bei Düsseldorf.

Kl. 49 e, L 13 856. Ingot-Einsetzmaschine für Wärmöfen. „Lauchhammer“ Vereinigte vormals Gräfl. Einsiedelsche Werke, Lauchhammer.

23. Juli 1900. Kl. 7 c, S 13 503. Faltrvorrichtung für Bleche. Hugo Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 7 f, L 13 608. Walzwerk zur Herstellung von Metallkugeln, Zus. z. Pat. 103 459. Leipziger Werkzeugmaschinenfabrik vorm. W. v. Pittler, Actiengesellschaft, Leipzig-Wahren.

Kl. 19 a, P 9759. Verfahren zur Schienenverbindung mittels flüssigen Metalls. Friedrich Pieh, Berlin, Haidestraße 41.

Kl. 20 a, H 23 770. Vorrichtung an Seilförderungen zum selbstthätigen Einklemmen des Seils in die Mitnehmergabeln. Ernst Heckel, St. Johann a. d. Saar.

Kl. 20 a, K 19 422. Mitnehmer für Förderwagen. Jaroslaw Karlik, Gottesberg i. Schl.

Kl. 24 b, H 23 535. Kohlenstaubfeuerung; Zus. z. Anm. H 22 265. Franz Hafslacher, Frankfurt a. M., Bleichstraße 26.

Kl. 40 a, S 11 529. Behandlung von Schwefel-erzen. James Swinburne, London; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin, Lindenstraße 80.

Kl. 49 b, W 14 538. Ein Metallscheeren-Gestell aus gewalztem Profleisen. Wesselmann, Maschinen-Gesellschaft m. b. H., Berlin, Friedrichstraße 105 a.

Kl. 49 d, H 23 358. Werkzeug zum Ausschneiden von Löchern in Platten und dergl. Joseph Hoffmann, Köpprich b. Neurode, Barbarahütte.

Kl. 49 d, K 18 566. Verfahren zum Fassen von Ziehsteinen. R. Krause, Berlin, Steglitzerstraße 82.

### Gebrauchsmustereintragungen.

9. Juli 1900. Kl. 5, Nr. 136 401. Tellerbohrer mit Führungsbord für Tiefbohrzwecke. Tiefbauwerkzeugfabrik Nürnberg, Heinrich Mayer & Co., Nürnberg-Tullnau.

Kl. 27 c, Nr. 136 362. Gebläse, bestehend aus einer Flügelpumpe mit durch Luftkissen abgedichteten Kolben. Hermann Ackermeier, Detmold.

16. Juli 1900. Kl. 5 d, Nr. 137 093. Hängeseil-Warvvorrichtung für Fördermaschinen, mit einem freischwingenden, infolge Beschwerung durch Hängeseil eine Klingel bethätigenden, ausbalancirten Hebel. W. J. Maassen, Aachen, Jägerstr. 4, und Wilhelm Wirtz, Schaufenberg, Post Alsdorf.

Kl. 18 a, Nr. 136 960. Gasventil mit durch einen ausbalancirten Hebel anzuhebendem Ventilkörper. Friedrich Sasse, Köln, Perlenpfuhl 12.

Kl. 18 a, Nr. 136 961. Gasventil, bei welchem der Ventilteller bei seinem durch Zahnrad und Zahnstange bewirkten Senken die Durchgangsöffnung schließt. Friedrich Sasse, Köln, Perlenpfuhl 12.

Kl. 19, Nr. 137 069. Schraubensicherung für Schienenverbindungen, bestehend aus einer mit umgebogenem Flügel versehenen Vorlegescheibe und einem genau in die Umbiegung passenden Keil. Gustav vom Hofe, Schalksmühle.

Kl. 20 f, Nr. 137 092. Selbstthätige Hemmvorrichtung für Förderwagen an Bremsschächten, mit nachgiebig gelagerten Bremsrollen und Warnvorrichtung. W. J. Maassen, Aachen, Jägerstr. 4, und Wilhelm Wirtz, Schaufenberg, Post Alsdorf.

Kl. 49, Nr. 136 886. Walzenrichtmaschine zum Geraderichten gezogener, mit parallelen Diametralflächen versehener Stäbe, bestehend aus drei Parallelreihen von hintereinander gelagerten, glatten, vertical stehenden Hartgufswalzen, deren beide äußeren Reihen gegen die Mittelreihe verstellbar sind. Robert Gutekunst, Owen u. Teck.

23. Juli 1900. Kl. 31 b, Nr. 137 171. Auf der Formkastenwand befestigter, mit mehreren Oeffnungen

versehener Formkasteneingufsschutz gegen Ueberfließen des Metalles. Herrmann Fritzsche, Leipzig, Colonnadenstraße 17.

Kl. 31 c, Nr. 137 312. Form für Platinen oder derartige Gufskörper, bestehend aus zwei durch Gelenkschrauben aneinander gehaltenen, in einem Fuß stehenden Platten, von denen die eine im Fuß umgelegt werden kann. Westf. Kupfer- und Messingwerke Act.-Ges. vorm. Casp. Noell, Vogelberg b. Lüdenscheid.

Kl. 31 c, Nr. 137 386. Kieselguhrformstücke, welche an den verschiedenen Seiten mit verschiedenen Ueberzugstoffen bekleidet sind. Vereinigte Norddeutsche und Dessauer Kieselguhr-Gesellschaft Rheinhold & Co., Hannover.

Kl. 40, Nr. 137 419. Kessel zum Läutern und Entsilbern von Blei, mit hydraulischem Presskolben als Träger des Kessels nebst Feuerung, mit oberer Plattform für den Arbeiter, seitlichen Einfüllthüren und Dampfdrüse, sowie Abflusstutzen. Stephan Tredinnick und Adolph Wetzstein, Butte Montana; Vertreter: B. Brockhues, Köln.

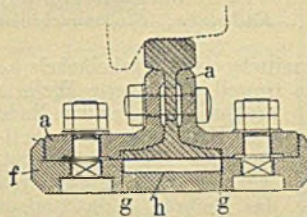
Kl. 49 f, Nr. 137 209. Feldschmiede mit seitlich an der Stirnwand der Herdplatte angeordnetem Ventilator und von der Mündung ansteigendem Düsenkanal. Julius Mempel, Zabrze, O.-Schl.

Kl. 49 f, Nr. 137 210. Antrieb für Feldschmieden u. s. w. mit seitlich des Gestellrahmens liegendem Tritthebel, Kurbel und Pleuelstange. Julius Mempel, Zabrze, O.-Schl.

### Deutsche Reichspatente.

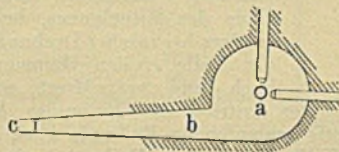
Kl. 19, Nr. 109 668, vom 21. December 1898 C. Kaulen in Lövenich b. Köln a. Rh. *Schienenstossverbindung.*

In der Unterlasche *f* befinden sich in Aussparungen *g* mehrere Walzen *h*, die so dick sind, daß, wenn die Unterlasche mit den beiden Seitenlaschen *a* verschraubt wird, der Schienenfuß auf den Walzen, nicht aber auf der Unterlasche *f* aufliegt. Diese Einrichtung soll Längenänderungen der Schienen infolge Temperaturwechsels erleichtern.



Kl. 49, Nr. 109 624, vom 14. April 1898. Albert Ronfaut in Lille (Frankreich). *Ofen, welcher durch einen elektrischen Lichtbogen von constanter Temperatur erhitzt wird.*

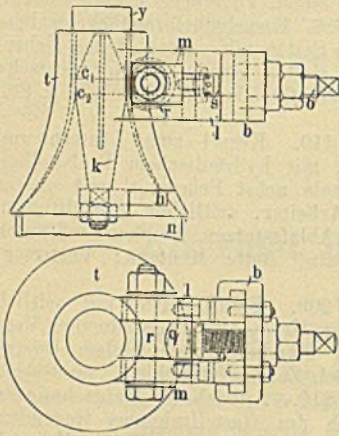
Der Ofen besitzt zwei Räume *a* und *b*, in deren einem *a* die Hitze durch einen elektrischen Lichtbogen von constanter Temperatur erzeugt wird. Dieselbe theilt sich dem im Raume *b* befindlichen Werkstück *c* entweder direct oder durch Strahlung der als Wärmereservoir dienenden dicken Ofenwände aus feuerfestem Material mit. Der gewünschte Grad der Erhitzung wird entweder durch die mehr oder minder große Entfernung des Werkstückes von dem Lichtbogen oder aber bei gegebener Entfernung zwischen Werkstück und Lichtbogen durch geeignete Wahl der Stromstärke erzielt.





**Kl. 49, Nr. 108783**, vom 11. Januar 1898. Carl Twer jr. in Eschweiler II, Rhld. *Vorrichtung zur Herstellung geschweißter Gasröhren aus Blechstreifen mit abgeschrägten Längskanten.*

In den Trichter *t* ragt von unten ein Kernstück *k*, das auf einem sich gegen den theilweise abgeschnittenen Rand des Trichters legenden Halter *h* sitzt. Das Kernstück *k* ist doppelkegelförmig gestaltet mit dazwischen liegendem cylindrischem Theil *e*<sub>1</sub> *e*<sub>2</sub>. Um bei Hindernissen nachgeben zu können, ist es in der Mitte aufgeschnitten. Dem Theile *e*<sub>1</sub> *e*<sub>2</sub> gegenüber ist eine Rolle *r* vorgesehen, die durch die Trichterwand hindurchragt und in zwei seitlichen Ansätzen *l* des Trichters nachstellbar gelagert ist. Die Lagerbüchsen in der Rolle *r*, die sich in Schlitz *s* der Lappen *l* führen,

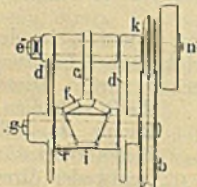
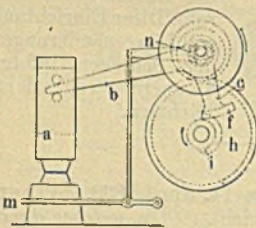


sind mit einem Querstück *q* verbunden, das mittels der in dem Bügel *b* geführten Schraubenspindel *o* vor- oder zurückgeschoben werden kann.

Der an seinen Längskanten unter 45° abgeschrägte Blechstreifen *n* wird von unten so durch den Trichter *t* gezogen, daß die Abschrägungen des sich zu einer Röhre zusammenschließenden Bleches die Rolle *r* passieren müssen. Von dieser werden dann die beiden aufeinander liegenden Schweissflächen derartig aufeinander geprefst, daß das fertige Rohr *y* an der oberen Trichtermündung austritt.

**Kl. 49, Nr. 108909**, vom 16. Febr. 1899. Karl Njurling in Stockholm. *Antriebsvorrichtung für Schmiedemaschinen, Fallwerke, Stoßmaschinen und dergl.*

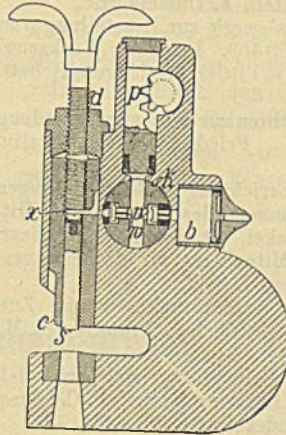
Der Hammer *a* wird mittels eines Winkelhebels *b* *c* gehoben, der um eine im Gestell *d* gelagerte Welle *e* drehbar ist und an dem Ende des Hebels *c* einen keilförmigen Ansatz *f* besitzt. Auf der Welle *g*, die durch das Reibrad *h* in Umlauf versetzt werden kann, ist eine mit einer oder mehreren keilförmigen Aussparungen, die durch Querstege *i* voneinander getrennt sind, versehene Rolle *r* aufgekeilt. Bei ihrer Drehung nimmt sie den keilförmigen Ansatz *f* mit sich, wodurch der Hammer *a* angehoben wird. Der Steg *i* schlenkert beim Ende des Mitnehmens, besonders bei rascher Drehung der Rolle *r*, den Hammer hoch und vergrößert so



den Hub desselben. Der Antrieb des Reibrades *h* erfolgt von dem stetig unlaufenden Reibrade *k* aus, das in das auf der Welle *g* befestigte Reibrad *h* eingreift und mit diesem durch Niederbewegen des Fußtrittes *m*, wobei seine excentrisch auf der Welle *e* sitzende Achse *n* sich senkt, mehr oder weniger stark in Berührung gebracht werden kann und letzteres dadurch in eine beliebig schnelle Drehung versetzt.

**Kl. 49, Nr. 109396**, vom 19. März 1898. E. Meyn in Stettin. *Hydraulische Stanze.*

Der Stempel *s* der Stanze bewegt sich in einem cylindrischen Stück *e*, welches mittels der Schraubenspindel *d* auf die richtige Höhe eingestellt werden kann. Seinen Antrieb erhält der Stempel *s* durch in dem Behälter *b* befindliche Pressflüssigkeit, die durch die Bewegung des auf und nieder gehenden Kolbens *p* unter Vermittlung des Vierwegehahnes *k* und der in ihm angeordneten Ventile *v* und *w* in den Kanal *x* eingepumpt wird und den abgedichteten Stempel *s* nach unten treibt. Soll derselbe nach erfolgter Stanzarbeit wieder angehoben werden, so



bedarf es hierzu nur der Drehung des Hahnes *k* um 180°, wodurch die Druckflüssigkeit durch den Kolben *p* aus dem Raum *x* fortgesaugt und in den Behälter *b* zurückgepumpt wird.

**Kl. 24, Nr. 109263**, vom 17. Mai 1898. Façon-eisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A.-G. in Kalk b. Köln. *Formstein zur Herstellung von Gewölben.*

Das Quellen von Gewölbesteinen in Oefen mit hohen Hitzegraden, sowie die durch das Quellen hervorgerufenen Uebelstände, wie Sichheben des Gewölbes



oder Zerplatzen der Steine, wird dadurch beseitigt, daß die Gewölbesteine an der von dem Gewölben-Innenrand ausgehenden Seite eine oder beiderseits eine Abschrägung oder einen Absatz auf eine gewisse Tiefe erhalten. Bei größeren Steinformaten können überdies noch in jedem Steine mehrere Einschnitte vorgesehen werden.



**Kl. 49, Nr. 108898**, vom 2. Aug. 1898. Conrad Scholz in Charlottenburg. *Verfahren zur Herstellung von Kugeln aus Stangen walzbaren Materials.*

Das zu Kugeln zu verarbeitende Material, Stahl, Eisen, Messing u. s. w. wird in Form einer Stange, die einen kleineren Durchmesser als die daraus herzustellenden Kugeln besitzt, auf zwei Schneidwalzen *a* und *b* gelegt, deren durch die Rippen gebildete Schneidkanten dem Durchmesser der Kugeln entsprechen. Beide Walzen laufen mit verschiedener Geschwindigkeit gegeneinander um, wobei sie den aufgelegten, wenn erforderlich aufgepufferten Rundstab zerschneiden und die einzelnen Stücke allmählich zu Kugeln zusammenpressen.

## Statistisches.

### Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat Juni 1900	
		Werke (Firmen)	Erzeugung Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	19	28 474
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	23	44 139
	Schlesien und Pommern . . . . .	11	29 812
	Königreich Sachsen . . . . .	1	1 130
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	900
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	1 105
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	10	18 838
	Puddelroheisen Sa. . . . .	60	124 398
	(im Mai 1900 . . . . .)	67	136 276)
	(im Juni 1899 . . . . .)	68	139 010)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	3	28 474
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	3	1 737
	Schlesien und Pommern . . . . .	1	4 748
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	3 380
		Bessemerroheisen Sa. . . . .	8
	(im Mai 1900 . . . . .)	9	41 558)
	(im Juni 1899 . . . . .)	8	39 655)
<b>Thomas- Roheisen.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	12	156 451
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	1	524
	Schlesien und Pommern . . . . .	3	18 214
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	17 799
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	8 100
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	16	201 477
	Thomasroheisen Sa. . . . .	34	402 565
	(im Mai 1900 . . . . .)	36	409 554)
	(im Juni 1899 . . . . .)	37	371 115)
<b>Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.</b>	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland . . . . .	13	50 815
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	4	14 872
	Schlesien und Pommern . . . . .	9	13 305
	Königreich Sachsen . . . . .	1	1 156
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	5 255
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	2	2 013
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	9	30 499
		Gießereiroheisen Sa. . . . .	40
	(im Mai 1900 . . . . .)	42	126 924)
	(im Juni 1899 . . . . .)	39	113 635)
<b>Zusammenstellung:</b>			
	Puddelroheisen und Spiegeleisen . . . . .	—	124 398
	Bessemerroheisen . . . . .	—	38 339
	Thomasroheisen . . . . .	—	402 565
	Gießereiroheisen . . . . .	—	117 915
	Erzeugung im Juni 1900 . . . . .	—	683 217
	Erzeugung im Mai 1900 . . . . .	—	714 312
	Erzeugung im Juni 1899 . . . . .	—	663 415
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1900 . . . . .	—	4 051 557
	Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1899 . . . . .	—	4 000 424
<b>Erzeugung der Bezirke:</b>			
	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegen	264 214	1 573 433
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	61 272	358 906
	Schlesien und Pommern . . . . .	66 079	413 482
	Königreich Sachsen . . . . .	2 286	12 650
	Hannover und Braunschweig . . . . .	27 334	165 329
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	11 218	71 563
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg . . . . .	250 814	1 456 194
	Sa. Deutsches Reich	683 217	4 051 557

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Internationaler berg- und hüttenmännischer Congress.

Zu dem in den Tagen vom 18. bis 25. Juni stattgehaltenen Congress in Paris hatten sich zwar über 1000 Teilnehmer, vorwiegend aus Frankreich und Belgien, in die Liste eingezeichnet, indessen waren infolge der Anziehungskraft, welche die Ausstellung ausübte, die Versammlungen verhältnißmäßig gering besucht. Die Eröffnung erfolgte am 18. Juni in der am linken Seineufer liegenden Congresshalle durch den französischen Generalinspector für Berg- und Hüttenwesen, Hatton de la Goupillière. Nachdem er die Gäste im Namen der französischen Regierung willkommen geheißen, erinnerte er daran, daß der gegenwärtige Congress der neunte seiner Art sei. Im Jahre 1855 habe einer seiner Vorgänger, der in der wissenschaftlichen Welt in hohem Ansehen stehende Mineninspector Grüner, dessen Sohn als Secretär des heutigen Congresses fungire, die Société de l'Industrie minérale de Saint-Etienne begründet. Durch diese wurde, bemerkte der Redner weiter, im Mai 1875 der erste Congress dieser Art in Saint-Etienne versammelt; der zweite fand im Jahre 1876 im Norden in Calais statt, der dritte im Jahre 1878 in Paris. Im Jahre 1882 fand eine weitere Versammlung im District du Gard statt, im Jahre 1887 an der Ostgrenze im Minette-Rovier und in Belgien. Die Ausstellung von 1889 sah den 6. Congress; 1897 war der siebente im Departement de Saône-et-Loire, 1898 der achte in Montluçon.

Wir sind der Meinung, daß der Aufzählung dieser Congresses eine ähnliche Verwechslung von spezifisch französischen Veranstaltungen mit internationalen Versammlungen zu Grunde liegt, wie dies der Fall bei der Versammlung der Festigkeitstechniker ist. Die Versammlung der letzteren, welche um die Mitte des Juli in Paris stattgefunden hat, und welche ursprünglich vom Internationalen Verband für das Materialprüfungswesen in Zürich vorgesehen war, ist vom Internationalen Verbands nicht als eine internationale anerkannt worden. Ohne eine Polemik darüber eröffnen zu wollen, ob der diesjährige Congress für Berg- und Hüttenwesen die Bezeichnung „International“ verdient oder nicht, glauben wir doch hervorheben zu sollen, daß die früheren, von dem Präsidenten angezogenen Congresses zumeist rein französische, in einem Falle französisch-belgische Vereinigungen waren.

Für die eigentlichen Verhandlungen theilte sich der Congress in 2 Sectionen, von welchen die eine, diejenige für Hüttenwesen, in der Société d'encouragement pour l'industrie, die andere in dem großen Saal der Société de Géographie tagten. In der ersten Section, in welcher Ingenieur A. Dutreux von der Châtillon-Commentry Compagnie wesentliche Dienste als Dolmetscher leistete, führte am ersten Tage Sir Robert Austen von der Britischen Münze den Vorsitz. Den ersten Vortrag hielt Herr Professor H. Hubert von der Universität Lüttich über

#### die directe Verwendung von Hochofengas für Kraftzwecke.

Es ist unseren Lesern bekannt, daß Professor Hubert sich mit dieser Frage schon eingehend beschäftigt hat, auch den wissenschaftlichen Theil der Aufsichten erregenden Versuche mit dem 600 HP Gaskraftgebläse, System Delamare-Deboutteville, von der Société An. Cockerill in Seraing, übernommen hatte.

Da letztere den Hauptbestandtheil des Vortrags bildeten und hierüber bereits in dieser Zeitschrift\* erschöpfend berichtet wurde, so verweisen wir auf die bezüglichen Publicationen. Aus der Besprechung ist hervorzuheben, daß Emile Demenge auf den Zweitactmotor und insbesondere auf die Thatsache hinwies, daß Oechelhäuser von Cockerill schon große Gasmaschinen gebaut habe. Er hob die größere Einfachheit dieser Art Maschinen hervor und meint, daß man beim Cylinderdurchmesser von 1200 mm eine Maschine bis 1500 HP erreichen könne. Dutreux wies auf die neuesten Erfolge von Körting in Hannover hin.

In der Abtheilung für Bergbau wurde zuerst über die Verwendung von Sprengstoffen in Gruben verhandelt.

#### Sicherheitssprengstoffe in Frankreich.

Der Vortragende, M. Delafond, führt aus, daß die französische Regierung eine Commission — unter ihr Mallard und Chatelier — eingesetzt hat, die sich seit dem Jahre 1888 mit der Frage beschäftigt und als zweckmäßigen Ersatz für gewöhnliches Dynamit eine Mischung von salpetersaurem Ammon mit Nitronaphthalin, Nitrobenzol und Schiefsbaumwolle empfohlen habe. Die hauptsächlichsten heute in Frankreich gebräuchlichen Sprengmittel dieser Art sind: „Grisontine“ und „Grisonnité“, beide Namen hergeleitet von „Grison“ (Grubengas). Ihre Zusammensetzung ist in einem Falle: salpetersaures Ammon 88,00, Nitroglycerin 11,76, Schiefsbaumwolle 0,24; und in anderen Falle: salpetersaures Ammon 87,00, Nitroglycerin 12,00, Nitrocellulose 1,00. Die Entzündungstemperaturen liegen bei 1440 bzw. 1450 Grad. Zum Sprengen von Felsen oder anderen Specialzwecken erhält das Grisonnité andere Zusammensetzungen. Im Jahre 1897 betrug der Verbrauch in Frankreich an Grisontine 378 metr. Tonnen, an Grisonnité 108 metr. Tonnen. Man schätzt, daß bis zum Ende des vergangenen Jahres 16 Millionen Schüsse mit den neuen Sprengstoffen gesetzt worden sind, für welche nur eine einzige Explosion schlagender Wetter beobachtet worden ist.

#### Sprengstoffe in den belgischen Kohlengruben.

Hierüber berichteten Victor Watteyne und Lucien Densel. In Belgien wurden im Jahre 1884 Vorschriften über die Verwendung von Sprengstoffen in Kohlengruben erlassen und im Jahre 1895 durch einen neuen Erlaß ersetzt, der weitere Einschränkungen enthielt. Die hauptsächlichsten zur Verwendung gelangenden Sprengstoffe sind: „Antigrison Favier“ Nr. 2, Ammoniumnitrat 80,90, Ammoniumchlorid 7,40, Bintronaphthalin 11,70; Grisontite und „Forcite de Baelen“ Nr. 1, Nitroglycerin 44, Magnesiumsulphat 44, Cellulose 12; Antigrison von Arendinck, Nitroglycerin 27, Schiefsbaumwolle 1, Ammoniumnitrat 12; „Forcite de Baelen“ Nr. 1, Nitroglycerin 29,40, Schiefsbaumwolle 0,60, Ammoniumnitrat 70. Die Verfasser heben hervor, daß man in Belgien fortgesetzt bemüht ist, die Sprengstoffe durch maschinelle Vorrichtungen zu ersetzen. Immerhin sei aber diese Art des Niederbrechens der Gesteine kostspieliger als mit diesen Sprengmitteln.

#### Ueber Dynamitlager

berichtet le Chatelier. Auf den Gruben von Blanzay hatte man ein 500 kg Dynamit enthaltendes Versuchslager eingerichtet, dessen in Höhe und Breite von 1,70 m eingehauener Verbindungsgang doppelt geknickt und mit einem Ausgang mit automatischem Verschluss

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 14, S. 721

versehen war. Nachdem der Inhalt durch elektrische Zündung zur Explosion gebracht worden war, hörte man einen dumpfen Knall und empfand ein leichtes Erdbeben, nach wenigen Secunden entströmte dem Mundloch gelber Rauch. Das Experiment war als gelungen anzusehen und glaubt Redner den angewandten Verschluss empfehlen zu sollen. Redner beschreibt noch weitere Versuche ähnlicher Art und theilt mit, dass in Frankreich ein neuer Erlafs für unterirdische Aufbewahrung von Sprengstoffen in Vorbereitung begriffen sei.

(Fortsetzung folgt.)

## Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Aus einem in der Versammlung vom 8. März d. J. von Bergrath Max Ritter v. Gutmann gehaltenen Vortrag:

#### „Die Arbeitsdauer im Ostrau-Karwiner Kohlenrevier“

theilen wir Nachstehendes mit.\*

Die Schichttheilung im Ostrau-Karwiner Reviere war bis zum Jahre 1890 eine sehr ungleichartige. Eine besondere Scheidung fand zwischen dem östlichen und westlichen Reviere statt, wo trotz der geringen geographischen Distanz sowohl die Ablagerung der Flötze wie auch die wirthschaftlichen Verhältnisse der Arbeiter sehr verschiedene sind. Im Westen wurde fast durchwegs bis zum Jahre 1890 in Zwölfstundenschichten gearbeitet, im Osten alternirten je dreimal in der Woche Achtstundenschichten mit Zwölfstundenschichten. Dafs sich letztere Einrichtung im Osten so lange erhielt (zum Theile bis zum Jahre 1894), hat seinen Grund u. a. in dem Charakter der Arbeiterschaft, die sich im Osten vorzugsweise aus der landwirthschaftlichen Bevölkerung rekrutirt. Diese Eintheilung ermöglicht es nämlich den Arbeitern, zur Zeit des Anbaues und der Ernte ihren Feldarbeiten obzuliegen. Im Westen war der Bergbau älter und wurde auch intensiver betrieben, so dafs sich früher ein eigener Bergmannsstand ausgebildet hatte ohne Nebenerwerb, ein Zustand, der gewifs anzustreben ist. Im Jahre 1890 wurde im Westen, mit Ausnahme der Gewerkschaft Marie-Anna, die zehnstündige Schicht eingeführt, welchem Beispiele sich im Jahre 1894 fast sämtliche Gruben des östlichen Revieres anschlossen.

Die Gegner der zehnstündigen Schicht, führt der Vortragende aus, empfehlen namentlich England als Vorbild. Er habe an eine Reihe von englischen Bergbau-Unternehmungen, in verschiedenen Grafschaften gelegen, gleichlautende Fragen gerichtet, deren Beantwortung in Bezug auf Schicht und Arbeitsverhältnisse er nun verliest. Der Vortragende fafst das Ergebnifs der Befragung, die sich auf Reviere erstreckte, welche 88 % der ganzen Belegschaft in England beschäftigen, dahin zusammen, dafs die Schichtdauer der Häuer als eine sehr verschiedenartige constatirt wurde. Die Dauer der Schicht inclusive Ein- und Ausfahrt beträgt in diesen Revieren für den Häuer 7 bis 10 Stunden, für den Förderer und Schlepper 8 bis 11 Stunden. Gerade in Durham, wo die Häuerschicht eine kürzere ist, arbeiten die Förderer bis 11 Stunden. Die Schichtdauer der Hundestöfser und Schlepper, welche die Mehrzahl der Bergarbeiterschaft repräsentiren, ist in fast allen Revieren 10 Stunden. Die besonders glänzenden Verhältnisse in Durham und Northumberland rühren daher, dafs infolge der günstigen und un-

gestörten Ablagerung der Flötze das Abbänken sehr großer Kohlenquantitäten in kurzer Zeit ermöglicht ist, so dafs die Schlepper und Förderer mit der Wegschaffung der Kohle nicht nachkommen können.

Die Dauer der Einfahrt der gesammten Belegschaft in England schwankt zwischen 15 und 45 Minuten, in Ostrau zwischen 30 Minuten und 1½ Stunden. Die gesetzlich zulässige Maximalgeschwindigkeit bei der Mannschaftsfahrung beträgt nämlich in Oesterreich 5 m, während in England die Belegschaft oft mit derselben Geschwindigkeit gefördert wird wie das Hauwerk und Geschwindigkeiten von 11 m in der Secunde keine Seltenheiten sind. Die Durchschnittsdauer der Anfahrt des einzelnen Arbeiters beträgt 15 bis 60 Minuten in England, 35 bis 60 Minuten in Ostrau.

Die Anzahl der Arbeitstage f. d. Jahr mit Rücksicht auf die Ruhe an Sonn- und Feiertagen, aber ohne Berücksichtigung der durch Streik oder Absatzmangel ausfallenden Schichten ist in England 280 bis 307. Die geringste Anzahl von Arbeitstagen weisen gerade jene beiden Reviere — Durham und Northumberland — auf, welche die geringste Schichtdauer besitzen, was gewifs nicht dafür spricht, dafs eine kurze Arbeitsdauer das Ruhebedürfnifs vermindert oder die Arbeitslust steigert.

Redner zieht dann einen Vergleich zwischen England und Oesterreich bezüglich der Krankenpflege, Unfallversicherung und Altersversorgung der Arbeiter, sowie der Sicherheitsvorkehrungen und meint schliesslich, dafs der Fundus für diese Sicherheitsvorkehrungen 841 925 K., die jährlichen Auslagen 554 380 K. und die Minderförderung 332 000 q betragen, die gesetzliche Einführung der Achtstundenschicht nach der Ansicht hervorragender englischer Fachleute die Förderung vermindern, die Gesteungskosten erhöhen und viele Schächte zur Einstellung ihres Betriebes zwingen würde. Aber nicht nur die hervorragenden Fachleute, deren Aussprüche vom Redner eitirt werden, erklärten sich gegen die gesetzliche Einführung der Achtstundenschicht, sondern — wie die Royal Commission on Labour mittheilt — die ganze Unternehmerschaft, ausserdem von den Arbeitern wohl nur eine Minorität, aber dieselbe zählt nach vielen Tausenden, und darunter sind gerade die Delegirten von Durham und Northumberland, jener Häuer, die jetzt mit kurzer Schicht arbeiten, welche sie ihren Schleppern und Hundestöfsern nicht gewähren wollen. Die Unfallstatistik englischer Bergbau-Unternehmungen widerlegt ferner die Behauptung, dafs die längere Schichtdauer die Gefahr des Bergbaues erhöhe. Aus einer Zusammenstellung der Anzahl der Explosionen innerhalb zehn Jahren nach den Arbeitsstunden vertheilt, ergibt sich, dafs von 205 Explosionen 125 in die ersten vier Stunden fielen und nur 80 in die späteren und von der damit verbundenen Anzahl von Todesfällen 1202 in die ersten vier Stunden und 744 in die späteren, wodurch die Behauptung widerlegt wird, dafs die längere Schichtdauer die Gefahren des Bergbaues erhöht. Aus dem officiellen Protokoll einer amtlichen englischen Enquête eitirt der Vortragende die Aussage einiger Bergleute in Derbyshire, die nicht zu verstehen erklärten, wie ein Gesetz sie hindern könne, in guten Zeiten zu ihrem eigenen Vortheile mehr zu arbeiten, um für schlechte Zeiten zu sparen. Die Arbeiter von Durham und von Northumberland sagten: „Ein gesetzlicher Achtstundentag würde gröfsere Uebel schaffen als Nutzen.“ Diese von der Regierung eingesetzte Royal Commission on Labour kommt nach eingehenden Erhebungen und Anhörung vieler Experten aus Unternehmer- und Arbeiterkreisen gleichfalls zu dem Votum, dafs sie die gesetzliche Einführung des Achtstundentages weder für den gesammten Bergbau noch für einzelne Districte empfehlen könne. Thatsächlich hat auch in England kein Parlament bisher ein Gesetz

\* Nach der „Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ Nr. 28, 1900.

bezüglich der Regelung der Arbeitszeit beim Bergbau geschaffen. Es ist wahr, daß England zum Theile mit kurzer Schicht arbeitet, sehr hohe Löhne und eine mächtige Arbeiter-Organisation besitzt. Die Consequenz davon war keineswegs die Herstellung eines idealen Verhältnisses zwischen Unternehmer und Arbeiterschaft. Gerade in England waren Streiks von drei, ja fünf Monaten möglich. Eine weitere Folge dieser Zustände war das Steigen der Gestehungskosten in sämtlichen Revieren, und eine gewaltige Erhöhung der Kohlenpreise in ganz Großbritannien trug mit Schuld daran, daß die Concurrenz Englands auf dem Weltmarkte durch das arbeitsfreundliche Deutschland mehr und mehr zurückgedrängt wurde. Aus der ausgezeichneten Studie des Herrn Hofrathes Kupelwieser: „Ueber die mineralischen Brennstoffe der Erde“ ist zu ersehen, daß der Antheil der Kohlenproduction Englands an jener von Gesamt-Europa vom Jahre 1870 bis zum Jahre 1895 von 61 % auf 49 % fiel, obwohl der Kohlenreichtum Englands noch unerschöpflich scheint und sein Bergbau noch sehr entwicklungsfähig ist, während der Antheil der Kohlenförderung Deutschlands in der gleichen Zeitperiode von 19 % auf 26,7 % stieg. Ferner ist aus jener Tabelle, deren Ziffern den amtlichen Ausweisen entnommen wurden, zu ersehen, daß die Ausfuhr Großbritanniens in den letzten zehn Jahren von 248,9 Millionen £ im Jahre 1889 auf 233 Millionen £ im Jahre 1898, d. i. um 6,2 % gefallen ist, während in derselben Zeitperiode die gesammte Ausfuhr des Deutschen Reiches von 3164,8 Millionen Mark auf 3756,6 Millionen Mark, also um 18,7 % gestiegen ist. Die wirtschaftliche Entwicklung Englands in den letzten Jahren ermuntert nicht sehr zur Nachahmung seiner wirtschaftlichen Einrichtungen.

Der Vortragende bespricht nun kurz die beiden Ausnahmefälle im Ostrau-Karwiner Reviere, in welchen in achtstündiger Schicht gefördert wird, bezw. wurde. Es sind diese die Gewerkschaft Marie-Anna und die erzherzoglichen Gruben in Karwin und Peterswald. Bei der ersteren Gewerkschaft ist die Betriebsfähigkeit bei der achtstündigen Schicht nur durch besonders günstige Verhältnisse möglich (große Anzahl großer abbauwürdiger Flötze, geringe Distanz der Arbeitsorte vom Schachte, vortheilhafte Verwerthung der Rohkohle). Bei den erzherzoglichen Werken ergab die achtstündige Schicht empfindliche Betriebsverluste und niedrige Arbeitsverdienste, weshalb die Verwaltung wieder auf die zehnstündige Schicht übergegangen ist.

Die Zehnstundenschicht entspricht einer wirklichen Arbeitszeit von kaum 7½ Stunden, da die Einfahrt, die Vorbereitungen zu derselben — das Verlesen, Gebet u. s. w. —, die Ausfahrt, die Ruhepausen für die Mahlzeiten und jene, die sich aus der Natur der Arbeit selbst ergeben, zwei bis drei Stunden in Anspruch nehmen. Für einzelne specielle Arbeiten hat sich auch bei uns die Achtstundenschicht mit Wechsel vor Ort bewährt, und sie wird noch heute da angewendet, wo besonders forcirte und rasche Gesteinsarbeit geleistet werden soll. Im Querschlagsbetriebe und beim Schachtarbeiten werden hierbei, ähnlich wie beim Tunnelbau, hohe Leistungen erreicht; diese sind jedoch nur erzielbar durch äußerste Anstrengung aller Kräfte des Arbeiters, und eine derartige intensive Verwendung des Arbeiters darf nur zeitweilig erfolgen. Geboten erscheint ferner die achtstündige Schicht bei schlechten Wettern, hohen Temperaturen und nassen Orten, welche Uebelstände ein geregelter Steinkohlenbergbau ausschließt.

Die allgemeine Einführung der Achtstundenschicht im Ostrau-Karwiner Revier aber würde hauptsächlich folgende Nachteile mit sich bringen: Die Concurrenzfähigkeit des Revieres mit dem benachbarten Oberschlesien, welches durch mächtige Flötze, großen Stiekkohlenfall und das Nichtvorhandensein von Gasen sehr begünstigt ist, würde wesentlich geschwächt

werden, da in Preussisch-Schlesien fast durchwegs mit längeren Schichten gearbeitet wird. Nach amtlichen Ausweisen war die Schichtdauer in den ersten drei Quartalen des Jahres 1899 in Oberschlesien folgende: 8,7 % 8 Stunden, 59,7 % 10 Stunden, 31,6 % 12 Stunden. Ferner komme in Betracht, daß Ostrau auch bei gleicher Schichtdauer eine geringere Anzahl von Arbeitsstunden f. d. Jahr als die ausländische Concurrenz habe; in Deutschland und selbst in Belgien wird an manchen Feiertagen durchgearbeitet, dazu kommt bei uns der bei einem Theile der Belegschaft verbreitete Brauch des Blaumachens an Montagen und den ersten Schichten nach den Feiertagen. Natürlich resultire daraus für die Grube eine Minderförderung und für die Arbeiter ein Minderverdienst.

Wir waren, sagt der Vortragende, in der Lage, positive Erfahrungen zu sammeln über die Minderleistung der kurzen Schicht gegenüber der längeren Schicht, da wir auf ein und derselben Grube mit derselben Belegschaft durch Jahre dreimal in der Woche mit achtstündiger Schicht und dreimal in der Woche mit zwölfstündiger Schicht arbeiteten. Es ergaben sich für die zwölfstündige Schicht Mehrleistungen von 35,5 bis 38,9 %.

In allen Fällen, in denen unter gleichen Verhältnissen in Ostrau die Schichtzeiten miteinander verglichen wurden, hat sich überall eine weitaus größere Minderleistung bei der Reduction von 10 Stunden auf 8 Stunden als bei jener von 12 Stunden auf 10 Stunden ergeben, und zwar nicht nur nach dem Mafse der relativ größeren Verkürzung, sondern auch auf die Zeiteinheit gerechnet. In Peterswald hat sich nach Angaben des Berggrathes v. Wurjian die Minderleistung von 10 auf 12 Stunden auf 9,8 % bei einer Zeitverkürzung von 16,6 %, die Minderleistung von 8 gegen 10 Stunden auf 24,8 % bei einer Zeitverkürzung von 20 % gestellt. Bei den erzherzoglichen Gruben hat die Mehrleistung von zehn Stunden gegen acht Stunden auf dem Albrecht-Schachte 19,8 % betragen, auf dem Gabrielen-Schachte 30 % pro Jahr und Grubenarbeiter.

Sehr wohlthätig wäre bei der achtstündigen Schicht allerdings die längere Arbeitspause, wenn dieselbe zur physischen Erholung benützt werden würde. Leider ist der Bildungsgrad der Arbeiter zu gering, um die continuirliche sechszehnstündige Ruhezeit ausschließlich dem Rückersatz der aufgebrauchten Kräfte zu widmen. Es tritt erfahrungsgemäß durch unvernünftige Verwendung der Aufständigen wegen des Mangels eines entsprechenden Familienlebens eine Schwächung der Arbeitskraft ein, abgesehen von der wirtschaftlichen Schädigung durch Vermehrung der pecuniären Ausgaben.

Die Mehrleistung in der längeren Schichtdauer tritt beim Abbau und bei der Vorrichtung in besonders hohem Mafse hervor infolge der Verschiedenartigkeit und der geringen Intensität der Arbeiten, die intermittierend und wenig controlirbar sind. Ein Nachtheil von wirtschaftlicher Tragweite wäre die Herabminderung der Jahresproduction des Revieres. Wo es die Fördereinrichtungen gestatten, gäbe es Abhülfe gegen mindere Production durch Einführung von drei Achtstunden-Schichten pro Tag und Ablösung vor Ort. Dies hätte für die Arbeiterschaft viele Nachtheile. Mögen Lohnsätze und Gedinge noch so willkürlich regulirt werden, die bei einer gleichen Conjunction zulässige Maximalgrenze des erzielten Lohnes wird bei einer geringeren Leistung immer niedriger sein als bei einer höheren. Da die meisten Anlagen in Oesterreich alter Construction sind, so wird es nicht möglich sein, die heutige Förderung bei dreimalig wechselnder Belegschaft zu bewältigen. Eine ausreichende Reconstruction von Anlagen erfordert jahrelangen Stillstand. Die Errichtung von Neuanlagen auf alten, zum Theile abgebauten Feldern würde große Kapitalien verschlingen

und oft unterbleiben. Die starke Vermehrung der Arbeiterzahl wird Wohnungen und Lebensmittel allgemein vertheuern, daher den Werth des Verdienstguldens schmälern. Bei schlechter Coniunctur und in den Sommermonaten kann die heute geringere Anzahl von Arbeitern oft nicht voll ausgenützt werden, und es müssen Schichten ausfallen. Dadurch wird der monatliche Verdienst der Arbeiter wesentlich geschmälert. Eine grössere Gefahr birgt die Vermehrung der Belegschaft, die bei schlechten Coniuncturen zu Massen-Entlassungen führen würde. Unmittelbare Folgen der Einführung der achtstündigen Schicht wären Verminderung der Production, Erhöhung der Gestehungskosten pro Metercentner bei gleichzeitigem Minderverdienst pro Mann und Schicht, daher eine schwere Schädigung der Gruben und Verschlechterung der materiellen Lage des Arbeiters. Ein Irrthum ist die Annahme, daß der aus der geringeren Leistung resultierende Gewinnentgang des Arbeiters durch eine Lohnerhöhung dauernd aufgehoben werden könnte. Das wäre nur in einzelnen Fällen und vorübergehend möglich. Der Verdienst steht im innigen Connex mit der Leistung. Die Lohnhöhe wird auf die Dauer ausschliesslich geregelt durch Angebot und Nachfrage, unbeschadet aller künstlichen Schwankungen durch das Vorgehen eines rücksichtslosen Unternehmers oder der streikenden Arbeiter.

Weniger gut situirte Gruben müßten sogar die Gedinge reduciren, da die Minderproduction nicht nur ihren Bruttoertrag schmälert, sondern die Erhöhung ihrer Gestehungskosten durch die bei jeder Erzeugung gleichbleibenden Lasten der Regie u. s. w. ihre Existenzfähigkeit in Frage stellen würde. Nun giebt es allerdings Zeiten, wo die Coniunctur diese Leistungen ermöglicht, und in denen sich die Steigerung der Gestehungskosten auf die Consumenten überwälzen läßt. Aber das Hinaufschrauben der Preise muß sich rächen. Es folgen Perioden, wo die Industrie die hohen Kohlenpreise nicht mehr verträgt. Die Production vermindert sich und damit der Wohlstand von vielen Tausenden. Erst wird der Export abgeschnitten, dann sinkt der Absatz im Inlande, der Consum an Kohle muß fallen, die Gruben erniedrigen ihre Preise, um ihre Förderung wegzubringen, und bricht dann bei gleichzeitig schlechter Marktlage im Auslande fremde Kohle billig herein, so erfolgt ein Preissturz der Kohle, die wachsenden Zubußen ungünstig situirter Gruben zwingen sie zur Sperrung des Betriebes. Ein Ueberschuss an Arbeitsangebot tritt ein, und nun gehen die Löhne unaufhaltsam und rapid herunter, und eine Reduction der Löhne ist ein unendlich schwerer Schlag für die Arbeiterschaft, die an einen höheren status vivendi gewöhnt war.

„Die Gewerkschaft, der ich angehöre,“ fährt der Vortragende fort, „beschäftigt inclusive dem Eisenwerke

gegen 24000 Arbeiter, das giebt mit Familienangehörigen etwa 50000 Personen, und von diesen leben indirect wieder viele Tausende von Menschen. Unsere Löhne f. d. Jahr betragen inclusive Eisenwerk rund 10 Millionen Gulden. Unsere Auslagen für Wohlfahrt — die uns vom Gesetze auferlegten, wie Bruderladen, Unfallversicherung und Krankenkasse, — die statutarischen — Altersversorgung — und die freiwilligen — ohne Rücksicht auf Anlage und Baukosten von Schulen, Spitalern, Bädern u. s. w., ferner uneingerechnet die Zinsen von bestehenden Fonds, beispielsweise die Zinsen des vorhandenen Fonds von 440000 fl. für Erhaltung des Waisenhauses, — diese wiederkehrenden Lasten betragen f. d. Jahr 800000 fl. Was hat Witkowitz von seinen hohen Kohlenpreisen, da es vier Fünftel seiner Förderung selbst verarbeitet? Geschützt bleibt seine Arbeit nur insolange, als die Eisenpreise in Deutschland hohe sind; gehen diese herab auf ein Niveau ihrer günstigen Productionsverhältnisse, so muß auch der Preis unserer Fabricate fallen, trotz der hohen Selbstkosten der Kohle. Die Eisenindustrie Mährens und Schlesiens würde durch jeden Rückschlag in der Weltconiunctur härter getroffen werden als diejenige von Böhmen und Steiermark, welche eigene und billige Erze besitzen, während die mährischen und schlesischen Werke die Erze von Ungarn, der Alpenen Montan-Gesellschaft und sogar aus Schweden beziehen müssen, und die Concurrenzfähigkeit mit dem Inlande nur auf billiger Kohle basirt. In schlechten Zeiten kann unser Absatz und unsere Production um einen großen Bruchtheil ihrer heutigen Höhe gekürzt werden. Bei Mangel an Arbeit dieser Massenbevölkerung, welche von der Eisenindustrie Mährens und Schlesiens direct und indirect lebt, einen angemessenen Verdienst zu gewähren, dazu genügt auch nicht die größte Kapitalkraft Europas.

Ich war der Erste im Jahre 1890 (sagt der Vortragende), der im Vereine mit Bergrath Jicinsky für den Uebergang von der Zwölfstunden- auf die Zehnstunden-Schicht im Kreise der Gewerker eintrat, weil ich dieselbe für die in unseren Verhältnissen richtigste hielt, doch werde ich für eine weitere Herabsetzung der Arbeitszeit nie stimmen, da ich darin nur ein Unglück für unseren Bergbau, sowie für unsere Eisenindustrie erblicken könnte, unter welchem allerdings wir Gewerker weniger leiden würden als die Arbeiterschaft selbst und die Allgemeinheit. Sollte uns die Arbeitszeitverkürzung gesetzlich anferlegt werden, so lehnen wir jede Verantwortung für die Consequenzen ab. Das Elend, welches jetzt von gewisser Seite so beweglich an die Wand gemalt wird, würde dann zur traurigen Wahrheit werden. Dies ist meine Ueberzeugung. Ich halte es für meine Pflicht, für dieselbe einzutreten ohne Rücksicht auf Anfechtungen und auf die Gefahr hin, mißverstanden zu werden.“

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Japans Berg- und Hüttenwesen 1898.

	Erzeugung	Werth in Yen
Gold		
{(Quarz) . . . . .	950,685 kg	1 177 328
{(Seifen) . . . . .	208,609 "	185 245
Silber . . . . .	60 443,388 "	2 159 844
Kupfer . . . . .	21 023,75 t	8 865 017
Blei . . . . .	1 702,54 t	212 534
Zinn		
{(Aus Gruben) . . . . .	34,95 t	17 707
{(Seifen) . . . . .	7,63 t	3 914
Roheisen . . . . .	20 588,82 t	702 470
Stahl und Schmiedeeisen	1 101,45 t	67 250
Rohstahl . . . . .	1 920,62 t	61 153
Schwefelkies . . . . .	8 726,37 t	27 831

	Erzeugung	Werth in Yen
Eisenvitriol . . . . .	20 100 kg	492
Ocker . . . . .	7 920 "	262
Arsen . . . . .	7 128 "	814
Quecksilber . . . . .	13 998 "	2 333
Antimon		
{ raffinirt . . . . .	232,75 t	60 127
{ roh . . . . .	1 004,34 t	153 062
Manganerz . . . . .	11 497,39 t	80 290
Braunkohle . . . . .	6 598 033 t	26 617 039
Anthracit . . . . .	53 175 t	152 586
Natürlicher Koks . . . . .	44 825 t	149 178
Rohpetroleum . . . . .	50 533 740 l	348 962
Schwefel . . . . .	10 321,30 t	275 235
Graphit . . . . .	346 593,20 kg	62 386

## Die Kupfer-Ausbeute der Welt 1899.

Der „Iron and Coal Trades Review“ entnehmen wir die folgende, von der Firma H. R. Merton & Co. ausgehende Zusammenstellung über die Gesamtausbeute der Welt an Kupfer im Jahre 1899. Die entsprechenden Zahlen des Vorjahres sind zum Vergleich hinzugefügt.

	1899 tons	1898 tons
Algier . . . . .	—	50
Argentinien . . . . .	65	125
Australien . . . . .	20 750	18 000
Oesterreich . . . . .	915	1 110
Bolivia . . . . .	2 500	2 050
Canada . . . . .	6 730	8 040
Chile . . . . .	25 000	24 850
Cap der Guten Hoffnung . . . . .	4 140	4 660
England . . . . .	2 350	2 400
Deutschland . . . . .	550	640
Ungarn . . . . .	20 785	18 045
Italien . . . . .	2 675	2 040
Japan . . . . .	590	430
Mexico . . . . .	3 000	2 965
Neufundland . . . . .	27 500	25 175
Norwegen . . . . .	10 335	9 435
Peru . . . . .	9 000	7 000
Rufsland . . . . .	1 000	300
Schweden . . . . .	1 700	1 800
Spanien und Portugal:	3 610	3 615
Rio Tinto . . . . .	5 165	3 040
Tharsis . . . . .	6 000	6 260
Mason und Barry . . . . .	520	480
Sevilla . . . . .	34 370	33 705
Andere Gruben . . . . .	11 000	11 150
Ver. Staaten von Amerika:	3 600	3 600
Calumet und Hecla . . . . .	1 200	800
Andere Seen . . . . .	3 550	3 120
Montana . . . . .	41 000	40 400
Arizona . . . . .	28 363	30 062
Andere Staaten . . . . .	106 650	97 400
Venezuela . . . . .	54 793	48 359
	31 400	18 050
	—	—
	470 866	429 156

## Ueber eine dritte East River-Brücke,

die zwischen der ersten und zweiten Brücke New York und Brooklyn verbinden und ebenfalls als Hängebrücke erbaut werden soll, berichtet das „Centralblatt der Bauverwaltung“. Die Hauptöffnung mißt 446 m von Mitte zu Mitte Thurm Pfeiler; die beiden Seitenöffnungen messen 259 m von der Mitte des betreffenden Thurm Pfeilers bis zur Ansichtfläche des Ankerpfeilers. An beiden Enden schliessen sich lange mit 3 % geneigte in ihren höchsten Theilen aus stählernen Brücken bis zu 40 m Spannweite bestehende Zufahrt-rampen an. Die Länge der Rampe auf der Brooklyn-er Seite beträgt 1290 m, die der Rampe auf der New-Yorker Seite 591 m, die ganze Brückenlänge mithin 2845 m. An den Enden der Hauptöffnung der Brücke beim Fusse der Washington-Straße in Brooklyn und bei Pike Slip in New York sind Zugänge nicht vorgesehen. Vier Kabel von etwa 56,5 m Durchmesser in der Mittelöffnung, durch ebenso viele 12 m hohe Versteifungsträger mit vierfachem Netzwerk versteift, tragen in Höhe der Untergurte der Versteifungsträger die Hauptbrückenbahn. Die Brückenbahn zerfällt in einen mittleren Abschnitt von 11,5 m Lichtweite, der die Fahrstraße enthält, und zwei links und rechts von dieser gelegene Abschnitte von je 6,5 m Lichtweite, in denen je zwei Strafsenbahngleise durchgeführt werden, während außerhalb der äußeren Kabel und Versteifungsträger jederseits ein Fußweg von 3,5 m Breite vorgekragt ist, so daß die ganze Brückenbreite etwa 36 m beträgt. Ueber den Strafsenbahngleisen befindet sich jederseits in halber Höhe der Versteifungsträger eine zweite Brückenbahn für je ein Paar Hochbahngleise. Die Brücke erhält eine geringere Spannweite als die erste und zweite East River-Brücke, wird aber breiter als beide. Entwurf und Ausführung liegen in den Händen des Brückendepartements der Stadt New York, der Herren John L. Shea, Bevollmächtigter, S. R. Probasco, Oberingenieur, R. S. Buck, Oberingenieur der Bauausführung.

## Berichtigung.

In dem Artikel „Amerikanische Selbstkosten von Roheisen, Flußeisen, Stahl und Knüppeln“ in letzter Nummer Seite 738 sind die Kosten des Brennmaterials (1. Spalte, Zeile 17 von unten) irrtümlich mit 10,76 M angegeben; es muß heißen: 0,76 M.

## Vereins-Nachrichten.

## Albert Schmitz †.

Am 19. Juni wurde nach kurzem Leiden das Mitglied des Directoriums der Firma Fried. Krupp, Ingenieur Albert Schmitz, zu einem besseren Jen-seits abgerufen.

Der Dahingeschiedene war geboren am 26. April 1841 in Eschweiler. Dort besuchte er das Gymnasium bis 1855, sodann die Gewerbeschule in Köln bis 1857. Nach einem Jahre praktischer Arbeit in der Maschinenfabrik Eschweiler-Pumpe bezog er das königliche Gewerbe-Institut in Berlin, wo er von 1858 bis Herbst 1861 studierte. Hierauf genügte er seiner Militärpflicht als Einjähriger beim Infanterie-Regiment Nr. 28 in

Aachen, übernahm dann eine Stelle als Ingenieur in der Maschinenfabrik von Hermanns in Aachen und trat am 15. März 1863 in die Dienste der Firma Fried. Krupp in Essen ein, zu einem Zeitpunkt, dem in der Entwicklung der Gufsstahlfabrik sehr bald ein großer Aufschwung folgte.

Nach kurzer Beschäftigung als Maschinenconstruc-tur auf dem technischen Bureau wurde ihm die Ab-theilung dieses Bureaus für das Bessemerwerk und bald darauf das Amt eines Betriebsführers der ausgedehnten Reparaturwerkstatt und Steinkammer des Bessemerwerks übertragen, eine Stellung, welche bei der Neuheit des

Bessemerverfahrens große Anforderungen an ihn stellte und eine angestrenzte und verantwortungsvolle Thätigkeit mit sich brachte. In dieser Stellung hat er insbesondere als Constructeur und ausführender Ingenieur bei dem Umbau des Bessemerwerks in den siebziger Jahren, der einen großen Fortschritt in der Fabrication des Bessemerstahls bedeutete, mitgewirkt. In gleicher Weise ist er später bei dem Umbau der Tiegelstahlschmelze, welcher auch in dieser ältesten Fabrication der Gussstahlfabrik eine wesentliche Verbesserung und Vervollkommnung des Verfahrens zur Folge hatte, thätig gewesen.

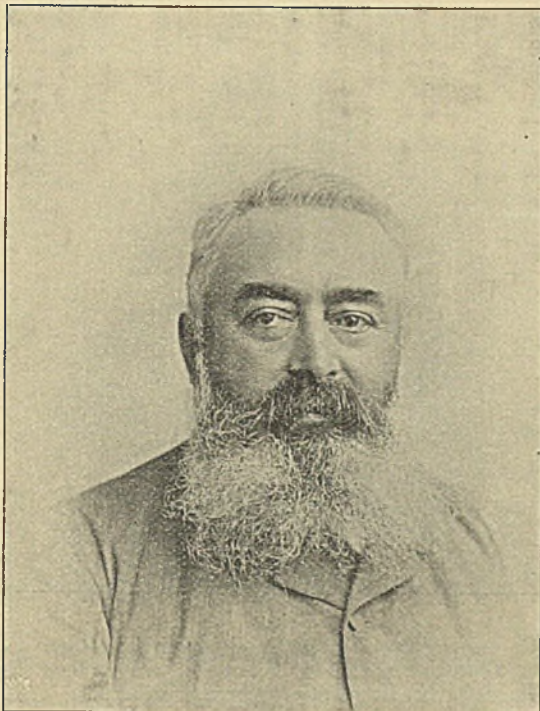
Im Jahre 1886 wurde dem Verstorbenen die Leitung einer Reihe von wichtigen Betrieben der Gussstahlfabrik, unter denen besonders die Tiegelstahlschmelze, die Martinstahlwerke und die Hammerwerke zu nennen sind, als Ressortchef übertragen. In dieser Stellung hatte er die Construction und Ausführung verschiedener Neuanlagen zu leiten, insbesondere die Anlage der großen hydraulischen Schmiedepressen und des Panzerplattenwerks. In der

Panzerplattenfabrication hat er eine bahnbrechende Thätigkeit entfaltet, indem er an der Ausbildung des Fabricationsverfahrens, nach welchem die heutigen, an Widerstandvermögen alle anderen Fabricate dieser Art übertreffenden Kruppschen Panzerplatten hergestellt werden, wesentlich mitbetheiligt war.

Im Jahre 1889 wurde er von Herrn F. A. Krupp zum Procuristen und im Jahre 1894 zum Mitglied des Directoriums der Firma Fried. Krupp ernannt. In diesen Eigenschaften hatte er einen hervorragenden Antheil an der Oberleitung der ganzen Gussstahlfabrik, wie auch an der Schaffung der neuen Werksanlagen in Rheinhausen und der technischen Oberaufsicht über

die sonstigen Aufsenwerke, insbesondere das Kruppsche Stahlwerk in Annen und das Fried. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. In besonderem Maße erstreckte sich seine Thätigkeit auf die sämmtlichen Stahlproductions-Werkstätten.

Albert Schmitz hat in allen seinen Stellungen eine hohe Intelligenz, einen klaren und scharfen praktischen Blick, eine gründliche technische Bildung bewiesen, große Energie und Arbeitskraft entwickelt und sich eine reiche Erfahrung erworben. Er war von warmer Liebe zu seinem Berufe als Maschineningenieur und Hüttenmann und von lebhaftem Interesse für das große Werk, dem er seine Lebensarbeit widmete und an dessen Entwicklung er einen bedeutenden Antheil genommen hat, erfüllt. Vermöge seiner außerordentlichen Thätigkeit und reichen Erfahrung hat er Bedeutendes geleistet und sich in hohem Maße die Anerkennung, die Hochschätzung und das Vertrauen seines Chefs sowie seiner Collegen und Mitarbeiter erworben. Bei den ihm unterstellten Beamten, Meistern und Arbeitern, die seine Gerechtigkeit und Gradheit, seine wohlwollende Gesinnung und seine Fürsorge für jeden Einzelnen besonders zu schätzen wußten, war er in hohem Grade beliebt und verehrt.



Nicht minder schätzten ihn auch seine zahlreichen Freunde, bei welchen er sich als hervorragender Fachgenosse und als Vorbild zuverlässigen Charakters allgemeiner Beliebtheit erfreute. Die Trauer um sein Hinscheiden, durch welches die Firma Fried. Krupp einen ihrer tüchtigsten Ingenieure und der Verein deutscher Eisenhüttenleute einen seiner Mitbegründer verloren hat, war daher überall eine tiefe und aufrichtige.

Er ruhe in ewigem Frieden!

### Bendix Meyer †.

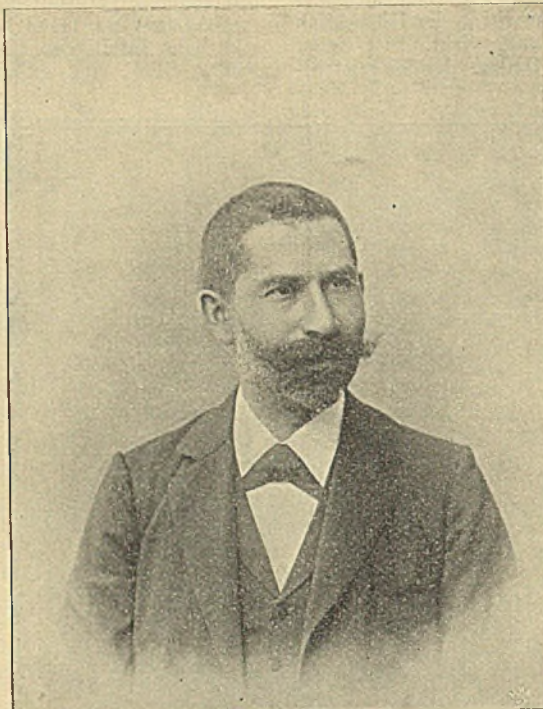
Die oberschlesische Industrie hat einen schweren Verlust zu beklagen. Am 26. Juni — seinem Geburtstage — verschied zu Berlin, wo er Heilung von einem Leiden suchte, Bendix Meyer.

Im Jahre 1846 in Münster in Westfalen geboren, bestand der nun Entschlafene im Alter von 16 Jahren bereits sein Abiturienten-Examen mit Auszeichnung und studirte dann in Berlin. Nach Beendigung seiner Studien trat er bei A. Borsig daselbst als Praktikant ein und gewann bald das Vertrauen seines Chefs. Während einer kurzen Unterbrechung dieser Thätigkeit unterstützte er Ingenieur Veitmeyer bei der Frage der Wasserversorgung Berlins und Geheimrath Wiebe in anderen technischen Fragen mit anerkanntem Erfolg, kehrte dann wieder zu Borsig zurück und wurde schließlich von dieser Firma auf ihr oberschlesisches

Werk gesandt. Hier wirkte er 3½ Jahre als Oberingenieur und leistete besonders beim Bau der Hochofenanlage, aber auch für die sonstige Entwicklung des Werkes Hervorragendes, so daß ihm sowohl der alte A. Borsig wie sein leider früh verstorbener Sohn Arnold dauernde Freundschaft bewahrten. Im Jahre 1874 folgte er dem Rufe der Firma S. Haldschinsky & Söhne, Gleiwitz, indem er die Direction des damals noch ganz unbedeutenden Rohrwalzwerks dieser Firma übernahm. Das Werk hatte bei Meyers Antritt kaum mehr als 100 Arbeiter, dehnte sich aber unter seiner Leitung zu einem industriellen Unternehmen aus, das heute, zusammen mit den in Rußland und Oesterreich gegründeten Zweigfabriken, über 6000 Arbeiter beschäftigt. Die Röhren- und Eisenwalzwerke in Sosnowice, in denen am 19. Februar 1887 das erste Gasrohr in



Rufsland überhaupt hergestellt wurde, sind unter seiner Leitung erbaut worden. Abgesehen von den zahlreichen Specialmaschinen, die ihm die Rohr-Meyer statt des Dampfhammers die dampfhydraulische Presse in den Puddelwerken ein, über deren Vorzüge in dieser Zeitschrift wiederholt berichtet wurde. Ganz besonders widmete er seine Kraft auch der Abtheilung Kesselbau, die er später von der Firma Huldshinsky selbst übernahm und unter der Bezeichnung „Oberschlesische Kesselwerke B. Meyer“ zu hohem Ansehen brachte. Es sei an dieser Stelle nur an die epochemachenden Explosionsversuche erinnert, welche er im Jahre 1885 in Gegenwart staatlicher Vertreter und solcher von Ingenieur-Vereinen unternahm und mit großem Erfolg durchführte, ferner an die von ihm herrührenden Vervollkommnungen im Kesselbau, insbesondere in der Fabrication großer geschweißter Röhre und von Dampfüberhitzern. Die Errichtung von Kesselheizer-schulen war ein Thema, das den Verstorbenen lebhaft interessirte; noch kurz vor seinem Tode hielt er darüber im ober-schlesischen Bezirksverein deutscher Ingenieure



einen beachtenswerthen Vortrag. Manche andere wissenschaftliche Probleme beschäftigten seinen nimmer-rastenden Geist, und auch außerhalb seines engeren Berufes hat man den seiner ganzen Art nach seltenen Mann als Rathgeber schätzen gelernt. Vieles verdankt ihm in dieser Hinsicht die Stadt Gleiwitz. Von seinem Krankenlager aus sandte er an diese ihm zur zweiten Heimath gewordene Stadt noch einen ausführlichen Bericht darüber, wie die dort offene Frage der Kanalisation am besten zu lösen sei, gewiss ein Beweis treuer Anhänglichkeit wie freudiger Arbeitskraft bis zum Tode.

Meyers Krankheit bestand in einem Gallensteinleiden, zu dessen Behebung er sich Ende Mai dieses Jahres zuerst nach Carlsbad, dann nach Berlin in ein Sanatorium begab, wo ihn unerwartet, zum unsäglichen Schmerz seiner Gattin und treuen Lebensgefährtin und seiner einzigen Tochter, der Tod ereilte. Eine Fülle gediegensten Wissens wurde mit dem Entschlafenen in das Grab gelegt. Sein Name aber wird in technischen und industriellen Kreisen stets mit Ehren genannt werden.

R. I. P. S.

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

*Baldauff, F.*, Ingenieur, Köln a. Rh., Venloerstr. 2 A.  
*Dieckhoff, Aug.*, Director, Stahl und Walzwerk, Rendsburg.  
*Eckstein, Chas.*, Ingenieur, Inhaber der Firma Chas. G. Eckstein, Prefsluftwerkzeuge und Motore, Berlin C., Spandauerstraße 16.  
*Franzen, C.*, Civilingenieur, Köln, Richard Wagnerstr. 22.  
*Fritz, F. J.*, Civilingenieur, Wetzlar.  
*Genzmer, Richard*, Oberingenieur, Baildonhütte bei Kattowitz, O.-S.  
*Hoferkamp, Al.*, Oberingenieur der Jekaterinoslawer Maschinenbau-Act.-Ges., Jekaterinoslaw-Amur.  
*Heilmann, Eduard*, Ingenieur, Betriebschef der A. Deichselschen Drahtwerke und Seilfabriken, Zabrze, O.-S.  
*Könecke, H.*, Civilingenieur, Essen, Rellinghauserstraße 46.  
*Krause, E.*, Ingenieur, Oberhausen, Industriestr. 126.  
*Schindler, R.*, Hütteninspector a. D., Breslau, Moritzstraße 12 III.  
*Schmidt, Paul*, Ingenieur, Hannover, Sophienstr. 5 a.  
*Schoeller, Carl*, Ingenieur, Geschäftsführer der Hammerwerke von Poensgen & Zoeller, G. m. b. H., Call i. E.

*Weiskopf, Alois*, Ingenieur, Director der Hannover-Braunschweigischen Bergwerksgesellschaft, Act.-Ges., Braunschweig, Bahnhofstr. 1.

#### Neue Mitglieder:

*Bauckmann, Theod.*, Ingenieur, Director des Eisenwerks Libschatz in Libschatz a. d. Moldau.  
*Borggräfe, Friedrich*, Ingenieur b. Schönthaler Stahl- und Eisenwerke, P. Harkort & Sohn, G. m. b. H., Wetter.  
*Brandt, G.*, Hüttenproducte, Leipzig, Königsstr. 16.  
*Heyn, E.*, Ingenieur der Königl. Mechan. Techn. Versuchsanstalt, Privatdocent an der Königl. Techn. Hochschule in Charlottenburg.  
*Löwenstein, Hermann*, Fabrikbesitzer, Theilhaber der Firma Leipziger & Co., Köln-Dortmund, Köln.  
*Riecker, Max*, Hütteningenieur der Wilhelmshütte, Schussenried, Württemberg.  
*Schanzer, R.*, Civilingenieur, Terni, Oberitalien, Via Cornelio Tacito.  
*Weiß, Felix*, Betriebsingenieur des Röhrenwalzwerkes von Balleke, Telling & Co., Act.-Ges., Benrath am Rhein.

#### Verstorben:

*Kollmann, Carl*, Fabrikbesitzer, Kattowitz.