

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,  
für den technischen Teil

und  
Generalsekretär Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins  
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.  
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 3.

1. Februar 1904.

24. Jahrgang.

## Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien“,

Zweigverein des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“,

im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz am Sonntag den 13. Dezember 1903.

(Fortsetzung von Seite 68.)

### Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. „Über den Ausgleich von Kraftschwankungen bei elektrisch betriebenen Walzenstraßen und Fördermaschinen.“ Vortrag des Hrn. Obergeringieur Jlgner-Zabrze, Donnersmarckhütte.
4. „Der Einfluß der deutschen Patentgesetzgebung auf die Entwicklung der ober-schlesischen Eisen-industrie.“ Vortrag des Hrn. Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding-Berlin.
5. „Über Versuche zur Feststellung der für Schlammversatzröhren geeignetsten Materialien.“ Referat des Hrn. Direktor Obst-Oderberg.

Vorsitzender: Wir gehen über zu Punkt 3 der Tagesordnung und ich erteile Hrn. Oberingenieur Jlgner das Wort zu seinem Vortrage:

### Über den Ausgleich von Kraftschwankungen bei elektrisch betriebenen Walzenstraßen und Fördermaschinen.

Hr. Obergeringieur Carl Jlgner-Donnersmarckhütte: M. H.! Die elektrische Arbeitsübertragung ist längst in unseren Gruben und Hütten ein unentbehrliches Zwischenglied. Die Einführung derselben hat sich in einem Zeitraum von etwa 8 Jahren vollzogen und zwar seit einiger Zeit so schnell, daß nicht selten die ursprünglichen Zentralanlagen um das Zehn- bis Zwanzigfache der Betriebskraft erweitert wurden. Dieser Umstand läßt darauf schließen, daß das Programm der elektrisch anzutreibenden Maschinen ständig erweitert worden ist. Bei den zuerst durchgeführten Antrieben war der Nutzen der elektrischen Übertragung entweder ziffernmäßig leicht darzustellen, oder von vornherein so einleuchtend, daß dieselbe leicht Eingang finden konnte, sobald die technische Entwicklung der Elektrotechnik, wesentlich seit Einführung des Drehstroms, sie zur Her-

stellung betriebssicherer Anlagen befähigte. Auch kann man sagen, diese ersten Anlagen waren vom Standpunkte der Wirtschaftlichkeit des ganzen Werkes aus eine nicht ins Gewicht fallende Größe. Das ist aber mit der Zeit anders geworden und die Elektrotechnik erhielt größere Aufgaben, z. B. erfolgte der Antrieb der unterirdischen Grubenhauptwasserhaltungen elektrisch. Für größere Teufen führte man den Nachweis, daß die reinen Betriebskosten der elektrischen Wasserhaltung geringer waren als diejenigen der unterirdischen Dampfwasserhaltung, während für geringere Teufen — die Grenze sollte bei etwa 400 m Teufe liegen — die Dampfwasserhaltung die rentablere sein sollte. Und doch sehen wir heute der elektrischen Wasserhaltung auch für geringere Teufen den Vorzug geben, wohl unzweifelhaft ein Beweis dafür, daß die in üblicher Weise berechneten Betriebskosten bei der Frage, elektrischer Antrieb oder nicht, nicht allein ausschlaggebend waren, daß vielmehr der Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des gesamten Werkes im weiteren Sinne in Betracht gezogen werden muß.

Es ist aber nicht meine heutige Aufgabe, wirtschaftliche Vergleiche zwischen den bisherigen Antriebsmethoden und dem elektrischen Antriebe zu ziehen, vielmehr will ich Ihnen heute die technische und wirtschaftliche Lösung der Aufgabe, Fördermaschinen und Walzwerke elektrisch anzutreiben, vorführen.

Wenngleich nach dem eben skizzierten Verlauf der Einführung elektrischen Antriebes es zu erwarten gewesen wäre, daß der elektrische Antrieb dieser Gattungen Arbeitsmaschinen sich über kurz oder lang Bahn gebrochen hätte, so ist das allgemeine Interesse an diesen Antrieben erheblich gewachsen durch technische und wirtschaftliche Verbesserungen in der Krafterzeugung.

Die beiden neuen Erscheinungen, nämlich die Dampfturbine und die Gasmachine, betrieben durch Hochofen- und Koksofengas, entfalten ihre Hauptvorteile erst in der Verwendung in großen Einheiten, weisen also geradezu auf ihren Einbau in großen Kraftzentralen hin, während ihre direkte Verwendung zu den Antrieben, welche den Gegenstand meines Vortrages bilden, gar nicht oder doch nur mit großer Schwierigkeit und Vorsicht möglich ist. Fördermaschinen und Walzwerke haben, wie bekannt, einen in kleinsten Zeiträumen zwischen Null und einem Maximum wechselnden Kraftbedarf, dessen Mittel

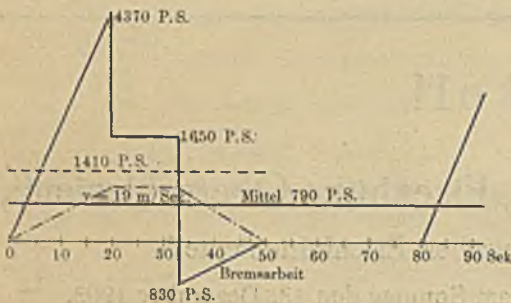


Abbildung 1. Trommel-Fördermaschine.

4800 kg Nutzlast. 600 m Teufe. 19 m max. Geschwindigkeit.

schätzungsweise bei einem Drittel bis Fünftel des maximalen liegt. Es ist von vornherein klar, daß der wirtschaftliche Erfolg dieser Antriebe mehr oder minder davon abhängt, in welchem Maße den Krafterzeugern die Maxima der erforderlichen Kraftstöße ferngehalten werden, so daß nur der mittlere Verbrauch zu leisten ist, wie wir das in ähnlicher Weise auch bei den in gleicher Richtung umlaufenden dampfbetriebenen Walzenstraßen mit Hilfe von Schwungmassen angestrebt sehen.

Wenn wir Kraftschwankungen beseitigen wollen, müssen wir uns zuerst mit der Natur derselben vertraut machen. Am einfachsten liegt der Fall bei der Hauptschacht-Fördermaschine. Sie hat die Aufgabe, in einer gegebenen Zeit, aus einer gegebenen Teufe mit jedem Zuge eine gewisse Menge Material zu heben. Ein Zug ist im wesentlichen gleich dem andern und man kann behaupten, daß eine solche Maschine rhythmisch intermittierend arbeitet. Jeder Zug der Fördermaschine läßt sich nun ohne weiteres in vier Zeitabschnitte zerlegen, nämlich die Anlaßperiode der Fördermaschine, in welcher dieselbe auf die erforderliche Geschwindigkeit gebracht wird, die Periode der Fahrt mit der verlangten Geschwindigkeit, die Periode des Stillsetzens der Fördermaschine und endlich die Periode des Ent- und Neubeladens der Fördergefäße, welche wir allgemein als Förderpause bezeichnen. Um Ihnen einen Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse einer größeren Fördermaschine zu gewähren, habe ich in Abbildung 1 den Kraftbedarf derselben veranschaulicht. Die Zeichnung bezieht sich auf eine Trommelfördermaschine, welche imstande ist, 4800 kg Nutzlast mit einer mittleren Geschwindigkeit von 12 m i. d. Sekunde, mit einer maximalen von 19 m/Sek. aus einer Teufe von 600 m zu heben, wozu f. d. Hub 80 Sekunden erforderlich sind. Die Maschine entspricht also in ihrer Förderleistung denjenigen, welche wir jetzt häufiger wiederkehrend in Oberschlesien antreffen. In der Anlaßperiode hat der Elektromotor abzugeben: erstens ein Drehmoment zur Hebung der Nutzlast von 4800 kg, bei voller Geschwindigkeit entsprechend etwa 1650 P. S., dazu zweitens ein Drehmoment zur Beschleunigung der Massen der Fördermaschine. Diese Massen, bezogen auf den Hebelarm des Seiles, betragen bei der in Frage kommenden Maschine: die Nutzlast 4800 kg, 16 Grubenwagen 6000 kg, zwei Förderschalen 17 600 kg, drei Seile, davon ein Unterseil, 29 000 kg, zwei Seilscheiben im Gerüst

6600 kg, Fördertrommeln 30 000 kg, zusammen rund 94 000 kg. Daraus ergibt sich ein zusätzliches Drehmoment bei voller Geschwindigkeit entsprechend einer Leistung von 2720 P. S. Zweckmäßigerweise werden die Massen gleichmäßig ansteigend beschleunigt, so daß das Drehmoment während der ganzen Dauer der Anfahrt sich gleichbleibt, während andererseits die Geschwindigkeit von Null bis zur vollen Fördergeschwindigkeit von 18 m/Sek. ansteigt. In der zweiten Periode sind zur Fahrt mit voller Geschwindigkeit, wie ohne weiteres ersichtlich, 1650 P. S. aufzuwenden. Beim Stillsetzen der Fördermaschine ist das Drehmoment der Nutzlast demjenigen der Verzögerung der Massen entgegengesetzt, so daß es eigentlich genügen müßte, die Kraftzufuhr an der Fördermaschinenwelle einzustellen, um die Fördermaschine zum Stillstand zu bringen. Allein die Rechnung ergibt, daß die Periode des Stillsetzens der Fördermaschine namentlich bei größeren Teufen und bei der Anwendung von Fördertrommeln zu lange dauern würde, man muß deshalb eine Bremsung zu Hilfe nehmen, entweder eine mechanische oder eine elektrische, welche die Rückgewinnung von Arbeit ermöglicht. Eine solche Rückgewinnung sichert einer elektrischen Fördermaschine von vornherein einen großen Vorsprung vor der Dampffördermaschine zu, einmal durch den ökonomischen Gewinn, andererseits aber dadurch, daß man die elektrische Bremsung auf die erforderliche Höhe leichter und sicherer einstellen kann, als bei einer mechanischen Bremse, da es sich um eine sehr kräftige, aber kurzzeitige Bremsung handelt. — In der vierten Periode endlich, der Periode des Stillstandes der Fördermaschine, werden die Fördergefäße für den neuen Aufzug vorbereitet. Diese Periode ist je nach der Geschicklichkeit der Bedienungsmannschaft stets verschieden lang, immer aber ist eine geringste Zeitdauer vorhanden, mit welcher gerechnet werden muß, die also nicht unterschritten wird, sondern nur überschritten werden kann. Im vorliegenden Falle ist für das Abziehen der acht vollen Kasten und Auffahren der acht leeren auf der oberen Hängebank ein Zeitraum von 30 Sekunden gerechnet. Das Diagramm zeigt nun, welchen Einfluß die Förderpause sowie die Wiedergewinnung der Verzögerungsarbeit auf den mittleren Kraftbedarf der Fördermaschine haben. Während das Mittel desselben ohne Pause 1410 P. S. beträgt, ist es mit Pause auf 790 P. S. gesunken. Dem maximalen Kraftbedarf der Fördermaschine von 4370 P. S. steht also ein mittlerer von 790 P. S. gegenüber. Selbstverständlich müssen ja die gleichen Verhältnisse auch bei der Dampffördermaschine obwalten, und die riesigen Zylinderverhältnisse derselben sowie der Dampfverbrauch gegenüber den normalen Dampfmaschinen sind ein sprechendes Zeugnis dafür. Eines ist aber bei dem Diagramm noch besonders hervorzuheben: es stellt die absoluten Kraftleistungen der Fördermaschine dar, in Beziehung zu der jeweiligen Geschwindigkeit. Nun kann man aber an ein Stromleitungsnetz, wie wir es für alle anderen elektrischen Betriebe nötig haben, den die Fördermaschine antreibenden Elektromotor nicht unmittelbar, sondern nur unter Zwischenschaltung eines Anlaßwiderstandes oder einer anderen Anlaßvorrichtung, auf die ich später zurückkommen werde, anschließen. Die durch den Anlaßwiderstand entstehenden Energieverluste sind im Diagramm nicht berücksichtigt. Man wird einwenden können, daß es ja gar nicht nötig sei, so schnell anzufahren, und daß man durch die langsamere Anfahrt die hohen Stromentnahmen vermeiden könne. Gegeben ist die Förderzeit, daraus die mittlere Geschwindigkeit. Nun ist im Verhältnis zu dieser die maximale Geschwindigkeit um so kleiner, je länger ich mit voller Geschwindigkeit fahren kann, d. h. je schneller ich anfare und je schneller ich bremse. Stoßen Anfahr- und Bremsperiode aneinander, so ist offenbar die mittlere Fördergeschwindigkeit die Hälfte der maximalen, im vorliegenden Falle wären das 24 m. Bis zu dieser müßte ich jetzt beschleunigen. Ich hätte also statt 20" beispielsweise 33" zur Beschleunigung nutzbar, dadurch würde ich am Beschleunigungs-Drehmoment 10 % sparen, um hernach bei Berechnung der Leistung 25 % mehr Geschwindigkeit einführen zu müssen, so daß das Resultat ungünstiger ist.

Es hat sich herausgestellt, daß es fast für jede Förderanlage eindeutig eine zweckmäßige maximale Fördergeschwindigkeit gibt, wenn man mit den Werten für Beschleunigung und Verzögerung in den praktisch zweckmäßigen Grenzen bleiben will, für die Beschleunigung etwa  $0,7 = 1$  m f. d. Sekunde, für die Verzögerung  $1 = 1,3$  m/Sek. Hervorzuheben ist noch, daß in der Praxis der elektrischen Fördermaschine die Abgrenzung der verschiedenen Perioden durch Stromzeiger außerordentlich leicht erkenntlich gemacht ist, während die Einhaltung der Bremsperiode durch außerordentlich einfache sog. Retardiervorrichtungen zwangsläufig bewirkt wird. Das Einhalten der Förderzeiten ist daher unter allen Umständen gewährleistet, während bekanntlich bei der Dampffördermaschine die Förderzeit unmittelbar von der Geschicklichkeit des Maschinisten abhängt.

Während wir so gefunden haben, daß bei der elektrischen Fördermaschine überall feste Verhältnisse vorliegen, die im voraus zu überschauen sind, kommen wir leider bei dem elektrischen Antrieb von Walzwerken auf ein außerordentlich wenig aufgeschlossenes Gebiet, auf welchem der gemeinsamen Tätigkeit des Walzwerkers und des Maschinentechnikers ein dankbare Aufgabe harret.

In der Literatur finden wir über den Kraftverbrauch von Walzwerken fast nichts; die Dimensionierung der Antriebsmaschinen scheint nach Faustregeln vorgenommen zu sein, und wenn wir eine mangelnde Erkenntnis des Verhaltens von Elektromotoren beim Zusammenarbeiten mit Schwungmassen hinzunehmen, so sind die seinerzeit vorgekommenen Mißerfolge des elektrischen Antriebes von Walzwerken wohl erklärlich. Andererseits muß gesagt werden, daß der Kraftverbrauch eines Walzwerks in hohem Maße von der mehr oder minder geschickten Handhabung desselben abhängt.

Wenn wir in den Kreis unserer Betrachtung zunächst die während der Dauer einer Walzperiode in gleicher Richtung mit annähernd gleicher Geschwindigkeit umlaufenden Walzenstraßen ziehen, so ergibt der Leerlauf der Walzen schon einen beträchtlichen Energieverbrauch, der durch

Anziehen der Walzenlager beliebig hoch steigen kann. Die Energiezeiger der antreibenden Elektromotoren geben hierüber exakten Aufschluß, ebenso über eine andere wichtige Frage, nämlich die richtige Kalibrierung der Walzen. Schon bei der geringen Zahl der bisher ausgeführten elektrischen Walzwerke hat die Kontrolle des Kraftverbrauchs zu Änderungen der Kalibrierung geführt, so daß Kraftersparnisse einerseits und verbesserte Arbeit andererseits die Folge waren. Ein dritter veränderlicher Faktor ist die Temperatur des Walzmaterials, allein gegen zu grobe Mißgriffe ist in der Regel das Walzwerk selbst durch seine Bruchkuppelung geschützt.



Leerlauf des Gerätes

Abbildung 2. Walzperiode eines Triogerüsts.

Wenn wir dem Walzwerksbetriebe ins Einzelne nachgehen, so muß das Einführen des Walzguts in die Walzen von einem kräftigen Stoß begleitet sein, einmal indem das Material auf die Geschwindigkeit der Walzen beschleunigt werden muß, zum andern, weil das eintretende Material, um von der Walze mitgenommen zu werden, eine Formänderung erleiden muß, bei welcher ein Teil des Materials voreilt, ein anderer Teil zurückgedrängt wird; nach Mitnahme des Materials durch die Walzen sind die Formänderungen natürlich geringer. Wenn man ein schematisches Diagramm eines einzelnen Gerüsts eines solchen Walzwerks aufstellen will, so würde man ein Diagramm wie das hier in Abbildung 2 vorgeführte erhalten. Es zeigt, daß im Walzwerk zweierlei Arten von Kraftschwankungen vorhanden sind, nämlich: erstens diejenigen, aus der Abwechslung von Walzarbeit und Pausen herrührend, und zweitens die Schwankungen innerhalb der ganzen Walzperiode, weil, während die Pausen naturgemäß immer annähernd gleich lang bleiben, die Walzarbeit von Stich zu Stich länger dauert. Diese periodischen Schwankungen hängen direkt mit der Kalibrierung zusammen, und es scheint fast nach den neueren, über die Kalibrierung in „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Untersuchungen, daß der voneinander unabhängige Antrieb der einzelnen Gerüste durch Ermöglichung der Änderung der Geschwindigkeit innerhalb der Periode erhebliche Vorzüge besitzen kann. Über die absolute Höhe des Kraftverbrauchs namentlich bei den schwereren Blockstraßen besitzen wir leider, wie gesagt, wenig Material; eine noch viel geringere Kenntnis desselben haben wir aber von den Reversierwalzwerken, obgleich auch hier der Augenschein lehrt, daß die Dampfversiermaschine wie ihre Zwillingschwester, die Dampffördermaschine, einen Dampfverbrauch besitzt, der zu der wirklichen Nutzarbeit kaum im rechten Verhältnis steht.

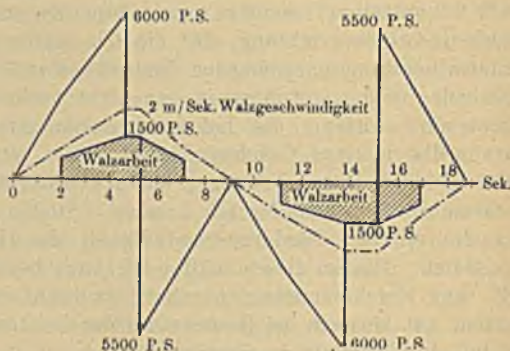


Abbildung 3. Elektrisches Reversierwalzwerk.

Elektrische Reversierwalzenstraßen sind bisher nicht ausgeführt worden; die Möglichkeit der technisch einwandfreien Durchführung habe ich in einer früheren Veröffentlichung in „Stahl und Eisen“\* auf Grund eines Versuches an einer größeren Fördermaschine dargetan.

Das Diagramm (Abbildung 3) soll die inneren Vorgänge beim elektrischen Betriebe veranschaulichen. Wie bei der Fördermaschine, müssen auch hier vom Stillstand der Maschine aus die Massen beschleunigt werden, einerseits aber ist hierfür eine wesentlich kürzere Zeit mit

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 13 S. 769.

Rücksicht auf die Abkühlung des Eisens zur Verfügung, andererseits sind die Massen kleiner, wegen der nur geringen Umfangsgeschwindigkeit der Walzen. Wir legen auch hier ein konstantes Drehmoment zugrunde und beschleunigen das Walzwerk mit demselben bis zu einer Geschwindigkeit, welche ein sicheres Fassen des Walzgutes ermöglicht, beiläufig etwa der Hälfte der maximalen Walzgeschwindigkeit, welche hier zu 2 m/Sek. angenommen ist. Von dem gegebenen maximalen Drehmoment braucht jetzt die Walzarbeit einen Teil, während der andere immerhin der Beschleunigung dient bis auf die maximale Walzgeschwindigkeit. Mit Erreichung dieser fällt das Drehmoment stark ab, und es muß bald nicht nur die Kraftzufuhr abgestellt werden, sondern der ein negatives Drehmoment bildenden Walzarbeit muß ein ferneres sehr großes negatives Drehmoment als Bremsdrehmoment hinzugefügt werden, um die Geschwindigkeit der Walzen bis zum Austritt des Walzgutes stark herabzumindern und alsdann die Maschine ganz zum Stillstand zu bringen. Darauf beginnt unmittelbar das Spiel von neuem. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Geschwindigkeiten ergibt sich dann das vorliegende Kräftediagramm, das, wie das Fördermaschinenendiagramm, in den Senkrechten die Pferdestärken, in den Wagerechten Sekunden bezeichnet. Das Diagramm gibt interessante Lehren: Wenn man die Drehmomente in Rücksicht zieht, welche den Flächendrücken auf die Kolben der Dampfversiermaschine entsprechen, so ist zwischen den Diagrammen dieser und der elektrischen Reversierstrecke kaum ein Unterschied, sobald es sich um positive Arbeitsleistung handelt, dagegen läßt sich bei der Dampfmaschine die Bremsarbeit nicht zurückgewinnen, was wir elektrisch möglich machen. Das Diagramm zeigt auch, in welchem Verhältnis Beschleunigungs- bzw. Bremsarbeit zur Nutzarbeit stehen, so daß die Rückgewinnung der Bremsarbeit von außerordentlicher ökonomischer Bedeutung sein muß. Das Diagramm zeigt aber noch, daß ein elektrisch betriebenes Reversierwalzwerk ganz aus sich selbst die Frage löst, zu Beginn der Walzperiode mit geringerer Geschwindigkeit zu walzen und dieselbe allmählich zu erhöhen, denn es sind hier ganz analoge Verhältnisse, wie wir sie vorhin bei den Geschwindigkeitsverhältnissen der Fördermaschine gefunden haben.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß wir die Kraftschwankungen der in Frage kommenden Maschinen nicht beseitigen können einerseits ohne Vermehrung der Anlagekosten, andererseits ohne einen entsprechenden Mehraufwand der Arbeit gegenüber der effektiv zu leistenden. Je vollkommener wir ausgleichen wollen, desto kostspieliger ist der Ausgleich. Freilich geht damit Hand in Hand die Ermäßigung der Betriebskosten. Wenn wir beispielsweise die intermittierende Arbeit der Fördermaschine umwandeln können in die gleichmäßige Kraftabnahme bei einer vorzüglich arbeitenden Dampfmaschine oder einer Hochofen-Gasmaschine, und wäre es mit einem Verluste von 40 oder 50 % der Arbeit, so kommen wir immer noch auf Verbrauchszahlen an

Dampf oder Gas, die gegenüber den mit der bisherigen Dampffördermaschine erreichten einen sehr großen ökonomischen Vorsprung bedeuten. Hinzu kommt, daß auch bei uns die Neigung im Zunehmen begriffen ist, zugunsten einer Ersparnis von Personal und Betriebskosten eine erhöhte Kapitalaufwendung zu machen. Bei Zechen, bei welchen die Förderung durch Syndikate beschränkt ist, fallen Ersparnisse an Eigenverbrauch, die ja mit dem Verkaufspreise in Rechnung zu stellen wären, erheblich ins Gewicht. Aber auch bei der Verwendung von zurzeit minderwertigem Material, wie bei uns die Staubkohle, ist die Verwendung von Dampffressern wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen; fällt es doch niemandem ein, auch wenn er Wasserkraft zurzeit übrig hat, eine Turbine von schlechtem Wirkungsgrad einzubauen, und der Ersatz der mit Hochofengas gefeuerten Dampfkessel in Verbindung mit Dampfmaschinen durch die Gasmaschine bestätigt die Richtigkeit dieses Gesichtspunktes, obgleich viele Werke noch lange nicht in der Lage sind, ihre ganze Gasproduktion zu verwerten. — Bei den in gleicher Richtung umlaufenden Walzenstraßen scheint der Ausgleich der Kraftschwankungen ziemlich einfach zu sein, indem man die frühere Dampfmaschine durch einen gleich großen Elektromotor ersetzt und der Achse das Schwungrad beläßt. Man hat das anfangs gemacht, und war überrascht, als der Elektromotor stets überlastet wurde.

Es erscheint von vornherein selbstverständlich, daß zum Zusammenarbeiten mit Schwungmassen nur solche Elektromotoren brauchbar sind, bei welchen mit der Belastung des Motors die Umdrehungszahl desselben zurückgeht, damit eben die Schwungmassen sich entladen können. Die ersten verdienstvollen Untersuchungen über diesen Gegenstand rühren von Lasche von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft her, welcher Gelegenheit hatte, in dem Kupferwalzwerk dieser Gesellschaft an der Oberspree Untersuchungen anzustellen. Das Diagramm (Abbildung 4) ist seiner Arbeit, die in „Stahl und Eisen“ 1899 Seite 905 ff. veröffentlicht ist, entnommen. Das Rechteck  $ABCD$  stellt die stoßweise Entnahme des Walzwerkes dar, bis  $E$  dauert die Erholungspause. Man gibt nun dem Elektromotor einen solchen Unterschied zwischen Leergangs-Umdrehungszahl und derjenigen der vollen Belastung, daß er seine höchste Last in dem Augenblick erreicht, wo die Belastung der Walzenstrecke durch das Walzenmaterial zu Ende geht. Lasche hat angenommen, daß der Motor dabei mit 50 % überlastet werden könne. Dabei muß

der Motor so bemessen sein, daß er die vorher aus dem Schwungrad entnommene Arbeit nach Aufhören der Walzwerksbelastung in der Pause wieder in dasselbe hineinladen kann. Es muß also  $ABFC$  gleich sein  $FDE$ . Nun ist aber das Rechteck  $ABCD$  eine nicht im voraus genau festzustellende, auch nach der Natur des Walzwerksbetriebes wechselnde Größe. Vergrößert sich daher dieses Rechteck auch nur nach einer Seite, so ist die Folge eine Überschreitung der dem Motor bestimmten Belastung. Auch wenn die Pause sich verkürzt, ist die Folge eine Belastungsüberschreitung bei der nächsten Beanspruchungsperiode. Wie weiterhin aus dem Diagramm ersichtlich, bilden in demselben die fortlaufenden Beanspruchungen des Motors Dreiecke, und der Inhalt derselben ist ja nur die Hälfte des auf gleicher Grundfläche mit gleicher Höhe errichteten Rechtecks. Mit anderen Worten: Die mittlere Leistung des Motors verhält sich zur maximalen wie 1 : 2, so daß zur Speisung des Motors eine mindestens doppelt so große Primärmaschine erforderlich ist, als der mittleren Arbeit entspricht.

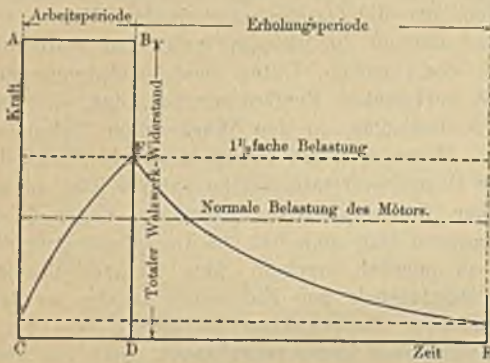


Abbildung 4.

Die Walzwerksdampfmaschine arbeitet günstiger. Ihr Verhalten ist zuerst das gleiche wie das des Motors. Sie belastet sich wie dieser, die Schwungmassen zur Arbeitsleistung heranziehend. Aber dann kommt ein Augenblick, in welchem die Steuerung eine größere Füllung nicht mehr zuläßt, und dann kann die Tourenzahl der Maschine weiter sinken und die Schwungmassen können weiter Arbeit leisten, ohne daß die Dampfmaschine noch mehr belastet wird.

Wenn auch das Drehmoment der Dampfmaschine dann konstant bleibt, so nimmt doch mit abnehmender Tourenzahl die Leistung ab. In der Regel wird man natürlich mit der Tourenzahl nicht so weit heruntergehen, da ja aus dem bekannten Grundgesetz folgt, daß bei einem Tourenabfall von 30% die Hälfte der dem Schwungrade innewohnenden Energie herausgenommen ist. In Walzwerken sieht man oft genug den zu großen Tourenabfall, wobei der Dampfmaschine die Puste ausgeht, und den Walzwerksbetrieb unterbricht. Der Motor hätte sich in gleichem Falle immer stärker belastet, bis seine Sicherungen durchschmolzen. Es ist ersichtlich, daß man die Dampfmaschine kleiner dimensionieren konnte als den Elektromotor, und die ersten Mißerfolge werden klar. Nun kann man aber den Elektromotor durch eine von mir vorgeschlagene Regelung zwingen, das gleiche Verhalten wie die Dampfmaschine zu zeigen, so daß die Arbeitsleistung des Motors sich tatsächlich nicht mehr in der erwähnten Dreiecksform, sondern in Rechtecksform, und zwar sowohl bei gleichzeitiger Entladung der Schwungmassen, wie bei der Wiederaufladung derselben darstellt. Wenn bei der Entladung der Schwungmassen der Zeitpunkt der mittleren Belastung des Elektromotors gekommen ist, so beginnt man den Motor zu regeln, entweder durch Widerstände oder durch Änderung des Magnetfeldes, so daß man ihn hindert, über das gewollte Maß hinaus Strom aufzunehmen. Die Verstellung der Schaltapparate erfolgt also genau im Verhältnis zur sich ändernden Tourenzahl, sie könnte demnach durch einen Fliehkraftregler erfolgen.

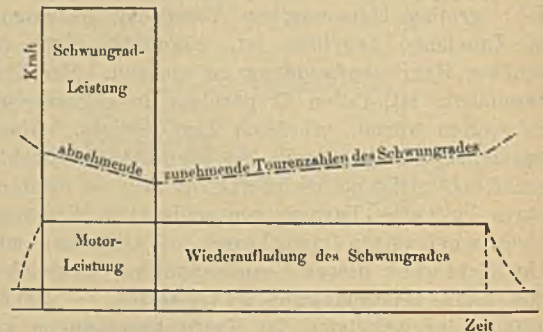


Abbildung 5. Regulierung System Jlgner.

Im Diagramm, Abbildung 5, zeigt sich zunächst ein Ansteigen der Motorleistung bei der gleichzeitigen Entladung der Schwungmassen, bis zu der festgesetzten Maximalleistung, dann beginnt die Regelung, und die Motorleistung bleibt konstant, oder doch nahezu konstant, bis der Belastungsstoß des Walzwerkes vorbei ist; dann beginnt die umgekehrte Regelung und die Schwungmassen werden nun mit der vollen Energie des Motors so lange aufgeladen, bis die Regelung anhört; erst dann entlastet sich der Motor. Es wird im regelrechten Betriebe kaum Schwierigkeiten bieten, es so einzurichten, daß die Schwungmassen eben erst oder noch nicht ganz aufgeladen sind, wenn der nächste Walzwerksstoß kommt; tatsächlich ist dann der Motor immer konstant belastet; kommt ein kleinerer Walzstoß, so entlastet sich der Motor natürlich, aber andererseits ist eine Überlastung unmöglich und der Mehrbetrag an Kraft wird durch einen

größeren Abfall der Tourenzahl ausgeglichen, die Wiederaufladung einer späteren Zeit vorbehaltend. Die Tourenänderungen des Schwungrades sind im Diagramm gleichfalls eingetragen. Wenn diese Regelungsmethode auch nicht so vollkommen arbeitet, wie sie hier theoretisch vorgeführt ist, so sehen wir doch, daß sie zu erheblich kleineren Motorgrößen führt, als die frühere Methode. Die erfolgreiche Durchführung dieser Regelmethode setzt außer der richtigen Bemessung der Motorgröße auch noch voraus, daß mit der Walzenstraße genügend große Schwungmassen verbunden werden können. Das ist nun aber leider nicht immer der Fall, und zwar ist in vielen Fällen die geringere Umdrehungszahl der Walzenstrecken die Ursache; ist eine Übersetzung zwischen Motor und Walzwerk eingeschaltet, wie vielfach bei Drehstrombetrieb, so kann man sich helfen, indem man einen Teil der Schwungmassen auf die Walzenstrecke setzt, einen andern mit dem Motor verbindet. In Gleichstromanlagen haben wir noch andere Wege, um eine nahezu gleichmäßige Energieentnahme bei der Stromerzeugerstelle, wenn die Schwungmassen nicht ausreichen, zu erzielen. Diese bestehen zunächst in der Anwendung einer Puffer-Akkumulatorenbatterie, wie sie mit Erfolg in fast allen Straßenbahnzentralen zur Anwendung kommt. Freilich wird man auch hier, wenn man nicht zu große Batterien erhalten will, eine Steuerung der Entladung und Ladung der Batterie vornehmen müssen, welche gleich der Schwungmassenentladung die Batterie heranzieht, ohne die Zentralenleistung zu ändern. Ein anderes Mittel ist die von Gisbert Kapp schon im Jahre 1893 angegebene Puffermaschine; Kapp schaltet eine Gleichstrommaschine, mit einem Schwungrade verbunden, wie einen Elektromotor ins Netz. Die Maschine sollte dann abwechselnd als Dynamo arbeiten und, von dem Schwungrade getrieben, Energie ins Netz liefern, das andere Mal, als Motor arbeitend, das Schwungrad aufladen. Der Gedanke wurde 1901 vom Ingenieur Meyersberg der Union Elektrizitäts-Gesellschaft wieder aufgegriffen. Das Wichtigste ist auch in diesem Falle die Regulierung, welche die Maschine im gegebenen Augenblick zur Stromabnahme heranzieht und die Pausen zur Aufspeicherung ausnützt. Während Kapp die im Stromkreise durch Änderung der Spannung bei Belastungsänderung auftretenden Schwankungen zur Regulierungseinleitung benutzte, will Meyersberg die Stromschwankungen zu demselben Zweck unmittelbar benutzen, indem er den von der Zentrale kommenden Strom um die Schenkel der Puffermaschine führt und ihn so zur Erregung derselben benutzt. Leider geben die von ihm veröffentlichten Resultate einer kleinen Versuchsanlage kein klares Bild; die gewählten Entladungszeiten von mindestens 2 $\frac{1}{2}$  Minuten kommen in der Praxis kaum vor; auch ist in dieser Entladungsdauer die von der Zentrale gelieferte Stromstärke auf das Dreifache der normalen gestiegen. Wenn danach die Anordnung auch noch nicht vollkommen durchgebildet ist, so ist das doch nur eine Frage der Zeit, und sie verspricht alsdann ein wertvolles Hilfsmittel zum Schwankungsausgleich zu werden.

Die zunehmende Zentralisation der Krafterzeugung bedient sich aber meistens der Kraftverteilung durch Drehstrom, weil bei den großen Kräften und Entfernungen die Wahl hoher Spannungen unbedingt geboten scheint. 2000 bis 3000 Volt sind keine Seltenheit mehr und man denkt schon ernstlich an die Anwendung von Spannungen bis 6000 Volt. Nun ist aber der Drehstrommotor üblicher Bauart ein ungefügiger Geselle; er will bei veränderlicher Belastung unter keinen Umständen eine andere niedrigere Umdrehungszahl sich aufdrücken lassen, als seiner durch Polzahl und Wechselzahl gegebenen entspricht. Erheischt daher ein Walzwerk eine veränderliche Tourenzahl, so bleibt, wenn eine Drehstromzentrale vorhanden ist, nichts anderes übrig, als zu der beim Eisenbahn- und Beleuchtungs-Zentralen-Betrieb schon allgemein angewandten Umformeranordnung zu greifen. Zwischen Walzwerk, das nun durch einen für jede Tourenzahl regelbaren Gleichstrommotor angetrieben wird, und der Drehstromzentrale läuft ständig eine Drehstrom-Gleichstrom-Motordynamo, und diese ermöglicht dann einen ganz vorzüglichen Schwankungsausgleich, indem man dieselbe mit Schwungmassen versieht und alsdann den zugehörigen Motor nach den oben entwickelten Grundsätzen reguliert. Während man nun bei gußeisernen Rädern und wesentlich bei Walzwerksrädern mit der Umfangsgeschwindigkeit nicht über 30 bis 35 m gehen darf, ist man durch Verwendung von Stahlguß unter wesentlicher Erhöhung der Sicherheit in der Lage, mit der Umfangsgeschwindigkeit höher zu gehen, und es sind mit vollem Erfolg Umfangsgeschwindigkeiten bis zu 80 m i. d. Sekunde ausgeführt worden. Freilich muß man dann das Rad als eine ungeteilte volle Scheibe mit verdicktem Rand herstellen und erhält dabei mit Leichtigkeit für 80 m i. d. Sekunde Umfangsgeschwindigkeit eine zehnfache Sicherheit des Materials. Diese Herstellung begrenzt den äußeren Durchmesser durch die Möglichkeit des Bahntransportes auf 4400 mm, und man bekommt dadurch eine niedrigste Umformertourenzahl von 375 minutlichen Umdrehungen. Wenn man berücksichtigt, daß ein solches Rad von 80 m Umfangsgeschwindigkeit die siebenfache Leistung eines solchen von 30 m bei gleichem Gewicht und gleichem Tourenabfall hat, so erhellen ohne weiteres die überaus günstigen Verhältnisse eines Umformers zur Unterbringung großer Ausgleichskräfte gegenüber dem Einbau von Massen auf die Walzenstraße. Man

kann auch mehrere Walzenstraßen durch einen Umformer abgleichen. Ein Beispiel hierfür bietet die elektrische Walzwerksanlage der Bethlen-Falvahütte in Schwientochlowitz, von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft gebaut, bei welcher ein so guter Ausgleich erreicht ist, daß der Anschluß der Walzwerksanlage an das Netz der Oberschlesischen Elektrizitäts-Werke ausgeführt werden konnte. Die Abbildungen des dortigen Umformers habe ich hier ausgestellt. Das Stahlguß-Schwungrad hat 20 t Gewicht, der mit Hochspannung von 6000 Volt gespeiste Drehstrommotor eine Leistung von 600 P. S., während die Gleichstromdynamo für Stöße bis 1500 P. S. eingerichtet ist. Selbstverständlich sind außer dem Stahlgußrad auch die Walzenstraßen, die mit den Motoren unmittelbar verkuppelt sind, noch mit kleineren Schwungrädern ausgerüstet.

Bei elektrischen Fördermaschinen kommt es nicht allein darauf an, einen Kraftausgleich zu erzielen, von gleicher Wichtigkeit ist die Verminderung und Vermeidung der durch das Anlassen entstehenden Verluste und die Rückgewinnung der Brems-Energie, wie auch die sichere und leichte Manövrierung. Man hat es unternommen, unter Preisgabe der Verluste im Anlaßwiderstand den die Fördermaschine treibenden Drehstrommotor unmittelbar an das Netz einer Zentrale anzuschließen, indem man die auf den Zentraldampfmaschinen befindlichen Schwunmassen zum Ausgleich heranzog. In dem Diagramm, Abbildung 6, habe ich die Verhältnisse einer Trommel-Fördermaschine für 2500 kg Nutzlast dargestellt, welche durch elektrische Drehstromübertragung

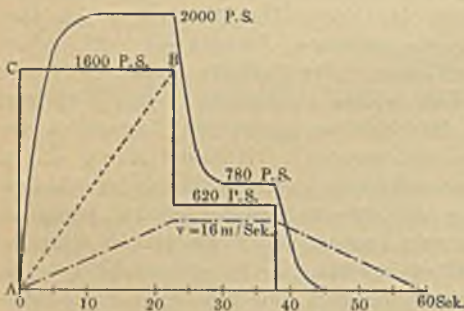


Abbildung 6.

## Drehstrom-Trommel-Fördermaschine.

2500 kg Nutzlast. 800 m Teufe. 16 m max. Geschwindigk.  
 Betrieben durch Tandem-Dampfmaschine,  $\frac{850}{1530} \times 1500$ ,  
 94 Umdr./Min. 60 t Schwungrad. 1:300 Ungleichförmig-  
 keitsgrad.

Bei Koepermaschinen liegen die Verhältnisse um ein geringes günstiger, und bei ganz kleinen Fördermaschinen für geringe Geschwindigkeiten kann es zahlreiche Fälle geben, in denen die Einfachheit der äußeren Anordnung über die Nachteile hinwegsehen hilft, zumal ja bei diesen Maschinen auch nicht die Steuerungsschwierigkeiten wie bei den großen vorhanden sind.

Ist in Gleichstrom-Zentralen eine Akkumulatorenpufferbatterie vorhanden, welche den Ausgleich der Kraftschwankung übernimmt, so handelt es sich darum, die Anlaßverluste nach Möglichkeit zu vermeiden und eine sichere Manövrierung zu erreichen. Über die verschiedenen Anlaßmethoden in diesem Falle, nämlich wo eine Akkumulatorenbatterie vorhanden ist, liegen so außerordentlich gründliche und eingehende, in den Nachrichten der Siemens & Halske Aktiengesellschaft erschienene Arbeiten von Oberingenieur Köttgen der Firma Siemens-Schuckert vor, daß ich es mir versagen kann, jetzt darauf einzugehen; sie gehen auch über den Rahmen meines Vortrages hinaus. Aber wie schon angedeutet, war die der Elektrotechnik gestellte Aufgabe nicht die, eine Fördermaschine überhaupt elektrisch anzutreiben, sondern sie so anzutreiben, daß sie ohne weiteres von jeder Kraftzentrale gespeist werden konnte, damit das gesteckte Ziel, alle Arbeiten mit Hilfe elektrischer Übertragung von großen, billig arbeitenden Zentralen verrichten zu lassen, erreicht werden konnte. Als Gleichwert für den selbstverständlichen Mehraufwand an Kapital muß ein erheblicher wirtschaftlicher Fortschritt gegenüber der früheren Antriebsmethode erreicht werden. Bei Gleichstrom-Zentralen ist dieses Resultat wohl zu erreichen. Bei Drehstrom-Zentralen ist das Resultat sehr zweifelhaft, wenn man den Motor der Fördermaschine aufs Netz schaltet, wie in Abbildung 6 dargestellt. Bei den Bestrebungen nach Zentralisation war daher dem elektrischen Antriebe einer Fördermaschine der Erfolg sicher, welcher den Anschluß an Drehstrom-Zentralen zuließ und alle mehrfach erwähnten Eigenschaften besaß. Eine von mir vorgeschlagene Anordnung, welche weiteren Kreisen durch je eine von der Donnersmarckhütte

von einer Tandem-Dampfmaschine betrieben wird. Die Maximalbeanspruchung der Fördermaschine fällt mit der Maximalleistung der Dampfmaschine zusammen. Das Schwungrad ist für einen Ungleichförmigkeitsgrad von 1:300 berechnet, so daß also die nach der Natur des Dampfmaschinenbetriebes erforderlichen größtmöglichen Schwunmassen vorhanden sind. Wenn man die Diagramme 1 und 6 vergleicht, erkennt man auch ohne weiteres die Verluste durch den Anlaßwiderstand; sie sind gekennzeichnet durch das Dreieck ABC. Es ist ohne weiteres zu ersehen, daß die Dampfmaschinenleistung von 2000 P.S. nicht im richtigen Verhältnis zu der reinen Förderleistung von 550 P.S. steht und daß ferner das Schwungrad der Dampfmaschine, auch wenn es in den größtmöglichen Dimensionen ausgeführt wird, eine Pufferung nur in geringem Maße vollbringt. Es erscheint daher fast ausgeschlossen, große Trommel-Fördermaschinen nach dieser Anordnung zu betreiben. Bei Koepermaschinen liegen die Verhältnisse um ein



und der Siemens & Halske A.-G. herausgegebene Schrift bekannt geworden ist, erfüllt die Aufgabe. Es ist mir heute Pflicht, Hrn. Obergeringieur Köttgen von der Firma Siemens-Schuckert, der meine Bestrebungen auf das tatkräftigste unterstützt hat, meinen Dank auszusprechen. Die schnelle Einführung der elektrischen Fördermaschinen hat die Richtigkeit unserer übereinstimmenden Anschauung glänzend bestätigt.

Die Methode basiert darauf, auch hier Schwungmassen zum Ausgleich der Schwankungen anzuwenden und zwar auf einer Motordynamo, wie sie schon bei den Walzenstraßen erwähnt ist, während gleichzeitig durch Bildung eines lokalen Gleichstromkreises eine Vermeidung der Anlaßverluste, eine Rückgewinnung der Bremsarbeit und eine solche Exaktheit und Manövierricherheit erreicht wird, wie sie bisher bei Dampftrieb nicht erzielt wurde. Der Ausgleich ist ein rein mechanischer Vorgang. Die Förderarbeit wird, wie gesagt, ohne die Anlaßverluste der Welle der Motordynamo entnommen, auf welche ein Schwungrad mit einem Motor zusammenarbeiten. Die Kraftschwankungen werden, wie vorhin ausgeführt, durch die Schwungmassen in Verbindung mit der geschilderten Regelungsmethode ausgeglichen, so daß, da der Förderbetrieb als ein rhythmischer zu bezeichnen ist, eine konstante Stromaufnahme des Antriebsmotors und damit konstante Belastung der Zentrale erreicht werden kann. Entsprechend den großen Kraftschwankungen, wie sie aus den ausgestellten Diagrammen ersichtlich ist, sind natürlich auch ganz beträchtliche Schwungmassen aufzuwenden. So braucht man zur Erzielung des Ausgleichs bei der unter 1 dargestellten Fördermaschine für 4800 kg Nutzlast nicht weniger als 80 t Stahlgußräder, welche die erforderliche Arbeit mit einem Tourenabfall von 12 % bei ursprünglich 80 m i. d. Sekunde Umfangsgeschwindigkeit abgeben. Bei Anwendung von Gußeisen würde man des mindestens fünf-fachen Gewichtes bedürfen. Die Anordnung ist über das Versuchsstadium längst hinaus; die Zahl der danach im Bau und Betrieb befindlichen Förderanlagen beträgt nahezu 20. Sie werden sicher von mir ökonomische Angaben über die Gestaltung des Betriebes verlangen; ich bin aber heute nicht in der Lage, Ihnen Zahlen zu geben, und behalte mir vor, darauf zurückzukommen, falls nicht von anderer Seite, und das glaube ich fast, in Kürze diese Zahlen veröffentlicht werden. Ich kann mich aber nicht enthalten, hier noch eine Bemerkung zu machen. Seit dem Auftreten der Gisbert Kapp und Meyersberg'schen Methode und der meinigen zum Ausgleich von Kraftschwankungen durch Schwungmassen, sind wiederholt in der Öffentlichkeit Vergleiche zwischen diesen Methoden und dem Ausgleich durch Akkumulatorenbatterien gezogen worden. Ich meine, solange es sich nur darum handelt, die geschilderten kurzzeitigen Kraftschwankungen auszugleichen, ist der Schwungmassen-Ausgleich unbedingt der Akkumulatorenbatterie, sowohl was Beschaffung, als Betrieb anlangt, vorzuziehen; erst dann, wenn es sich darum handelt, neben diesem Ausgleich auch einen solchen über längere Betriebsperioden oder eine Betriebsreserve zu schaffen, kommt die Akkumulatorenbatterie in Frage. Dann aber sich allgemein für oder gegen die Akkumulatorenbatterie auszusprechen, ist ein Unding, denn auch die Akkumulatorenbatterie ist längst ein technisch und wirtschaftlich gleich wertvolles Hilfsmittel.

Ich habe noch kurz die Ausgleichsverhältnisse des elektrisch angetriebenen Reversier-Walzwerks zu berühren: Wie aus dem Diagramm ersichtlich, kann hier nur eine Ausgleichsmethode Erfolg haben, welche die Beschleunigungsarbeit wiedergewinnt. Andererseits sind die Kraftwechsel in so kleinen Perioden, daß eine Schaltung von Starkströmen und namentlich der großen in Betracht kommenden Energiemengen völlig ausgeschlossen ist. Mit der oben beschriebenen Anordnung für Fördermaschinen ist die Aufgabe, wie schon erwähnt, mit Sicherheit durchführbar, und es hängt lediglich von dem Vertrauen der Walzwerkstechniker ab, in welcher Zeit das erste elektrisch angetriebene Reversierwalzwerk läuft. Daß es kommen wird, ist heute wohl keine Utopie mehr, und aus meiner bisherigen Beschäftigung mit der Materie habe ich Grund zu der Annahme, daß es in Verbindung mit einem Hochofengasmotor eine ganz erhebliche Herabsetzung der Kosten für die Walzarbeit herbeiführen wird. — Das von mir heute behandelte Gebiet, namentlich das der Walzenstraßen, bietet für eine gemeinsame Arbeit des Walzwerkstechnikers mit dem Elektrotechniker, wie Sie gesehen haben, ein so reiches und lohnendes Gebiet der Forschungsarbeit, daß ich wünsche, es möchten sich viele der heute hier anwesenden Fachleute der Weiterarbeit auf diesen Gebieten widmen, und wenn sie dazu heute angeregt werden, ist der Zweck meines Vortrags erfüllt. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Diskussion über den Vortrag des Hrn. Jlgner; seine Ausführungen waren sehr interessant und geben Ihnen gewiß Veranlassung, sich darüber zu äußern. Hr. Köttgen, welcher heute da ist, wird wohl gern den Jlgnerschen Ausführungen etwas hinzufügen wollen. Ich erteile ihm das Wort.

Hr. Köttgen: Ich danke für die lebenswürdige Aufforderung und will derselben sehr gern nachkommen, da ich in der Lage bin, einiges über die Inbetriebnahme einer verhältnismäßig großen Fördermaschine, nämlich der Fördermaschine für Zeche Zollern I der Gelsenkirchener

Bergwerks-Aktiengesellschaft, die in Düsseldorf ausgestellt war, mitzuteilen. Diese Maschine wird neben der Batterieanlaßschaltung auch mit einem Ilgner-Aggregat betrieben, welches ein Schwungrad von 42 t Gewicht besitzt und mit einer maximalen Tourenzahl von 375 i. d. Minute, entsprechend einer Umfangsgeschwindigkeit von 73 m/Sek., arbeitet. In erster Linie wird es wohl interessieren, etwas darüber zu erfahren, wie die Lager arbeiten. Die Lager sind sehr reichlich bemessen, das Lagermaterial ist Weißmetall, die Lagerschalen sind beweglich angeordnet und besitzen Wasserkühlung. Außerdem ist Preßölschmierung verwendet. Untersuchungen haben ergeben, daß mit einem Reibungskoeffizient von 1:160 gerechnet werden kann. Ich will nicht weiter auf eine Darstellung des eigentlichen Förderbetriebes eingehen, sondern vielmehr die Resultate mitteilen, inwieweit die sehr großen Kraftschwankungen auch wirklich beseitigt sind. Auf der sekundären Seite des Umformers haben wir Ströme bis 2000 Amp. bei maximal 500 Volt. Die Spannung auf der primären Seite des Umformers, der von einem Gleichstrommotor angetrieben wird, beträgt ebenfalls 500 Volt. Wir sind nun in der Lage, die Stromaufnahme auf der primären Seite so einzustellen, daß wir maximal 600 Amp. erhalten oder nur 500, 400, 300, 200 Amp., wie es jeweilig der Förderung, also der Häufigkeit der Förderzüge, entspricht. Es ist sogar möglich, vollständig ohne Strom zu fahren. Dies wird jeden Tag betriebsmäßig nach Beendigung der zweiten Schicht ausgeführt, um das Schwungrad stillzusetzen. Denn dann werden aus dem Schwungrad herans noch drei Züge gemacht. Hierauf ist die Tourenzahl des Schwungrades ungefähr bis auf 50 bis 60 i. d. Minute gesunken. Ganz stillgesetzt wird das Schwungrad durch eine auf den Umfang desselben wirkende Bandbremse, die übrigens in erster Linie dafür vorhanden ist, um das Schwungrad, wenn einmal eine Störung, etwa an einem Lager, auftritt, schnell stillsetzen zu können.

Die in dem Schwungrad aufgespeicherte Energie ist übrigens so groß, daß das Schwungrad nach Abstellen des Stromes ungefähr noch zwei Stunden lang nachläuft. Bei einer andern Anlage haben wir ein 14 t schweres Schwungrad verwendet, welches auf Kugellagern läuft. Die Reibung der Kugellager ist bedeutend geringer, der Reibungskoeffizient ungefähr  $\frac{1}{500}$ . Dieses Rad läuft acht Stunden lang nach. Die Erfahrungen auf Zollern haben gezeigt, daß tatsächlich der Ilgner-Umformer die starken Kraftschwankungen vollständig von der Primärstation fernhält. Die günstigen Resultate, die bei Fördermaschinenbetrieb mit diesem System erreicht sind, lassen nun ohne weiteres erwarten, daß auch gleich Günstiges bei der Verwendung dieses Systems für den Betrieb von reversierbaren Walzenstraßen erhofft werden darf.

Ich bin aufgefordert worden, am nächsten Sonntag in Düsseldorf in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute einen Vortrag über elektrisch betriebene Walzenstraßen zu halten. Ich werde hierbei auseinandersetzen, welche Arbeit zum Auswalzen bestimmter Blöcke notwendig ist. An Hand der dann gegebenen Diagramme werden Sie sehen, daß der Antriebsmotor für eine Blockstraße bis zu 6000 P. S. leisten muß, manchmal sogar noch mehr; der durchschnittliche Kraftbedarf wird jedoch bedeutend geringer sein. Die Energieaufnahme des Antriebsmotors für das Ilgner-Aggregat wird man so einstellen können, daß man je nach der Produktion mit 1000 oder 1200 oder 1500 P. S. in der Primärstation ankommt. — Aber nicht nur für reversierbare Blockstraßen ist der elektrische Antrieb zweckmäßig, sondern sehr wahrscheinlich wird man, wenn erst einmal bei Blockstraßen Erfahrungen vorliegen, auch dazu übergehen, andere Straßen auf elektrische Weise reversierbar einzurichten.

Hr. Fritz Lürmann jr.-Berlin: Meine nachfolgenden Ausführungen beziehen sich nur auf Reversier-Blockstraßen, welche Rohblöcke im Gewichte von 2500 bis 3000 kg unmittelbar aus nicht geheizten Gruben verwalzen. Wenn eine Erzeugung von 800 bis 1000 t vorgewalzten Blöcke und Brammen arbeitstäglich zugrunde gelegt wird, und ein Drittel dieser Erzeugung aus vorgewalzten Blöcken von 130 mm oder Brammen von 150 × 95 mm, und zwei Drittel aus vorgewalzten Blöcken von 200 × 180 mm bestehen, so belaufen sich die Kosten für Kohlen zur Dampferzeugung auf 0,50 *M* bis 1 *M* für die 1000 kg vorgewalzten Materials, je nach dem Kohlenpreise. Ein großes niederrheinisches Werk ist sogar im Monatsdurchschnitt auf 0,44 *M* heruntergekommen. Da der Herr Vortragende uns nicht gesagt hat, wieviel, in Geld ausgedrückt, durch den Betrieb an Reversier-Blockwalzwerken mittels Elektromotoren gegenüber demjenigen mittels Dampfantriebes mit Sicherheit verdient wird, so habe ich Bedenken, daß das Risiko, welches man eingeht, für diejenigen Werke, welche nur eine einzige Blockstraße zur Verfügung haben und ohne Reserve mittels Elektromotoren antreiben, groß ist und die vielleicht zu ermöglichenden Vorteile nur sehr gering sind. „Wer den Pfennig nicht ehrt, ist des Talers nicht wert!“ das erkenne ich gern an, aber gerade beim Blockwalzwerk ist der Wert der allergrößten Betriebssicherheit nicht zu unterschätzen, weil ein Stillstand der Blockstraße meistens auch den Stillstand der mit derselben verbundenen Walzwerke für Halb- und Fertigerzeugnisse nach sich zieht.

Hr. Ilgner-Donnersmarckhütte: Ich glaube, daß die Rentabilitätsfrage, die Hr. Lürmann eben angeregt hat, heute noch nicht zu entscheiden ist, aber wenn Hr. Lürmann heute noch auf

dem Standpunkt steht, daß der Einbau elektrischer Anlagen Schwierigkeiten ergeben könnte, deren man im Betriebe nicht Herr werden kann, so muß ich das lebhaft bedauern. Bei Fördermaschinen haben wir das widerlegt und gezeigt, daß wir aller Schwierigkeiten Herr werden können, und ich glaube, wir können daraus schließen, daß wir auch die Schwierigkeiten bei Reversiermaschinen glatt überwinden werden, so daß daraus Besorgnisse nicht hergeleitet werden können.

**Hr. Kötigen:** Für uns Elektriker ist es klar, daß eine Reversierstraße elektrisch zu betreiben ist, da wir ja nunmehr genügende Erfahrungen haben. Von den Herren aus dem praktischen Walzwerksbetriebe kann man nicht verlangen, daß sie ohne weiteres die gleiche Überzeugung haben. Es wird also eine Frage des geschäftlichen Vorgehens sein, wie man zu der ersten Anlage eines solchen elektrischen Reversierwalzbetriebes kommt. Man kann natürlich nur verlangen, daß der erste ausgeführte elektrische Antrieb abgenommen wird, wenn er seine Leistungsfähigkeit und seine Betriebssicherheit erwiesen hat. Das, meine Herren, ist aber erreichbar.

**Hr. Lürmann** hat eine tägliche Produktion von 800 t angenommen, also eine jährliche Produktion von 240 000 t. Die Dampfkosten gibt Hr. Lürmann zu 50  $\text{S}$  bis 1  $\text{M}$  f. d. Tonne vorgeblocktes Material an, so daß dieselben jährlich 120 000 bis 240 000  $\text{M}$  betragen würden. Ich glaube nicht, daß ein so niedriger Satz von 50  $\text{S}$  f. d. Tonne selbst mit der besten Tandem-Verbund-Reversiermaschine für 10 bis 12 Atm. Admissionsspannung und Kondensation erreicht werden kann. Bei dem elektrischen Betrieb wird man Gichtgase verwenden können, also ein Brennmaterial, welches an sich nichts kostet. Es bleiben dann nur bei der Berechnung der Unkosten für die Stromlieferung die Beträge für Verzinsung, Amortisation und Reparaturen der Gasreinigungsanlage, der Primärstation und der Fernleitung, sowie die Kosten für Löhne bei der Gasreinigungsanlage und in der Primärstation und für Ölverbrauch, kleine Materialien usw. Die Kosten der Energie würden alsdann bei einer Jahreserzeugung von 240 000 t ungefähr 60 000 bis 80 000  $\text{M}$  betragen. Der elektrische Antrieb selbst einschließlich des Umformers würde in den Anlage- und Betriebskosten nicht teurer sein als ein guter moderner Dampftrieb einer solchen Blockstraße einschließlich Zentralkondensation.

**Hr. Lürmann:** Leider bin ich nicht mehr in der glücklichen Lage, als verantwortlicher Ingenieur ein Blockwalzwerk zu leiten; ich kann deshalb den Hrn. Jlgner nicht davon überzeugen, daß es mir nicht an Mut fehlt, um elektrisch angetriebene Motoren im Hüttenbetriebe anzuwenden. Persönlich bemerke ich jedoch, daß mir im allgemeinen in der Anwendung von Neuerungen zu viel Mut vorgeworfen wird. Solange wir keine zu vergleichenden Betriebs-Durchschnittsergebnisse haben, läßt sich über die Wirtschaftlichkeit der mit Elektromotoren angetriebenen Reversierblockstraßen streiten, und ich glaube, daß dieser Streit weniger durch Nachdenken, als durch die Praxis entschieden werden kann. Wenn Hr. Jlgner sagt, „Hochofengas kostet nichts“, so muß das ganz entschieden bestritten werden, denn das Gas muß sehr sorgfältig gereinigt werden; ferner hat das Hochofengas einen gewissen relativen Wert, selbst wenn man damit — wie im vorigen Jahrhundert — noch fast allgemein nur Dampf erzeugt. Die Gasreinigungskosten und der relative Wert als Brennmaterial der Hochofengase aber können nur von Fall zu Fall genau genug festgestellt werden, um die Wirtschaftlichkeit einer Neueinrichtung einigermaßen genau beurteilen zu können.

**Vorsitzender:** M. H.! Wir haben noch eine große Menge Stoff zu bewältigen, und es würde etwas zu spät werden, setzten wir diese interessanten Diskussionen fort. Ich habe jedoch noch die Pflicht, Hrn. Jlgner herzlich zu danken für seinen Vortrag; ich hoffe mit Ihnen, Hr. Jlgner, daß sich alle Ihre Wünsche auf Einführung der Elektrizität als Betriebskraft ebenso erfüllen möchten im Hüttenbetriebe wie im Bergfach. Hier haben Sie ja bereits schöne Erfolge zu verzeichnen. (Bravo.) Ich erteile nun Hrn. Geheimrat Prof. Dr. Wedding das Wort zu seinem Vortrage:

## Der Einfluß der deutschen Patentgesetzgebung auf die Entwicklung der oberschlesischen Eisenindustrie.

**Hr. Geheimer Bergrat Professor Dr. H. Wedding-Berlin:** M. H.! Unmöglich ist es, den Geist der gegenwärtigen Zeit zu beurteilen, ohne einen Vergleich mit vergangenen Zeiträumen zu ziehen; ebenso unmöglich ist es, den Einfluß einer Gesetzgebung auf die Entwicklung eines Industriezweiges, zumal in einem einzelnen Landesteile, zu erfassen, ohne Gegenwart und Vergangenheit zu vergleichen.

Wenn ich daher versuchen will, der Aufforderung Ihres Vorstandes folgend, in großen Zügen ein Bild von dem Einfluß des deutschen Patentgesetzes auf die Entwicklung der oberschlesischen Eisenindustrie zu entrollen, so wollen Sie mir gestatten, an den Unterschied der Zeiträume vor 1870/71 und nachher zu erinnern.

Völlig verschiedene Grundsätze herrschten und herrschen in beiden Zeiträumen. In der Zeit nach der Befreiung Preußens von dem Napoleonischen Joche wurde bald maßgebend der Gedanke, daß dem Individuum und der Individualität des Einzelnen tunlichst vollkommene Freiheit gewährt werde. Der lange Friede hatte dazu geführt, die Landesgrenzen fast für überflüssig zu erachten, eine Abgrenzung der Sprachgebiete für unnötig zu halten. Hinsichtlich der gewerblichen Entwicklung sollte jeder seine Güter erzeugen, wo, wie und in welchem Umfange er wollte, sie verfrachten auf den Wegen und mit den Gelegenheiten, die ihm am zweckmäßigsten und billigsten erschienen; jeder sollte seinen Bedarf vom Auslande oder im Inlande beziehen, wie es ihm paßte, und immer mehr war man bestrebt, diesen Standpunkt hemmende Zölle zu beseitigen; jeder Arbeitgeber sollte berechtigt sein, wenn auch zum Nachteil seiner Mitbewerber, die Preise zu stellen, wie es ihm gut schien, und der Arbeiter sollte seine körperlichen und geistigen Kräfte ausnutzen, soweit er konnte und wollte; volle Freiheit sollte herrschen in der Benutzung des eigenen geistigen Eigentums und dessen anderer.

Wie anders gestaltete sich der Geist der Zeit, nachdem der lang gehegte Wunsch des Deutschen, die Einigung seines Vaterlandes, erfüllt war. Jetzt war es erforderlich, die Grenzen scharf zu bewachen, die Spracheinheit aufrecht zu erhalten und dem neuen Deutschen Reiche diejenigen Einrichtungen zu geben, die es unabhängig vom Auslande machten.

Die Verstaatlichung der Eisenbahnen zwang nun den Gewerbetreibenden, sich dieses bestimmten Verkehrsmittels zu bedienen, der Schutzzoll, seine Bedürfnisse im Inlande zu beziehen; die Arbeitgeber schlossen sich zusammen, um durch Beseitigung des gegenseitigen Wettbewerbes dem Auslande stark gegenüberzustehen, die Arbeiter hemmten ihre Mitarbeiter, über ein vorgeschriebenes Maß ihre körperlichen und geistigen Kräfte anzustrengen, und errangen Lohn- und Zeitbegrenzungen; Patent- und Musterschutzgesetze hinderten eine Ausnutzung der Erfindungen anderer, ebenso wie eine Benutzung eigener Erfindung, wenn sie vorher schon von einem Zweiten gemacht war.

Jede Zeit hat ihre Berechtigung. Nicht will ich ein Urteil fällen über den Vorzug der einen oder der andern. Die alte Zeit stützte sich auf die edelsten Gefühle des Menschen, auf die Hoffnung, daß jeder ebenso für seine Nächsten, wie für sich selbst sorgen solle und werde, die neue Zeit hindert die Ausboutung des Schwächeren durch den Stärkeren, sie verlangt das Aufgeben der Individualität zum Besten des Ganzen, das Aufgehen des Einzelnen in der Gesamtheit. Der Aufschwung unseres deutschen Gewerbefleißes hat gezeigt, daß die Grundsätze der neuen Zeit, wenigstens nach Schaffung des Deutschen Reichs, bisher richtig waren.

In jener vergangenen Zeit galt in Preußen in bezug auf den Schutz der Erfindungen das Publikandum vom 14. Oktober 1825. Hiernach sah man, ganz entsprechend dem Geiste dieser Zeit, ein Patent für ein nur ausnahmsweise zu gewährendes Privilegium an. Man verlangte daher von einer patentierbaren Erfindung, daß sie zwei Anforderungen, Neuheit und Eigentümlichkeit, erfülle. Wie sehr dies die Erteilung von Patenten für selbst äußerst wichtige Erfindungen erschwerte, will ich nur an zwei Beispielen erläutern.

Die Wärmespeicher für Flammöfen, auf deren Benutzung sich heutigentags die Möglichkeit, Flußeisen im Flammofen herzustellen, stützt, waren von den Gebrüder Siemens erdacht. Sie wurden nicht patentiert, weil sie zwar neu, aber nicht eigentümlich waren, denn die Ritter der Marienburg hatten ihre Remter schon so geheizt, daß sie zuerst mit Feldsteinen gefüllte Kammern erhitzten und dann die zu erwärmende Luft hindurchführten. Die Lürmannsche Schlackenform, welche einen vollständigen Umschwung im Bau unserer Hochöfen herbeigeführt hat, wurde nicht patentiert, weil sie zwar eigentümlich, aber nicht neu war, denn Wasserformen waren schon für die Einführung des Windes bekannt gewesen.

Da schuf das Patentgesetz von 1877 mit seinen nicht unwesentlichen Verbesserungen von 1891 vollkommenen Wandel, indem es bestimmte, daß jede neue Erfindung patentierbar sei.

Die Erzeugung des Eisens gehört der Klasse 18 an. Auf sie will ich mich beschränken und versuchen, anschließend an den Beitrag, den ich über die gleiche Klasse zum Geschäftsberichte des Kaiserlichen Patentamts im Jahre 1901 geliefert hatte, Ihnen, m. H., unter Zuhilfenahme der hier aufgehängenen fünf Tafeln (vergl. Tabelle I bis V), einen Überblick über die betreffenden Patente zu geben.

Auf der ersten dieser Tafeln (I) sehen Sie die Zahl der in Klasse 18 angemeldeten und erteilten Patente sowie den Prozentsatz der letzteren in den Jahren von 1891 bis 1903 (Abschluß mit Oktober) zusammengestellt. Die folgenden vier Tafeln (II bis V) umfassen die Zeiträume von 1877 bis 1880, 1881 bis 1890, 1891 bis 1900 und 1901 bis 1903. Die Patente sind nach großen Gruppen der Eisenerzeugung geordnet, so daß sich daraus ergibt, welchen Anteil die patentierten Erfindungen an den einzelnen Zweigen des Gebiets nehmen. Die Klasse 18 unterscheidet sich dadurch von vielen andern Klassen, daß kaum anders als durch Fachleute Patente nachgesucht werden; wer aber die Erfinder sind, läßt sich nicht ohne weiteres feststellen, da teils Patentanwälte, teils vorgeschobene Personen die Patente zu nehmen pflegen.

## I.

Jahr	Klasse 18 (Eisenerzeugung)		
	Patent-Anmeldungen	Patent-Erteilungen	Auf 100 Anmeldungen kommen Erteilungen
1891 . . . . .	32	23	72
1892 . . . . .	32	17	53
1893 . . . . .	35	17	49
1894 . . . . .	35	22	63
1895 . . . . .	44	16	36
1896 . . . . .	43	17	40
1897 . . . . .	36	13	36
1898 . . . . .	57	15	26
1899 . . . . .	54	24	44
1900 . . . . .	68	20	29
1901 . . . . .	92	25	27
1902 . . . . .	101	33	33
1903 bis 31. Oktober	91	42	46
<b>Gesamtzahl</b>	<b>720</b>	<b>284</b>	<b>39</b>

## II.

1877 bis 1880.

Erteilte Patente auf:

1. Rennen.

2495, 2717.

2. Hochöfen.

1452 (Lürmann, Schlackenform).

3. Puddeln.

1526, 3868 (Drehöfen).

4. Entphosphorung.

Feinen 4391 (Krupp), 6079, 7117, 8184, 8185, 8489; bas. Futter 5869 (Thomas), 6080, 10 631, 9473, 11 321, 11 346, 16 271, 11 561, 12 196, 14 931, 10 411, 11 539, 12 250, 12 562, 12 570, 10 411, 11 348, 13 593, 11 561, 11 360, 15 510; bas. Verfahren 12700 (Thomas), 8549, 11022, 11 389, 11 890; Birne und Boden 3472 (Lilienstern), 11 861, 12 830.

## III.

1881 bis 1890.

1. Rennen.

22 013, 22 993, 28 220, 28 223, 35 205, 37 105, 37 176, 50 910.

2. Hochöfen.

Winderhitzung 17 851, 18 730, 21 341, 22 422, 24 439, 33 329, 43 119, 49 721; selbsttätige Besch. 34 162, 39 229; Gasreinigung 28 003.

3. Puddeln.

19056 (Springer), 40 218 (Pietzka).

4. Entphosphorung.

Basisches Futter und basisches Verfahren 10 472, 13 086, 13 544, 13 593, 13 624, 13 660, 13 971, 14 578, 15 510, 16 271, 16 510, 24 108, 24 226, 27 105 (erh. Wind), 34 416 (Schlacke), 36 426 (Kleinb.); Birne 13 696 (Boden), 13 966, 25 088, 25 716, 21 269, 22 014, 23 809, 30 634, 35 463.

5. Entschwefeln.

14 647, 50 250 (Mischer), 54 976.

6. Kohlung des Flußeisens.

47 215, 51 353, 51 963, 53 784.

7. Wärmeausgleich.

24 974 (Gjers), 25 486.

8. Flammofenflußeisen.

31 432 (Ununterbrochen).

## IV.

1891 bis 1900.

1. Rennen.

56 195, 57 883, 60 078, 65 684, 76 043, 76 646, 86 875, 88 844, 89 179, 90 961, 109 177.

2. Hochöfen.

Gasfänge und Gasreinigung 95 855, 102 895, 103 368, 107 723, 110 547, 111 290, 112 613, 120 319, 220 599; Magnetische Aufbereitung und Ziegelung 61 062 64 264, 69 345, 71 203, 78 013, 80 278, 82 120, 90 291, 102 528, 111 042, 111 043; Winderhitzer 55 078, 76 049, 107 724, 108 902; Gießmaschinen 97 810, 104 890, 107 703, 108 703, 117 053, 122 573.

3. Puddeln (fehlt).

4. Entphosphorung.

56 181 (Bodenstampfer).

5. Entschwefeln (fehlt).

6. Kohlung des Flußeisens (fehlt).

7. Wärmeausgleich (fehlt).

8. Flammofenflußeisen (Martin).

55 707, 63 501, 64 235, 69 056, 121 143, 76 606 (mech. Besch.), 99 571, 100 553; Ununterbrochener Betrieb 80 275, 104 576.

## V.

1901 bis 1903.

1. Rennen.

109 177, 122 637, 143 111, Elektr. 142 965, 191 587, 141 512 (Stassano), 131 414, 139 097, 136 776.

2. Hochöfen.

Magnetische Aufbereitung und Ziegeln der Erze 119 810, 111 042, 111 043, 113 863, 111 768, 111 913, 117 191, 144 954, 141 427, 139 985, 135 141 (Schwefel), 133 897, 133 435, 132 097 (Edison, Petrol.), 111 913, 111 768; Gichtverschluß und Beschickung 120 319, 123 592, 120 599, 144 530, 139 096, 138 499, 137 987, 136 613, 132 965, 120 599, 120 319, 112 613; Gichtgasreinigung 110 547, 112 290, 112 613, 144 487; Beständiger Abfluß 139 783; Windführung 112 887; Kühlung 116 254; Winderhitzer 144 531, 144 043, 108 902, 134 992 (Schieber), 133 898 (Wasserh.), 133 383 (Trockn.), 128 332 (Vorw.); Elektriz. 143 506 (Siliziumeisen), 139 306; Stichlochöffnen 140 149.

3. Puddeln.

123 595 (Rührvorrichtung), 143 422 (Tur), 136 426 (Tiegel), 133 215 (Schwingofen), 123 699.

4. Entphosphorung.

Birnen und Böden 108 901, 198 400, 143 597, 141 479, 134 993, 121 880.

5. Entschwefeln.

Mischer 135 388, 127 864 (Chromeisen).

6. Kohlung des Flußeisens.

119 836 (Ca Si C<sub>2</sub>), 126 997 (Kalziumkarbid), 123 594 (ohne Manganverm.).

7. Wärmeausgleich (fehlt).

8. Flammofenflußeisen.

143 170 (Einsatzvorrichtung), 173 079, 137 356 (Hadfield, manganarm. St.), 136 496 (phosphorr. St.), 134 336 (Elektr.), 133 730 (schmiedb. G.), 130 687, 130 688, 136 837 (Daalen), 126 723, 126 179, 113 864.

Die erste Abteilung der erteilten Patente umfaßt das Rennen, die Rennarbeiten. M. H., es ist eine wunderbare Erscheinung, daß seit dem Erlöschen der Arbeiten, welche unsere Vorfahren Jahrtausende hindurch benutzt hatten, die Versuche, schmiedbares Eisen unmittelbar aus Erzen herzustellen, nicht aufhören, obwohl sie durchaus keine Aussicht auf Erfolg in ökonomischer Beziehung haben und haben können. Wenn Sie nun sehen, wie die Zahl der Patente auf Rennarbeiten stetig gewachsen ist (1877 bis 1880 2, 1881 bis 1890 8, 1891 bis 1900 11, 1900 bis 1903 sogar 9), so darf man daraus nicht schließen, daß ein Bedürfnis vorgelegen hat, denn der Hochofenprozeß ist ein so vollkommener Aufbereitungsprozeß der Erze zur Abscheidung des Eisens, wie es wenige chemische Verfahren in der ganzen Industrie gibt; es ist vielmehr das der Unkenntnis der Anmelder zuzuschreiben, welche der nur scheinbare Erfolg lockt. Hätten diese bei mir Eisenhüttenkunde gehört, — sie brauchten gar nicht den neuen ausgedehnten Lehrplan —, so würden sie die Anmeldungen unterlassen haben. Zu diesen Patenten gehören auch die Versuche, Eisen aus Erzen auf elektrischem Wege zu machen. M. H., das geht natürlich, aber wer ein wenig rechnen kann, wird leicht finden, daß dieser Weg, wenigstens gegenwärtig, auch wenn Elektrizität durch Wasserkraft gewonnen wird, durchaus unökonomisch sein muß gegenüber dem Hochofen- und Birnen- oder Flammofen-Flußeisensprozeß. Es sollte mich freuen, wenn ich darüber nachher Meinungsäußerungen hörte. M. H., Sie ersehen jedenfalls, daß bei weitem nicht alles, was patentiert ist, auch technische Brauchbarkeit besitzt.

Die zweite Reihe von Patenten bezieht sich auf den Hochofen. Der Hochofen war schon 1877 ein recht vollkommener Apparat. Wir finden im ersten Zeitraum nur ein Patent, das ist das durch einen glücklichen Umstand (die Annexion von Lothringen) wieder aufgelebte Lürmannsche (die Schlackenform), nun aber wächst die Zahl (11, 30, 50). Die bessere Ausnutzung der Gichtgase, namentlich zum Betriebe von Motoren, die dazu nötigen besseren Gasfänge, die Notwendigkeit der vollkommenen Staubreinigung, und das Bestreben, eine selbsttätige Beschickung herbeizuführen, haben dazu besonders beigetragen. Hier ist Oberschlesien von vornherein an die Spitze getreten, und die Verdienste der Friedenschütte und ihres verstorbenen Leiters sind Ihnen allen bekannt. Auch die Ausbildung der Nebenvorrichtungen des Hochofens, namentlich der Winderhitzer, hat sich Oberschlesien besonders angelegen sein lassen.

Die dritte Abteilung bezieht sich auf das Puddeln, welches in Oberschlesien, wo die Erzeugung eines Roheisens zwischen 0,1 und 1,5 % Phosphorgehalt naturgemäß gegeben ist, am längsten erhalten geblieben ist. Zwar beziehen sich die meisten der wenigen Patente auf Kleinigkeiten, aber doch hat sich die wichtigste Verbesserung, der zweierdige Puddelofen, gerade in Oberschlesien (Zawadsky-Werk) am meisten entwickelt.

In die Zeit des deutschen Patentgesetzes entfällt die Entphosphorung des Eisens, die vierte Abteilung der Tafeln. Ist auch das Thomas-Patent vorzüglich durch die Patentinhaber, Hörde und Rheinische Stahlwerke, ausgebildet worden, so hat doch Oberschlesien sehr erheblichen Anteil an der Ausbildung. Hier wurde zuerst der Nadelboden angewendet. Interessant ist die Entwicklung der Patentzahlen, 36 in der ersten Zeit, die Bedeutung der Erfindung kennzeichnend, dann auf 25 abschwächend, im dritten Zeitraum nur 1. Die Ausbildung des Bodens und der Birne selbst gibt im vierten Zeitraum wieder Veranlassung zu sechs Patenten.

Hatte anfangs die Erkenntnis, daß beim basischen Prozeß eine Entschwefelung ausgeschlossen sei, zu vielen Versuchen angeregt, so hatte schnell die in Hörde gemachte Erfahrung, daß der Mischer am besten geeignet sei, das Roheisen zu entschwefeln, alle weiteren Erfindungen unnötig gemacht. Dieses Verfahren ist in Oberschlesien schnell angenommen worden.

Die Höherkohlung des Flußeisens, als sie mit Spiegeleisen allein möglich ist, war durch die Preussische Eisenbahnverwaltung, welche stets höhere Festigkeiten der Schienen verlangte, nötig geworden. Das Phönix- und Düdelinger Verfahren hatte diese Aufgabe in der zweiten Periode gelöst, aber die Neuzeit verlangt wieder noch höhere Kohlungen, daher die Patente des letzten Zeitraums. In Oberschlesien zog man mehr Nutzen aus der Erhöhung der Festigkeit durch Silizium.

Der Wärmeausgleich der Blöcke war erfolgreich durch die Gruben (Gjers) und die Rollöfen gelöst. Der Mangel an Patenten kann daher nicht auffallen.

Nach der ungeschützten, weil in der Beschreibung, nicht im Patentanspruch, enthaltenen Erfindung von Thomas des basischen Herdes im Martinofen war anfangs eine weitere Verbesserung des Martinbetriebs anscheinend nicht erforderlich. In den zwei letzten Zeiträumen aber zeigt sich die Notwendigkeit, zum ununterbrochenen Betrieb überzugehen, und es ist daher nicht erstaunlich, daß zahlreiche Patente (10 und 12) die beiden letzten Zeiträume kennzeichnen. Auch Oberschlesien beteiligt sich an diesen Bestrebungen, welche bisher allerdings nur in dem benachbarten Polen zu Erfolgen geführt haben. Man darf aber nicht vergessen, daß dem ununterbrochenen Betriebe vom flüssigen Hochofenroheisen durch den Martinofen bis zum fertigen Blöcke voraussichtlich die Zukunft gehört. Ob der Schankelofen oder der zweistichige feststehende

Ofen den zweckmäßigen Weg bieten, wage ich nicht zu entscheiden. Die auf der Königshütte geplanten Anlagen werden wohl bald darüber Auskunft geben, ebenso ob Vorblasen als Zwischenoperation vorteilhaft ist. Oberschlesien hat sich, wie seinerzeit durch Errichtung der ersten sauren Martinöfen in Borsigwerk, so durch die der basischen Martinöfen in den Huldshinsky-Werken sofort der wichtigsten Einrichtungen auf diesem Gebiete bemächtigt.

M. H.! Die nützlichste Einrichtung unseres deutschen Patentwesens ist die Veröffentlichung der erteilten Patente. Auf diesen Veröffentlichungen läßt sich stets weiter bauen. Nur muß sich das Patentamt hüten, bei der Patenterteilung die für die Industrie nützlichen Grenzen zu überschreiten. Ein Patent wird auf eine neue Erfindung erteilt. Was eine neue Erfindung ist, sagt weder das Gesetz, noch kann es das sagen, das muß der jedesmaligen Entscheidung im einzelnen Fall überlassen bleiben. Dazu sind die Mitglieder des Patentamts nur dann befähigt, wenn sie in beständiger Verbindung mit der Praxis stehen. Zwar hat man oft behauptet, es sei leicht, die neue Erfindung so zu definieren, daß sie jede Neuheit umfasse, die gleichzeitig eine neue technische Wirkung habe. Das ist falsch! Würde man danach allein gehen, so würde bald der Eisenhütteningenieur außer stande sein, den praktischen Erfahrungen entsprechend seine Apparate und Prozesse auszubilden, ohne stets Gefahr zu laufen, Patente zu verletzen und Eingriffe zu begehen. Eine Erfindung setzt eben erfinderische Tätigkeit, nicht die Anwendung der Kenntnisse voraus, welche man bei jedem wissenschaftlich gebildeten Techniker als selbstverständlich annehmen muß.

M. H.! Ich habe versucht, Ihnen in großen Zügen und in kurzen Worten, wie sie mir die vorgeschriebene Zeit nur gestattete, ein Bild von dem nützlichen Einfluß der Patentgesetzgebung auf die Entwicklung der ober-schlesischen Eisenindustrie zu entrollen. Ich komme zum Schluß:

Die ober-schlesische Eisenindustrie ist in einer viel ungünstigeren Lage, als es die anderen deutschen Bezirke sind. Vor Mitte des vorigen Jahrhunderts stand sie in Menge und Art an der Spitze. In Oberschlesien wurde (1844) beinahe  $4\frac{1}{2}$  mal soviel Roheisen erzeugt, als in Westfalen. Hier war der Kokshochofen längst eingeführt worden, hier puddelte man bereits in großem Maßstabe, als in Westfalen noch die Holzkohle fast allein herrschte. Jetzt macht Westfalen mehr als  $4\frac{1}{2}$  mal soviel Roheisen, als Oberschlesien.

Jene Gesetze, welche Deutschlands Eisenindustrie im ganzen so gefördert haben, haben auf Oberschlesien z. T. den entgegengesetzten Einfluß ausgeübt. Die Verstaatlichung der Eisenbahnen und die lange Zeit damit zusammenhängende Vernachlässigung der Wasserwege, die naturgemäß einheitliche Gestaltung der Tarife haben den Absatz Oberschlesiens ungemein erschwert und die Grenzen des Wettbewerbs mit den westlichen Bezirken immer mehr eingeschränkt. Die deutschen Schutzzölle, wesentlich gegen England gerichtet, dessen Wettbewerb Oberschlesien wenig zu fürchten hatte, haben die Nachbarländer zu gleichen Maßregeln geführt, und Oberschlesien ist zwischen zwei Zollgrenzen eingeklemmt, welche kaum überschreitbar sind, und zwangen, sich durch Errichtung von Werken jenseits der russischen Grenze selbst Wettbewerb zu schaffen.

Die Leitung der Syndikate berücksichtigt meist nicht genügend diese Verhältnisse sowie die schwierige Grundlage der ober-schlesischen Eisenindustrie: die armen, malmigen einheimischen Erze, die wenig gut backenden Kohlen, die weiten Transportwege fremder Erze usw. Es unterliegt keinem Zweifel, daß unsere Zeit zur weiteren Unterdrückung der Individualität nach allen Richtungen führen wird, sind doch selbst die wissenschaftlichen Bildungsanstalten, die Technischen Hochschulen, auf dem besten Wege, statt die Universitäten durch Vertiefung des Wissens zu überflügeln, sich durch Zergliederung der Fachwissenschaften zu einem Aggregat von Fachschulen umzubilden und jedem Studenten seinen engen Weg der Ausbildung vorzuschreiben. Hüten wir uns, in Gesetzgebung, Wissenschaft und Praxis das richtige Maß zu überschreiten!

Glücklicherweise hat die ober-schlesische Eisenindustrie rechtzeitig den ihr vorgezeichneten Weg einzuschlagen verstanden. Sie hat erkannt, daß es ihr nicht gelingen werde, Rohprodukte, d. h. Roheisen, Grobbleche, Träger, Eisenbahnschienen, in größerer Menge abzusetzen, als sie im Gebiete selbst und dessen nächster Nachbarschaft verbraucht werden, und hat sich mit Recht auf die Verfeinerung des Eisens geworfen, hierin aber auch solche Fortschritte gemacht, daß sie getrost der Zukunft entgegensehen kann. Vom Feiblech und Kleiseisen bis zum Drahtstift, zur Patrone, zum Kochgeschirr sind alle Zweige vertreten, aber auch die Verwendung des erzeugten Eisens für die Herstellung aller Eisenbahnbedarfs-Gegenstände bis zum fertigen Güterwagen ist eine gelöste Aufgabe. Auf diesem Wege fortschreitend, wird die ober-schlesische Eisenindustrie stets auf der Höhe bleiben, und diese alte Kulturstätte, die Schöpfung Friedrichs des Großen, wird dann immer ihren alten Ruf bewahren.

Wenn Sie es wünschen, m. H., so will ich später gern einmal versuchen, Ihnen über den Einfluß der Patente, die die Verfeinerung des Eisens betreffen, ebenfalls einen Überblick zu geben; ich hoffe dazu in der Lage zu sein, weil ich seit nun beinahe vierzig Jahren, zunächst in der Königl. Technischen Deputation für Gewerbe, dann im Reichspatentamte, im Patentwesen tätig gewesen bin. (Anhaltender Beifall. — Eine Diskussion findet nicht statt. — (Schluß des Protokolls folgt in nächstem Hefte.)

# Stenographisches Protokoll

der

## Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 20. Dezember 1903, nachmittags 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 81.)

### Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Vorstandswahl.
2. Stiftung und Verleihung einer Denkmünze.
3. Bericht des Hrn. Ingenieur Abg. H. Macco-Siegen über seine Reise nach den Ver. Staaten.
4. Vortrag des Hrn. Oberingenieur Köttgen-Berlin über elektrischen Antrieb von Walzwerken.

### Bericht über eine Studienreise nach den Ver. Staaten von Nordamerika.

(Schluß von Seite 81.)

Eisenbahntransport nach Pittsburg. Die United States Steel Corporation schafft den in Conneaut ankommenden Eisenstein teils direkt auf der ihr gehörigen Bahn nach ihren Hütten bei Pittsburg, teils lagert sie ihn an diesem Hafen ab, um ihn dann im Winter auf dem gleichen Wege nach den Hütten zu schaffen. Im allgemeinen entnahm die Gesellschaft die Hälfte des Winterbedarfs von ihrem Lager in Conneaut und schaffte die andere Hälfte auf die Lagerplätze bei den Hochöfen. Die zu diesem Transport vor einigen Jahren von Carnegie gebaute Bahn zeigt ähnliche Verhältnisse wie die schon beschriebene Linie von den Gruben nach Duluth. Sie transportiert den Eisenstein bis zu dem ihr gehörigen Rangierbahnhof in Nord-Bessemer. Hier werden die Wagen einer anderen Verwaltung, der Union Railroad, übergeben, welche die Aufgabe hat, das Material den einzelnen Hütten, die auf beiden Seiten des Monongahela liegen, zuzuführen. Die Bahn hat am Lake Erie zwei Endpunkte: in Conneaut und in Erie. Die von beiden Plätzen kommenden Frachtmassen werden auf dem Rangierbahnhof der Station Albion in Zügen zusammengesetzt und nach dem Bahnhofe Nord-Bessemer, etwa 15 km nördlich vom Monongahela, verfrachtet. Die Station Albion liegt etwa 91,5 m über dem Ausgangspunkt und 22,5 km von Conneaut entfernt. Die gesamte Länge der Bahn mit Zweiglinien beträgt 326,6 km, die Länge der Hauptlinie 250 km, die stärkste Steigung in derselben ist 1 zu 135 und der kleinste Kurvendurchmesser 198 m. Die Bahn ist einspurig angelegt, mit normaler Spurweite; die Schienen haben ein Gewicht von 50 kg auf das laufende Meter. Auf der ersten Strecke der Bahn, der Linie von Conneaut nach Albion, werden die Züge von zwei Maschinen gefahren. Bei der stärksten Steigung müssen zwei Hilfsmaschinen eintreten, während im allgemeinen sonst nur eine Maschine die Arbeit leistet. Von den drei verschiedenen Arten von Gütermaschinen sind zwei vierfach gekuppelt, während die dritte Art nur dreifach gekuppelte Achsen hat. Die Zylinder der großen Maschinen haben 610 × 813 mm und eine Belastung der Treibräder von 102 t. Es kommen also auf eine Achse 25,5 t. Die zweite Maschine hat 558 × 711 mm und eine Belastung der 8 Treibräder von 72,2 t. Die kleinste Maschine hat im Zylinder 508 × 660 mm und bei dreifach gekuppelten Achsen nur eine Belastung von im ganzen 58,5 t. Die Gesellschaft besitzt 86 Lokomotiven. Hiervon sind je nach Bedarf 12 bis 16 Maschinen für den Personenverkehr im Betrieb, so daß auf den Güterverkehr 65 Lokomotiven entfallen. Für den Gütertransport sind 7901 Wagen vorhanden, davon sind 7436 für den Eisensteintransport benutzbar; unter diesen befinden sich 3609 Stahlrichterwagen. Die Gesellschaft hat im vergangenen Jahre 1000 Stahlrichterwagen neu beschafft und geht darauf aus, den ganzen Bestand an Wagen für den Eisensteintransport in dieser Form zu beschaffen. Bis jetzt sind 3500 eiserne Wagen von 45 t Tragfähigkeit vorhanden, die Anzahl der 36 t-Wagen beträgt 2600. Die übrigen Wagen sind ältere Holzwagen mit einer Tragfähigkeit von 23 und 29 t. Zur Beurteilung der Leistung, welche mit diesem Material durchgeführt worden ist, mögen die folgenden Angaben dienen. Der Personenverkehr ergab für das Jahr 1902 die folgenden Zahlen: Es wurden



519 907 Personen befördert und 12 215 810 Personenkilometer gefahren. Aus dem Personenverkehr wurden 913 766,40 *M* eingenommen, oder für eine Person und km 4,645 Pfg. Wie die Zahlen ergeben, spielt der Personenverkehr auf dieser Bahn keine Rolle und kann füglich außer Betracht bleiben. Der Güterverkehr weist für 1902 die nachfolgenden Resultate auf:

Gesamteinnahme im Güterverkehr . . . . .	14 990 153,43 <i>M</i>
Gefahrene Tonnenzahl . . . . .	6 059 389
Gefahrene Tonnenkilometer . . . . .	1 241 140 085
Mittlere Verfrachtung f. d. Tonne in Kilometer . . . . .	205
Durchschnittliche Einnahme f. d. Tonnenkilometer . . . . .	1,205 $\text{ö}$
Leistung eines Güterwagens an nutzbaren Tonnenkilometern . . . . .	157 466
Leistung einer Güterzuglokomotive an nutzbar. Tonnenkilomet. . . . .	19 140 616

Zur Beurteilung der folgenden Angaben ist zu berücksichtigen, dafs von dem gesamten Verkehr in beladenen Wagenmeilen rund 25 % nach Norden und 75 % nach Süden gingen. Infolgedessen war der Verkehr an leeren Wagenmeilen in der Richtung nach Norden 5 mal stärker als der an leeren Wagenmeilen nach Süden. Von dem gesamten Verkehr in Wagenkilometern wurden 58,7 % beladen und 41,3 % leer gefahren. Von dem gesamten Tonneninhalt an Frachtgütern, welche nach Süden gingen, in Höhe von 5 091 435 t, betrug die Verfrachtung an Eisenstein 4 685 045 t. Dies sind 92 % der ganzen nach Süden gegangenen Fracht. Unter diesen Umständen dürften die Resultate auch wohl nahezu ganz auf die Verfrachtung von Eisenstein in geschlossenen Zügen bezogen werden. Die Ausgabe im Jahre 1902 ergibt sich aus folgenden Zahlen.

Unterhaltung der Bahn und sämtlicher Baulichkeiten . . . . .	3 081 270,28 <i>M</i>
Unterhaltung des Fahrmaterials . . . . .	1 584 954,58 "
Ausgabe für den Transport . . . . .	4 147 885,14 "
Generalausgabe . . . . .	320 279,27 "
Summe sämtlicher Ausgaben . . . . .	9 134 389,27 <i>M</i>
Diesem steht die Summe sämtlicher Einnahmen gegenüber mit . . . . .	16 142 143,42 "
Es bleibt hiernach ein Betriebsüberschuß von . . . . .	7 007 754,15 "

Das Verhältnis der Ausgaben zu den Einnahmen beträgt hiernach 56,59 %.

Interessant war die von der Verwaltung aufgestellte genaue Selbstkostenrechnung für Passagier- und Güterverkehr, da sie ein annäherndes Bild von den Selbstkosten des Güterverkehrs in geschlossenen Zügen und damit auch von den Tarifen zu geben imstande ist, mit denen in solchen Zügen gefahren werden kann. Die Selbstkosten im Güterverkehr wurden mir auf 0,64  $\text{ö}$  f. d. Tonnenkilometer angegeben. Dies entspricht 53 % der Einnahmen aus dem Güterverkehr und dürfte diese Zahl wohl in Übereinstimmung stehen mit dem Betriebskoeffizienten, wie er oben angegeben wird. Eine Kontrolle der Zahl ist bis zu einem Grade möglich durch einen Vergleich derselben mit der folgenden Fracht für Eisenstein, da der Erlös hieraus von durchschlagendem Einfluß auf die gesamte Rechnung ist. Die Frachten für Eisenstein vom Lake Erie nach dem Pittsburger Bezirk betragen nach den Angaben des Frachtagenten der Lake Shore and Michigan Southern Railway Company in diesem Jahre für alle Bahnen von allen Häfen des Lake Erie 4,05 *M* f. d. Tonne. Hiervon muß aber die der Steel Corporation gehörige Bahn, Pittsburg Bessemer-Lake Erie, ausgenommen werden, da dieselbe nur 2,436 *M* rechnet. Dies ergibt auf eine Entfernung von Conneaut nach dem Monongahela von 250 km eine Fracht für Tonne und Kilometer von 0,97 Pfg. und entspricht wohl dem als Durchschnitt der Einnahme von der Verwaltung ausgerechneten Satz von 1,20  $\text{ö}$  für die gesamte Fracht. Jedenfalls ist der angegebene Frachtsatz von 2,436 *M* der Wirklichkeit unzweifelhaft wesentlich näher als derjenige von 4,05 *M*, da im letzteren Fall die Einnahmen der Bahn ganz andere sein müßten, als sie in der Jahresrechnung angegeben sind. Werden von diesem Satz von 0,97  $\text{ö}$  die Selbstkosten mit 53 % berechnet, so ergibt sich hierfür ein Satz von 0,514  $\text{ö}$ , der also wiederum dem oben angegebenen Selbstkostensatz für die gesamte Fracht entspricht. Bei Beurteilung der vorstehenden Zahlen dürfte zu berücksichtigen sein, dafs der sehr geringe Personenverkehr bei dieser Bahn wahrscheinlich eher Schaden bringt als Nutzen übrig läßt, dafs die Ausnutzung der Wagen durch den großen Leerlauf in der Richtung nach Norden eine sehr ungünstige ist und dafs schliesslich der Winterverkehr ein sehr geringer ist, da nur ein Teil des Winterbedarfs während der Wintermonate von den Reservelagern an den Häfen des Lake Erie abgeholt wird.

Die von der Union Railroad den einzelnen Hütten am Ufer des Monongahela zugestellten Wagen werden dort entweder aus hochliegenden Geleisen unmittelbar auf die Vorratsplätze entladen oder durch starke Wipper in kleinere Gefäße ausgeladen, welche von den Brückenkränen aufgenommen und teils auf die Lagerplätze gebracht, teils direkt den Öfen zur Verhüttung zugeführt werden. Übrigens äußerte sich der Leiter eines großen Hochofenwerks dahin, dafs noch ein stetiger Mangel an Trichterwagen vorhanden sei, dafs die Verwaltung hierüber ständig Beschwerde bei den Eisenbahnen führen müsse und dafs es für ihn eine vollständige Unmöglichkeit sei, die gesamten

Massen von etwa 13 000 bis 14 000 t täglich, welche auf seinem Werke umgeschlagen würden, zu bewältigen, wenn nicht ein sehr großer Teil der gelieferten Wagen aus Trichterwagen bestände.

Es liegt sehr nahe, die angeführten Zahlen über die Betriebsergebnisse der beiden Eisenbahnen sowie über die Frachten einem Vergleich mit den preußischen Staatsbahnen zu unterziehen. Wenn in dem Folgenden einige Zahlen zu diesem Zweck angeführt werden, so muß ich von vornherein zugeben, daß ein Vergleich einzelner Eisenbahnen zahlenmäßig überhaupt nie mit vollständiger Sicherheit durchgeführt werden kann, da die Bedingungen, unter denen Eisenbahnen arbeiten, so mannigfaltig und so verschieden sind, daß die Grundlagen der Berechnung niemals übereinstimmen und die Resultate daher, ohne daß sie angreifbar sind, nicht nebeneinander gestellt werden können. Immerhin aber werden große Unterschiede in den Betriebsverhältnissen sich doch durch besondere Ursachen kennzeichnen und damit auch für den Fachmann berechtigten Anlaß geben, denselben nachzuforschen, um für die eigenen Verhältnisse unter Umständen daraus etwas lernen zu können. Man sagt im allgemeinen vom preußischen Standpunkt, daß die anerkannt billigen Selbstkosten und Frachten der amerikanischen Bahnen vorwiegend darauf basierten, daß die dort verladene Güter durchgängig auf eine große Durchschnittsentfernung gefahren würden und daß darin eine der Hauptursachen dieser Unterschiede gegen die preußischen Staatsbahnen liege. Die Zahlen der heute angeführten Bahnen beruhen aber auf Linien, welche eine verhältnismäßig geringe Länge haben. Die Beurteilung der Resultate kann daher nicht obigem Einwand unterworfen werden. Andererseits sind die Verhältnisse auf den beiden angeführten Linien bezüglich der Ausnutzung der Wagen, also des Leerlaufs und des Vollaufs, ganz außerordentlich ungünstige. Nach der preußischen Statistik waren im Jahre 1901 von dem im ganzen gefahrenen Achskilometer der Güterwagen 69,15 % beladen und 30,85 % leergefahren worden. Auf der Bessemer und Lake Erie Railroad waren dagegen an Wagenmeilen 58,7 % beladen und 41,3 % leer gefahren worden. Wenn man für die preußischen Bahnen die Leistungen an Tonnenkilometern, die auf den vorhandenen Güterwagen gefahren werden, im Durchschnitt ausrechnet, so erhält man für das Jahr 1901 88 477 tkm. Auf der Duluth Misabe und Northern Railroad ergibt sich dagegen eine Leistung von 141 088 tkm und auf der Bessemer und Lake Erie Railroad eine Leistung von 156 247 tkm. Dieser auffallende Unterschied bei den viel ungünstigeren Verhältnissen der genannten beiden Bahnen erhält eine weitere Beleuchtung durch einen Vergleich der Zugbelastung und damit der Leistung der Zugbeförderungsmittel und des Personals. In der ausgezeichneten Arbeit des Eisenbahnbaumeisters Lomnitz im „Glückauf“\* ist eine Berechnung über die Leistungen der preußischen Staatsbahn zwischen dem Niederrhein und Westfalen einerseits und Luxemburg-Lothringen andererseits enthalten. Der Berechnung ist eine Belastung der Güterzüge an nutzbarer Fracht von 800 t zugrunde gelegt. Diese Berechnung erscheint hochgegriffen, da tatsächlich auf der Moselbahn nach eingezogenen Erkundigungen die mittlere Belastung der Güterzüge sich auf nur etwa 500 t beläuft. Nimmt man aber auch die erstere Zahl an und vergleicht dieselbe mit den für die Duluth Misabe and Northern Railroad von durchschnittlich 1808 t Fracht f. d. Zug und gar noch mit dem höchsten Frachtgewicht von 2487 t, so ergeben sich Unterschiede, die wohl zu einer ernsten Prüfung Anlaß geben. Es soll hier nicht auf die im übrigen recht stiefmütterliche Behandlung der Vermehrung der Nettolast gegenüber dem Taragewicht unserer Eisenbahnwagen in dem Lomnitzschen Aufsatz eingegangen werden. Ich verweise nur darauf, daß das Taragewicht bei den neueren amerikanischen Wagen für Eisensteintransport bis zu 28 % heruntergeht, nach den neueren Mitteilungen in Iron Age bei einer Nutzlast von 130 000 Pfd. sogar bis 23 % im Durchschnitt aber 32 % und nicht, wie Hr. Lomnitz annimmt, 40 % beträgt. Nach dem Eindruck, den ich durch sorgfältige Erkundigungen an den mannigfaltigsten Stellen erhalten habe, geht man auf den amerikanischen Bahnen nicht nur dazu über, das Taragewicht einzuschränken, sondern man ist auch auf das ernsteste bemüht, den Betrieb dadurch zu konzentrieren, daß man die Frachtlast für einen Zug auf das äußerste zu steigern sucht. Es ist interessant, welche Zahlen in dieser Beziehung gerade der Schlußbericht der industriellen Kommission, welche vom Kongreß eingesetzt war, im Jahre 1902 hierüber gibt. Die durchschnittliche Zugleistung wird in den Vereinigten Staaten für 1890 mit 175 t und von da an regelmäßig steigend bis 1899 mit 243 t angegeben. Für die einzelnen Bahnen lauten die Zahlen aber noch ganz anders. Während die New York Central and Hudson River Eisenbahn im Jahre 1870 nur ein Durchschnittsgütergewicht f. d. Zug von 103 t hatte, steigt dasselbe bis 1899 auf 322 t und wurden im Maximum 750 t erreicht. Ein ähnliches Verhältnis zeigten die übrigen Bahnen. Die Pennsylvaniabahn hat sogar für 1902 einen Durchschnitt von 518 t erreicht. Leider haben wir in der preußischen Statistik keine Zahl, welche diesen Angaben gegenübergestellt werden kann. Aus dem ganzen Bestreben der amerikanischen Bahnen und den damit erzielten Frachresultaten dürfte aber zur Genüge hervorgehen, wo der Unterschied zu suchen ist, mit dem solche Ergebnisse im Vergleich zu unseren

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1230.

Bahnen erzielt werden können. Der Kernpunkt der großen Unterschiede in den Selbstkosten des Transports der Massenartikel liegt unzweifelhaft in dem Verhältnis des Gewichtes der Taralast zu der Nutzlast der Eisenbahnwagen. Es ist in Preußen in den letzten Jahren seitens der Eisenbahnverwaltung auch diesem Gegenstande eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet worden. Nach den Äußerungen der preußischen Eisenbahnbeamten hat aber teils der Mangel an Interesse, teils die offene Ablehnung der Industriellen bezüglich der Einführung neuer Wagen mit einem besseren Ladegewicht sich bisher einem weiteren Vorgehen nach dieser Richtung hin als Hindernis entgegen gestellt. Wenn diese Äußerungen richtig sind, so würde darin seitens der Industrie eine Verkennerung der Sachlage liegen. Gewiß werden mit Einführung neuer Wagen von anderen Maßen den Werken mancherlei Opfer zugemutet, und ebenso berechtigt ist auch der Wunsch derselben, daß ein Ersatz dieser Opfer sowie ein Teil der Ersparnis, welche der Staat bei einer neuen Wagenform erzielt, den Werken zur Erleichterung ihrer Erzeugungsbedingungen zukommt. Andererseits ist der Preußische Staat aber nun einmal auf die Einnahmen aus den Eisenbahnen angewiesen und kann daher keine Zusage bezüglich etwaiger Erleichterungen geben, bevor er nicht die Sicherheit hat, ob und wie weit Ersparnisse durch Neuerungen erzielt werden. Ermäßigungen der Frachten sind aber in größerem Maße für den Preußischen Staat unmöglich, wenn es ihm nicht gelingt, die damit entstehenden Einnahmeausfälle durch Ermäßigung seiner eigenen Selbstkosten im Transport, in diesem Falle also durch Vermehrung des Nettogewichtes und Verringerung der Zuggestellungskosten, zu erreichen. So gering auch das Vertrauen der Industrie auf die Preußische Eisenbahnverwaltung und Finanzverwaltung in bezug auf Erleichterung der Transportkosten sein mag, es bleibt in diesem Falle nichts anderes übrig, als der Eisenbahnverwaltung entgegenzukommen und die Hand zu bieten, um auf dem Wege der Verbesserung unserer Eisenbahnwagen einen Fortschritt zu erzielen. Es muß der energischen Vertretung der Industrie überlassen werden, später die Folgen aus den Resultaten zu ziehen, um weitere Erleichterungen zu erreichen. Jedenfalls erscheint das Vorgehen der Preußischen Staatsbahnverwaltung mit der Bestellung von 20 t-Wagen ohne Trichter, also mit flachen Böden, ungeeignet, eine solche Veränderung der Wagen bei der Industrie beliebt zu machen. Für diese haben nur die Trichterwagen Aussicht auf Erfolg, da mit denselben eine größere Ersparnis in der raschen und billigen Entleerung der Wagen erzielt wird. Die Trichterwagen sind es aber auch allein, welche der Staatsbahnverwaltung den Vorteil eines raschen Wagnenumlaufs bringen. Mit Trichterform erhalten aber auch die 20t-Wagen ein höchst ungünstiges Taragewicht, und wird die Preußische Staatsbahnverwaltung immer wieder dahin gedrängt werden, für bestimmte Relationen, in denen ein regelmäßiger Verkehr stattfindet, Wagen zu beschaffen, welche mit 4 Achsen auf Drehgestellen laufen, ein Nettogewicht von 40 bis 50 t haben und damit sich der amerikanischen Konstruktion nähern. Das ist für den Massenverkehr unzweifelhaft die Zukunft, und je schneller sich die Preußische Staatsbahnverwaltung diesem Ziele nähert, um so günstiger werden ihre Betriebsresultate sein, um so eher wird sie in der Lage sein, billige Tarife im Interesse von Handel und Gewerbe, im Interesse des ganzen Landes zur Einführung zu bringen.

Zur Vervollständigung sei hier noch hinzugefügt, daß man in den Vereinigten Staaten mit Rücksicht auf die weiten Entfernungen den zum Transport kommenden Koks möglichst vor Feuchtigkeit zu schützen sucht. Infolgedessen werden die neueren Kokswagen sämtlich als Gitterwagen in Form der deutschen bedeckten Güterwagen mit geschlossener Decke gebaut. In der Decke befindet sich eine verschließbare Öffnung, welche das Beladen von oben gestattet, und die Seitengitter sind so eingerichtet, daß sie im unteren Teil teilweise geöffnet sind und durch diese Öffnungen der Wagen entleert werden kann. Trotzdem durch diese gitterartigen Wände ein bedeutendes Gewicht erspart wird, beträgt das Taragewicht dieser Kokswagen immerhin noch 48 bis 50 % des Ladegewichts, welches bei diesen Wagen im allgemeinen sich auf 36 000 kg beläuft.

Wenn man den geschilderten Transport des Eisensteins von den Gruben des Mesabi-Gebiets bis zu den Hütten bei Pittsburg zusammenfaßt, so ergeben sich an Fracht für eine Tonne die auf Seite 148 angegebenen Zahlen; es sind 2 Frachtsätze angeführt: a) allgemeine Fracht auf Grund der Angaben des Agenten der L. Shore & Mich. South Rd.; b) Fracht der United States St. Corpor. auf den P. Bess. & L. Erie Rd.

Gegenüber dem Wert des Eisensteins von 1 bis 3 *M* an den Gruben spielt die Fracht eine sehr große Rolle. Es ist unter diesen Umständen natürlich, daß man dieselbe herabzudrücken versucht. Das Trocknen des Eisensteins und damit die Verminderung der Fracht durch den geringeren Wassergehalt dürfte keinen durchschlagenden Erfolg haben. Dagegen hat man in den letzten Jahren angefangen, neue Eisenwerke an den Ufern des Lake Erie, in Buffalo und am Lake Superior in Sault Ste. Marie zu errichten. Die letztere Lage ist keine glückliche, da die Einfuhrzölle nach den Vereinigten Staaten den Markt nach dort verlegen. Dagegen dürften die neuen Werke am Lake Erie auch für das deutsche Ausfuhrgeschäft von Einfluß werden. Mit der Notwendigkeit, allmählich Eisenstein von geringerem Eisengehalt zu verarbeiten, steigt die Bedeutung der Fracht. Um so vorteilhafter wird aber die Lage dieser Werke durch Vermeidung der teuren Eisenbahnfracht. Die

## Frachten nach Pittsburg.

Fracht aus dem Mesabi-Gebiet über Duluth, V. St.	a) Allg.	b) Steel
	Fracht M	Trust M
Landfracht . . . . .	3,3	3,3
Seefracht . . . . .	3,2	3,2
Landfracht . . . . .	4,05	2,4
Zusammen . . . . .	10,55	8,9

Zuzüglich für Lagerung durchschnittlich oder Dockung (20 Cent) . . . . .	55	88
Transportkosten loco Hütte . . . . .	11,38	9,73

## Fracht aus dem Marquette-Gebiet über Marquette.

Landfracht . . . . .	1,65	1,65
Seefracht . . . . .	1,89	2,89
Landfracht . . . . .	4,05	2,40
	8,59	6,94
Dockung . . . . .	83	83
Zusammen . . . . .	9,42	7,77

## Fracht aus dem Menominee-Gebiet über Escanaba.

	a) Allg.	b) Steel
	Fracht M	Trust M
Landfracht . . . . .	1,65	1,65
Seefracht . . . . .	2,48	2,48
Landfracht . . . . .	4,05	2,40
	8,18	6,53
Dockung . . . . .	83	83
Zusammen . . . . .	9,01	7,36

## Frachten nach Buffalo.

		Allg. Fracht M
von Duluth	Landfracht . . . . .	3,3
	Seefracht . . . . .	3,5
	Zusammen . . . . .	6,8
von Marquette	Landfracht . . . . .	1,65
	Seefracht . . . . .	3,20
	Zusammen . . . . .	4,85
von Escanaba	Landfracht . . . . .	1,65
	Seefracht . . . . .	2,89
	Zusammen . . . . .	4,54

Kohlen- oder Koksfracht nach diesen Werken fällt dagegen nicht ins Gewicht; sie ist an sich schon wesentlich niedriger als die des Eisensteins und verliert weiter an Bedeutung, je mehr es gelingt, die Gase der Hochöfen vorteilhaft auszunutzen. Für den Absatz nach dem Ausland ist für die Werke am Lake Erie der Wasserweg auf dem Erie-Kanal und dem Hudson von großer Wichtigkeit. Für die Halbfabrikate der Eisenindustrie ist das bei den kleinen Maßen dieses Kanals auch heute schon der Fall. Wesentlicher wird es, wenn der einseitige Widerstand der Bostoner Interessenten gegen die Vergrößerung des Erie-Kanals gebrochen ist. Also schon in nächster Zeit, noch mehr aber in der Zukunft, werden die Eisen- und Stahlwerke am Erie-See ein gefährlicher Gegner auf dem Auslandsmarkt sein und Deutschland hat alle Ursache, diese Verschiebungen mit Aufmerksamkeit zu verfolgen und rechtzeitig seine Gegenmaßregeln zu treffen.

Die amerikanischen Hochöfen, soweit ich solche in der kurzen mir hierzu gegebenen Zeit beobachten konnte, sind durchweg noch mit Blechmantel versehen und die Gicht ist nicht in der bei uns üblichen Konstruktion durch ein von den Öfen unabhängiges Gerüst getragen. Die Öfen selbst haben im allgemeinen wesentlich größere Abmessungen als bei uns, und das Gestell ist im Verhältnis zum Kohlensack größer, als bei uns üblich. Dementsprechend ist die Zahl der Düsen gleichfalls größer und ebenso sind es ihre Maße. In Übereinstimmung damit steht die Luftmenge, welche den Öfen zugeführt wird. Sowohl bei den neuen, wie auch bei den Öfen, welche innerhalb der letzten 10 Jahre zur Ausführung gekommen sind, ist das Hauptbestreben auf eine billige Beförderung der Massen innerhalb der Anlagen gerichtet. Die Bewegung derselben erfolgt durchweg maschinell fast ohne jede Beihilfe von Menschenkraft. Es geht dies so weit, daß auch die Beschickung der Öfen eine selbsttätige ist und infolgedessen in der Regel für mehrere Öfen nur ein Mann auf der Höhe der Gicht steht, um den richtigen Gang der Apparate zu kontrollieren.

Die Anordnung der neueren Hochofenanlagen, welche am Wasser liegen, ist in der Regel derart, daß die Lagerplätze für die Rohmaterialien an dem Hafen entlang liegen; hier werden diese Materialien durch leistungsfähige Hebeapparate und Brückenkrane von großer einseitiger Ausladung abgestürzt. In der Längsrichtung des Lagerplatzes laufen ein oder mehrere andere Brückenkrane, welche das vorhandene Material den Trichteranlagen zuführen, die parallel zu dem Lagerplatz und den Hochöfen zwischen beiden angeordnet sind, und aus denen das für die Beschickung der Hochöfen zunächst erforderliche Material entnommen wird. Um ein häufiges Verschieben der großen Laufkrane zu vermeiden, geben dieselben das Rohmaterial vom Lagerplatz zunächst in einen großen Trichterwagen ab, welcher auf den vorbezeichneten festen Trichtern steht, und sich in gleicher Weise wie der große Brückenkran auf dem Lagerplatz bewegt. Aus diesem größeren Trichterwagen entnehmen wieder kleinere Wagen die Materialien, um sie auf der langen Reihe der einzelnen Trichter nach Bedürfnis zu verteilen. Diese Trichter, welche einen nicht unbedeutenden Fassungsraum haben, sind auf den Lackawanna-Werken an ihren unteren Enden offen. Der Verschluß wird durch ein starkes Gummiband ohne Ende, das über zwei Rollen horizontal geführt ist, dadurch gebildet, daß die ablaufenden Erze sich auf dieses Gummiband legen und damit einen natürlichen Verschluß gegen das Nachrutschen bilden. Unter den Trichtern läuft wiederum in Hängebahnschienen ein Trichterwagen, der die Erze endlich an der Stelle abgibt, an der die schrägen Aufzüge für die Gichten sich befinden. Die Gichtgefäße dieser Aufzüge entnehmen nun die Erze, um sie auf

der Gicht der Öfen selbsttätig auszuleeren. Der Koks wird mit großen, nach vorn auskippbaren Wagen mit Eisenbahngleisen von den Koksöfen oder vom Koksagerplatz derselben Stelle zugeführt und in kleine Trichter entleert, welche sich seitlich unten an der Gichtbrücke befinden. Die Einrichtung erscheint durch ihren Mechanismus, durch die Anwendung der vielen Zwischenglieder, für den Transport außerordentlich kompliziert. Wenn aber berücksichtigt wird, daß die ganze Bewegung dieser Maschinen immer nur in der Längsrichtung der Anordnung erfolgt, daß die Beladung selbst mit elektrischer Kraft geschieht und daß die verhältnismäßig geringe Zahl von Personen, die hierfür erforderlich ist, eine ganz gewaltige Masse von Rohmaterial bewegt, so muß die Einrichtung doch als eine zwar teure Anlage, aber als eine billig arbeitende Ausführung betrachtet werden.

Auf den neueren Werken, welche nicht an der See, sondern lediglich an der Eisenbahn liegen, werden die ankommenden Eisenbahnwagen mit großen Kippern ähnlich wie die Kohlenwagen an den Seeplätzen seitlich in Trichter entleert, aus denen wieder kleinere Wagen die Erze aufnehmen, um sie in der vorher beschriebenen Weise weiterzugeben. Einen nicht unwesentlichen Unterschied fand ich auf einer neueren Anlage bei Sault Ste. Marie in Kanada. Hier wurden die Materialien, welche auf die Gicht geschafft werden sollten, aus der Trichteranlage in zylindrische Gefäße abgezogen, von denen je zwei auf einem Unterwagen standen. Auf jedem Sitz eines Gefäßes befand sich eine Wage zur Kontrolle des Gewichtes. Drei Untergestelle, also 6 Gefäße, wurden zu einem Zug kombiniert, welcher, mit elektrischer Kraft betrieben, vor der Trichteranlage herlief und die Materialien nach dem Hochofen brachte. Die Gichtbrücke war hoch angeordnet und die Laufkatze faßte in eine Zugstange, die sich in den erwähnten Zylindern befand und an ihren Enden mit einem Trichter die Zylinder nach unten abschloß. Die Zylinder wurden nun von der Laufkatze auf die Gicht gebracht, dort direkt auf dem Gichtverschluß abgesetzt und durch Nachlassen der Zugstange und damit auch des den Boden verschließenden Trichters in die Gicht entleert. Die Anordnung macht einen außerordentlich einfachen und konstruktiv schönen Eindruck. Man muß allerdings dabei den Übelstand mit in den Kauf nehmen, daß der Gichtaufzug nur mit einem Gefäß, also ohne Ausgleich der toten Last durch das zweite Fördergefäß, arbeitet. Die Praxis muß erweisen, ob dieser Mißstand durch die Vorteile der einfachen Konstruktion aufgehoben wird.

Über die Leistungsfähigkeit der neueren amerikanischen Hochöfen sind in den letzten Jahren vielfach Zahlen angegeben worden, welche diesseits häufig angezweifelt wurden. Ich hatte Gelegenheit, mich in den Büchern der Werke mehrfach davon zu überzeugen, daß die angegebenen großen Leistungen der täglichen Erzeugung von 7- bis 800 t Roheisen f. d. Ofen der Wirklichkeit entsprechen. Allerdings erhielt ich auch die Überzeugung, daß diese ganz großen Leistungen nicht den Wünschen der Betriebsleiter entsprechen und daß die praktische Erfahrung die Amerikaner doch wieder dahin führt, sich mit Öfen von 4- bis 500 t täglicher Erzeugung zu begnügen. Durch die Liebenswürdigkeit des Betriebsleiters der Edgar Thomson Werke war es mir möglich, einige genauere Zahlen zu erhalten, welche ein geeignetes Bild von dem Betrieb einer größeren amerikanischen Anlage ergaben.

Das genannte Werk besitzt 11 Hochöfen. Von denselben arbeiten: 1 Ofen auf Ferromangan mit einer durchschnittlichen Tageserzeugung von 75 t; 1 Ofen auf Spiegeleisen mit einer durchschnittlichen Tageserzeugung von 150 t; 9 Öfen auf Bessemerisen mit einer durchschnittlichen Tageserzeugung von zusammen 3900 t. Die ganze Anlage erzeugt also durchschnittlich täglich 4125 t. Die Höhe der neueren Öfen war 27,4 m, der Durchmesser der Gicht 4,87 m, der Durchmesser des Kohlensacks 6,7 m, der Durchmesser des Gestelles 4,72 m. Es wurde mit 12 Formen geblasen, welche je nach Bedarf eine lichte Weite von 7,5 bis 17,75 cm hatten. Der Winddruck war 1,05 kg/qcm und die Temperatur des Windes 500° C. Der Eisengehalt des Möllers betrug 55%. Da noch ein Teil Eisenabfälle (etwa 5%) dem Möller zugesetzt wurden, so war das Roheisen-Ausbringen aus dem Möller 56%. Der Eisengehalt der Erze betrug zurzeit 53 bis 54%, während derselbe früher 58 bis 60% betragen hatte. Die Erze wurden dem Werk offenbar von der Verwaltung recht hoch berechnet. Der Leiter des Werkes bemerkte darüber, daß jetzt die Erze nahezu den doppelten Preis hätten, während er sie früher zu 10,33 bis 12,4 *M* loco Hütte bekommen hätte. Der Verbrauch an Koks war 89% auf die Tonne Roheisen. Die Kosten des Koks beliefen sich auf 14,45 *M* loco Hütte. Der Verbrauch an Kalkstein war 43% auf die Tonne Roheisen, und die Kosten des Kalksteins stellten sich auf 4,15 *M* f. d. Tonne. Es interessierte, die Lebensdauer eines Ofens festzustellen, da der scharfe Betrieb dieselbe doch wahrscheinlich sehr abkürzen mußte. Der Betriebsleiter der Edgar Thomson Werke versicherte in bezug darauf, daß, wenn nicht besondere Schwierigkeiten entständen, er verlange, daß die Zustellung eines Ofens die Erzeugung von mindestens 1 Million Tonnen Roheisen aushalten müßte. Er rechnete die Lebensdauer eines Ofens auf durchschnittlich 6 Jahre.

Bei den sehr kostspieligen Transportkosten war es von Wichtigkeit, die Höhe der davon beeinflussten Auslagen für Arbeitslöhne für die Tonne Roheisen festzustellen. Es wurde diesbezüglich

festgestellt, daß die Edgar Thomson Werke bei einer Tageserzeugung von 4000 bis 4200 t Roheisen täglich 1500 Arbeiter beschäftigten. Der durchschnittliche Lohn derselben betrug 8,40 *M* täglich. Die Ausgaben an Löhnen f. d. Tonne Roheisen wurden auf 3,15 *M* angegeben. Diese Angabe stimmt mit der Zahl der Arbeiter und den durchschnittlichen Löhnen überein. Von Interesse war es ferner festzustellen, welche Kosten dem Werk bei der Ausladung der Rohmaterialien mit den bei uns vielfach angefeindeten schweren Güterwagen entstanden. Bei den großen Massen, welche auf dem Werk umgeschlagen wurden, konnte in dieser Beziehung hier um so mehr ein Anhalt beschafft werden, als ein Teil der Geleise sich noch zur ebenen Erde befand und diese Massen mit Schaufeln durch Menschenhand ausgeladen und mit Handwagen auf Haufen gefahren werden mußten. Neben dieser Verladung befanden sich hochliegende Geleise, bei deren Benutzung die Trichterwagen in sinngemäßer Weise nach unten entladen wurden. In den sechs Sommermonaten, in denen das Werk einen Teil seines Winterbedarfs in Höhe von 600 000 t als Vorrat auf Lager nahm, waren im ganzen für die Ausladung der Erze, des Koks und des Kalksteins 250 Menschen auf diesem Werk beschäftigt. In den Wintermonaten fiel diese Zahl auf 80 Personen. Die Kosten der Ausladung wurden mit dem Betriebsleiter sehr eingehend erörtert und er gab uns als Resultat dieser Unterhaltung die Kosten der Entleerung in Trichterwagen auf tieferliegende Lagerplätze mit 4,13  $\text{ö}$  f. d. Tonne an. Demgegenüber stellten sich die Kosten der Entleerung der Wagen mit Handarbeit und Schaufel auf 25 bis 40  $\text{ö}$  f. d. Tonne je nach der Höhe des Haufens, auf welchen das Material gekarrt werden mußte.

Bei der Wichtigkeit der Frage der Höhe der Arbeitslöhne f. d. Tonne Roheisen habe ich Gelegenheit genommen, mich auch auf andern Werken nach denselben zu erkundigen. Die vier Hochöfen der Carrey Furnace Works, der neuesten Anlagen der United Steel Corporation, welche eine Tageserzeugung von durchschnittlich 2000 t haben, arbeiten mit durchschnittlich 750 Arbeitern. Die Löhne sind dieselben wie auf dem Edgar Thomson Werk. Die hier angegebene Zahl entspricht ziemlich genau den Zahlen des andern Werkes und werden dieselben damit bestätigt. Wenn auf unseren deutschen Werken die Ausgaben in dieser Richtung auch niedriger sind, so sind die amerikanischen Zahlen mit Rücksicht auf den hohen Lohn relativ doch geringer. Sicherlich wird es uns bei erstem Streben, eine bessere Massenbeförderung auf unseren Hochofenanlagen durchzuführen, möglich sein, diesen Teil der deutschen Erzeugungskosten noch niedriger zu gestalten.

Wenn nach den hier gemachten Angaben die Erzeugungskosten für Bessemereisen berechnet werden, so stellen sich dieselben auf mindestens 63 bis 67 *M* loco Hütte. Dieser Satz erscheint außerordentlich hoch und steht im Widerspruch mit einer Angabe der Selbstkosten für Bessemerroheisen, welche mir zu anderer Zeit mit 55 *M* gemacht wurde. Jedenfalls haben aber die Erzeugungskosten in den letzten 5 Jahren sich nicht unbeträchtlich gesteigert. Dies dürfte auch im Zusammenhang stehen mit der Verwaltungspolitik der United States Steel Corporation. Offenbar rechnet diese Gesellschaft die Roheisenmaterialien dem verarbeitenden Werke sehr hoch an und erzielt damit für die Gruben eine höhere Ausbeute.

Bei den Untersuchungen, welche der Kongreß der Vereinigten Staaten vor einigen Jahren über das Verhältnis der industriellen Löhne zu den Selbstkosten der Erzeugnisse des Landes machte, wurden auch Erhebungen über die Selbstkosten der Roheisenerzeugung angestellt. Die Ergebnisse derselben sind mir in liebenswürdiger Weise seitens der Beamten in Washington zugänglich gemacht worden und ich führe in folgendem die Zahlen, wie sie sich aus diesem amtlichen Material ergaben, an:

## Basisches Roheisen.

1897 bis 1898 f. d. Tonne zu 1000 kg.

	<i>M</i>	‰
Arbeitslöhne . . . . .	2,48	6,25
Material und sonstige Ausgaben .	37,20	93,75
Gesamte Kosten . . . . .	39,68	100,—

## Bessemerroheisen.

Arbeitslöhne . . . . .	4,88	12,29
Material usw. . . . .	34,80	87,71
Gesamte Kosten . . . . .	39,68	100,—
Arbeitslöhne . . . . .	3,30	8,0
Material usw. . . . .	38,04	92,0
Gesamte Kosten . . . . .	41,34	100,—
Arbeitslöhne . . . . .	2,48	5,88
Material usw. . . . .	39,68	94,12
Gesamte Kosten . . . . .	42,16	100,—

## Gießereieisen.

	<i>M</i>	‰	<i>M</i>	‰
Arbeitslöhne . . . . .	3,02	7,93	4,13	10,26
Material usw. . . . .	36,29	92,07	36,17	89,74
Gesamte Kosten . . . . .	39,31	100,—	40,30	100,—

## Graues Puddelroheisen.

Arbeitslöhne . . . . .	2,48	6,76	5,39	15,26
Material usw. . . . .	34,18	93,24	29,39	84,74
Gesamte Kosten . . . . .	36,66	100,—	34,78	100,—

## Hämattroheisen.

	<i>M</i>	‰
Arbeitslöhne . . . . .	5,08	11,54
Material usw. . . . .	38,98	88,46
Ges. Kosten . . . . .	44,06	100,—

Normal-T-Eisen zu je 1000 kg. Leichteres T-Eisen

	<i>M</i>	‰	<i>M</i>	‰
Arbeitslöhne . . . . .	11,16 oder 15,0		14,05 oder 15,45	
Material usw. . . . .	63,24 „ 85,0		76,85 „ 84,55	
Im ganzen . . . . .	74,40	100,0	90,90	100,—

Während auf den Eisensteingruben im Gebiete des Lake Superior die Anwendung der Elektrizität zu den Seltenheiten gehört, fand sich dieselbe in ausgedehntem Maße auf den Hochofenwerken. Alle Transporte werden mit Hilfe der Elektrizität durchgeführt und dürfte auf diesem Gebiet für uns noch manches zu lernen sein. Dagegen habe ich nirgendwo Gasmaschinen gesehen. Da, wo sie vorhanden waren, wie auf den Lackawanna Works, wollte man sie uns nicht zeigen. Jedenfalls haben die Amerikaner im allgemeinen noch eine große Scheu vor ihrer Anwendung. Als Gründe wurde in der Regel die Unreinheit der Gase angegeben. In diesen Einrichtungen sind die deutschen Werke den amerikanischen offenbar wesentlich voraus.

Weniger noch als auf den Hochöfen, erlaubte es mir meine Zeit, mich in den Stahlwerken umzusehen. Soweit mir dies auf den Werken zu Homestead, auf den Edgar Thomson Werken und auf den Duquesne-Werken möglich war, habe ich mich allerdings davon überzeugt, daß die Anwendung des Martinbetriebes eine ganz außerordentlich ausgedehnte ist. In Homestead befanden sich 40 basische Siemens-Martin-Öfen mit einem Fassungsraum von 50 t, und 10 Öfen mit einem Fassungsraum von 38 t. Die Siemensschen Wärmespeicher liegen nicht unter den Öfen, sondern unter der Hüttensohle vor den Öfen. Die Öfen werden sämtlich mit natürlichem Gas geheizt. Das Gas kostet nach den übereinstimmenden Mitteilungen auf mehreren Werken f. d. Kubikmeter 1,3 bis 1,5  $\text{ö}$ . Über den Verbrauch und die Kosten des Brennmaterials f. d. Tonne Flußeisen wurden mir verschiedene Angaben gemacht, die leider schlecht in Übereinstimmung zu bringen sind. Nach der einen brauchen die großen Öfen stündlich etwa 566 cbm Gas. Da eine Charge etwa 9 bis 10 Stunden dauert, so würde dies einen Kostenaufwand von 75,6  $\text{M}$  f. d. Charge machen, und ein Ausbringen von 45 t Flußeisen würde 1,65  $\text{M}$  für Brennmaterial erfordern. Nach einer andern Mitteilung wurden die Gesamtkosten des Brennmaterials dagegen auf die Hälfte angegeben. Sieht man von diesen Kosten ab, so ist jedenfalls der Verbrauch des natürlichen Gases beim Martinprozeß ein großer Vorteil, da er die Anlagekosten durch Vermeidung der Generatoren wesentlich vermindert, den Betrieb selbst vereinfacht und wesentliche Ersparnisse an Lohnausgaben herbeiführt. Als Einsatz scheint allgemein 50 % flüssiges Roheisen und 50 % Schrott üblich zu sein. Die Homestead-Werke beziehen das flüssige Roheisen in großen Birnen von den auf der andern Seite des Monongahela etwa 2 km entfernten Carey Works. Eine Anwendung drehbarer Öfen für den Martinprozeß habe ich nicht gefunden. Auch wurde mir von Fachleuten mitgeteilt, daß eine Ausdehnung dieser Konstruktionen nicht zu erwarten sei, da die bisherigen Ausführungen zu recht vielen unliebsamen Störungen Anlaß gegeben hätten. Die außerordentliche Leistung der amerikanischen Hochöfen und Stahlwerke lassen die Frage nach der Qualität der Erzeugung wohl gerechtfertigt erscheinen. Ich nahm Anlaß, mich bei einer ziemlich großen Anzahl von Maschinenfabriken hiernach zu erkundigen, und hörte allgemein, daß es außerordentlich schwer sei, ein gutes, leicht zu bearbeitendes Flußeisenmaterial zu erhalten, und daß bisher eigentlich nur zwei Firmen in den Vereinigten Staaten beständen, welche in dieser Beziehung den Maschinenfabrikanten Material liefern könnten, das einigermaßen den berechtigten Anforderungen entspricht.

Bei der mir gegebenen begrenzten Zeit bin ich genötigt, die technischen Mitteilungen hiermit abzuschließen. Mit meinen Ausführungen habe ich ja nur einen Teil des Gesehenen und einen noch kleineren Teil der vorhandenen Eisenindustrie erwähnen können. Ich habe aber auch auf dieser, meiner vierten, Reise in den Vereinigten Staaten den allgemeinen Eindruck erhalten, daß es dringend notwendig für die deutsche Industrie ist, der Entwicklung und den Vorgängen der nordamerikanischen Industrie dauernd die ernsteste Aufmerksamkeit zu schenken. Gerade weil unsere dortige Konkurrenz auf dem Weltmarkt von der Natur so reich ausgestattet ist, weil sie durch die natürliche und volkswirtschaftliche Entwicklung des Landes so billige Transportmöglichkeiten hat, müssen unsererseits alle Anstrengungen gemacht werden, um ihr sowohl in wissenschaftlicher Beziehung als auch in der praktischen Arbeit mit Einrichtungen und Leistungen mindestens gleichzubleiben. Wohl bemühen sich die wirtschaftlichen und technischen Vertreter des Deutschen Reiches in den Vereinigten Staaten aufs redlichste, uns über alle Vorkommnisse auf dem laufenden zu halten. Bei dem vielseitigen und ganz ungeheuer ausgedehnten Feld der wirtschaftlichen Tätigkeit in den Vereinigten Staaten ist es aber bei aller Aufopferung dieser Herren ganz unmöglich, mit den angestellten, wenig zahlreichen Kräften dieser Aufgabe einigermaßen nachzukommen. Daß dieser Mißstand schnell und gründlich gehoben wird, können wir bei den preussischen Verhältnissen kaum erwarten. Hier bleibt nur Selbsthilfe übrig, und ich meine, die deutsche Eisenindustrie ist stark genug, um in dem größten Industrieland der Erde eine eigene Vertretung einzurichten. Reiche technische, volkswirtschaftliche und auch kaufmännische Arbeit liegt für eine solche Vertretung vor und wird dieselbe in kurzer Zeit zu einer lohnenden machen. Von den verschiedensten Seiten bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, daß bei aufmerksamer Beobachtung des Marktes in Qualitätsartikeln zeitweise ein recht bedeutender Absatz in Nordamerika zu finden sei. Aus diesem Grunde würde es auch lebhaft zu bedauern sein, wenn die deutsche Eisenindustrie auf der Ausstellung in St. Louis 1904 nicht vertreten sein würde.

Nach den mir gewordenen Versicherungen maßgebender Personen hat man sich seitens der Ausstellungsleitung möglichst gegen Massenausstellungen verwahrt. Man wünscht in erster Linie typische Ausstellungsgegenstände, welche für die Güte der Waren sprechen, und verlangt im weiteren nur solche Darstellungen, welche in graphischer und bildlicher Weise einen vergleichenden Überblick über den Stand und die Größe der Industrie der einzelnen Länder geben. In dem Sinne hat man auch den amerikanischen Werken Beschränkungen auferlegt und hofft es zu ermöglichen, daß ohne allzu hohe Kosten die verschiedenen Staaten der Erde in der Lage sind, ähnliche und vergleichungsfähige Ausstellungen zu veranstalten. Bei dem reichen Material unserer Sammlungen, Schulen und Werke wäre eine solche Ausstellung auch für uns ohne Schwierigkeit und ohne zu hohe Kosten durchzuführen. Ich würde es für einen großen Fehler halten, wenn die deutsche Eisenindustrie unter diesen Umständen sich von St. Louis fernhalten würde.

Wenn ich meinen heutigen Ausführungen noch einige Mitteilungen über die sozialen Verhältnisse in den Vereinigten Staaten, soweit sie auf die Eisenindustrie Bezug haben, hinzufüge, so muß ich von vornherein auf die Unmöglichkeit verweisen, hierüber Mitteilungen zu machen, welche eine allgemeine Gültigkeit beanspruchen können. Die Verhältnisse sind in den verschiedenen Teilen des Landes und auch in verschiedenen Gewerben so außerordentlich verschieden, daß sie ein allgemeines Urteil nicht gestalten. Ein Berichtersteller kann also nur über einzelne Gegenden und auch da vielfach nur über einzelne Werke sich äußern und muß sich unter allen Umständen dagegen verwahren, daß derartige Äußerungen verallgemeinert werden. Dies ist ebensowenig möglich, wie ich es für zulässig halte, über Löhne oder Verdienst der in gewerblichen Betrieben beschäftigten Menschen allgemeine Sätze anzugeben. Es führt zu der Gefahr einer vollständigen Entstellung. Wenn zum Beispiel in den sonst ausgezeichneten Berichten, welche ein Mitglied der Diskonto-Gesellschaft im Frühjahr dieses Jahres veröffentlichte, die Angaben enthalten sind, daß der Tagelohn in den Vereinigten Staaten 16,80 *M* betrage und gelernte Arbeiter auf einen Satz von 33,60 *M* f. d. Tag rechnen könnten, so beruhen diese Angaben auf der Verallgemeinerung eines höchstens sehr vereinzelt vorkommenden Falles und entsprechen nicht den Tatsachen. Durch sehr zahlreiche Erkundigungen auf meiner Reise habe ich gefunden, daß in den von mir berührten Bezirken der Tagelohn für Neulinge, also für Einwanderer, sich in der Regel auf etwa 6,30 *M* stellte, im übrigen aber sich zwischen 6,30 und 8,40 *M* bewegte. Das war auch selbst in den von mir besuchten Städten der Fall. Löhne von 8,40 *M* und höher wurden nur ganz besonders tüchtigen Arbeitern und dann auch meistens nur im Akkord bezahlt. Den höchsten Lohn, der mir vorgekommen ist, fand ich bei den Vorarbeitern in den Stahlwerken bei Pittsburg, wo diese Leute, denen eine große Verantwortung oblag, bis 21 *M* täglich erhielten. Meine Angaben finden Bestätigung durch die amtliche Statistik, und zwar sowohl der jährlichen Statistik der Einzelstaaten, wie auch durch die Untersuchungen der industriellen Kommission des Kongresses.

Soziale Gesetze in der Weise, wie wir sie gewöhnt sind, besitzen die Vereinigten Staaten nicht. Die Gesetzgebung der einzelnen Staaten, soweit sie dem Arbeiter einen gewissen Schutz gegenüber unmaßigen Ansprüchen der Fabrikanten gewähren soll, ist äußerst verschieden und scheint noch große Mängel zu haben. In den Südstaaten dürften nach den Untersuchungen der industriellen Kommission die schlimmsten Verhältnisse herrschen, da dort Kinder unter 12 Jahren in den Baumwollfabriken mit einer täglichen Arbeitszeit bis zu 12 Stunden, sogar bei Nachtarbeit, verwendet werden und damit eine Degenerierung der davon betroffenen weiblichen Bevölkerung bewirkt wird. Die Steel Corporation scheint in der Sorge für ihre Arbeiter am weitesten zu gehen. Auf den Gruben fand ich sehr schön eingerichtete Lazarette und Krankenhäuser. Die Gesellschaft hat bisher nicht unbeträchtliche Summen zur Unterstützung der Arbeiter zurückgelegt. Ob der im vergangenen Jahr unternommene interessante Versuch, die Arbeiter durch eine Beteiligung an den Vorzugsaktien der Gesellschaft in Form allmählicher Einzahlung und Abzüge von den Löhnen bis zu 25 % besserzustellen, ein glücklicher Schritt ist, dürfte zweifelhaft sein. Die natürlich freiwillige Beteiligung der Arbeiter und Beamten an der Übernahme dieser Aktien wurde mit 82 % seitens der Gesellschaft festgesetzt. Die Tatsache, daß die Aktien heute zwischen 50 und 60 % stehen, wirft ein bedenkliches Licht auf diesen Versuch. Wohl ist es richtig, die Arbeiter in geeigneter Form zur Sparsamkeit anzuhalten, die so sauer verdienten Groschen dürfen aber meines Erachtens nicht in Papieren mit schwankendem Kurs, sondern nur mit pupillarischer Sicherheit angelegt werden. Der an sich sehr interessante Versuch, die Arbeiter zu Interessenten der Werke zu machen, an denen sie beteiligt sind, scheint mir mit dem schon heute scharf hervortretenden Risiko zu teuer bezahlt zu sein. In vielen Fällen wurde mir auf meine Erkundigungen nach den sozialen Verhältnissen mitgeteilt, daß seitens der Arbeitgeber außer einem genügend erscheinenden Lohn eine weitere Sorge für die Arbeiter nicht ausgeübt wird, und daß dieses sich sogar auf Unglücksfälle und Todesfälle durch Unglücke bezog. Man glaubt eben die gegenseitigen Verpflichtungen mit der Auszahlung der Lohnsumme erledigt. Dementsprechend wird auch häufig bei der Beschäftigung der Leute rücksichtslos vorgegangen und



lediglich nach dem Bedürfnis der vorliegenden Arbeit gehandelt. Nur auf diese Weise ist es erklärlich, wie in dem Anthrazitkohlen-Bergbau die durchschnittliche Zahl der Tage, an welchen die Arbeiter im Jahr beschäftigt sind, von 200 im Jahre 1890 auf 166 im Jahre 1900 regelmäßig fallend zurückgegangen ist. Auch im sonstigen Kohlenbergbau schwankt die Zahl der Arbeitstage im Jahr ungemein. Während sie im Jahre 1890 226 betrug, fiel sie bis 1894 auf 171, um dann allmählich wieder bis zu 234 im Jahre 1900 zu steigen. Es sind dies die amtlichen Zahlen der Bergbaubehörde in Washington.

Das fremde Verhältnis, welches zwischen den Arbeitgebern und Arbeitnehmern in den Vereinigten Staaten die Regel ist, hat wohl auch in erster Linie den festen Zusammenschluß eines großen Teils der Arbeiterbevölkerung veranlaßt. Man nimmt an, daß zurzeit etwa  $1\frac{1}{2}$  Millionen Arbeiter in festen Organisationen vereinigt sind. Das Auftreten dieser Organisationen gegenüber den Arbeitgebern ist nun in den einzelnen Gegenden und auch in den einzelnen Industrien ein außerordentlich verschiedenes. In den Bergbaubezirken des Nordens habe ich sehr wenig von diesen Organisationen bemerken können, und Arbeiterunruhen schienen selten zu sein. Es mag dies damit zusammenhängen, daß die neu eingewanderten Elemente sich zunächst nach dieser Arbeit hinziehen, welche meistens keine besondere Fachkenntnis erfordert. Diese Elemente, an billigen Lohn aus der Heimat gewöhnt, machen geringere Ansprüche als der ansässige amerikanische Arbeiter; sie sind in der Regel den Arbeiterorganisationen noch nicht beigetreten und bilden daher für den Arbeitgeber ein willkommenes Gegengewicht gegenüber den Ansprüchen der organisierten Arbeiter. Auch in der Eisen- und Stahlindustrie Pennsylvaniens wurde im allgemeinen über die Ansprüche der Arbeiter nicht geklagt. Man kam denselben allerdings ziemlich weit entgegen, und die gutgezahlten Löhne werden auch ein wichtiges Moment zur Verhütung der Streiks sein. Anders scheint es dagegen in der Kohlenindustrie zu liegen. Am stärksten scheinen die Ansprüche der Arbeiterorganisationen in den Maschinenfabriken, den Eisengießereien und im Bauhandwerk zu sein. Während ich auch in diesem Gewerbe in Maryland und Pennsylvanien keine Klage hörte, schienen die Zustände im Staate New York und Illinois recht bedenkliche zu sein.

Die statistischen Angaben, welche in dem Schlußbericht der industriellen Kommission des Kongresses enthalten sind, führen an, daß in den 20 Jahren von 1881 bis 1900 im ganzen 22 793 Streiks und 1005 Aussperrungen erfolgt sind. Es waren daran 117 509 Werke und 6,6 Millionen Arbeiter beteiligt. In diesen Angaben wird ferner ausgerechnet, daß in den Vereinigten Staaten in denjenigen Industrien, in denen Arbeiterunruhen ausbrachen, von 1000 beschäftigten Arbeitern infolge dieser Unruhen jährlich durchschnittlich 33,6 Personen außer Arbeit waren; in Großbritannien dagegen 27,6, in Frankreich 18,3, in Österreich 15 und in Deutschland 11,1. Auch das Verhältnis der mit Erfolg durchgeführten Streiks ist in den Vereinigten Staaten und in England am höchsten und weist für Deutschland nur die Hälfte des dortigen Prozentsatzes auf. Dagegen ergibt diese Untersuchung, daß in Deutschland das Verhältnis der nur teilweise mit Erfolg durchgeführten Streiks am allergrößten ist. Es dürfte dies ein Beweis dafür sein, daß man in Deutschland im allgemeinen geneigt ist, bei entstandenen Streitigkeiten zu vermitteln, und damit dem Wunsch Ausdruck gibt, diese Streitigkeiten nicht zu einer Schärfe zu bringen, welche dem Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer dauernd schädlich ist.

Ich erwähnte schon, daß in den Staaten New York und Illinois das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer die schärfste Form angenommen zu haben scheint. An einzelnen Plätzen dieser Staaten haben die Arbeitervereinigungen eine derartige Macht erlangt, daß sie das wirtschaftliche Leben, die gewerbliche Tätigkeit und die persönliche Freiheit der Mitglieder vollständig beherrschen. Sie haben es aber auch verstanden, wie in Chicago, sich mit den Organisationen der Vereinigung der Arbeitgeber in einzelnen Fällen so zusammenzutun, daß das übrige Publikum sich einer ganz unglaublichen Tyrannei unterwerfen muß. In Chicago beherrschen die Kohlenfuhrleute, vereinigt mit den Kohlenhändlern, das ganze Gewerbe. Keine Kohlenfuhr, selbst nicht mit eigenen Pferden und eigenen Wagen, darf dort in den Straßen gefahren werden, wenn dies nicht von diesen Vereinigungen besonders erlaubt ist. Mord und Totschlag haben sich diejenigen auszusetzen, welche sich dagegen auflehnen, und die Gesetze haben bis jetzt noch nicht genügt, um einer solchen Tyrannei zu steuern. Neben der Menge der zu leistenden Arbeit werden natürlich auch die Preise willkürlich festgesetzt, um den beiden vereinigten Teilen einen genügenden Vorteil zu verschaffen. Auf den Machtbefehl dieser Vereinigungen hin haben sämtliche Gebäude im Geschäftsteil von Chicago die Zuleitung des natürlichen Gases abschneiden und die Einrichtungen zum Brennen desselben aus den Häusern entfernen müssen. Aber auch auf Nahrungsmittel hat sich dies Verhältnis ausgedehnt und man ist sogar so weit gegangen, daß die Zufuhr von Milch beschränkt worden ist und die Gesundheitsbehörde in den Sommertagen 1902 eine ganz wesentlich vermehrte Sterblichkeit unter den Kindern infolge ungenügender und mangelhafter Milchzufuhr feststellen mußte. Im Baugewerbe konnte ich auf Grund zuverlässiger Mitteilungen in Chicago einen Fall feststellen, in welchem der Bauherr mit Umgehung der Union dem Unternehmer und seinen Arbeitern eine besondere Prämie zugesagt hatte für die um acht Tage frühere Fertigstellung eines Gebäudes. Die Folge war, daß die Union den Unternehmer in eine Strafe von 100 Dollar nahm und die Arbeiter eine ganze Woche gegen Zahlung des Lohnes

durch den Bauherrn untätig vor dem Bau zubrachten. Ein Fabrikant in Chicago teilte mir mit, daß er wegen einer gußeisernen Muffenverbindung sich an die Union hätte wenden müssen, und daß zu deren Ausführung, welche er mit zwei Arbeitern in einer halben Stunde hätte machen können, vier Arbeiter, ein Vorarbeiter und ein Unternehmer einen ganzen Tag lang bei ihm beschäftigt gewesen wären. Ähnliche Fälle konnte man in Chicago leicht und vielfach erfahren. Aber auch innerhalb der Verbindung von Arbeitgeber und Arbeitnehmer herrschen in Chicago die größten Willkürlichkeiten und Unredlichkeiten. Die Ausschüsse, welche in diesen Vereinigungen gebildet sind, scheinen mit weitem Gewissen in erster Linie die eigenen persönlichen Interessen zu verfolgen. Fälle, in denen ein Mitglied sich gegen solche Vorkommnisse auflehnt, haben in der Regel den vollständigen Ruin des Betroffenen zur Folge. Die grausamste Tyrannei kurzsichtiger und unredlicher Personen tritt in einer Form in Chicago zutage, welche für uns vollständig unverständlich ist. Ist doch in mehreren Fällen festgestellt worden, daß diejenigen Personen, welche dafür sorgen, daß widerspenstige Arbeiter oder sonstige Angestellte arbeitsunfähig in das Hospital kommen, für jeden Fall eine Belohnung von 5 \$ erhalten. In Buffalo wurde unter anderm über die Tyrannei der Arbeitervereinigungen gegenüber den Bierbrauereien geklagt. Ein besonderer Fall wurde mir mitgeteilt, in welchem eine große Brauerei eine Ladung Fässer von Milwaukee bezogen hatte und zwar von einem Fabrikanten, welcher den Arbeitervereinigungen nicht angehörte. Es war dies geschehen, weil zurzeit kein solcher Fabrikant in der Lage war, die Fässer zu liefern. Die Folge aber war, daß die Union eintrat, die Bierbrauerei zwang, die Annahme der Fässer zu verweigern und letztere nach Milwaukee zurückgeschickt werden mußten. Welche Folgen solche Verhältnisse bezüglich der Kosten der Arbeit haben, erklärte mir ein Architekt in Buffalo, welcher vor zehn Jahren eine Schule für den Preis von 168 000 \$ gebaut hatte. In diesem Jahre mußte er die Schule um nur die Hälfte vergrößern und hatte hierfür die Summe von 180 600 \$ auszugeben. Die Maurer dürfen nur 500 Steine in einer Lohnschicht legen, während sie ganz gut 1800 bis 2000 legen können. Alle übrige Arbeit ist eine entsprechend teure geworden und so entstehen die hohen Preise, von denen das Genannte ein Beispiel ist.

In den Maschinenfabriken in Illinois liegen ähnliche Verhältnisse vor. Die Arbeitervereinigungen beherrschen vollständig die Werkstatt. Die Zahl der an einer Maschine anzustellenden Arbeiter und deren Gehilfen wird von ihnen bestimmt, und daß sie sich nicht überbürden, sah ich an der sehr großen Zahl vollständig überflüssiger und arbeitsloser Leute, welche sowohl an den Maschinen, wie auch in den Gängen einer großen sonst ganz modernen Fabrik in Milwaukee herumstanden. Der mich begleitende Beamte der Fabrik erklärte ganz offen, daß das Werk diesen Zuständen gegenüber vollständig machtlos sei. Die Gesetzgebung der Vereinigten Staaten bietet keine genügende Handhabe, um diesem Unfug mit Erfolg entgegenzutreten zu können. Wohl sind eine ganze Anzahl von Fällen bekannt, in denen sowohl die Arbeiter wie auch die Vereinigungen zu großen Geldstrafen verurteilt worden sind. Das Urteil erfolgte auf Grund der Bestimmungen über sogenannte Verschwörungen. Mag nun die Ausführung des Urteils auf Schwierigkeiten stoßen, oder werden die Mittel gemeinsam aufgebracht, um die Strafe zu zahlen, Tatsache ist, daß irgend ein nennenswerter Erfolg damit nicht erreicht ist. In neuerer Zeit sind einzelne harte Strafen in den Fällen ausgesprochen worden, in denen die Vertreter der Arbeitervereinigungen von den Fabrikanten Geldsummen erhoben hatten, um damit Streiks abzuwenden. In den letzten Wochen ist ein solcher Arbeiterdelegierter zu schwerer Kerkerarbeit von 2½ Jahren verurteilt worden. Es scheint im übrigen, daß auch die Anwendung der bestehenden Gesetze mit Schwierigkeiten verbunden ist und damit der Zweck des Gesetzes vereitelt wird. Tatsächlich geht man in den Vereinigten Staaten jetzt vielfach zur Selbsthilfe über. In einer kleinen Stadt Michigan in Illinois haben Stadtvertretung und Bürger durch ihr energisches und einheitliches Auftreten die bisherigen Mitglieder der Arbeitervereinigungen gezwungen, entweder auszutreten oder die Stadt zu verlassen. Neuerdings haben sich große Vereinigungen, welche sich über ganze Staaten erstrecken, zu gemeinsamem Handeln gebildet, um der Tyrannei der Arbeiterbevölkerung entgegenzutreten.

Wie die Verhältnisse an vielen Plätzen und in verschiedenen Staaten Nordamerikas zurzeit liegen, — sieht man auf der einen Seite mächtige große Vereinigungen der Industrie mit einer unglaublichen Macht in einer Hand, Vereinigungen, welche in erster Linie einen genügend hohen Gewinn aus der Arbeit zu ziehen wünschen; auf der andern Seite sieht man, diesen Vereinigungen gegenüber, die Organisation der Arbeiter, welche vielfach keine andere Rücksicht als das Wohl der letzteren ohne Rücksicht auf den Stand des Gewerbes im Auge haben; und endlich findet man an manchen Plätzen ein Zusammengehen dieser beiden Vereinigungen, um in einheitlichem gemeinsamem Auftreten das liebe Publikum nach Möglichkeit auszubeuten. Wenn diese Erscheinungen sich zurzeit auch bei weitem nicht über das ganze Gebiet der Vereinigten Staaten erstrecken, so liegt doch die Befürchtung nahe, daß die Ansprüche dieser geschlossenen Verbände sich ausbreiten und dem Lande einen immer größer werdenden Schaden zufügen. Der organisierte Kampf aller gegen alle tritt in diesen Erscheinungen hervor, und ganz eigentümlich wird durch diese Tatsache der Ausspruch eines unserer Kathedersozialisten, Schmöller, beleuchtet, welcher in München in der diesjährigen General-

versammlung des Vereins deutscher Ingenieure unter dem Beifall eines großen Teils derselben sagte: „Wenn wir den Engländern und Amerikanern den Vorsprung in der sozialen Versöhnung überlassen, so werden wir von ihnen geschlagen werden.“ Ich gestatte mir, demgegenüber mich auf den Standpunkt zu stellen, daß ich behaupte, wir sind in Deutschland in sozialer Beziehung auf einem besseren und sichereren Wege. Manches bleibt noch für uns zu tun. Große Ansprüche müssen an das Gewerbe gemacht werden, um ständig und in noch größerem Maße als bisher den Schwächeren zu helfen. Große Ansprüche müssen an den Staat gemacht werden, um die geistige Entwicklung der Kinder unbemittelter Eltern zu fördern. Große Ansprüche müssen an die Werksbeamten gemacht werden, damit sie den sozialen Teil ihrer Aufgabe erkennen und das Verbindungsglied zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer in richtiger Weise zu bilden suchen. Ich habe aber keinen Zweifel, daß wir auf dem von uns beschrittenen Wege mit Erfolg fortfahren werden, und habe die Überzeugung, daß, wenn dies geschieht und wir uns einen einigermaßen leidlichen sozialen Frieden erhalten, und wenn weiter die Staatsregierung ihre Aufgabe in der Förderung der allgemeinen wirtschaftlichen Interessen richtig erkennt und durchführt, — daß dann das deutsche Gewerbe trotz der reichen, vorzüglichen und billigen Naturschätze der Vereinigten Staaten recht wohl in der Lage ist, auch in der Zukunft den friedlichen Kampf auf dem Weltmarkt mit der amerikanischen Industrie aufzunehmen. (Allseitiger Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne nunmehr die Diskussion über den Vortrag des Hrn. Macco. Das Wort hat zunächst Hr. Dr. Beumer.

Abgeordneter Dr. **W. Beumer**: M. H.! Wenn es auch vielleicht nicht wünschenswert erscheint, angesichts des interessanten weiteren Vortrags, der uns noch bevorsteht, in eine Diskussion über die Ausführungen des Hrn. Abgeordneten Macco einzutreten, so möchte ich doch nicht die Gelegenheit vorübergehen lassen, meiner Freude über das Ausdrück zu geben, was der Herr Vortragende am Schluß seiner Ausführungen gesagt hat. Dabei erscheinen mir namentlich zwei Gesichtspunkte erfreulich, daß nämlich einmal die Fable convenue beseitigt wird, Amerika zahle unvergleichlich hohe Löhne, die ja auch ein Berliner Berichterstatter auf durchschnittlich 4 \$ angegeben hat. Diese Fable convenue spielt seit Jahren in den Lehrbüchern der Professoren und in den Parlamenten eine große Rolle, und es wird dort stets darauf hingewiesen, wie ungenügend demgegenüber die Löhne der deutschen Arbeiter seien. Die Angaben des Hrn. Abg. Macco werden nun voll bestätigt durch die amtliche Kommission, die über den Arbeiterausstand im pennsylvanischen Kohlenrevier Bericht erstattet hat, aus dem wir am 15. Dezember 1903 in „Stahl und Eisen“ einen Auszug gebracht haben. Sie ersehen daraus, daß die mittlere Lohnntaxe in Pennsylvania 1,66 \$ beträgt, daß für Hilfsarbeiter 2,05 \$, für Auflader 1,90 \$, für Karrenführer 1,69 \$, für Sortierer 0,93 \$, für Maschinisten und Arbeiter an den Pumpen 2,02 \$ und für Heizer 1,79 \$ gezahlt werden. Das sind die Löhne, die verdient worden sind, also teilweise von Arbeitern, die, wie der Vortragende ausgeführt hat, nur an 162 Tagen gearbeitet haben, deren Arbeitszeit sich allmählich gesteigert hat auf 242 Tage. Nun haben die amerikanischen Miners Ausgaben für Hilfsarbeiter, für Pulver und andere Materialien zu bezahlen, und wenn Sie diese Löhne vergleichen mit den Löhnen der rheinisch-westfälischen Bergarbeiter, die diese zur Zeit des Beginns des pennsylvanischen Streiks, also 1901 bezogen, so ergibt sich ohne weiteres, daß die rheinisch-westfälischen Arbeiter sich schon damals viel besserer Verdienstverhältnisse zu erfreuen hatten, als ihre Kollegen, die Miners, in Pennsylvania. Diese Tatsache hat auch Hr. Macco zu unserer Freude konstatiert, und ich hoffe, daß sich aus seinen Darlegungen nun auch andere Leute unterrichten werden über die wirkliche Lohnhöhe in Amerika.

Was die Ausführungen des Hrn. Professor Schmoller in München auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure anbetrifft, so ist auch mir und wohl vielen von Ihnen aufgefallen, daß er dort gesagt hat: wir hätten allen Grund, dafür zu sorgen, daß uns England und Amerika in dem sozialen Friedenswerk, einer Versöhnung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer, nicht zuvorkomme. Man hat diesen Vortrag des Hrn. Schmoller sogar für eine so große soziale Tat gehalten, daß man ihn mit dem Vortrag des Prof. Dubois Reymond über „Die Grenzen des Naturerkennens“ auf eine Linie gestellt hat. (Große Heiterkeit.)

Die Mitteilungen, die Hr. Macco über die amerikanischen Unions gemacht hat und die vollständig mit dem übereinstimmen, was seinerzeit die HH. Geheimrat H. Lueg und Kommerzienrat M. Böker aus Remscheid in den interessanten Ausführungen über ihre Erfahrungen in Amerika dargelegt haben, zeigen, daß hier von einem Fortschritt des sozialen Friedens nicht nur nicht die Rede ist, sondern daß hier die Gegensätze unendlich viel größer und schärfer sind, als es jemals in Deutschland der Fall war. (Sehr richtig!)

Ein anderer Professor, Hr. Schulze-Gävernitz, der in Freiburg seine Tätigkeit ausübt, hat ja auch ein Buch vom sozialen Frieden geschrieben, in dem er uns auf die alleinseligmachende Institution der englischen Trade Unions hinweist. Unmittelbar nach der Veröffentlichung dieses

Buches hat England eine Reihe furchtbarster Arbeiterausstände erlebt, auch ein Beweis, wie sozial versöhnend die Trade Unions wirken. (Heiterkeit!)

Ich bin vollständig damit einverstanden, daß auch der Ingenieur auf die sozialen Pflichten hingewiesen werden muß, die er in seiner praktischen Tätigkeit bezüglich des Verhältnisses zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber zu erfüllen hat; aber dabei wird es wohl angesichts der uns entgegentretenden Erscheinungen gerechtfertigt sein, den Wunsch auszusprechen, daß die nationalökonomische Weisheit, die unsere Ingenieure gelehrt wird, etwas anderer Natur sein möchte, als die der beiden Herren, deren Werke ich soeben zitierte. (Stürmische Zustimmung!) M. H.! Wenn der zukünftige Ingenieur über die sozialen Pflichten belehrt wird, so wollen wir hoffen, daß das von Professoren geschieht, die den realen Verhältnissen gegenüber ihre Augen etwas mehr offen halten, als die HH. Prof. Schmoller und Schulze-Gävernitz. Freilich geschieht bei uns auf sozialpolitischem Gebiete gegenwärtig so viel Merkwürdiges, daß man sich schließlich über gar nichts mehr wundert. (Lebhafter Beifall.)

Hr. **Carl Schott-Köln**: Hr. Macco hat in seinem Vortrage erwähnt, daß wir den Amerikanern in bezug auf die Qualitätsfrage überlegen seien. Wir dürfen der Überzeugung sein, wenn wir mit solchen Einfuhr-Artikeln kommen, daß dann die Findigkeit der Herren vom Zollamt es wieder fertig bringen wird, diese Qualitätsware anderthalb oder doppelt so hoch zu besteuern, wie es vorher der Fall war. Es hat mich gewundert, als es vor einigen Tagen in den Zeitungen hieß, der deutsche Gesandte hätte über die Behandlung der deutschen Waren bei der Einfuhr sich beschwert, und daß es darauf von seiten der amerikanischen Behörde hieß, wir würden nicht schlechter behandelt als die anderen europäischen Staaten auch. Ja, m. H., wenn wir in Europa damit zufrieden sind, immer schlecht behandelt zu werden, dann sind wir eben selbst schuld daran, daß es uns so geht. Europa sollte sich dagegen wehren, und sich nicht eine solche Behandlung gefallen lassen, die die Amerikaner unter sich machen mögen, die wir aber doch nicht so ohne weiteres hinzunehmen brauchen. Wenn die Leute in Chicago sich schlecht behandeln, so kann uns das gleich sein, wenn wir aber schlecht behandelt werden, dann sollten wir uns das auf die Dauer nicht gefallen lassen.

Hr. Geh. Bergrat Prof. Dr. **Wedding-Berlin**: Darf ich den Herrn Vortragenden um Auskunft über zwei Fragen bitten? Es ist mit Recht erwähnt worden, daß das Erzgebiet von Mesabi das bedeutendste aller amerikanischen Erzgebiete ist. Es wurde erwähnt, daß durch Bohrungen der Umfang der Ablagerungen festgestellt wurde. Ich möchte nun fragen: 1. Was hat sich über den Erzvorrat ergeben, wenn der Betrieb in gleicher Weise weiter fortgeführt wird, wie bisher? 2. Wie mag sich das Verhältnis des feinkörnigen gegen das grobstückige Erz stellen? Wie stellt sich das Verhältnis beider Arten im Hochofen, und schließlich: Hat man angefangen, das feinkörnige Erz zu brikettieren?

Hr. Ingenieur **Macco-Siegen**: Ich bin dem Hrn. Geheimrat Wedding sehr dankbar, daß er mir die Anregung gibt, das nachzuholen, was ich in meinem Vortrage vergessen habe auszuführen. Es handelt sich um den Umfang des Vorkommens im Mesabigebiet. Man sagte uns, daß 500 Millionen Tonnen Erze verfügbar seien. Diese Menge wird sich aber vergrößern, wenn die Amerikaner lernen und sich daran gewöhnen, weniger eisenhaltige Erze zu verarbeiten. Sollte es dahin kommen, daß sie mit ihrem Erz bis auf 40% heruntergehen, dann haben sie natürlich noch mehr zur Verfügung. — Auf die andere Frage bedaure ich keine genügende Antwort geben zu können; es ist ungeheuer schwierig, derartige Angaben überhaupt zu bekommen. Daß das feinkörnige Erz die Masse bildet, sieht man überall und ich glaube wohl, daß es drei Viertel des Ganzen bildet. Es handelt sich aber um eine Angabe, auf die kein Verlaß ist. Von Brikettieren habe ich nichts gesehen; dagegen zerkleinert man den harten Stein, die großen Klumpen werden auf eine Art Glockenmühle in den Gruben gemahlen und bis auf die Stückgröße von 5 Zoll englisch zerkleinert. Das mag sowohl für die Hochofen wie für eine gute Entladung zweckmäßig sein. Dagegen brikettiert man den aufgefangenen Gichtstaub, um ihn wieder in den Hochofen zu verwenden. Ebenso brikettiert man die Abfälle aus den Erzen, welche auf der neuen Anlage in Sault St. Marie zur Schwefelsäure-Fabrikation verwendet werden. Der Ofen, in welchem diese Briketts von Purple-ore verwendet werden sollen, wurde zur Zeit meiner Anwesenheit angewärmt, man hofft 25% der Beschickung mit diesen Briketts durchführen zu können.

Vorsitzender: Das Wort ist weiter nicht gewünscht, ich darf deshalb wohl die Diskussion schließen und Ihrer Zustimmung sicher sein, wenn ich dem Herrn Vortragenden unsern wärmsten Dank ausspreche für die uns gemachten interessanten Mitteilungen und für die überaus lichtvolle Betrachtung, die er daran geknüpft hat. (Bravo!)

(Schluß des Protokolls folgt im nächsten Hefte.)

# Die Bewertung von Hochofen- und Gießereikoks.

Von Oskar Simmersbach.

Der stark abnehmende Eisenverbrauch des deutschen Zollgebiets während der letzten Jahre, welcher 1902 mit nur 50 % der deutschen Roheisenerzeugung einen bisher nicht dagewesenen Tiefstand erreichte, so daß unsere Eisenindustrie in überaus hohem Maße auf die Ausfuhr und den Wettbewerb auf dem Weltmarkt angewiesen wurde, veranlaßt die Hüttenwerke noch mehr als früher, ihr Augenmerk auf die Erniedrigung der Fabrikationskosten zu richten und mit allen Mitteln dahin zu streben, den niedrigsten Stand der Selbstkosten zu erreichen. Nicht zum wenigsten spielt in dieser Hinsicht die Beschaffenheit des Brennstoffs und seine richtige Bewertung eine der ersten Rollen, insbesondere bei der Darstellung von Roheisen sowie der Weiterverarbeitung desselben zu Gußzwecken. Es dürfte daher eine übersichtliche Zusammenfassung der Qualitätsanforderungen des Koks vom hüttenmännischen Standpunkt aus nicht unangebracht erscheinen.

Die Bewertung des Koks hat nach zwei Richtungen hin zu erfolgen: nach der physikalischen und nach der chemischen Seite hin. Das Schwergewicht wird zuvörderst auf die Festigkeit des Koks gelegt, insofern hiervon seine Verwendung als Schmelzkoks vor allem abhängt. Die Festigkeit des Koks kennzeichnet sich in der Härte seiner Porenwände, d. h. der Koks-substanz. Harter Koks ergibt beim Einladen in die Waggonen, beim Transport und Rangieren auf der Eisenbahn und beim Ausstürzen auf die Kokslagerplätze oder in die Vorrattaschen beim Hochofen weniger Lösche und geringeren Abrieb als weicher Koks. Die Menge des Koksstaubs am Empfangsorte sollte bei gutem Koks nicht mehr als 6 % betragen, — was darüber ist, bedeutet direkten Geldverlust, da das Kokspulver höchstens noch bei Kesseln mit Unterwindfeuerung oder beim Ziegelbrennen Verwendung finden kann.

Welch großer Schaden den Hochofenwerken durch den Koksabrieb erwachsen kann, lehrt die Rechnung, daß sich mit 100 t Gießereiroheisen bei 120 t Koksverbrauch und einem Kokspreis von 25 *M* loco Hütte inkl. Ablade- und Allgemekosten f. d. Prozent Koksstaub

ein Geldverlust von  $\frac{120 \cdot 25}{100} = 30 \text{ M}$  verknüpft, d. h. einem Hüttenwerk mit drei Hochofen von solcher Tagesproduktion kostet jedes Prozent Koksabrieb jährlich über 32 000 *M*.

Trotz seiner Höhe bietet aber dieser direkte Geldverlust für den Hochöfner nicht den Hauptanlaß zur Wertschätzung der Festigkeit des

Koks, vielmehr wird diese durch den Schmelzprozeß im Hochofen und desgleichen im Kupolofen geradezu bedingt. Der Niedergang der Beschickung im Hochofen verlangt einen Brennstoff von größtmöglicher Festigkeit, damit die einzelnen Koksstücke, welche beim Niederrücken der Materialien sich in drehender Bewegung befinden, die Reibung mit den Beschickungsmassen auszuhalten vermögen. Je weniger hart ein Koks ist, desto mehr Teile werden bei den immerwährenden Bewegungen und Drehungen abgerieben und abgebröckelt und desto dichter liegt die Beschickung, so daß die Ofengase um so schwerer durchdringen und um so eher Störungen des Ofenganges, verbunden mit Produktionsverminderung, eintreten, besonders wenn dem die Gebläsemaschine durch Überwindung des stärker werdenden Gegendrucks im Ofen nicht von vornherein vorbeugen kann. Bei den neueren Hochöfen stellt sich der Reibungswiderstand infolge des stärkeren Blasens und der geringeren Durchsetzzeit der Gichten wesentlich höher, als bei denen älterer Konstruktion, und um so größere Geldverluste entstehen wiederum durch den Ankauf des zur Hebung der verursachten Schwierigkeiten und Störungen benötigten Stückkoks.

Die Höhe der Hochöfen kommt bezüglich der Koksfestigkeit nicht, wie vielfach angenommen wird, in Betracht, indem die Last der Beschickungssäule nicht imstande ist, den Koks zu zerdrücken. Rechnet man 1 cbm Koks = 450 kg, 1 cbm Erz + Kalk = 1800 kg, so nehmen bei drei Gewichtsteilen Beschickung auf ein Gewichtsteil Koks

450 kg Koks . . . . .	1 cbm
1350 „ Beschickung . . . . .	0,75 „
	zusammen . . . . .
	1,75 cbm

in Anspruch und 1 cbm wiegt 1028 kg. Bei einem Hochofen von 30 m Höhe kommen also auf 1 qm Grundfläche  $30 \cdot 1028 = 30\,840$  kg, d. h. auf 1 qcm 0,3 kg, — ein Gewicht, das ungefähr 300mal geringer bleibt, als die Druckfestigkeitsziffer der geringsten Sorte Hochofenkoks; ergibt doch, nach Untersuchungen des Verfassers, Ruhrkoks selbst aus Eßkohle, die an die magere Flözpartie grenzt, eine Tragfähigkeit von 80 bis 115 kg f. d. qcm, während Koks aus leichter Fettkohle 120 bis 160 kg und solcher aus bester Fettkohle bis 175 kg f. d. qcm erzielte.\*

Weicher Koks zeigt des weiteren noch den Nachteil, im Hochofen von der aufsteigenden

\* Vergl. Verf. „Grundlagen der Koks-Chemie“ Seite 81/82.

Kohlensäure gemäß der Formel  $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$  mehr oxydiert zu werden als harter Koks, und zwar bis zu sechsfacher Höhe. Mit jedem auf diese Weise in den oberen Zonen verbrauchten Anteil Kohlenstoff verbindet sich ein zweifacher Verlust, zunächst infolge der Temperaturerniedrigung an der Stelle, wo die oxydierende Einwirkung stattfindet, und ferner infolge des Gewichtsverlustes an Koks, welcher nur vor den Formen verbrennen soll und dort dermaßen benötigt wird, daß infolge des Kohlenstoffmangels sofort Roheisen-Qualitätsverschlechterungen\* und empfindsame Betriebsschwierigkeiten eintreten.

Es leuchtet ein, daß unter solchen Umständen der Hochöfner lieber andere Nachteile beim Koks mit in den Kauf nimmt, wenn dieser nur hinreichende Härte aufweist, um keinerlei Ofenstörung hervorzurufen. So wird nicht selten auf Hüttenwerken, u. a. auf den Clarence Iron Works bei Middlesborough-on-Tees, ein Koks mit höherem Aschengehalt einem solchen mit geringerem Prozentsatz an Asche vorgezogen, weil die Festigkeit des einen Koks durch das Flußmittel seiner Asche, bei entsprechender chemischer Zusammensetzung, sich erhöhte, im Gegensatz zu dem zweiten aschenärmeren Koks, dessen Aschen-Zusammensetzung nicht zur Erhöhung der Härte beitrug.

Ähnlich verhält es sich mit dem Stampfen der Kokskohle, einem Verfahren, dessen vorteilhafter Einfluß auf die Festigkeit des Koks bekanntlich feststeht. Zugleich werden aber auch durch das Stampfen des Kokskohlenkuchens die Porenräume des Koks zusammengedrückt, so daß gestampfter Koks eine geringere Porosität zeigt, als ungestampfter. So angenehm und angebracht diese Begleiterscheinung des Stampfens für Gießereikoks erscheint, so unliebsam und nachteilig bleibt sie für Hochofenkoks. Im Kupolofen hat der Koks nur zur Wärmeerzeugung zu dienen, soll daher möglichst vollständig zu Kohlensäure verbrennen ( $\text{C} + 2\text{O} = \text{CO}_2$ ), im Hochofen dagegen wird der Koks auch als Reduktionsmittel benutzt, d. h. zur Kohlenoxydbildung, bei welcher die doppelte Menge Kohlenstoff durch die gleiche Menge Sauerstoff verbrannt wird, wie bei Kohlensäurebildung ( $2\text{C} + 2\text{O} = 2\text{CO}$ ). Da nun der gestampfte dichte Koks im Verhältnis zu seinem Gewicht einen kleineren Raum einnimmt, als der ungestampfte porösere Koks, so bietet er dem Sauerstoff des Gebläsewindes auch eine kleinere Oberfläche dar, so daß dieser nur auf eine kleinere Anzahl Kohlenstoffmoleküle einwirkt, also die Entstehung von Kohlensäure erleichtert und be-

günstigt wird, zumal der Sauerstoff nur auf die Oberfläche des Koks seine oxydierende Wirkung auszuüben vermag und nicht wie bei porösem Koks auch durch die Poren in das Innere des Koks dringen kann. Welch einschneidende Folgen der Mangel hinreichender Porosität beim Hochofenkoks nach sich zieht, lehren auf den Hochöfen von Connemaugh, U. S. A., ausgeführte sorgfältige Versuche mit porösem und dichtem Koks, die nach Fulton\* bei Anwendung des dichten Brennstoffs unter sonst gleichen Verhältnissen einen Produktionsverlust von 11% ergaben. Zum Teil kann man zwar diesen Schaden vermeiden, indem man beim Schmelzen mit dichtem Koks zur Erzielung der erforderlichen Menge Reduktionsgase heißeren und stärker gepreßten Wind benutzt; heißer Wind hat auf den gleichen Raumteil weniger Sauerstoff als kalter, befördert somit das Überwiegen der Kohlenstoffteile, d. h. die Kohlenoxydbildung, und die stärkere Pressung bewirkt, daß die Gebläseluft tiefer in die Poren des Koks einzudringen sucht; immerhin aber erfordert dies größere Betriebskraft, d. h. Geldaufwendungen. Man sollte daher bei den Bestrebungen, durch Stampfen der Kohle die Festigkeit des Koks zu erhöhen, keineswegs die Wichtigkeit der Porosität des Koks vergessen oder unterschätzen. Von zwei Kokssorten mit gleicher Festigkeit und ungleicher Porosität verdient jedenfalls der dichtere Koks eine höhere Bewertung für den Kupolofenprozeß, wohingegen bei Anwendung des poröseren Koks im Hochofen der Koksverbrauch sinken wird.

Was die chemische Analyse des Koks hinsichtlich seiner Wertschätzung anbelangt, so wird im allgemeinen nur auf Asche und Feuchtigkeit untersucht, da diese Bestandteile die häufigsten Veränderungen erleiden und den Wert des Koks am meisten beeinträchtigen können. Beide Bestandteile entwickeln keine Wärme, sondern verbrauchen solche, werden aber trotzdem dem Gewichte nach als Brennstoff bezahlt. Guter Hochofenkoks soll nur bis 9% Asche aufweisen, doch sind Gehalte von 10% bei uns gang und gäbe, und bei schlechten Kohlenwäschchen gehören Gehalte von 12 und zeitweise sogar 14% nicht zu den Seltenheiten. Die nachstehenden Berechnungen mögen die Kosten, welche eine derartige Erhöhung des Aschengehalts im Hochofenbetriebe hervorruft, näher vor Augen führen.

Ein Hochofen, der in 24 Stunden 100 t Gießereiroheisen mit einem Koksverbrauch von 120 t erbläst, hat täglich bei 7% Asche im Koks  $\frac{120 \cdot 7}{100} = 8,4$  t Asche zu schmelzen und zu verschlacken. Die Asche enthält im Durchschnitt 45%  $\text{SiO}_2$ , 30%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 5%  $\text{CaO}$

\* Betreffs Qualitätsverschlechterung des Roheisens, sowie Mehrkosten bei der Roheisen- und Rohstahlerzeugung infolge weicher Koksbeschaffenheit, siehe „Stahl und Eisen“ 1901 Seite 212 und 291, sowie 1902 Seite 267 und 294.

\* „Iron“ 1884 Nr. 602.

+ MgO, d. h. 80% schlackengebende Bestandteile. Hiernach müssen im Tag verschlackt werden:

$$\begin{aligned} 8,4 \cdot 0,45 &= 3,78 \text{ t SiO}_2 \\ 8,4 \cdot 0,30 &= 2,52 \text{ t Al}_2\text{O}_3 \text{ und} \\ 8,4 \cdot 0,05 &= 0,42 \text{ t CaO} + \text{MgO.} \end{aligned}$$

Die Kieselsäure und Tonerde brauchen zur Verschlackung insgesamt  $(3,78 + 2,52) \cdot \frac{51}{49} = 6,56 \text{ t CaO}$ , oder nach Abzug der in der Asche vorhandenen 0,42 t CaO noch 6,14 t CaO, welche 11,05 t CaCO<sub>3</sub> und 12 t Kalkstein mit 3% Rückstand entsprechen. Berechnet man den Kalkstein f. d. Tonne mit 3,5 M loco Hütte, so haben diese 12 t Kalkstein einen Wert von  $12 \cdot 3,5 = 42 \text{ M}$ . Auf obige 8,4 t Asche kommen bei Verwendung von Kalk mit 57% schlackengebenden Bestandteilen

$$\begin{aligned} 8,4 \cdot \frac{80}{100} + 12 \cdot \frac{57}{100} &= 13,56 \text{ t Schlacke und} \\ 12 \cdot \frac{43}{100} &= 5,16 \text{ t Kohlensäure.} \end{aligned}$$

Ferner sind erforderlich an Kohlenstoff bei einer Windtemperatur von 600° C.:  
zum Schmelzen der Schlacke\* 13,56 · 0,16 = 2,16 t  
zum Austreiben der Kohlensäure\* 5,16 · 0,29 = 1,49 t

Sa. = 3,65 t

welche ihrerseits in 4,2 t Koks (mit 7% Asche und 87% C) enthalten sind und entsprechend einem Kokspreis in Höhe von 25 M f. d. Tonne loco Hütte  $4,2 \cdot 25 = 105 \text{ M}$  kosten. Es stellen sich sonach die Unkosten bei Koks mit 7% Asche auf

$$\begin{aligned} 42 \text{ M} &\text{ für Kalk zum Verschlacken} \\ 105 \text{ „} &\text{ für Koks zum Schmelzen} \end{aligned}$$

Sa. 147 M.

Mit jedem Prozent Asche im Koks mehr wächst für 100 t Gießereirohisen mit 120 t Koksverbrauch die Schlackenmenge um 1,93 t und demgemäß tritt, wie die nachstehende Tabelle I ersehen läßt, eine Erhöhung des Koksverbrauchs jeweilig um 0,67 t ein, und insgesamt wachsen die Gießereiskosten des Roheisens um 22,70 M.

Tabelle I.

Einfluß des Aschengehalts des Koks.

Aschen- gehalt des Koks	Zum Verschlack. der Asche er- forderlich an Kalk		Entstehende Schlackenmenge	Zum Schmelzen der Schlacke erforderlich an Koks		Summa Un- kosten
	Menge	(t = 3,5 M) Preis		Menge	(t = 25 M) Preis	
%	t	M	t	t	M	M
7	12,00	=42,00	13,56	4,20	=105,00	147,00
8	13,70	=47,95	15,49	4,87	=121,75	169,70
9	15,40	=53,90	17,42	5,54	=138,50	192,40
10	17,10	=59,85	19,35	6,21	=155,25	215,10
11	18,80	=65,80	21,28	6,88	=172,00	237,80
12	20,50	=71,75	23,21	7,55	=188,75	260,50
13	22,20	=77,70	25,14	8,22	=205,50	283,25
14	23,90	=83,65	27,07	8,89	=222,25	305,90

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 (Osann, Die Bewertung von Eisenerzen und anderen Schmelzstoffen) Seite 1103.

Für ein Hochofenwerk mit einer Tagesproduktion von 300 t Gießereirohisen ergibt sich sonach bei einer Zunahme des Aschengehalts des Koks um 4 bis 6% jährlich eine direkte Mehrausgabe von etwa 100- bis 150000 M. Diese Summe dient aber nur zu dem Zweck, die Koksasche zu schmelzen und zu verschlacken; die Kosten für die Wegschaffung der täglich mehr entstehenden (23 bis 34 t) Schlacke an Material und Löhnen sind nicht einbegriffen. Des weiteren kommt noch sehr in Betracht, daß infolge des erhöhten Kalksteinzuschlags die Hochofengase reicher an Kohlensäure werden, daher weniger Brennwert erhalten, so daß die Winderhitzer und Kessel schlechter geheizt werden; jede Ermäßigung der Windtemperatur zieht aber im Hochofen eine Erhöhung des Koksverbrauchs nach sich, und jede Erniedrigung der Verdampfungsziffer muß durch den Verbrauch von Kesselkohle ausgeglichen werden. Last not least wird zur Verschlackung der Koksasche, sowie zur Verbrennung des hierzu benötigten Mehraufwandes an Koks eine größere Windmenge erforderlich, welche für die Roh-eisenerzeugung verloren geht und wodurch diese abnehmen muß.

Beim Aschengehalt des Gießereikoks spielt der pekuniäre Schaden weniger als beim Hochofenkoks die erste Rolle, indem entsprechend dem geringeren Koksverbrauch im Kupolofen die diesbezüglichen Verlustziffern sich nur auf 20 bis 15% der in der Tabelle I angegebenen Unkosten belaufen; immerhin aber machen sich auch solch kleinere Zahlen, besonders in den Jahren der schlechten Konjunktur, bei den Gießereien noch bemerkbar. Der Schwerpunkt liegt beim Gießereikoks nach der technischen Seite hin, weil im Kupolofen ein Endprodukt erzeugt wird und nicht erst, wie im Hochofen, ein Rohstoff, der noch mittels anderer Prozesse weiter verarbeitet und von seinen unnötigen und schlechten Bestandteilen befreit wird. Je mehr Asche der Gießereikoks aufweist, desto mehr wird im Kupolofen dem umgeschmolzenen Roheisen Gelegenheit gegeben, aus der Schlacke verunreinigende Elemente aufzunehmen, so daß die Gefahr vorliegt, daß der Guß mehr oder minder fehlerhaft oder gar unbrauchbar wird; zudem darf auch die Schlackenmenge nicht über 5% des Roheisengewichtes steigen, wenn nicht Unannehmlichkeiten und Störungen bei der Ofenbedienung entstehen sollen. Aus diesen Gründen wächst der Wert einer Gießereikoks-marke um so mehr, je aschenreiner er ist. Guter Gießereikoks enthält nicht mehr als 6% Asche, sollte aber 7% als obere Grenze nicht überschreiten.

Nächst der Asche beeinträchtigt der Feuchtigkeitsgehalt den Brennwert des Koks in scharfer Weise. Jedes Prozent Wasser im Koks ver-

ringert nicht nur seinen Kohlenstoffgehalt, sondern bedarf auch noch zur Verdampfung in den Schmelzöfen nicht geringer Wärmemengen, und zwar im Kupolofen ein Viertel und im Hochofen bei Anwendung einer Windtemperatur von 600° C. ein Fünftel seines Gewichts an Kohlenstoff; außerdem vergrößert das Wasser des Koks noch den Wassergehalt der Hochofengase unter gleichzeitiger Verringerung ihres Verbrennungswertes. Mit jedem Prozent Wasser im Koks mehr oder weniger nimmt der Koksverbrauch auf 100 t Gießereirohisen bei Anwendung einer Windtemperatur von 600° um etwa  $\frac{1}{3}$  t und bei Darstellung von siliziumarmen Roheisensorten um etwa  $\frac{1}{4}$  t zu. Aus der folgenden Tabelle II, welche wie Tabelle I für 100 t Gießereirohisen mit 120 t Koksverbrauch berechnet ist, gehen die entsprechenden Unkosten für die verschiedenen Feuchtigkeitsgehalte des Koks hervor, wobei einem Wassergehalt von 2% im Koks und 120 t Koksverbrauch  $\frac{120 \cdot 2}{100} = 2,4$  t Wasser entsprechen, welche  $2,4 \cdot 0,2 = 0,48$  t C zur Verdampfung benötigen oder 0,571 t Koks mit 10% Asche und 84% Kohlenstoff.

Tabelle II.

Einfluß des Feuchtigkeitsgehalts des Koks.

Feuchtigkeitsgehalt des Koks	Zum Verdampfen des Wassers erforderlich an Koks (t = 25 M)	
	Menge	Preis
2 %	0,571 t = 14,27 M	
3 "	0,867 t = 21,67 "	
4 "	1,170 t = 29,25 "	
5 "	1,481 t = 37,02 "	
6 "	1,800 t = 45,00 "	
7 "	2,127 t = 53,17 "	
8 "	2,462 t = 61,55 "	
9 "	2,805 t = 70,12 "	
10 "	3,158 t = 78,95 "	
11 "	3,520 t = 88,00 "	
12 "	3,892 t = 97,30 "	

Die Tabelle zeigt, wie sehr der Nässegehalt des Koks bei seiner Bewertung Berücksichtigung finden muß; stellen sich doch für ein Hochofenwerk mit 300 t täglicher Gießereirohisen-Erzeugung die jährlichen Verluste bei einer Erhöhung des Wassergehalts im Koks um 4 bis 8% auf rund 36- bis 75000 M. Es kann daher heute, wo die Koksöfen mit geringerer Garungszeit arbeiten und daher in erhöhtem Maße darauf angewiesen sind, auch des Nachts Koks zu stoßen und zu löschen, nicht genug betont werden, den Koks nicht mit zu dickem Wasserstrahl zu löschen und sich gleichzeitig nicht dadurch, daß der Koks in der Nacht länger glühend erscheint, von einem sparsamen Löschen abbringen zu lassen. Koks von guter Beschaffenheit soll einen Wassergehalt von nur 2 bis 4% aufweisen; für marktgängige Ware, die früher bis höchstens 6% Feuchtigkeit enthielt, bilden heute Gehalte von 8 bis 10%, ja selbst 12%, manchmal keine besondere Ausnahme.

Während Feuchtigkeit und Asche direkt durch Verringerung des Brennstoffgehalts den Wert des Koks vermindern, beruht der Nachteil des Schwefels im Koks auf anderen Erscheinungen, die aber indirekt seine Bewertung nicht minder beeinflussen. Berechnen wir die Unkosten, welche ein normaler Schwefelgehalt von 0,8% im Koks beim Erblasen von Roheisen hervorruft, so werden dem Hochofen bei 120 t Koksverbrauch auf 100 t Gießereirohisen  $1,2 \cdot 0,8 = 0,96$  t Schwefel zugeführt; diese brauchen  $0,96 \cdot 3,5 = 3,36$  t Kalkstein mit 3% Rückstand zur Bindung, welche bei einem Kalksteinpreis von 3,5 M f. d. Tonne loco Hütte einen Wert von  $3,36 \cdot 3,5 = 11,76$  M haben. Für Kalkstein mit 57% schlackengebenden Bestandteilen entstehen demnach  $3,36 \cdot \frac{57}{100} + 0,96 = 2,875$  t Schlacke, und  $3,36 \cdot \frac{43}{100} = 1,445$  t Kohlensäure. Hiernach bleiben bei einer Windtemperatur von 600° C. an Kohlenstoff aufzuwenden:

Kohlenstoff  
zum Schmelzen der Schlacke  $2,875 \cdot 0,16 = 0,4600$  t  
zum Austreiben d. Kohlensäure  $1,445 \cdot 0,29 = 0,4190$  t  
Sa. 0,8790 t

welche bei 84% C. im Koks und einem Preise von 25 M loco Hütte 1,046 t Koks entsprechen mit einem Kostenpunkt von  $1,046 \cdot 25 = 26,15$  M, so daß sich die Gesamtunkosten bei 0,8% S im Koks stellen auf

11,76 M für Kalk und  
26,15 „ für Mehraufwand an Koks

Sa. 38,36 M.

Der Schaden, den jedes weitere Zehntel Prozent Schwefel im Koks für 100 t Gießereirohisen mit 120 t Koksverbrauch hervorruft, geht aus der nachstehenden Zusammenstellungstabelle III hervor.

Tabelle III.

Einfluß des Schwefelgehalts des Koks.

Schwefelgehalt des Koks	Zum Binden des Schwefels erforderlich an Kalk (t = 3,5 M)		Zum Schmelzen des Schwefels und Kalks erforderlich an Koks (t = 25 M)		Summa Unkosten
	Menge	Preis	Menge	Preis	
%	t	M	t	M	M
0,8	3,36 = 11,76		1,046 = 26,15		37,91
0,9	3,78 = 13,23		1,177 = 29,42		42,65
1,0	4,20 = 14,70		1,308 = 32,70		47,40
1,1	4,62 = 16,17		1,438 = 35,95		52,12
1,2	5,04 = 17,64		1,569 = 39,22		56,86
1,3	5,46 = 19,11		1,699 = 42,47		61,58
1,4	5,88 = 20,58		1,830 = 45,75		66,33
1,5	6,30 = 22,05		1,960 = 49,00		71,05
1,6	6,72 = 23,52		2,091 = 52,27		75,79
1,7	7,14 = 24,99		2,222 = 55,55		80,54
1,8	7,56 = 26,46		2,353 = 58,82		85,28
1,9	7,98 = 27,93		2,484 = 62,10		90,03
2,0	8,40 = 29,40		2,615 = 65,37		94,77
2,25	9,45 = 33,07		2,942 = 73,55		106,62
2,50	10,50 = 36,75		3,269 = 81,72		118,47



Wenngleich diese Verlustziffern nicht so stark in die Erscheinung treten, als die in Tabelle I erhaltenen, so ersieht man doch den pekuniären Einfluß, den ein Unterschied im Schwefelgehalt des Koks auf die Roheisenselbstkosten ausübt. Wer Koks mit 1,6 % bis 2,5 % Schwefel im Hochofen verschmilzt, wird die Tonne Gießerei-roheisen um 0,37 bis 0,80 *M* teurer erblasen, als bei Verwendung eines Koks mit 0,8 % Schwefel; für ein Werk mit 300 t täglicher Roheisenerzeugung ergibt dies jährlich vergleichsweise etwa 40- bis 85 000 *M* Mehrkosten. Diese Summen zeigen, wie verschieden in dieser Hinsicht manche Hochofenbezirke gestellt sind; die Verbraucher von westfälischem Koks, der im Mittel 1,1 % Schwefel enthält, werden mehr begünstigt als die Oberschlesier, welche neben Waldenburger Koks mit 1,8 % S und Ostrauer mit 1,4 % S Lokalkoks mit einem Gehalt bis zu 2 % Schwefel verschmelzen; die südrussische Hochofenindustrie basiert auf einem Koks mit 1,75 bis 2,5 % Schwefel, unser schärfster Konkurrent England verbraucht Koks mit unter 1 % Schwefel im Durchschnitt, während die nordamerikanische Eisenindustrie bekanntlich den schwefelreinsten Koks ihr eigen nennt, schwefelreiner, als bei uns der beste Gießereikoks.

Den Hauptschaden ruft hoher Schwefelgehalt des Koks in betriebstechnischer Hinsicht hervor. Der Koksschwefel unterliegt im Hochofen beim Niedergange der Beschickung nicht wie der Schwefel der Erze oder des Kalksteins dem Einfluß der Temperatur usw., sondern gelangt unversehrt vor die Formen und trifft dort mit dem schon flüssigen Eisen zusammen, das gemäß seiner großen Verwandtschaft zum Schwefel intensiv sich mit diesem zu vereinigen strebt;\* bei dem geringsten Fehler in der Silizierung der Schlacke bzw. der Zusammensetzung derselben oder der Temperaturhöhe und der Stärke der Windpressung findet der Übergang des Schwefels in das Eisen statt; darin liegt die Hauptschwierigkeit in der Verwendung schwefelreicher Koksarten. Und je höher der Schwefelgehalt im Koks, desto weniger genügt zur Schwefelbindung die Basizität der Schlacke, es muß bei einem höheren Gehalt als 1 1/2 % Schwefel auch die Schlackenmenge vergrößert werden, so daß sich naturgemäß die Ofenproduktion verringert und die Gesteigungskosten des Roheisens wachsen.\*\* Wenn bei normalem Schwefelgehalt im Koks eine Schlackenmenge von 0,5 bis 0,6 t f. d. Tonne Roheisen zur Verhinderung des Übertritts von Schwefel in das Roheisen genügt, so steigt die erforderliche

Schlackenmenge bei über 1,5 % Schwefel im Koks auf mindestens 0,8 t Schlacke, bei über 2 % Schwefel auf 0,9 bis 1,0 t, und bei 2 1/2 % bis 3 % Schwefel werden 1 bis 1,2 t Schlacke auf die Tonne Roheisen benötigt. Der höchste Schwefelgehalt, den ein Koks bei seiner Verwendung im Hochofen aufweisen darf, beträgt 3 bis 3 1/2 %; hiermit nimmt die Roheisenerzeugung um 20 bis 30 % ab gegenüber einem Betrieb mit normalem Koksschwefelgehalt.

Im Gießereikoks darf der Schwefelgehalt nicht eine solche Höhe erreichen wie im Hochofenkoks, weil der Charakter des Gußeisens als Fertigprodukt vor allem möglichst schwefelreinen Koks verlangt. Für die Gießerei gilt der Schwefel mit vollem Recht als der unangenehmste Bestandteil der Koksasche; er läßt sich zwar durch angemessenen Kalksteinzuschlag größtenteils in die Schlacke überführen, aber doch ist hier eine Grenze gezogen, insofern bei steigendem Kalkgehalt die Schlacke schwer-schmelzig wird, die Formöffnungen verstopft und sich nur schwer aus dem Ofen ziehen läßt, so daß der Ofen unregelmäßig geht. Insbesondere muß aber ferner berücksichtigt werden, daß die wenigsten Gießereien über ein Laboratorium verfügen, also bei einem Wechsel des Schwefelgehalts im Koks den Kalkzuschlag nicht entsprechend ändern können. Aus diesen Gründen darf Gießereikoks erstens nur möglichst wenig Schwefel enthalten und zweitens möglichst wenig in seinem Schwefelgehalte wechseln. Je gleichmäßiger die Schwefelanalyse im Koks, desto besser für die einzelne Gießerei. Die Scheu vor dem Schwefel liegt eben hauptsächlich in der Unkenntnis des Schwefelgehalts begründet; würde bei jeder Kokssendung die Durchschnitts-Schwefelanalyse mit angegeben sein, so würden die Gießerei-Ingenieure gar nicht so ängstlich und vorsichtig in der Schwefelfrage sein. Denn es liegt klar auf der Hand, daß ein Gießereikoks mit niedrigem Schwefelgehalt bei ungenügendem Kalksteinzuschlag schädlicher wirken wird, als ein Koks mit mehr Schwefel bei hinreichender Schlackenbasizität. Ansprüche, wie sie in Amerika neuerdings mehrfach laut geworden sind, dahin gehend, daß beim Schwefelgehalt des Gießereikoks es auf 0,01 % schon ankäme, halte ich für zu weitgehend und unbegründet. Man kann wohl zwecks Verwendung für Qualitätsguß, z. B. Stahlwerkskokillen usw., ein Maximum mit 0,075 % Schwefel im Gießereikoks festsetzen, aber man darf andererseits nicht vergessen, daß sich, allerdings unter Kosten-erhöhung, durch Zusatz von etwa 1 % Mangan-erz\* selbst Koks mit 2 % Schwefel im Kupol-

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 1 (Verf.: „Über den Schwefelgehalt des Koks“).

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 3 (Verf.: „Über die Verwendung schwefelreicher Brennstoffe im Hochofen“).

\* Vergl. „Stahl u. Eisen“ 1902 S. 416 (P. Reusch: „Entfernung des Schwefels aus dem Koks und Roheisen im Kupolofen“); 1903 S. 1134 (Wüst: „Mangan-erz als Entschwefelungsmittel im Kupolofen“).

ofen verschmelzen läßt, ohne daß der Guß Schwefel aufnimmt. Da metallisches Mangan den Schwefel sehr wirksam abscheidet und Schwefelmangan in geschmolzenen Silikaten sich leicht löst und infolge seines höheren Schmelzpunktes leichter erstarrt als kohlenstoffhaltiges Eisen, so können Kokereien, welche schwefelreiche Kohle verkoken, durch Beimischung einer kleinen Menge Manganerz einen Koks erzeugen, der den Schwefel in neutraler, unschädlicher Form aufweist und mithin trotz seines hohen Schwefelgehalts sich noch für Gießereizwecke sowohl, als auch für den Hochofenbetrieb vorzüglich eignet und einen größeren Wert erhält.

Auf die Bewertung des Koks haben seine anderen chemischen Bestandteile, soweit es sich um pekuniären Schaden handelt, keinerlei Einfluß, nur müssen Hochofenwerke, welche Hämatit für Spezialzwecke oder auch Bessemerroheisen darstellen, den Phosphorgehalt des Koks nicht außer acht lassen. Koksmarken mit 0,02 bis 0,03 % Phosphor, wie sie z. B. im Ruhrrevier vorkommen, oder gar wie im Ostrauer Bezirk mit 0,05 % Phosphor, können beim Erblasen phosphorarmer Roheisensorten nicht Verwendung finden.

Hinsichtlich der Analysierung des Koks möchte ich bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, auf die Wichtigkeit der Probenahme hinzuweisen. Die einzelnen Koksstücke, welche durch Spaltung des Kokskuchens beim Ausdrücken aus dem Koksofen sich bilden, sind an den Seitenschichten erheblich aschenreicher\* als in der Mitte; desgleichen stellt sich der Nässegehalt in der Mitte geringer,\* und die aschenreicheren Stellen werden wieder mehr Schwefel und Phosphor enthalten als die aschenärmeren; und da ferner die Festigkeit des Koks nach der Mitte zu wesentlich abnimmt,\* so läuft man beim Abschlagen einzelner kleiner Probeportionen von dem Koksstück leicht Gefahr, die weniger festen Teile zuerst abzuschlagen; diese aber geben dann ein falsches Bild. Zum richtigen Durchschnitt gehören ganze Koksstücke.

Rechnet man die in den Tabellen I bis III für 100 t Gießereiroheisen mit 120 t Koksverbrauch erhaltenen Verlustziffern auf die Tonne Koks um, so verknüpfen sich bei 25  $\mathcal{M}$  Kokspreis loco Hütte mit je 1 % Asche mehr oder weniger je  $\pm 18,92 \mathcal{M}$ , mit je 1 % Feuchtigkeit mehr oder weniger  $\pm 6,92 \mathcal{M}$ , mit je 0,1 % Schwefel mehr oder weniger  $\pm 3,95 \mathcal{M}$ . Dementsprechend läßt sich, ohne Berücksichtigung des indirekten Schadens, für die Bewertung des Koks f. d. Tonne folgende Formel aufstellen:

$$x = a \mp \left( \frac{b \cdot 18,92 + c \cdot 6,92 + d \cdot 3,95 + e \cdot \frac{a}{100}}{100} \right), \text{ wobei}$$

a = Preis für die Tonne Normalkoks mit 9% Asche, 4% H<sub>2</sub>O, 1% S, 6% Staub.

b =  $\pm$  Unterschied in Prozenten zwischen dem Normalaschengehalt von 9% und dem durch die Analyse festgestellten.

c =  $\pm$  Unterschied in Prozenten zwischen dem Normalnässegehalt von 4% und dem durch die Analyse gefundenen.

d =  $\pm$  Unterschied in Zehntelprozenten zwischen dem Normalschwefelgehalt von 0,1% und dem analysierten.

e =  $\pm$  Unterschied in Prozenten zwischen dem Normalgehalt an Koksabrieb in Höhe von 6% und dem sich in Wirklichkeit ergebenden.

Stellt sich z. B. der Preis f. d. Tonne Normalkoks auf 25  $\mathcal{M}$  loco Hütte (einschl. Auslade- und Allgemekosten), so hat ein Koks mit 12% Asche, 10% Feuchtigkeit, 1,7% Schwefel und 9% Staub folgenden Wert:

$$x = 25 - \left( \frac{3 \cdot 18,92 + 6 \cdot 6,92 + 7 \cdot 3,95 + 3 \cdot 25}{100} \right) \text{ oder}$$

$$x = 25 - 2,01 = 22,99 \mathcal{M};$$

ferner würde der Wert eines Koks mit 7% Asche, 3% Wasser, 0,8% Schwefel und 4% Staub am Empfangsort wie folgt betragen:

$$x = 25 + \left( \frac{2 \cdot 18,92 + 1 \cdot 6,92 + 2 \cdot 3,95 + 2 \cdot 25}{100} \right) \text{ oder}$$

$$x = 25 + 1,03 = 26,03 \mathcal{M}.$$

Beim Rückblick auf die vorstehenden Ausführungen, insbesondere angesichts des großen Schadens, den ein hoher Aschen-, Wasser- und Schwefelgehalt im Koks anrichtet, und der doch wahrlich bei solch hohen Verlustzahlen, die für Deutschlands Roheisenerzeugung in die Millionen Mark gehen, nicht nur fachmännisches, sondern auch volkswirtschaftliches Interesse beansprucht, bleibt es zu hoffen, daß die beteiligte Hochofen-Industrie alle Hebel ansetzt, um den Ankauf des Koks nach Analyse zu ermöglichen. Geschieht doch der Erzkauf ebenfalls unter Berücksichtigung des Rückstandes und des Schwefelgehalts, obwohl hier manchmal ein weit geringeres Wert- und Streitobjekt vorliegt. Heute, in der Zeit der Syndikate, Konventionen usw., wo der schwierigen Fragen so viele gelöst und so verschiedenartige Köpfe unter einen Hut gebracht werden, dürfte es wohl nicht unmöglich erscheinen, den Gedanken, Koks nach Analyse zu kaufen, zu verwirklichen; zumal es auch im Interesse der gut waschenden Zechen liegt, für ihren Koks einen höheren Preis zu erhalten als jene Kokereien, welche bei dem heute herrschenden Verkaufssystem unter dem Schutzmantel des Syndikats sich nicht so sehr anstrengen zu müssen glauben.

Allerdings wird wohl nicht von heute auf morgen die praktische Schlußfolgerung aus der richtigen Bewertung des Koks gezogen und mehr Gewicht

\* Vergl. Verfasser: „Grundlagen der Koks-Chemie“ S. 58 (Asche), 63 (Feuchtigkeit), 83 (Festigkeit).

beim Ankauf auf die Qualität des Koks gelegt werden, ebenso wie es erst vieler Anregungen und langer Jahre bedurfte, um Spiegeleisen nicht nach der Größe der Spiegelflächen, und Gießereirohisen nicht nach dem Korn, sondern jeweilig nach der chemischen Zusammensetzung zu beurteilen und zu kaufen; aber der immer schärfer

sich kennzeichnende Wettbewerb auf dem Weltmarkt wird sonder Zweifel den Eisenhüttenmann über kurz oder lang zwingen, diese Anregung nicht unberücksichtigt zu lassen und auch dem Kokskauf die Analyse zugrunde zu legen. Die Industrie fährt am besten, welche am schnellsten und ehesten hierzu übergeht.

## Ununterbrochenes Stahlschmelzverfahren in feststehenden Martinöfen.

Von Ingenieur **St. Surzycki-Czenstochau** (Russ.-Polen).

(Nachdruck verboten.)

Bezugnehmend auf die in „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 5 Seite 306 ff. veröffentlichte Abhandlung von O. Thiel-Landstuhl: „Ein neues Vorfischverfahren in seiner Anwendung auf den Bertrand-Thiel- und Thomasprozeß“ möchte ich darauf hinweisen, daß, selbst wenn man von früheren Bestrebungen von Fr. Siemens u. a.,

(Grundriß) zu ersehen ist. Die in einer gußeisernen Platte angeordneten Stichöffnungen, welche mit Magnesitsteinen ausgemauert und mit Dolomitmasse ausgestampft sind, halten ausgezeichnet, da sie sich während eines mehrwöchentlichen ununterbrochenen Betriebes weder verschieben, noch sinken, noch sonst korrodiert werden.

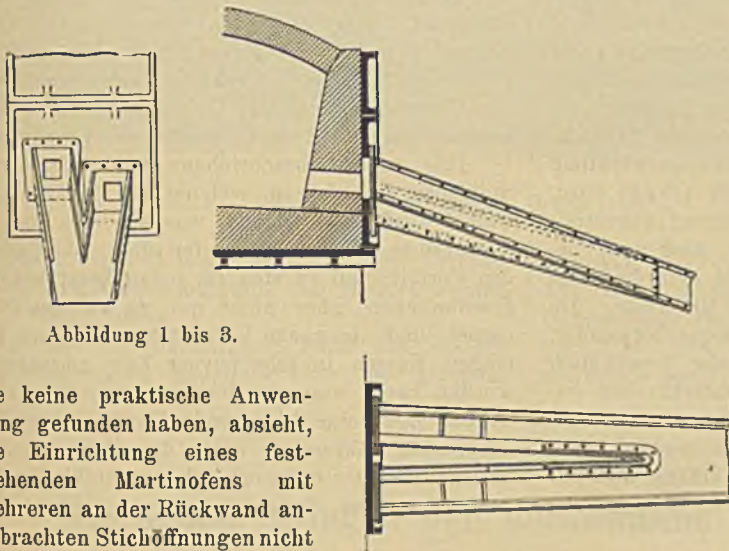


Abbildung 1 bis 3.

die keine praktische Anwendung gefunden haben, absieht, die Einrichtung eines feststehenden Martinofens mit mehreren an der Rückwand angebrachten Stichöffnungen nicht neu ist; vielmehr ist auf den Hüttenwerken „Hütte Czenstochau“ der Aktien-Gesellschaft B. Hantke bereits seit September 1902 ein ununterbrochener Betrieb in feststehenden Martinöfen vom Verfasser dieser Zeilen mit Erfolg eingeführt worden.

Dieser Betrieb beruht im wesentlichen auf der Einrichtung zweier oder mehrerer übereinander, aber nicht in einer Linie angeordneter Stichöffnungen, die in eine Doppelausflußrinne münden, wodurch das Auslassen des Gesamthalts des Ofens oder nur eines Teils desselben leicht und zu jeder Zeit ermöglicht wird, wie aus den Zeichnungen Abbildung 1 (Vorderansicht), Abbildung 2 (Durchschnitt) und Abbildung 3

(Grundriß) zu ersehen ist. Die in einer gußeisernen Platte angeordneten Stichöffnungen, welche mit Magnesitsteinen ausgemauert und mit Dolomitmasse ausgestampft sind, halten ausgezeichnet, da sie sich während eines mehrwöchentlichen ununterbrochenen Betriebes weder verschieben, noch sinken, noch sonst korrodiert werden. Dasselbe läßt sich vom Herde sagen, der ohne jede Reparatur monatelang vollständig gesund bleibt. Zuerst wurde auf der „Hütte Czenstochau“ ein 20 t-Ofen versuchsweise nach diesem Verfahren in Betrieb gesetzt, und da die erzielten Ergebnisse sehr günstig waren, ist ein 30 t-Ofen in derselben Weise umgebaut worden; ferner ist ein weiterer, noch größerer Ofen mit tieferem und breiterem Herde im Bau.

Der Betrieb wird folgendermaßen geführt. Zunächst beschickt man den Ofen mit kaltem reinem Schrott; sobald dieser zum Schmelzen gebracht ist, wird das direkt vom Hochofen oder von einem Mischer entnommene flüssige Roheisen eingegossen. Wenn sich das Bad beruhigt hat und vollständig flüssig geworden ist, wird ein entsprechender Zusatz von Erz und Walzensinter gegeben und darauf eine weitere Partie Roheisen eingegossen. Das Zugießen dauert so lange, bis der ganze Ofen gefüllt ist. Die Charge wird in gewöhnlicher Weise durch Kalkzusatz entphosphort und, wenn die Entkohlung bis zur gewünschten Grenze vorgeschritten ist, abgestochen. Bei einem Ofen von 25 bis 30 t, welcher bei genügend tiefem Herd bis 45 oder 50 t flüssigen Metalls

fassen kann, ordnet man die Abstichöffnungen so an, daß 25 bis 30 t fertige Charge abgestochen werden und 20 bis 25 t Metall im Ofen zurückbleiben. Die Desoxydation, d. h. das Fertigmachen, geschieht mittels Holzkohle- und Ferromanganzusatz in der Gießpfanne, indem man während des Auslassens der Charge aus dem Ofen Holzkohle in kleinen Stücken und feinzerteiltes Ferromangan in die Pfanne wirft. Es entsteht dabei im ersten Moment eine lebhafte Reaktion, die durch eine hohe Flamme gekennzeichnet ist; der Pfanneninhalt beruhigt sich aber bald vollständig und man kann dann zum Abgießen in die Blockformen schreiten. Es werden große Blöcke von etwa 1 t Gewicht und gleichfalls kleine von etwa 130 kg für Träger, Winkel- und Handelseisen, Draht usw. gegossen. Das Flußeisen steht ganz ruhig in den Blockformen, läßt sich tadellos walzen und zeigt in jeder Beziehung eine vollständig zufriedenstellende und homogene Qualität. Nach dem Abstich wird das obere Stichloch in gewöhnlicher Weise mit trockenem gebranntem Dolomit einfach und schnell geschlossen und der Ofen repariert. Gewöhnlich sind nur die Schlackenzone und zum geringen Teil die Feuerbrücken reparaturbedürftig. Man setzt darauf eine berechnete Menge Erze (Krivoi Rog) und Walzensinter ein und gießt wieder eine der abgestochenen Menge Flußeisen entsprechende Charge Roheisen zu. Bei letzterer Operation tritt eine sehr lebhafte Reaktion unter bedeutender Wärmeentwicklung ein, so daß das Ofeninnere stark erhitzt wird, obgleich die Gas- und Luftzuführung abgestellt bleiben. Durch diese Reaktion wird das Vorfrischen des Roheisens bedeutend gefördert und dieselbe ist mit Rücksicht auf die Dauer des Prozesses sehr vorteilhaft und sogar notwendig. Der Betrieb wird in dieser Weise gewöhnlich ein bis zwei Wochen lang ununterbrochen geführt. Wenn aus irgendwelchem Grunde der Rest des Ofeninhalts ausgelassen werden muß, bewirkt man dies leicht durch Öffnen des unteren Stichloches.

Dieser Betrieb hat sich während des Zeitraums eines Jahres auf der „Hütte Czenstochau“ sehr gut bewährt, und die erzielten Resultate sind sehr zufriedenstellend gewesen. Die Leistungsfähigkeit eines Ofens, der für kalten Einsatz nur 25 bis 27 t fassen kann und bei einem Betriebe auf 80 % Roheisen und 20 % Schrott etwa 65 bis 70 t Flußeisen in 24 Stunden liefert, beträgt bei dem oben beschriebenen ununterbrochenen Verfahren 75 bis 90 t fertigen Flußeisens in der Doppelschicht bei Verbrauch von etwa 20 bis 25 % Eisenerz und Walzensinter und einem Ausbringen von 101 bis 102 % (auf den metallischen Einsatz berechnet). Es muß dabei berücksichtigt werden, daß das zu verarbeitende Roheisen 0,6 bis 0,8 % Phosphor enthält und der Ofen sehr flach und schmal (von 2,6 m Breite und 0,5 m Herdtiefe) gebaut ist. Bei dem ununterbrochenen Schmelzverfahren spielen die Massenverhältnisse des jedesmal abgestochenen und zurückgebliebenen Metalls für die Leistungsfähigkeit des Ofens eine äußerst wichtige Rolle, eine Tatsache, auf die schon B. Talbot wiederholt aufmerksam gemacht hat und die durch die in der Praxis bei großen Öfen in Amerika und England gemachten Erfahrungen voll bestätigt ist. Je größer der Fassungsraum des Ofens ist und je größer die Masse des im Ofen zurückgelassenen Metalls im Verhältnis zur abgestochenen Charge, desto kürzer ist die Dauer jeder einzelnen Charge und desto größer die Erzeugung.

Das oben beschriebene ununterbrochene Stahlschmelzverfahren, welches auf der Idee des Talbot-Verfahrens basiert, was aus dem Vorhergesagten zu ersehen ist, hat den nicht unbedeutenden Vorteil, daß es sich für jeden feststehenden gewöhnlichen, aber nicht gar zu kleinen Ofen eignet, und die ganze Vorrichtung mit ganz geringen Kosten in sehr kurzer Zeit angebracht werden kann, wogegen der Bau eines kippbaren Talbot-Ofens eine bedeutende Kapitalanlage beansprucht, während er diese selben Vorzüge besitzt, die dem ununterbrochenen Stahlschmelzverfahren eigen sind.

## Der Erzdampfer „Grängesberg“.

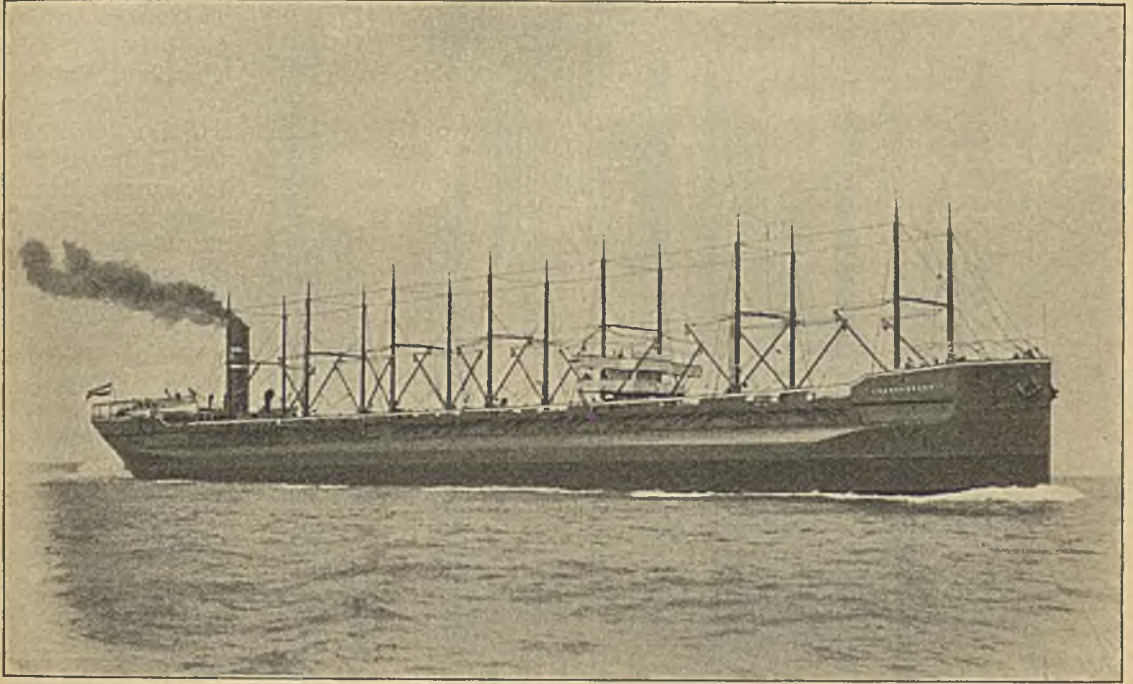
Der Dampfer Grängesberg ist der dritte Spezialdampfer für den Transport von Eisenerzen, welchen die Firma Wm. H. Müller & Co., Rotterdam und Ruhrort, nach den Prinzipien des Doxfordschen turret deck Patentes konstruieren ließ. Infolge ganz besonderer Umstände war es möglich, bis zu einer Tragfähigkeit von etwas über 10 000 t zu gehen. Da aber bezüg-

lich der Länge und des Tiefganges eine gewisse Grenze innegehalten werden mußte, so mußte die in Aussicht genommene Tragfähigkeit durch die Breite gefunden werden, und es ergaben sich folgende außergewöhnliche Abmessungen: Länge 440' (134 m), Breite 62' (18,9 m), Raumbreite 29' (8,8 m). Infolge der großen Breite mußten besondere Verstärkungen in den Ver-

bänden des Schiffes angebracht werden, welche den Baupreis des Schiffes bedeutend erhöhten, ihren Zweck indes erreicht haben.

Die Dampferzeugung geschieht in drei Kesseln unter Anwendung von forciertem Zug. Die

durch die Anordnung seiner Löschvorrichtungen auf. Nicht weniger als 14 Masten, paarweise angeordnet, dienen ausschließlich zu Löschzwecken; die Ladung wird mit Dampfwinden von besonderer Kraft behandelt, und die Lösungs-



Erzdampfer „Grängesberg“.

Maschine arbeitet mit 2400 P. S. und gibt dem Schiff eine Geschwindigkeit von über 10 Knoten bei voller Ladung.

Neben der eigenartigen Form des Schiffes oberhalb seiner Ladelinie fällt der Dampfer

fähigkeit des Dampfers ist entsprechend groß. Der Dampfer ist nach den Eisenerzgruben von Grängesberg genannt und speziell für den Transport der Erze dieser Grubengesellschaft von Schweden nach Rotterdam erbaut worden.

## Die neuen Anlagen der Lackawanna Steel Company bei South Buffalo.

Die neuen Anlagen der Lackawanna Steel Company zu West Seneca oder South Buffalo im Staate New York, die jetzt ihrer Vollendung entgegengehen und teilweise schon im vergangenen Jahr in Betrieb gesetzt wurden, dürften in mehr als einer Hinsicht geeignet sein, das besondere Interesse der fachmännischen Kreise auf sich zu lenken. Abgesehen von dem bedeutenden Umfang der Anlagen, welche das größte Stahlwerk der Welt bilden, ist besonders die gewählte Lage bemerkenswert, da es sich hier um eine teilweise Auswanderung des ameri-

kanischen Eisengewerbes aus dem alten Stammsitz in Pennsylvanien nach den Ufern des Lake Erie handelt, ein Umstand, dessen wirtschaftliche Tragweite Ingenieur Macco in seinem vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf am 20. Dezember 1903 gehaltenen Vortrage\* gebührend hervorgehoben hat. Ferner verdienen besondere Aufmerksamkeit die großartigen, zur Bewältigung des Materialtransports getroffenen Vorkehrungen

\* Vergl. dieses Heft S. 147 u. 148.

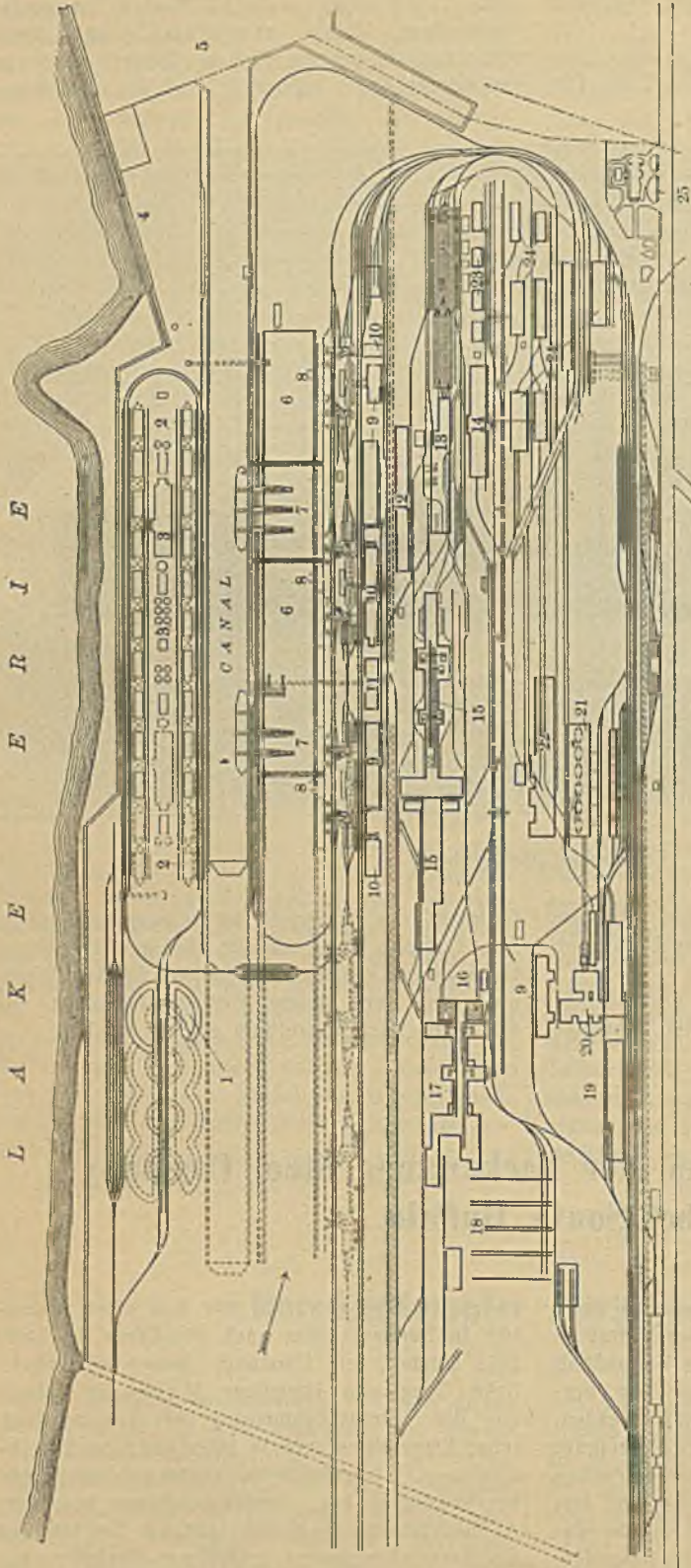


Abbildung 1. Lageplan der neuen Anlagen der Lackawanna Steel Co.

- 1 = Koksöfen. 3 = Nebenproduktanlage. 4 = Wellenbrecher. 5 = Hafen. 6 = Hochofen. 7 = Erzdock. 8 = Hochofen. 9 = Gießmaschinen. 10 = Kesselhäuser.
- 11 = Kraftstation. 12 = Stahlwerk. 13 = Schienenwalzwerk. 14 = Gleichere. 15 = Schienenwalzwerk. 16 = Gaszeuger. 17 = Walzwerk für Konstruktionsisen.
- 18 = Lagerplätze für Fertigfabrikate. 19 = Warmbetten. 20 = Blechwalzwerk. 21 = Martingöfen. 22 = Stabellenwalzwerk. 23 = Modelltischerei. 24 = Mech. Werkstätten. 25 = Bureau.

sowie endlich die Verwendung von Hochofengasmaschinen in einer Anlage von 40000 P. S., die erste derartige Anlage, welche in den Vereinigten Staaten errichtet worden ist. Die nachfolgenden Mitteilungen und Zeichnungen sind dem „Iron Age“ vom 7. Januar 1904 beziehungsweise der „Iron Trade Review“ vom 31. Dezember 1903 entnommen.

Die Gesellschaft wurde im Jahre 1840 in Scranton unter dem Namen Lackawanna Iron and Coal Company gegründet; sie betrieb zuerst die Herstellung von schweißeisernen Schienen, errichtete aber später eine Bessemeranlage und erblickte die erste Flußeisencharge im Jahre 1875. Im Jahre 1891 vereinigte sie sich mit der 1883 gegründeten Scranton Steel Company, wobei sie den Namen Lackawanna Iron and Steel Company erhielt. 1899 begann man mit der Errichtung der neuen Werke bei Buffalo und im Jahre 1902 erfolgte die Gründung der Lackawanna Steel Company, welche das gesamte Eigentum der alten Lackawanna Iron and Steel Company ankaufte und durch neue bedeutende Erwerbungen beträchtlich vergrößerte. Das Kapital der Gesellschaft beträgt 60 000 000 \$, wovon 20 000 000 \$ in Aktien gegen die Aktien der Lackawanna Iron and Steel Company ausgetauscht und 15 000 000 \$ bar

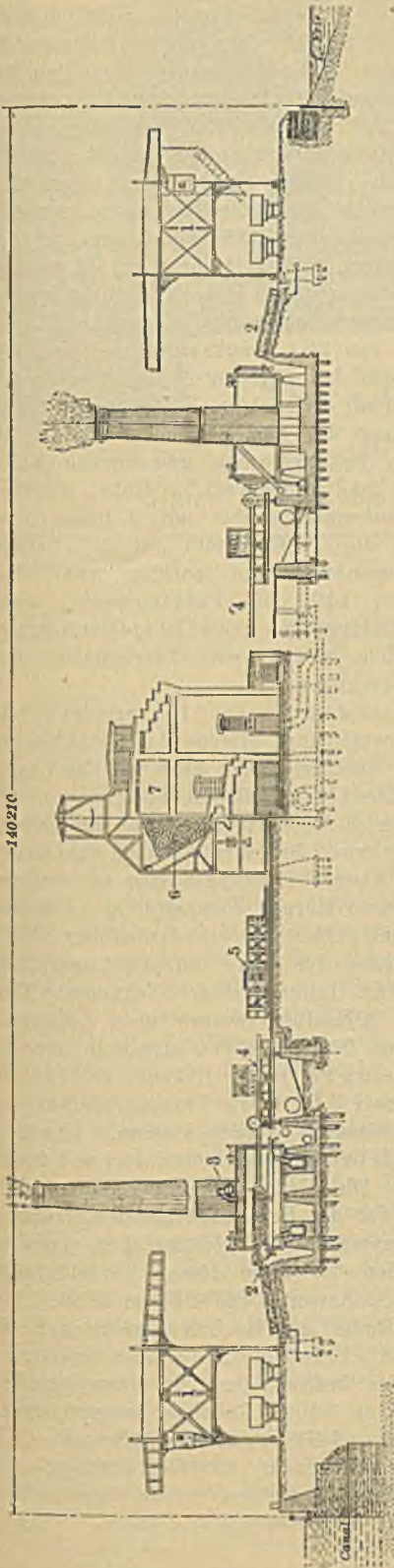


Abbildung 2. Koksofenanlage.

1 = 20 t-Kran. 2 = Kokkasten. 3 = Hauptgasleitung. 4 = Kohlausdrückmaschine. 5 = 1500 t-Kohlenbehälter. 6 = 1500 t-Kohlenbehälter. 7 = Kondensationsanlage.

L A K E E R I E

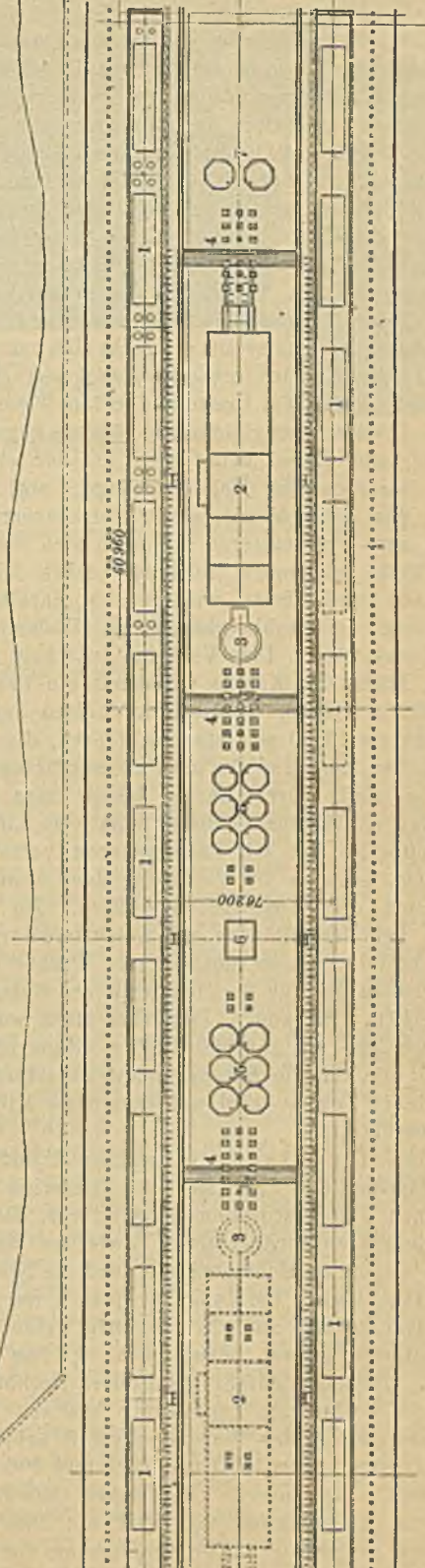


Abbildung 3. Koksofenanlage.

1 = Koköfen. 2 = Kondensationsanlage. 3 = Gasometer. 4 = Ammoniakbehälter. 5 = Kesselhaus. 6 = Teerbehälter. 7 = Teerbehälter.

eingezahlt wurden, während die restlichen 25 000 000 \$ noch nicht begeben sind. Als Bezugsquellen für Rohmaterial dienen eigene Kohlengruben in Pennsylvanien sowie Erzfelder im Mesabidistrikt. Ferner sollen noch langfristige Verträge mit Erzgesellschaften in anderen Revieren des Oberen Sees abgeschlossen sein.

Die Gesellschaft besitzt ein Areal von etwa 600 Hektar, welches sich von der Grenze der Stadt Buffalo ab jenseits Stony Point an dem Ufer des Erie-Sees hinzieht. Bei Stony Point hat die Regierung der Vereinigten Staaten einen sehr ausgedehnten Wellenbrecher erbaut, wodurch ein geräumiger und wohlgeschützter Hafen geschaffen ist. Von hier aus erstreckt sich parallel dem Seeufer ein neu erbauter Kanal von etwa 1000 m Länge, 60 m Breite und 6,7 m Tiefe, in dem fünf Seeadampfer gleichzeitig löschen können. Parallel zum Kanal dehnt sich auf der einen Seite desselben die Koksofenanlage, auf der andern das Erzdock mit seinen Verladevorrichtungen aus. An letzteres schließen sich die in einer Reihe stehenden Hochöfen nebst Hilfsmaschinen und hieran wiederum in paralleler Anordnung die Stahlwerksanlagen, Walzwerke und Werkstätten. Den Verkehr zwischen den beiden Seiten des Kanals vermittelt ein Tunnel von 122 m Länge, zu dem auf beiden Seiten Schächte von 31,9 m Tiefe herabführen, die mit elektrischen Anzügen für die Personalförderung versehen sind. Der Tunnel, dessen Lage auf dem Plan (Abbildung 1) durch punktierte Linien angedeutet ist, ist mit Zementausbau versehen und dient zugleich zur Verlegung der Leitungskabel und der Wasserleitungsröhren. Da ein großer Teil des Geländes aus weichem Alluvialboden besteht, waren ausgedehnte Pfahl- und Beton Gründungen für die Hauptteile der Anlagen erforderlich. Bis zum 1. Dezember 1903 waren nicht weniger als 150 000 Pfähle eingetrieben worden; die für die Beton Gründungen erforderliche Menge Zement wird auf eine halbe Million Faß geschätzt.

**Koksofenanlage.** (Abbildung 2 und 3.) Der ursprüngliche Plan sieht 20 Batterien mit zusammen 940 Destillationskoksofen vor, die in zwei Reihen angeordnet sind. Zwischen diesen Reihen liegen die Kohlenbehälter und die Nebenproduktenanlage. Vorläufig ist jedoch nur die eine, dem Seeufer zunächst liegende Reihe von 10 Batterien gebaut bzw. noch im Bau begriffen. Dieselbe umfaßt 6 Batterien Rothberg-Öfen, die horizontale Zuführung besitzen und mit Vorwärmung der Verbrennungsluft arbeiten und bei 10 m Länge 1981 mm hoch und 406 mm breit sind. Die anderen Öfen haben Otto-Hoffmannsche Konstruktion und sind mit Wärmespeichern ausgerüstet. Zur Handhabung der gesamten Kohlenmenge, welche sich bei vollem Betrieb auf 6000 bis 7000 t stellt, dient ein

Hulettischer Kipper, welcher stündlich 25 bis 30 Kohlenwagen in zwei Füllrumpfe entleert. Von hier wird die Kohle mittels einer Konveyoranlage in vier Behälter von je 1500 t Fassungsraum verladen. Die Bedienung der Öfen besorgen kombinierte Einsatz- und Ausdrückmaschinen, während die Stampfmaschinen unter den Rohkohlenbehältern stehen. Von letzteren befinden sich je acht Stück unter einem Behälter paarweise über vier Geleisen angeordnet.

Der ausgedrückte Koks fällt in einen großen Kasten, in dem er abgelöscht wird. Letzterer wird hierauf von einem Kran angehoben und in einen Kokswagen entleert, für welchen Zweck zehn Krane von 20 t Tragkraft vorgesehen sind. Nach den auf der Lebanon-Anlage der Lackawanna Company gemachten Erfahrungen dauert die Verkokung der aus den neuen Gruben bei Wehrum in Pennsylvanien gewonnenen Kohle 30 Stunden und liefert 80 % Koks, während sich die Ammoniakausbeute auf 2 Pfund f. d. Tonne und die Teerausbeute auf 2 % stellt. Die Kondensationsanlage enthält zwei Gasbehälter von 1400 cbm Fassungsraum, sechs Ammoniakbehälter von etwa 10 m Durchmesser und 9 m Höhe sowie sechs Teerbehälter derselben Abmessungen.

**Erzverladung.** Die Erzverladung umfaßt drei Operationen; erstens das Entladen der Schiffe und Ausstürzen der Erze auf die Lagerplätze, zweitens das Umladen der Erze von den Lagerplätzen in die Erzbehälter und drittens die Beförderung von den Erzbehältern nach den Öfen. Die ganze Verladungsanlage ist von der Wellman-Seaver-Morgan Company in Cleveland entworfen und gebaut. Das Entladen der Schiffe und Aufstürzen der Erze auf die Lagerplätze besorgen fünf Hulett-Entlader bekannter Konstruktion.\* Dieselben weisen eine Leistungsfähigkeit von 200 bis 600 t stündlich auf und handhaben etwa 95 % der Ladung, so daß demnach nur etwa 5 % in die Transportgefäße von Hand eingeschauelt werden müssen. Die letzteren sind als Greiferkübel konstruiert und fassen rund 10 t. Die Erze werden, wenn erforderlich, nicht auf die Erzhaufen gestürzt, sondern direkt in untergestellte Trichterwagen verladen. Zum Umladen der Erze dienen Förderbrücken von 89 m Spannweite und 25,9 m Höhe. Parallel der Reihe der Hochöfen zieht sich ein System von Erztrichtern, welche genügend Fassungsraum besitzen, um die einer täglichen Erzeugung von 3800 t Roheisen entsprechenden Mengen Erz und Kalkstein aufzunehmen. Über die Anordnung dieser Erztrichteranlage hat Ingenieur Macco in seinem oben erwähnten Vortrage bereits berichtet.

\* „Stahl und Eisen“ 1900 S. 518, 1901 S. 962.





## Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

### Tiegelöfen im Giessereibetriebe.

Von C. Irresberger, Hütteningenieur.

(Nachdruck verboten.)

**K**aum ein Zweig des Gießereibetriebes weist sowohl in wirtschaftlicher Hinsicht wie in Betreff der Güte der erzeugten Ware so außerordentliche Verschiedenheiten auf, wie der Tiegelofenbetrieb. Die Ursache liegt in der verhältnismäßigen Neuheit wirklich leistungsfähiger Anlagen. Vor zehn Jahren konnte man die Eisengießereien, welche sich des Besitzes einer Tiegelschmelzerei, insbesondere für Graueisen- und Stahlguß, erfrenten, an den Fingern abzählen, während heute die Mehrzahl der Großgießereien mit solchen Anlagen ausgerüstet ist. Vor allen anderen können die Gießereien großer Maschinenfabriken heutzutage einen Tiegelofen kaum mehr entbehren. Am weitesten verbreitet sind Tiegelöfen zum Schmelzen von Metallen für Messing-, Rot-, Kompositions- und Phosphorbronzeguß. Recht häufig begegnet man auch schon Anlagen für Graueinguß (Schieberspiegel, Dampfschieber, Kolbenringe, Führungsbüchsen und ähnliche besonders beanspruchte Teile), während Tiegelöfen zum Schmelzen von Stahl und Schmiedeeisen in Eisengießereien erst in allerneuester Zeit Eingang gefunden haben.

Ununterbrochen arbeitende Tiegelöfen mit Gasfeuerung kommen als Hilfsmittel für den Gießereibetrieb wohl kaum in Frage, und dies um so weniger, als neuere, nur Tagesbetrieb erfordernde Anlagen mit unmittelbarer Koksfeuerung in wirtschaftlicher Beziehung den Gasöfen schon recht nahe kommen.

Tiegelöfen zum Schmelzen von Metall mit besonderer Berücksichtigung des Piat-Baumann-Ofens. Die älteren Anlagen zum Metallschmelzen — Schachtöfen, deren Zug durch eine Esse bewirkt wird — sind heute noch vorherrschend, werden aber von den Öfen mit künstlichem Zug immer mehr zurückgedrängt. Ein Vergleich der beiderseitigen Leistungsfähigkeit macht dies leicht verständlich. Ein unter günstigen Verhältnissen arbeitender alter Schachtofen erfordert zum Schmelzen von 100 kg guter Bronze (54 Kupfer in Blöcken, 3,3 Zinn, 3,4 Zink, 37,5 Eingüsse von 88 % Kupfergehalt, 2,5 Phosphorkupfer mit 10 % Phosphorgehalt) 50 bis 60 kg besten Schmelzkoks, braucht dazu etwa 1½ Stunden und bringt beste Graphittiegel auf durchschnittlich 25 Schmelzungen. Im Piat-Baumann-Ofen schmelzen 170 kg gleicher Legierung im 150er Tiegel in 12 bis 18 Minuten bei 18 % Koksverbrauch und einer Lebensdauer der Tiegel von 40, bei sachgemäßer Anwendung eines guten Schutzanstriches, von 60 Schmelzungen. Der Abbrand im alten Schachtofen beträgt etwa 0,3 %, derselbe läßt sich im Piat-Ofen etwas niedriger halten und steigt bei gutem Betriebe keinesfalls höher. Ein Schutzanstrich der Tiegel kann im alten Schachtofen nicht zur vollen Geltung kommen, da er durch den Druck der Aushebzangen leicht abgestreift wird. Auch die Verwendung von Tiegeln mit mehr als 100 kg Fassungsvermögen ist im alten

Ofen wegen der Schwierigkeit ihres Aushebens und Vergießens sehr erschwert. Aus dem Piat-Baumann-Ofen wird das Metall nach Bedarf in größere und kleinere Ausgießpfannen entleert, wodurch die Verwendung größerer, wirtschaftlicher arbeitender Tiegel ermöglicht wird.

Ein Unterwindofen soll möglichst genau diejenige Menge Koks fassen, welche zum Niederschmelzen eines Tiegeleinsatzes notwendig ist. Faßt er weniger, so muß während des Schmelzens frischer Koks nachgefüllt werden, wodurch stets eine beträchtliche Abkühlung des Ofens und damit eine Störung des Schmelzvorganges verbunden ist; faßt der Ofen mehr Koks, so verbrennt ein Teil desselben unnütz. Weit-

gehende, unter recht wechselnden Umständen durchgeführte Versuche haben einen freien Raum von 80 bis 90 mm zwischen Tiegel und Ofenwand als bestgeeignet für gute Schmelzung und geringsten Koksverbrauch ergeben (Abbildung 1). Von größerer Wichtigkeit, als häufig angenommen wird, ist die richtige Größe der Koksstücke. Allzu große Stücke verbieten sich von selbst, da

sie nicht mehr genügend leicht nach unten gleiten können; zu kleine Stücke bieten dem Winde zu viel Widerstand, der untere Teil des Ofens wird durch den sich dort stauenden Wind überhitzt, während im oberen Teil die Überhitzung zurückbleibt. Unter sonst gleichen Umständen wird durch zu kleinen Koks die Schmelzung verlangsamt, außerdem

schmelzen Ofenmauer-

und Tiegel in den unteren Teilen unverhältnismäßig stark ab. Gut ausgesiebter Schmelzkoks von 60 bis 80 mm Stückgröße hat sich am besten bewährt.

Der Windzuführung wurde von allen Ofenbauern ganz besondere Sorgfalt gewidmet. Der Piat-Baumann-Ofen hat eine sehr einfache Windzuführung (Abbildung 2). Der eigentliche Ofen mit dem Tiegel und Roste sitzt auf einem gemauerten, in der neueren Ausführung gußeisernen Kasten, in welchem sich der einströmende Wind

verteilt, um dann gleichmäßig durch die ganze Rostfläche nach oben zu dringen. Durch diese Anordnung wird eine gute gleichmäßige Verbrennung erzielt, das Reinigen und Abschlacken des Rostes wird bei Verwendung von bestem Schmelzkoks nur alle 5 bis 6 Schmelzungen nötig. Ehe der Wind mit der Tiegelwand in Berührung kommt, muß er eine etwa 200 mm hohe Koksschicht durchdringen, erhitzt sich dabei und gibt einen Teil seines Sauerstoffs ab. Diese Anordnung ist eine der hauptsächlichsten Ursachen der in diesem Ofen erzielten hohen Lebensdauer der Schmelztiegel.

Baumann hat später seinem Ofen eine doppelte oder dreifache Windzuführung gegeben. Diese Ofenform hat zunächst eine Windführung wie bei der alten Ausführung, außerdem steigt der Wind in den vier Ecken des Mauerwerks hoch und gelangt bei jeder Steinhöhe durch vier Düsen in das Ofeninnere (Abbildung 3). Alle Düsen gleicher Höhe blasen in derselben Richtung, die

nächstliegenden entgegengesetzt. Damit soll eine vollkommene Verbrennung der Feuergase und ein höherer Hitzegrad erreicht werden. Diese geänderte Luftzuführung hat schwere Nachteile im Gefolge. Die Verbrennung wird ungleichmäßig, einzelne Düsen, vor denen

die Koksstücke gerade ungünstig lagern, richten den kalten Windstrahl schon von Anfang an auf den Tiegel, andere brennen sich in wenigen Minuten freie Bahn zu demselben, der Tiegel wird an einzelnen Stellen gekühlt, an anderen überhitzt und die Koksfüllung brennt nieder, ohne den sonst gewohnten tadellosen Schmelzerfolg zu bewirken. Das Mauerwerk wird sehr stark angegriffen, an einzelnen Stellen brennen große trichterförmige Löcher aus und durch die vom Mauerwerk abschmelzende Schlacke wird der Rost früher als sonst verstopft. Als auch die Tiegel infolge der ungleichmäßigen Beanspruchung oft schon mit halb so viel Schmelzungen als sonst zugrunde gingen, wurde den unfruchtbaren Versuchen mit der neuen Windzuführung ein Ziel gesetzt. Wie Baumann mitteilt, hat er diese Neuerung jetzt auf das Schmel-

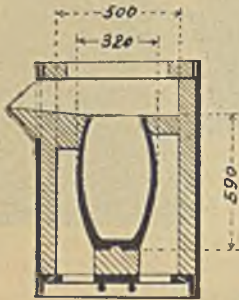


Abbildung 1.

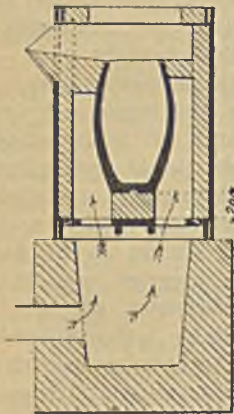


Abbildung 2.



Schnitt a-b.



Schnitt c-d.



Schnitt e-f.

Abbildung 3.

zen von schwerflüssigen Metallen, wie Eisen, Stahl usw., beschränkt. In diesen Fällen hat der Ofen einen größeren Koksraum, welcher während der Schmelzung stets bis oben voll Koks gehalten wird, die Windpressung ist schwächer und die Schmelzung eine verhältnismäßig langsame. Die beim Schmelzen von Eisen und Stahl erforderlichen höheren Hitzegrade sollen die seitliche Luftzuführung erforderlich machen. Es dürfte sich diese aber auch hier nicht empfehlen, da die hauptsächlichsten Übelstände, wenn auch in verringertem Maße, bestehen bleiben, und die nötige Hitze sich auf einfacherem Wege, wie später dargetan werden soll, erreichen läßt.

Der Hauptteil des Piat-Baumann-Ofens, der den Tiegel enthaltende Schacht mit dem Roste, ist kippbar angeordnet; der Tiegel kann also entleert werden, ohne aus dem Ofen entfernt zu werden. Die Tiegel leiden keinen Schaden durch

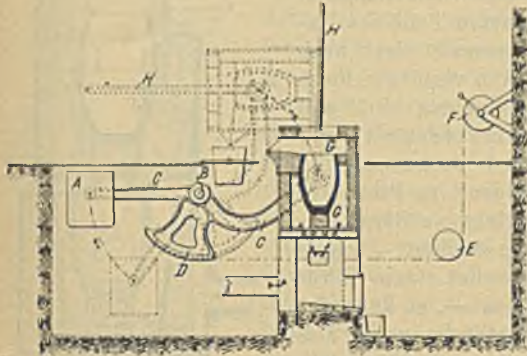


Abbildung 4.

die oft recht unsanft anfassenden Aushebezangen und sind nicht dem großen Wärmewechsel ausgesetzt, wie bei allen anderen nicht drehbaren Ofen. Diese Einrichtung erfunden zu haben, ist das unbestreitbare Verdienst Piat's. Kippbare Öfen in ähnlicher Ausführung werden aber heute auch von anderer Seite auf den Markt gebracht.

Die ältere Kippvorrichtung des Piat-Ofens wies einige belangreiche Mängel auf. Der Ofen war auf einem Hebel *C* (Abbildung 4) gelagert, welcher sich um die Achse *B* drehte. Das Gewicht des Ofenschachtes *G* wurde durch die Gegenlast *A* ausgeglichen. Um entleert zu werden, mußte der Ofen mit Hilfe der Winde *F* und der am Bogenabschnitt *D* des Hebels *C* laufenden Kette hochgehoben werden. Dann erst konnte mittels des Handhebels *H* der Ofen gekippt und entleert werden. Man begann schon am Schlusse des Hochhebens mit dem Schwenken bzw. Ausgießen und benötigte, abgesehen von den Pfannenträgern, 2 Mann zu diesem Vorgang. Der Mann am Handhebel *H* war den Leuten, welche die Ausgießpfanne

trugen, stets im Wege. Die Ausgießpfanne konnte während ihrer Füllung nicht abgesetzt werden, da sie entsprechend der Bewegung der Ausgießschnauze verrückt werden mußte. Diese Übelstände werden durch Baumanns neue Anordnung der Kippvorrichtung beseitigt. Das Hochheben und Schwenken ist in eine Bewegung vereinigt, die Ausgießpfanne wird während der Füllung abgesetzt, da die Schnauze in der Drehachse liegt und stets am gleichen Punkte bleibt. Zum Ausgießen genügt ein Mann, welcher die Drehung des Handrades *E* bewirkt, dabei einen guten Überblick über das ausfließende Metall hat, und den Ausfluß somit sicher und bequem regeln kann. Die Handhabung dieser Anordnung ist aus der Zeichnung

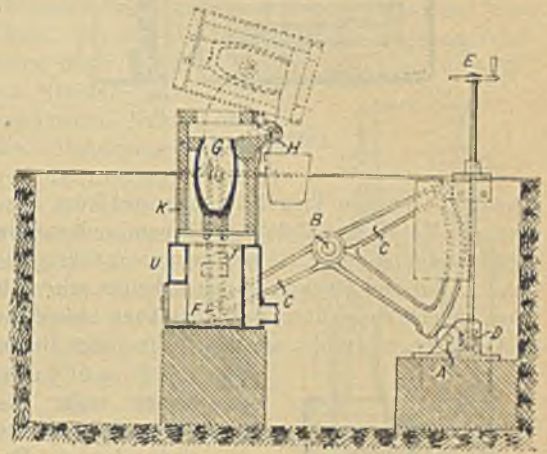


Abbildung 5.

(Abbildung 5) ohne weiteres ersichtlich und gibt ein Vergleich der alten Piat'schen mit dieser neuen Baumannschen Bewegungsvorrichtung die trefflichsten Anhaltspunkte zur Wertschätzung auch aller anderen Systeme, denen meist der eine oder andere Mangel der alten Piat'schen Anordnung anhaftet.

Von Wichtigkeit ist die bequeme Zugänglichkeit und Reinigungsmöglichkeit des Rostes, welche nicht von allen Kippssystemen in gleicher Vollkommenheit erreicht wird. Am Piat-Baumann-Ofen besteht der Rost aus einem gußeisernen Mittelstück *B* (Abbildung 6), welches den Tiegelstein mit dem Tiegel trägt, und einigen Seitenroststäben *A*, welche letztere völlig zur Seite geschoben werden können, ohne das Mittelstück und mit ihm den Tiegel auch nur im geringsten zu verrücken. Zu diesem Zweck ist das Mittelstück mittels der Keile *C* an die Rostträger *D* festgeklemmt, während die Roststäbe nur lose auf diesem Träger aufliegen. Diese Anordnung ermöglicht es, selbst bei gründlicher Verschlackung den Rost in einigen Minuten zu säubern. Soll der Tiegel ausgewechselt

werden, so stößt man die lose eingesteckten Rostträger *D* bei wagrecht gedrehtem Ofenschacht aus und macht dadurch das ganze Schachtinnere mit wenigen Handgriffen vollständig zugänglich.

Wenig Beachtung wurde von vielen Erfindern dem freien Raume unter dem Roste ge-

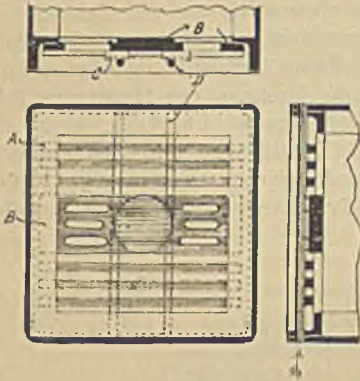


Abbildung 6.

scheukt. Geht ein Tiegel durch, so muß das auslaufende Metall frei abfließen können, andernfalls sind stundenlange Betriebsstörungen unvermeidlich. Aus diesem Grunde ist das Arbeiten mit allen Öfen, welche knapp unter dem Rost einen Abschlußdeckel besitzen, recht mißlich. Ein freier Raum von etwa 500 mm,

besser mehr als weniger, sollte stets vorhanden sein. Ein solcher Raum ist auch für die Kühlung des Rostes von Bedeutung. Vorteilhaft ist es, den Boden dieses Raumes mit Formsand auszustampfen, damit das durchgehende Metall am Boden nicht anhaftet. Baumann gibt bei seinem neuesten Ofen dem Boden eine kräftige

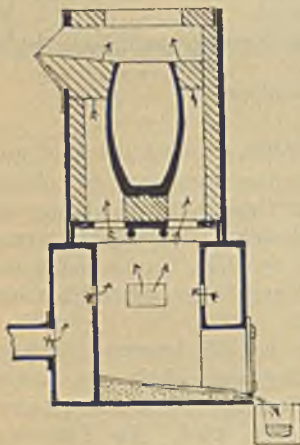


Abbildung 7.

Neigung gegen die Abschlußtür des Unterkastens (Abbild. 7), damit das durchgehende Metall dorthin abfließen. Das Abflußloch ist mit einer dünnen Bleiplatte oder sonstigem leicht schmelzbarem Material verschlossen. Die beabsichtigte Wirkung, das Durchschmelzen der Verschlussplatte und freie Abfließen des durchgegangenen Metalls, konnte ich nie beobachten.

Die Tatsache, daß die von mir betriebenen Piat-Baumann-Öfen noch keinen eisernen Unter-

satz, sondern einen gemauerten Unterkasten, dessen eine Seite durch eine Tür gebildet wird, besitzen, dürfte auf das negative Ergebnis ohne Einfluß sein. Wenn ein Tiegel durchgeht, wird er in den allerseltensten Fällen so entzweibrochen, daß plötzlich ein starker Metallstrom austritt. Gewöhnlich entsteht ein kleiner Riß, durch den das Metall anfangs tropfenweise, später mit schwachem Strahl abfließt. Auf seinem Wege durch die Koksschicht und den gekühlten Rost bis zum Boden des Untersatzes erstarrt das Metall und bildet dort einen unregelmäßigen Kuchen, der recht häufig sich nur schwierig durch die Tür entfernen läßt. Die Höhe des Untersatzes ist so reichlich bemessen, daß es nicht unbedingt erforderlich ist, nach dem Durchgehen eines Tiegels den Untersatz auszuräumen. Man kann mit dieser Arbeit bis nach Schluß des täg-

lichen Schmelzens warten. Gibt man dem inneren Teile des Untersatzes eine nach unten verjüngte Form (Abbildung 8), und setzt auf den mit Formsand ausgestampften Boden eine Platte, in welche ein Bügel eingegossen ist, — genau wie bei einem Kerneisen —, so kann das durchgegangene Metall nach dem Abkippen des Schachtes ohne jede Mühe in

allerkürzester Zeit ausgehoben werden. Diese Anordnung habe ich seit 3 Jahren im Betriebe und seitdem auch nicht den geringsten Anstand mit der Entfernung des durchgegangenen Metalls gehabt. Auch die durchgefallenen Koksstücke, Schlackenteile usw. werden allabendlich durch einmaliges Hochheben dieser Platte bequem entfernt. Falls die Öfen nicht im Bereiche eines Kranes liegen, wird ein Flaschenzug von 100 bis 200 kg Tragkraft erforderlich, dessen Kosten durch die vereinfachte Bauart des Ofens aufgewogen werden und welche gegenüber dem dauernden Betriebsvorteil nicht ins Gewicht fallen. Durch Vermauerung der seitlichen Türöffnung läßt sich diese Anordnung ohne nennenswerte Kosten an jedem Piat-Ofen älterer Form leicht anbringen.

Ein nach den bisher entwickelten Grundsätzen gebauter Ofen, welchem noch ein Rauchabzug und ein wärmezusammenhaltender Deckel beigelegt wird, liefert schon recht gute Ergebnisse. Eine ganz wesentliche Verbesserung erfährt er aber durch die Benutzung von „Vorwärmern“, welche einen Teil der Abhitze nutz-

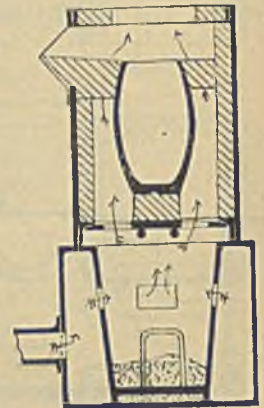


Abbildung 8.

bar machen. Diese Vorwärmer bilden einen wesentlichen Bestandteil des Plat-Baumannofens und tragen ganz besonders zu den guten Ergebnissen dieser Bauart bei. Oberhalb des Tiegels wird ein mit feuerfestem Material ausgekleideter Trichter aufgesetzt, durch den die Abgase ziehen müssen, um in die Esse zu gelangen. Diese Vorwärmer sind entsprechend den drei hauptsächlich in Frage kommenden Schmelzungen (Gelbmessing, Bronze, Späne von beiden) verschieden ausgebildet. Abbildung 9 zeigt die Anordnung eines Vorwärmers für Gelbmessing und ähnliche leicht schmelzbare Metalle. Zunächst wird der Ofen mit Koks gefüllt und mit 2 cm Wassersäulendruck (die Windleitung für Öfen mit 150 kg-Tiegel hat 180 mm Durchmesser) in helle Glut gebracht. Dabei verbrennt etwa ein Viertel des eingefüllten Koks und muß durch Nachfüllen ersetzt werden. Nun wird der Tiegel mit den sperrigsten Stücken gefüllt, der Vorwärmer aufgesetzt und der Rest der Beschickung in denselben gegeben. Der Wind wird auf 12 cm Wassersäule gestellt. Schon nach 3 bis 4 Minuten beginnt das Metall, zunächst im Vorwärmer, zu schmelzen, worauf zur Vermeidung größeren Abbrandes der Winddruck vermindert werden muß. Das Maß der Verminderung beträgt etwa 1 cm

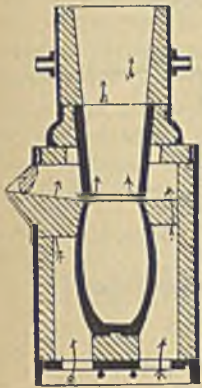


Abbildung 9.

i. d. Minute und ist nach 10 bis 12 Minuten eine Schmelzung vollendet. Der Koksverbrauch überschreitet bei diesem Verfahren keinesfalls 15% des Einsatzes. Auch Rotguß und Bronze kann zur Not mit diesem Vorwärmer geschmolzen werden. Man hat dann aber viel Schwierigkeit, mit einmaligem Kokeinsatz die notwendige höhere Temperatur zu erreichen, und muß manche mißglückte Schmelzung beklagen. Ich habe mit einer lose auf den Tiegel gesetzten Zwischenschale Z (Abbildung 10), wie sie ähnlich auch von Baumann empfohlen wird, auch bei reinem Kupfergusse tadellose Ergebnisse erzielt. Diese Schale hindert ein allzu rasches Niedersinken des Metalles, dasselbe wird schon im Vorwärmer in größerem Umfange tropfbar flüssig und erlangt dann im Tiegel leicht die gewünschte Überhitzung. Bei Verwendung einer solchen Schale schneidet der Aufsatz (Vorwärmer) mit dem oberen Schachtrande glatt ab. Eine Schmelzung wickelt sich folgenderweise ab: Der Füllkoks wird durch gelinden Wind (2 cm Wassersäule) oder auch nur durch den Zug der die Rauch-

gase absaugenden Esse in guto Rotglut gebracht, dann die Schale auf den leeren Tiegel gesetzt und der Vorwärmer, welchen zwei Mann leicht auf- und abheben können, auf den Ofen gebracht. Man legt, um das Durchfallen kleinerer Stücke zu verhindern, einige sperrige Eingüsse auf die Schale und füllt das übrige Metall dergestalt nach, daß die am schwersten schmelzbaren Teile, besonders das Blockkupfer, oben auf zu liegen kommen. In den Tiegel selbst wird also kein Metall gegeben. Auf den Boden desselben streut man etwa 250 g fein gestoßene Glasscherben, welche durch das niederschmelzende Metall noch verschlackt werden und dann eine Decke bilden, die das immer hitziger werdende Schmelzgut gegen Oxydierung und Verdampfung ganz ausgezeichnet schützt. Während der ersten 4 bis 6 Minuten wird Wind von 20 bis 24 cm Druck gegeben, derselbe dann rasch vermindert und nach ungefähr 15 Minuten ganz weggenommen. Nun ist auch die Schmelzung beendet und die Legierung kann, nach Abheben des Vorwärmers und der Schale, durch Zusatz von Zinn, Zink und Phosphorkupfer vollendet werden. Man läßt noch 5 Minuten stehen und kann dann das sehr dünnflüssige Schmelzgut mit aller Gewähr eines guten Erfolges vergießen. Die Höhe des Winddruckes ist nach der Menge des zugesetzten Blockkupfers zu regeln. Werden einer Legierung von 170 kg Gesamtgewicht — so viel faßt ein 150er Tiegel Baumannscher Form — 40, 80 oder 120 kg Kupfer in Form von Blöcken zugesetzt, so ergeben sich ungefähr folgende Werte des Winddruckes:

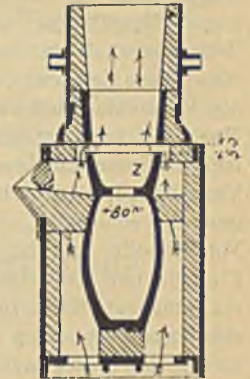


Abbildung 10.

gesehenen Blockkupfers zu regeln. Werden einer Legierung von 170 kg Gesamtgewicht — so viel faßt ein 150er Tiegel Baumannscher Form — 40, 80 oder 120 kg Kupfer in Form von Blöcken zugesetzt, so ergeben sich ungefähr folgende Werte des Winddruckes:

40 kg Blockkupferzusatz		80 kg Blockkupferzusatz		120 kg Blockkupferzusatz	
Minuten	Wasser- säule cm	Minuten	Wasser- säule cm	Minuten	Wasser- säule cm
1—4	20	1—5	22	1—6	24
5—6	15	6—8	17	7—9	18
7—8	12	9—12	13	10—13	14
9—12	9	13—16	9	14—18	9
Schmelzdauer: 12 Minuten		Schmelzdauer: 16 Minuten		Schmelzdauer: 18 Minuten	

Bei kupferärmerem, leichter schmelzbarem Rotgusse kann während des Schmelzens ein Auswurf kleiner Metalltropfen auftreten. Diesem Übelstande, welcher den Abbrand ganz wesentlich erhöhen würde, läßt sich durch genaue

Windführung vorbeugen. Zuverlässige Anhaltspunkte zur Beurteilung der richtigen Windstärke gibt die aus dem Vorwärmer tretende Flamme. Bei Beginn des Schmelzens ist sie durchsichtig und schwach bläulich, erhält bald gelbe Farbe und Leuchtkraft und umspült zunächst nur gelinde die auf den Vorwärmer verkehrt gestülpte Ausgußpfanne. Sobald die Flamme sich wieder zu entfärben beginnt und in scharfen Strahlen der Esse zuströbt, ein Zeichen, daß der Koks zum Teil verbrannt ist und der Wind weniger gehindert den Ofenschacht durchstreift, muß der Druck vermindert werden, um eine Abkühlung des unteren Ofenteils zu verhindern. Hat sich der Schmelzer einige Tage an diese Beobachtung gewöhnt, so wird er jeden Auswurf leicht vermeiden. Um den Abbrand möglichst niedrig zu halten, ist es ferner wichtig, genau zur richtigen Zeit den Wind ganz wegzunehmen. Es ist dies der Augenblick, in welchem das letzte Stückchen festes Metall aus dem Vorwärmer bzw. der Zwischenschale in den Tiegel gleitet. Versäumt man diesen Zeitpunkt, so wird trotz der schützenden Glasschlackendecke etwas Metall verdampfen. Durch ein im Abzugstrichter angebrachtes Schauloch und ein farbiges Schutzglas läßt sich das Verschwinden des letzten Metallstückes ganz genau beobachten. — An der Hand obiger Windtabelle und bei genauer Beobachtung der Flamme und des letzten Abschmelzens läßt sich ein jüngerer Mann in 1 bis 2 Wochen zum selbständigen Schmelzen an solchem Gebläseofen anlernen, was Verfasser schon des öfteren erprobt hat. Der Abbrand ist leicht unter 0,3 % zu halten und kann bei größter Sorgfalt noch geringer werden. Der Koksverbrauch beträgt im Durchschnitt 18 % des Einsatzes und bewährt sich das Metall im Guß auf das beste. Es empfiehlt sich, dem frisch ausgegossenen und abgeschlackten sehr hitzigen Metall in den Ausgießpfannen nochmals eine Hand voll fein gestoßener Glasscherben aufzustreuen. Sofort bildet sich wieder eine dünne Schlackenhaut, welche sich beim Gusse leicht abwehren läßt und in der Zwischenzeit das Ausbrennen der Zusätze verhindert. Jedes „Rauchen“ des Metalls hört mit dem Aufstreuen des Glaspulvers auf. Zum Ausgießen des Metalls werden gewöhnliche mit Lehm ausgestrichene Gießpfannen gebraucht, welche während des Schmelzens mit Hilfe zweier Querstäbe *a* (Abbildung 11) behufs gründlicher Erhitzung auf den Vorwärmer gestülpt werden. Die Abhitze reicht völlig aus, die Pfannen von innen heraus hellrot zu machen. Nach meinen Beobachtungen ist dies aber nur bei Verwendung der eben behandelten Zwischenschale der Fall. Beim Schmelzen leichtflüssigerer Metalle mit geringerem Winddruck, ohne Zwischenschale (nach dem zuerst beschriebenen Verfahren), ist

an der Oberkante des Vorwärmers nicht genügend Wärme zum gründlichen Ausglühen der Ausgußpfannen vorhanden. Dieselben müssen für sich angewärmt werden, wodurch ein beträchtlicher Teil der Kokersparnis verloren geht. Baumann gibt als Vorzug des Schmelzens ohne Schale die Sicherheit an, die Abbrandziffer auf das Mindestmaß zu bringen. Das ist ohne weiteres zugegeben, wiegt aber die Unsicherheit des ganzen Schmelzergebnisses nicht auf und dies um so weniger, als auch beim

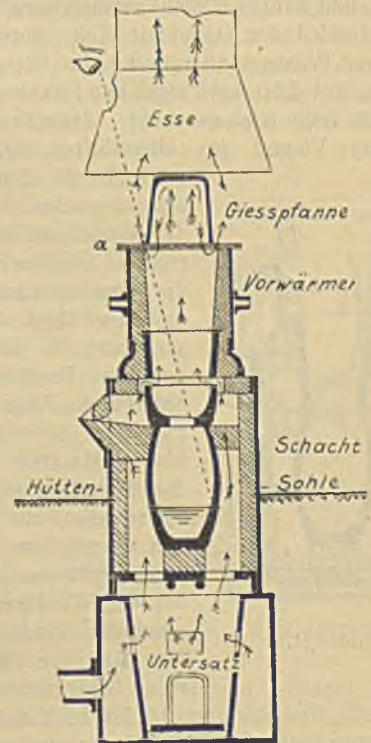


Abbildung 11.

Schmelzen mit Schale unter der Voraussetzung gewissenhafter Arbeit der Abbrand verschwindend klein ist.

Für das Schmelzen von Spänen wird zum Piat-Baumann-Ofen noch eine dritte Art von Vorwärmern verwendet, welche von den beiden beschriebenen Formen wesentlich abweicht. Hr. Baumann erklärt dieselbe als Geschäftsgeheimnis und soll darum von deren Beschreibung Abstand genommen werden. Zur hohen Lebensdauer der Tiegels trägt ein Schutzanstrich wesentlich bei, welcher bei geeigneter Zusammensetzung fast die gleiche Schwermelzbarkeit, wie die Schmelztiegel erreicht. Er ist in der Hauptsache aus Tiegelmehl, Schamotte, Quarzsand und verschiedenen Klebemitteln zusammengesetzt und besitzt fast jedes Schmelzwerk, jeder Gebläseofenlieferant und jeder Schmelzmeister da-

für ein eigenes Rezept, eines besser als das andere. Tatsächlich steigt die Lebensdauer der Tiegel durch richtige Verwendung solcher Anstriche um über 50% und sind 100 Schmelzungen für einzelne Tiegel keine Seltenheit. Im Durchschnitt kann man bei besten Tiegeln auf 60 Schmelzungen rechnen; eine erste Schweizer Firma hat in jahrelangem Durchschnitt sogar 85 Schmelzungen für den Tiegel erreicht.

Es erübrigt nun noch, die wirtschaftliche Wirkung eines drehbaren Gebläseofens mit derjenigen eines Schachtofens mit natürlichem Zug und feststehendem Schachte zu vergleichen. Im alten Schachtofen dürfte ein Schmelzer (mit 4 M Lohn) mit einem Gehilfen (2,50 M Lohn) in 2 bis 3 Ofenschächten bei 10 stündigem Betriebe kaum mehr als 10 Schmelzungen guter Bronze zu je 100 kg erzielen. Dazu werden 550 kg Schmelzkoks (100 kg = 250  $\phi$ ) und  $\frac{1}{25}$  Tiegel von 100 kg Fassung und 25 Schmelzungen Lebensdauer verbraucht. Der Abbrand beträgt 0,3%. In einem Plat-Baumann-Ofen können die gleichen Leute in der gleichen Zeit 20 Schmelzungen von je 170 kg erreichen. Dazu werden 612 kg Schmelzkoks benötigt. Der Tiegelverbrauch beträgt  $\frac{20}{60}$  Schmelzungen

(Lebensdauer eines Tiegels = 60 Schmelzungen) und der Abbrand wie am Schachtofen 0,3%.

Schmelzkosten für 100 kg guter Bronze.

	Alter Schachtofen		Kippbarer Gebläseofen	
Löhne 4 M - $\phi$ . . . . .	4 + 2,5	M	4 + 2,5	M
2 " 50 " . . . . .	10	0,85	34	0,19
Koks 100 kg = 250 $\phi$ . . . . .	5,5 x 2,5		6,12 x 2,5	
	10	1,37	34	0,45
Tiegel f. d. kg Inhalt	100 x 0,17 x 10		150 x 0,17 x 20	
17 $\phi$ . . . . .	25 x 10	0,68	60 x 34	0,25
Abbrand 0,3 (Einsatz f. d. kg 1,50 M) . . . . .		0,48		0,48
		3,18		1,37

Mit einem Gebläseofen können in der 10 stündigen Schicht 3400 kg Bronze verschmolzen werden und beträgt unter der Voraussetzung der vollen Ausnutzung seiner Leistungsfähigkeit die tägliche Ersparnis gegenüber einem gewöhnlichen Schachtofen 34 (3,18—1,37) = 61,54 M, von welchem Betrage aber noch die Betriebskosten eines 4 P. S. Ventilators abzuziehen sind. Zugunsten des kippbaren Gebläseofens spricht noch die verminderte Betriebsgefahr für die Schmelzer, da alle beim Tiegelausheben sich ereignenden Unfälle in Wegfall kommen, und die geringe Raumbeanspruchung desselben. (Schluß folgt.)

## Herstellung komplizierter Gegenstände auf Formmaschinen.

Von F. Wüst-Aachen.

(Nachdruck verboten.)

Gewölbte Riemenscheiben mit Rändern werden zum Bau landwirtschaftlicher Maschinen häufig in denselben Abmessungen gebraucht, so daß es sich lohnt, dieselben auf der Formmaschine herzustellen. Abbildung 1 stellt eine solche Riemenscheibe

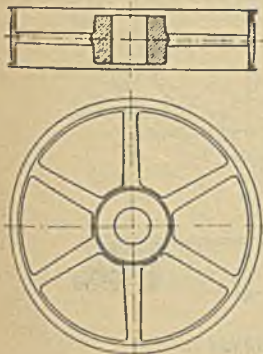


Abbildung 1.

im Schnitt und im Grundriß dar. Die Herstellung der Gußform geschieht in einem dreiteiligen Kasten; es sind zwei Formplatten erforderlich, von denen die eine zum Aufstampfen des Ober- und Unterteiles dient, während die zweite Formplatte bei der Anfertigung des Mittelteiles gebraucht wird. Abbildung 2

Auf die Bearbeitung des Armkreuzes und die Lage der Arme ist große Sorgfalt zu verwenden, damit ein Versetzen der Form nicht vorkommen

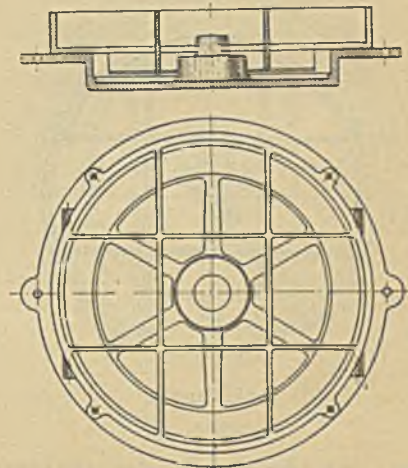


Abbildung 2.

zeigt die zur Herstellung des Ober- und Unterteiles erforderliche Formplatte samt Formkasten im Schnitt und Grundriß. Zur Bildung des Ballens besitzt die Platte eine Vertiefung, welche zugleich die Hälfte der Nabe und des Armkreuzes aufnimmt.

kann. Abbildung 3 zeigt die Herstellung des Mantels. Die Formplatte dient dem dreiteiligen gewölbten Scheibenmodell als Halt, dieselbe läuft

etwas konisch zu, um das Lösen der Platte von dem Modell gut bewerkstelligen zu können. Das Modellteil für den unteren Rand ist an dem gewölbten Scheibenmodell befestigt und zergliedert sich wie letzteres in drei Teile. Das obere Rand-

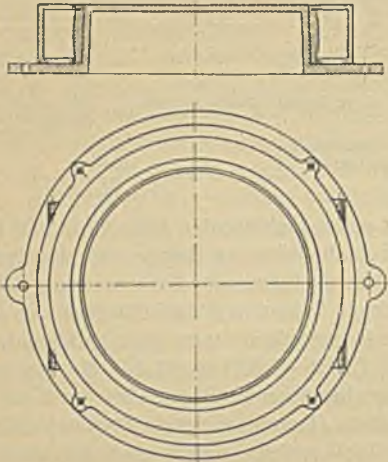


Abbildung 3.

modell besteht aus einem Ring und ist von dem Scheibenmodell abnehmbar. Während des Aufstempfens werden die drei Teile des Scheibenmodells durch das aufgelegte Randmodell zusammengehalten. Die Formplatten sind aus

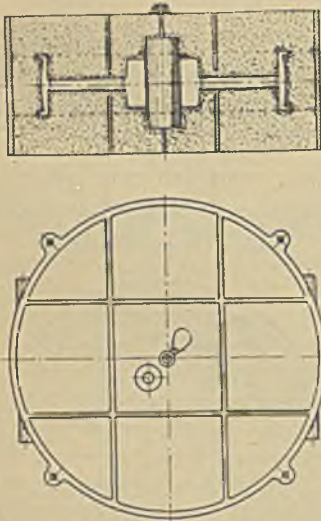


Abbildung 4.

Gußeisen, die Modelle für das Armkreuz, die Nabe und die Scheibe aus Messing; sämtliche Teile müssen zur Erzielung eines genauen Abgusses gut bearbeitet sein.

Man benutzt zur Herstellung der Form zweckmäßig zwei Formmaschinen, von denen die

eine zur Anfertigung des Ober- und Unterkastens dient, während auf der andern gleichzeitig der Mittelkasten hergestellt werden kann. Hierdurch wird ein Wechseln der Formplatten, das immerhin mit Zeitverlusten verknüpft ist, vermieden.

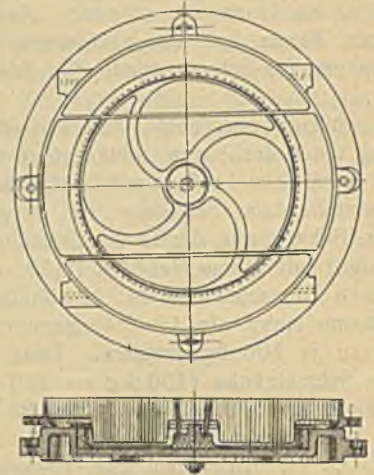


Abbildung 5.

Zur Verhinderung des Anschweißens des Sandes dient Lykodium, Petroleum oder auch Rüböl.

Der Sand muß von Hand gestampft werden, da bei der Höhe desselben und den zum Halten des Ballens nötigen Traversen eine Preßvorrichtung nicht anwendbar ist. Sind jedoch die Riemenscheiben so klein, daß keine Traversen

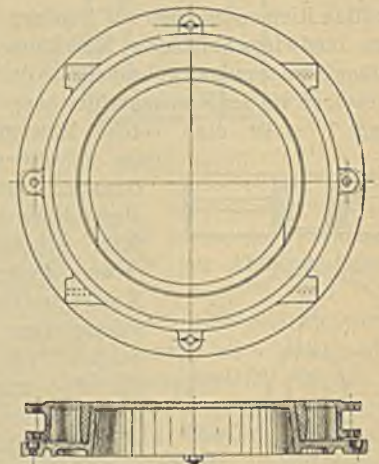


Abbildung 6.

erforderlich sind, so ist maschinelles Pressen des Sandes zulässig. Der gestampfte Ober- und Unterkasten wird mit der Platte gewendet und letztere nach unten abgezogen, oder der Kasten von der Platte abgehoben. Nur bei ganz schmalen Scheiben ist eine Wendemaschine entbehrlich.



Die Gieß- und Steigetrichter im Oberkasten werden auf die Nabe gesetzt. Der Mittelkasten muß genau die Höhe der Riemenscheibe besitzen. Der Kasten wird aufgestampft, das obere lose Randmodell abgenommen, Kasten samt Platte

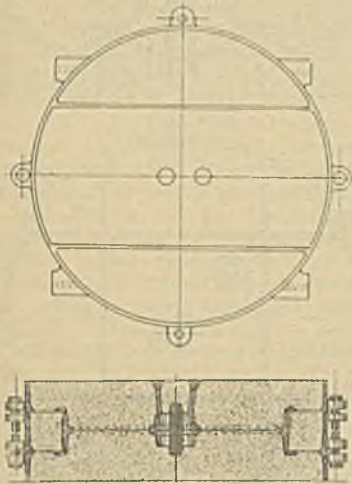


Abbildung 7.

gewendet, letzterer auf einen Tisch gesetzt, sodann wird die Formplatte abgehoben und die Segmente der Scheibe samt den daran befestigten Randmodellteilen herausgenommen.

Das Zusammensetzen der drei Kasten geschieht mit Hilfe eines Zentrierapparates, um

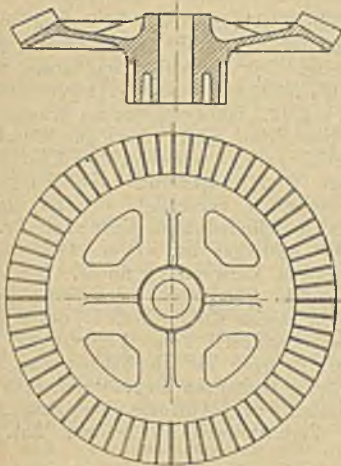


Abbildung 8.

sicher zu sein, daß, namentlich bei hohen Scheiben, der Ballen nicht beschädigt wird. Abbildung 4 zeigt die zusammengesetzte Gußform. Bei Riemenscheiben mit gebogenen Armen ist für den Oberkasten und für den Unterkasten je ein Armkreuz erforderlich, bei geraden Armen

ist nur ein halbes Armkreuz nötig, das in diesem Falle auf der Formplatte befestigt ist. Ist die Riemenscheibe nicht gewölbt, so kann das auf-

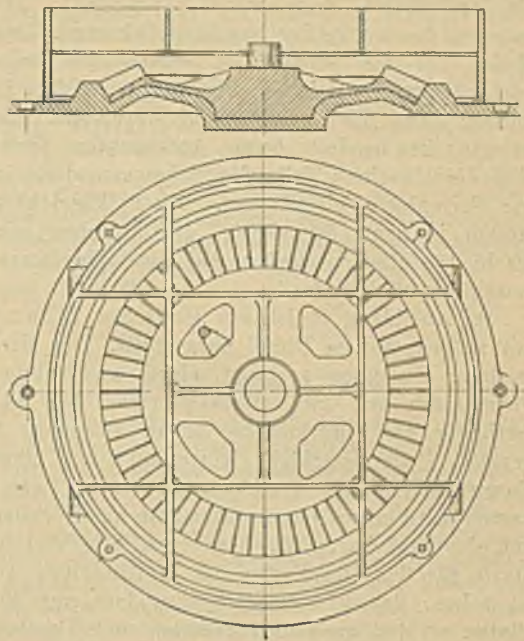


Abbildung 9.

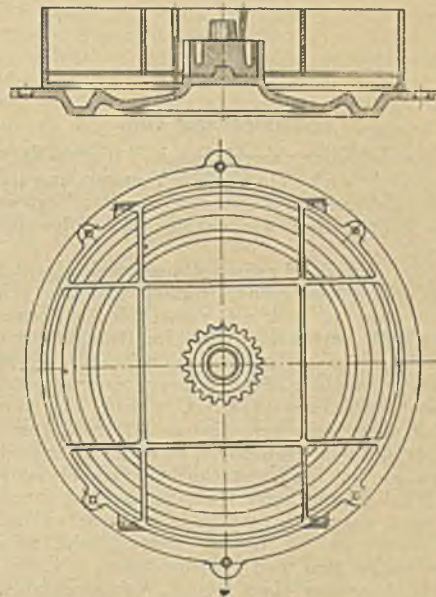


Abbildung 10.

gehende Teil der Formplatte für die Anfertigung des Mittelkastens als Modell der Scheibe dienen.

Die Abbildungen 5 bis 7 zeigen eine andere Art der Herstellung solcher gewölbter mit Rändern versehener Riemenscheiben. Das Verfahren weicht

von dem soeben beschriebenen dadurch ab, daß hier die Modelle für die Ränder sich im Ober- und Unterkasten befinden. Ferner wird am Rande des niedergehenden Teiles der Formplatte ein dreiteiliges Messingmodell eingelegt, auf welches das zweiteilige Randmodell kommt. Das Modell für die Scheibe ist wieder wie beim vorhergehenden Beispiel dreiteilig; da ihm in diesem Falle die Unterstützung durch das aufgelegte Randmodell beim Aufstampfen fehlt, sind die einzelnen Teile des Scheibenmodells in die Formplatte eingelassen. Zwei Tagelöhner stellen je nach der Größe des Durchmessers 30 bis 50 Riemenscheiben auf zwei Handformmaschinen täglich fertig.

In Abbildung 8 ist ein konisches Zahnrad mit aufgegossenem Ritzel dargestellt. Die Herstellung desselben verlangt einen zweiteiligen Formkasten und zwei Modellplatten. Die Anfertigung des Unterkastens ist in Abbildung 9 gezeigt. Sie geschieht vorteilhaft auf einer Formmaschine mit Wendepatte. Der Unterkasten wird nach dem Aufstampfen und Wenden auf einen fahrbaren Tisch gesetzt. Die Modellplatte für den Oberkasten ist in Abbildung 10 zu sehen, das Ritzelmodell sitzt lose auf der Platte, so daß nach dem Wenden und Abheben der Platte letzteres im Oberkasten verbleibt, da ein Entfernen des Ritzelmodells mit der Maschine das Ausbrechen der Sandballen zwischen

den Zähnen zur Folge haben würde. Die Sandballen werden gut angestiftet und nunmehr

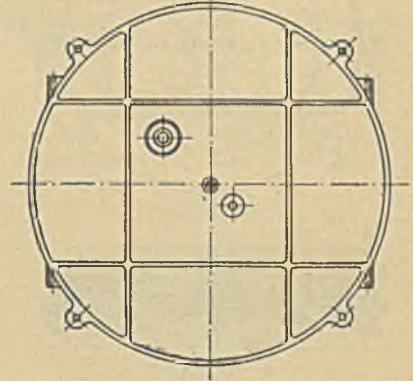
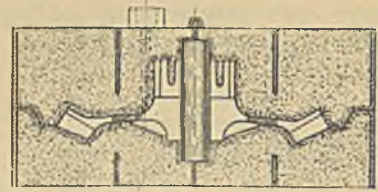


Abbildung 11.

wird das Ritzelmodell von Hand ausgehoben. Abbildung 11 zeigt die zum Gießen zusammengesetzte Form.

### Schmiedbarer Guß.

Der bekannte amerikanische Gießereifachmann Dr. R. Moldenke hielt auf der Versammlung amerikanischer Gießereileute einen interessanten Vortrag über obiges Thema, dem wir auszugsweise folgendes entnehmen:

Der Unterschied zwischen den Arbeitseigenschaften des gewöhnlichen grauen Gusses und des schmiedbaren Gusses ist auf die verschiedenen Formen des Kohlenstoffs zurückzuführen. Im Grauguß sind etwa 3 bis 3,5 % Graphit vorhanden, während im schmiedbaren Guß ungefähr dieselbe Menge einer selbständigen Kohlenstoffform anwesend ist, welche sich von dem Graphit durch ganz verschiedene Eigenschaften unterscheidet und von Professor Ledebur „Temperkohle“ genannt wurde. Ein Unterschied von Graphit ist folgender: Wird schmiedbarer Guß, der auf der Bruchfläche ein feines, schwarzes, samtartiges Aussehen hat, sehr hoch erhitzt und in Wasser abgeschreckt, so ist die Temperkohle zum Teil verschwunden und der Bruch hat das Aussehen eines guten Werkzeugstahls. Bearbeitung in Rotglut und rasches Abkühlen an der Luft ruft ähnliche Wirkung hervor.

Die Festigkeit guten schmiedbaren Gusses soll sich zwischen 30 bis 33 kg f. d. qmm bewegen, doch genügen für gewöhnlichen Guß noch 25 kg. Es ist nicht ratsam, über 38 kg f. d. qmm hinauszugehen, da sodann die Zähigkeit sehr leidet, obgleich Dr. Moldenke schon Guß mit 44 kg f. d. qmm im Martinofen mit Hilfe von viel Stahlzusatz hergestellt hat. Die Dehnung liegt zwischen 2,5 und 5 %, gemessen

zwischen einem Abstand von 50,8 mm. Je größeren Querschnitt der Probestab besitzt, desto geringer ist die Dehnung. Die Durchbiegung eines Stabes von 645 qmm Querschnitt, dessen Auflagen 304,8 mm entfernt sind, soll 12,7 mm betragen, die Bruchlast 1589 kg. Sehr weiches Eisen zeigt manchmal Durchbiegungen bis 63,5 mm. Infolge seiner großen Zähigkeit hat der schmiedbare Guß, namentlich im Waggonbau, den Grauguß erheblich verdrängt, so daß die jährliche Produktion an schmiedbarem Guß nach Dr. Moldenke auf 650000 t gestiegen ist, wovon etwa die Hälfte für den Waggonbau Verwendung findet. Die Schwindung beträgt ungefähr  $\frac{1}{50}$ , jedoch wird durch die Umwandlung des gebundenen Kohlenstoffs in die amorphe, rußartige Kohlenstoffform eine Ausdehnung verursacht, welche halb so groß als die Schwindung ist, so daß man bei den getemperten Gegenständen in bezug auf das Verhältnis der Abmessungen zum Modell mit denselben Verhältnissen zu rechnen hat, wie beim Grauguß.

An der Oberfläche bis zu etwa 6 mm Tiefe hat man mit einem Verschwinden des Kohlenstoffs zu rechnen, so daß die Menge des Kohlenstoffs über die Bruchfläche ungleich verteilt und in der Mitte derselben am größten ist, weshalb eine Kohlenstoff-Bestimmung der getemperten Stücke sehr schwierig auszuführen ist und nur im ungetemperten Material zuverlässige Werte ergibt. Der Gesamt-Kohlenstoff betrug früher, als man noch Holzkohleneisen zur Verfügung hatte, in der Regel etwa 4 %. Gegenwärtig, wo man allgemein Koksroheisen mit Stahlabfällen verschmilzt, sinkt der Gesamt-Kohlenstoff bis auf 2,75 %, jedoch

stellen sich sodann sowohl beim Gießen als auch beim nachherigen Tempern Schwierigkeiten ein. Es ist nötig, die Bildung von Graphit durch Regelung des Siliziumgehalts beim Erstarren zu verhindern, da infolge der lockeren Beschaffenheit des graphitischen Eisens Sauerstoff in dasselbe beim Tempern eintritt und das Eisen verbrennt. Die Höhe des Schwefelgehalts ist besonders wichtig. Derselbe soll nicht über 0,05 % im fertigen Gußstück, also 0,04 % im Roheisen, gehen. Nur bei minderwertiger Qualität ist ein Schwefelgehalt von 0,1 % noch zulässig. Mangan soll in der Gattierung nicht über 0,4 % sein, so daß der Mangangehalt der Gußstücke 0,1 bis 0,2 % beträgt. Steigt der Mangangehalt über 0,4 % im Gußstück, so werden hierdurch Verzögerungen im Temperprozeß verursacht. Der Phosphorgehalt soll 0,225 % nicht übersteigen; für Qualitätsware muß er jedoch geringer sein.

Um gute Erfolge bei der Herstellung schmiedbaren Gusses zu erzielen, ist es erforderlich, mit dem Siliziumgehalt in den richtigen Grenzen zu bleiben. Ist der Gehalt an Silizium zu hoch, so erhält man Gußstücke mit geringerer Festigkeit oder gar verdorbene Ware; ist er zu niedrig, so bekommt man wohl hohe Festigkeiten, allein die Gußstücke tempern sich schwer, sie sind hart und spröde. Ob die Mischung die richtige Zusammensetzung hatte, sieht man erst, wenn die Ware eine Woche später aus dem Temperofen kommt. Je dicker die Gußstücke sind, desto niedriger muß der Gehalt an Silizium sein. Für die schwersten Stücke soll der Siliziumgehalt 0,45 %, für mittelstarke Ware 0,65 % nicht überschreiten. Guß für landwirtschaftliche Maschinen kann bis 0,8, und ganz leichte Ware sogar bis 1,25 % Silizium enthalten. Letztere Grenze jedoch irgendwie zu überschreiten, ist nicht ratsam.

Die amerikanische Methode des Temperns unterscheidet sich von der europäischen in mehrfacher Weise. In Amerika wird durch das Tempern nur eine Umwandlung der Kohlenstoffformen bezweckt, während man in Europa versucht, sämtlichen Kohlenstoff zu entfernen, so daß man kohlenstoffarmes Schmiedeseisen erhält. In Europa wird das Rohmaterial in Tiegeln geschmolzen, wobei es möglich ist, sehr gute Gußqualität zu erzielen, die manchmal höhere Preise erzielt als Stahlguß. In Amerika ist bei Durchschnittsproduktionen von 35 t täglich, ja sogar 80 t bei größeren Werken, das Tiegelschmelzen nicht anwendbar. Als Schmelzapparat wird in Amerika meist der Flammofen, mit oder ohne Unterwind, benutzt. Vor ungefähr zwölf Jahren wurde in einem der größten Werke der Martinofen für diesen Zweck verwendet, welcher unter der Voraussetzung eines kontinuierlichen Betriebes am sparsamsten arbeitet. Die Chargendauer beim Martinofen beträgt etwa 2 1/2 Stunden. Unter der Annahme, daß drei Chargen täglich in einem 10 Tonnen-Ofen erfolgen, beträgt der Brennstoffaufwand bei Verwendung von Generatorgas ungefähr 17 % des Einsatzes, während im Flammofen 25 bis 50 % Kohlen verbraucht werden. Es ist nicht ratsam, größere Chargen als 15 bis 18 t zu schmelzen, da sodann die Schmelzdauer sich verzögert und namentlich das Gießen zu lange Zeit in Anspruch nimmt, so daß während desselben sich das Bad im Ofen allzusehr verändert. Die Kippöfen werden für rasches Gießen sehr bequem, jedoch in der Anlage zu teuer sein. Um die Entnahme kleiner Metallmengen aus dem Ofen zu ermöglichen, hat Dr. Moldenke an drei verschiedenen Stellen und Höhen je einen Abstich an seinem Martinofen angebracht, so daß er imstande ist, immer das heißeste Eisen aus dem Ofen abzusteichen. Der Abbrand an Silizium beträgt etwa 20 bis 25 %.

Die Flammöfen sind in neuerer Zeit vielfach verbessert worden. Auffallend ist es, daß obwohl die Menge des Materials und, abgesehen vom Phosphor-

gehalt, auch die Zusammensetzung des Einsatzes beim Schmelzen des Materials einer großen Walze dieselben sind, wie beim Temperprozeß, doch die Flammöfen für beide Zwecke ganz verschieden gebaut werden. In den Walzgießereien hat man einen kurzen Ofen mit tiefem Herd, während man in den Tempergießereien langgestreckte Ofen mit niedrigem Herd verwendet. Der Kupolofen wird ebenfalls noch viel zum Schmelzen des Tempermaterials benutzt. Auffallend ist jedoch die Tatsache, daß Temperguß aus dem Kupolofen eine Temperatur von etwa 850° C. zum Tempern haben muß, während Flammofen- oder Martinofenguß eine Temperatur von nur 680 bis 700° C. erfordert. Dadurch wird der Verschleiß an Temperofen erhöht. Das Tempern kann auf zweierlei Weise ausgeführt werden. Entweder man kann nur kurze Zeit bei großer Hitze tempern, oder man temperiert eine Woche lang bei niedriger Temperatur. Letztere Methode ist sicherer und zuverlässiger.

### Kunstgriffe beim Formen.

Wie in jedem Handwerk, so gibt es namentlich in der Formerei gewisse Kunstgriffe, um ein möglichst rasches und genaues Arbeiten zu ermöglichen, die jedoch nur in den seltensten Fällen vom Betriebsingenieur wahrgenommen werden, da die Former ängstlich bestrebt sind, diese wirklichen oder vermeintlichen Kunstgriffe selbst ihren Mitarbeitern gegenüber geheim zu halten, um den pekuniären Vorteil nicht mit andern teilen zu müssen. Aufmerksame unauffällige Beobachtung kann in dieser Beziehung manchen wertvollen Aufschluß geben.

So fiel mir auf, daß ein gewöhnlicher Krümmer von normalen Abmessungen das eine Mal mit Steife, das andere Mal ohne Steife gegossen war. Ersterer hielt die Druckprobe nicht aus, während letzterer sich hierbei bewährte. Beim Zerschlagen hatte das Rohr mit Steife gleichmäßige Wandstärke, während dasjenige, welches ohne Steife gegossen war, ungleichmäßige Wandstärke aufwies. Es zeigte sich, daß die beiden Stücke von verschiedenen Formern gefertigt wurden, von denen der eine das Modell auf doppelte Kernmasse arbeitete und den Kern entsprechend länger bestellte, so daß er die Steife vermeiden konnte.

Ein anderer Former zeigte beim Luftstechen mit langem Spieß eine bedeutend größere Leistungsfähigkeit als andere Former, ohne daß die Ursache zutage trat. Zufällig wurde derselbe beobachtet, wie er seinen Luftspieß in eine Pfanne mit flüssigem Eisen tauchte und sodann den Spieß auf der Schmirgelscheibe schärfte. Er hatte sich einen Wulst an den Luftspieß angeschweißt, denselben in eine Spitze geschliffen und dadurch die Reibung beim Luftstechen beträchtlich vermindert. Für Poteriesachen ist ein silbergraues Aussehen und scharfe Konturen höchst vorteilhaft. Das Eingraphitieren ist jedoch der Erzielung scharfer Abgüsse sehr hinderlich, weshalb der Graphit besser durch ein Gemenge von Holzkohle, Koks und Ton ersetzt wird.

Häufig leeren die Putzer die Formkasten aus, wodurch dem Former leicht Schaden entstehen kann. Manche Former ziehen deshalb vor, die Kasten selbst auszuleren und die Eingüsse, hauptsächlich bei dünnwandigen Güssen, selbst abzubringen. Hierbei kann man beobachten, auf welche verschiedene Weise dies geschieht, das eine Mal wird die Bahn, das andere Mal die Finne des Hammers oder das Abkehrblech benutzt. Ein Einguß wird entfernt, solange das Gußstück noch im Sande ist, beim andern Einguß wird der Sand erst entfernt. Sodann wird nur auf das Gußstück geklopft oder dasselbe wird auf den Boden aufgestoßen entweder mit dem Einlauf oder mit anderen

Teilen des in allen Fällen frischen aber schwarzen Gusses. Die Former können sich erstaunliche Geschicklichkeit im Abbrechen des Eingusses aneignen, so daß das Gußstück nur in den seltensten Fällen durch Ausspringen Ausschluß wird.

Sollen an Gußstücken ganz feine Partien, wie z. B. Buchstaben, hergestellt werden, so genügt häufig der auf Kollergang gemahlene und mehrfach gesiebte Sand nicht. Manche Former brennen diesen feinen Sand dadurch, daß sie die Überreste des flüssigen Eisens aus dem Löffel in den Sand gießen, den sie am folgenden Tag als Modellsand benutzen wollen.

Beförderung von Eisengußwaren auf der Eisenbahn.

In dem Bericht über die 35. ordentliche Generalversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien

hatten wir u. a.\* eines vom Bezirkseisenbahnrat Hannover-Münster bei der ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen eingebrachten Antrages auf Einführung einer Haftpflicht für die Beschädigung unverpackter oder unvollständig verpackter Eisengußwaren seitens der Eisenbahn Erwähnung getan. Leider ist dieser Antrag von der Tarifkommission laut Protokoll der Sitzung vom 8. bzw. 9. September 1903 abgelehnt worden.

#### Fragekasten.

Welche Firmen stellen Inoxydationsanlagen für gußeisernes Kochgeschirr her?

Adressen nimmt zur Weitergabe die Redaktion entgegen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 19 S. 1111.

## 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.

24. Dezember 1903. Kl. 1a, T 8602. Klassiersieb, welchem durch seitlichen Kurbelantrieb Querschwingungen erteilt werden. Max Tschierse, Dortmund, Prinz Wilhelmstr. 12.

Kl. 7a, M 21029. Verfahren und Walzwerk zur Herstellung glattwandiger nahtloser Rohre. Max Mannesmann, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner; Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 81b, W 20823. Formmaschine mit Durchzugplatte. Wilhelmshütte Akt.-Ges. für Maschinenbau und Eisengießerei, Eulau-Wilhelmshütte, Reg.-Bezirk Liegnitz.

Kl. 31c, T 9032. Verfahren zum Freilegen und Ausfüllen der Lunker in gegossenen Stahlblöcken mittels des elektrischen Schmelzverfahrens. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 50c, L 17543. Pendelmühle mit Austragung des Mahlgutes durch einen, einen geschlossenen Kreislauf bildenden Luft- oder Wasserstrom. E. Barthelmeß, Neuß a. Rh.

Kl. 50c, Z 3945. Trommelmühle, bei der gleichzeitig Mahlkörper von verschiedener Gestalt zur Wirkung gelangen. Gerhard Zarniko, Hildesheim, Bahnhofplatz 10.

28. Dezember 1903. Kl. 31c, B 33231. Rahmenartige, verstellbare Vorrichtung zum Zusammenhalten der Sandform während des Gießens. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vorm. G. Sebold u. Sebold & Neff, Durlach i. B.

31. Dezember 1903. Kl. 7c, D 12978. Blechrichtmaschine. Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co., Braunschweig.

Kl. 12i, B 26086. Verfahren zum Reinigen von Röstgasen aus Schwefel oder schwefelhaltigem Material. Paul Babatz, Rheingönheim.

Kl. 18b, K 24571. Fahrbare Beschickungsvorrichtung für Herdöfen und dergl. mit einem auf dem Fahrgestell rechtwinklig zum Ofen beweglichen Wagen. David Kainscop, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 24a, J 6876. Rostbeschickungsvorrichtung mit durch ein Knaggenrad ausgehobener Wurfchaufel. Hermann Jähnig u. Gustav Gutsche, Krimmitschau i. S.

Kl. 24a, M 23178. Beschickungsvorrichtung mit um eine senkrechte Achse drehbarem Beschickungsstern. Wilhelm Michaelis, Chemnitz, Äußere Klosterstraße 25.

Kl. 24a, S 17993. Feuerbrücke mit Luftzuführung. Spezialroststabiesserei Schönheiderhammer, Carl Edler von Querfurth, Schönheiderhammer i. S.

Kl. 31c, C 10983. Einrichtung zum Gießen von Blöcken mit symmetrisch zu einer Gußquelle angeordneten Formen. Alphonse Baudouin Chantraine, Maubeuge, Frankreich; Vertr.: Carl Gronert u. W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 80b, P 13927. Verfahren zur Herstellung von Zement aus Schlacke. Dr. Hermann Passow, Hamburg, Billhorneröhrendamm 33.

Kl. 81c, M 24327. Rollgang mit einer Reihe durch gemeinsame Verbindungsstangen angetriebener Rollen. E. Meyer, Duisburg, Schweizerstr. 46.

4. Januar 1904. Kl. 10b, J 6987. Kohlenbriketts. International Fuel Company, Chicago; Vertr.: Patent-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 24a, K 25058. Vorrichtung zur Entzündung von Verbrennungsgasen. Karl Kauder, Nürnberg, Melancthonplatz 4.

Kl. 24c, H 30857. Vorwärmkanal für die Sekundärluft, insbesondere bei Gasfeuerungen. Gustav Horn, Braunschweig.

7. Januar 1904. Kl. 7a, E 8921. Vorrichtung zum elektrischen Antrieb von Walzenstraßen. Elektrizitäts-Akt.-Ges. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg.

Kl. 7b, T 8050. Röhrenziehvorrichtung. Balfour Fraser Mc Tear, Rainhill, Grafsch. Lancaster, und Henry Cecil William Gibson, London; Vertr.: C. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C. 25.

Kl. 7f, M 22182. Verfahren zum Walzen von Eisenbahnschienen. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34 35.

Kl. 19a, B 34193. Schienenbefestigung auf Holzschwellen bei zweigleisigen Eisenbahnen. Otto Berger, Charlottenburg, Friedbergstr. 4.

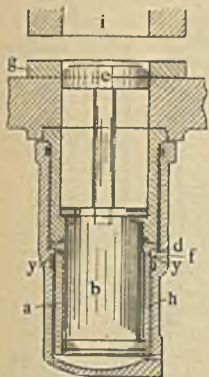
Kl. 31a, F 13140. Tiegelschmelzöfen mit Führung der Heizgase von oben auf das Schmelzgut. Otto Forsbach u. Ed. Clerc, Mülheim a. Rh.

Kl. 31b, L 17589. Vorrichtung zum Regeln der Hubzahl bei Formmaschinen. Alfred Lotz, Monongahela, Penns., V. St. A.; Vertr.: Dr. W. Häberlein, Berlin-Friedenau.

Kl. 31b, M 23093. Beweglich aufgehängte Formpresse. Firma C. G. Mozer, Göppingen, Württemberg.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 7c, Nr. 144285**, vom 19. Juni 1901. Fr. Monkemöller & Cie., Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bonn. *Hydraulische Ziehpresse mit zwei in einem gemeinsamen Gehäuse angeordneten ineinander gefügten Druckkolben.*



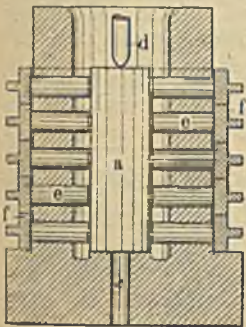
Die beiden Kolben *a* und *b*, von denen der innere den Ziehstempel *e* und der äußere den Blechhalter *g* trägt, belassen zwischen sich einen Ringraum *h*, dessen beim Hochgehen des Ziehstempels zusammen-

gedrücktes Wasser durch Öffnungen *y* in der Wandung des äußeren Kolbens unter die ringförmige Fläche *d* tritt und so den Blechhalter während des Ziehens mit vermehrter Kraft gegen die Matrize *i* drückt.

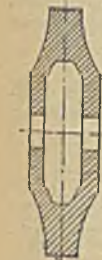
Sofern der Ziehstempel sich in dem gezogenen Gefaße klemmt, wird durch Einlaß von Druckwasser durch die Kanäle *f* der Ziehstempel nach unten gedrückt.

**Kl. 49I, Nr. 143087**, vom 2. Aug. 1902. Rudolf Kronenberg in Ohligs. *Lochvorrichtung für Blöcke.*

Das zu lochende Stück *a* wird zwischen auswechselbaren Dornen *e* eingespannt, die reihenweise übereinander angeordnet und durch die Keilflächenwirkung von drehbaren Ringen *f* gegen den Block *a* anpreßbar sind. Beim Eintreiben des Stempels *d* muß das verängerte Material nach außen ausweichen können. Aus diesem Grunde wird zunächst der Ring *f* der oberen Dornreihe so gedreht, daß die Dorne allmählich zurücktreten. Soll vollständig durchge-



locht werden, so sind sämtliche Ringe zu drehen, während, wenn das Lochen nur bis zu einer bestimmten Tiefe geschieht, auch nur die bis dahin reichenden Ringe gedreht werden. Beim Lochen mit dieser Einrichtung bleibt das zu lochende Stück vollständig gerade.



**Kl. 31 c, Nr. 144704**, vom 24. Oktober 1902. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Monkemöller & Cie. in Bonn a. Rh. *Gegossener Fräser.*

Der Fräser wird, um das Auftreten von Lunkerlöchern nach Möglichkeit zu verhindern, durch Benutzung eines Kernes hohl, möglichst dünn und gleichwandig gegossen.

**Kl. 1b, Nr. 144460**, vom 9. Juni 1900. Carl Leuschner in Friedrichsseggen a. d. Lahn. *Verfahren der nassen magnetischen Aufbereitung insbesondere von Sanden und Schlämmen auf stetig arbeitenden Herden aller Art.*

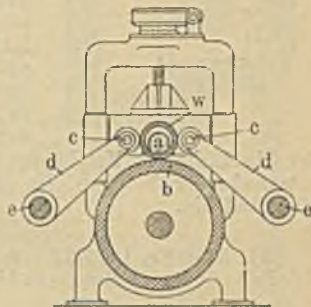
Den magnetisierbaren Bestandteilen des auf den Herd (Rittinger Stoßherd, Bartscher Stoßrundherd usw.) gebrachten Aufbereitungsgutes (Sande, Schlämme) wird durch Magnetisierung der Arbeitsfläche des Herdes eine mehr oder minder verzögerte Bewegung in bezug

auf die nichtmagnetischen Bestandteile des Gutes gegeben. Hierdurch wird es möglich, die magnetischen Gutteile für sich vom Herde abzugeben.

**Kl. 7a, Nr. 144290**, vom 11. August 1901. Balfour Fraser Mc Tear in Rainhill (England) und Henry Cecil William Gibson in London. *Maschine zum Auswalzen von Rohren aus Stahl oder Hartmetall.*

Das auf die Walze *a* aufgeschobene Werkstück, welches zwischen den Walzen *a* und *b* unter Verringerung seiner Wand-

stärke auf einen größeren Durchmesser ausgewalzt werden soll, wird hierbei durch zwei äußere Führungsrollen *c* geradegehalten. Dieselben sitzen an Armen *d*, die von Schwingwellen *e* in Kreisbogen gleichzeitig so geschwungen werden, daß sie an dem Werkstück *w* stets annähernd an diametral gegenüberliegenden Stellen in der Ebene des wagerechten Durchmessers auch bei Vergrößerung des Rohrdurchmessers angreifen. Die Bewegung der Wellen *e* geschieht von einem gemeinsamen Getriebe aus.



**Kl. 18a, Nr. 143758**, vom 20. Dezember 1901. Charles Innes Rader in Kimberley (V. St. A.) u. Edwin Elliot Smeeth in Chicago. *Kühlplatte für Hochöfen.*

Die Kühlplatte *a* legt sich mit einer Rippe *b* auf den inneren Rand des Tragringes *c* auf und erhält so einen sicheren Halt.

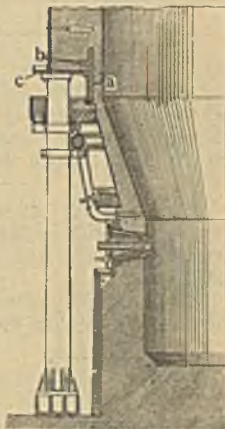
**Kl. 12c, Nr. 143617**, vom 30. März 1902. Paul Winand in Charkow (Rußl.). *Verfahren zur Bildung von Niederschlägen in Gasen durch Kondensation von im Gas enthaltenen Dämpfen.*

Werden mit Dampf gesättigte Gase von gleichem Druck aber verschiedener Temperatur miteinander gemischt, so tritt Nebelbildung ein, die zum Niederschlagen der suspendierten festen Teilchen benutzt werden kann. Dieser Umstand wird gemäß vorliegender Neuerung in der Weise ausgenutzt, daß der zu reinigende Gasstrom in Teilströme zerlegt wird, diese z. B. durch Wasser auf verschiedene Temperatur und verschiedene Dampfsättigung gebracht und dann zur Nebelbildung wieder zusammengeführt werden.

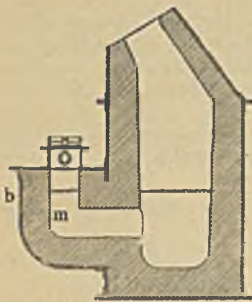
**Kl. 10b, Nr. 144819**, vom 17. April 1902. Dr. Ernst Trainer in Offenburg (Baden). *Verfahren zur Erzeugung wetterbeständiger Briketts.*

Mit Zelluloseabfallauge als Bindemittel hergestellte Briketts sind wenig wetterbeständig, weil das Bindemittel in Wasser löslich ist.

Wird jedoch das Gemisch des Bindemittels und der zu brikettierenden Kohle auf eine Temperatur von mindestens 120° C. gebracht, so erfährt die Abfallauge eine derartige Zersetzung, daß die so hergestellten Briketts wetterbeständig sind.



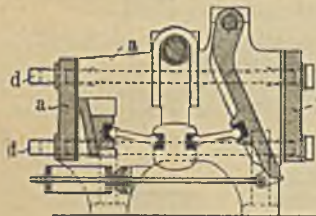
**Kl. 18b, Nr. 143597, vom 21. März 1901.** Alleyne Reynolds in Riverdale (Sheffield, England). Birne mit seitlichem, im rechten Winkel zur Kippachse angeordnetem Ansatzbehälter für die Wind- oder Gaszuführung zur Verarbeitung von Metallen oder Metallgemischen.



Der Ansatzbehälter *b*, durch welchen der Gebläsewind eingeführt wird, ist mit der Birne durch einen Kanal *m* von verhältnismäßig großem Querschnitt verbunden. Bei senkrechter Stellung der Birne tritt dann der Wind unterhalb

der Oberfläche des Metallbades in die Birne ein, bei entsprechender Neigung der Birne jedoch über das Metallbad hin.

**Kl. 50c, Nr. 143747, vom 1. August 1902.** Paul Steinbrück in Karlstadt a. M. Steinbrecher mit längsgeteiltem, durch Bolzen zusammengehaltenem Gehäuse.

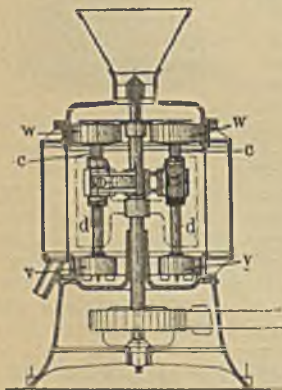


Das Gehäuse des Steinbrechers besteht, wie bereits bekannt, aus zwei Teilen *a* und *b*, die durch Schraubenbolzen zusammengehalten werden.

Um nun die seitlichen Gehäusewandungen von den bei der Brecharbeit auftretenden starken Zugspannungen gänzlich zu entlasten, erstrecken sich die die Teile *a* und *b* verbindenden Zuganker *d* über die ganze Länge des Brechergehäuses.

**Kl. 50c, Nr. 143847, vom 7. September 1902.** Hermann Behr in Magdeburg-Buckau. Fliehkraftwalzenmühle mit zwei untereinanderliegenden Mahlbahnen.

Es sind Fliehkraftwalzenmühlen mit verschiedenen schweren Walzen für die obere und untere Mahlbahn bekannt, die auf einer gemeinsamen, in ihrer Mitte verschiebbar gelagerten Welle befestigt sind. Von Wichtigkeit ist es, daß die obere und die untere Walze beim Mahlen mit annähernd gleichem Druck auf ihre Mahlbahnen drücken. Dies wird gemäß vorliegender Neuerung dadurch erreicht, daß die oberen schweren Walzen *w* entsprechend ihrem größeren Reibungswiderstand an einem kleinen Hebelarm *c* und die unteren kleineren Walzen *v* an einem größeren Hebelarm *d* sitzen.

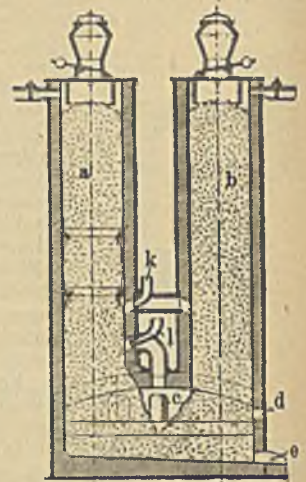


arm *c* und die unteren kleineren Walzen *v* an einem größeren Hebelarm *d* sitzen.

**Kl. 18a, Nr. 143111, vom 16. Oktober 1901.** Henri Harmet in St. Etienne (Frankreich). Verfahren der Eisenerzeugung im elektrischen Ofen.

Erz und Koks werden, wie bereits bekannt, getrennt voneinander aufgegeben und zwar ersteres im

Schacht *a*, letzteres im Schacht *b*. *c* sind Elektroden, welche in die Schlackenschicht eintauchen; durch den entstehenden Widerstand wird die erforderliche Wärme erzeugt. Die Reduktionsgase steigen im Schacht *a* auf, können auch durch die Luftdüse *l* angesaugt und verbrannt werden. Auch können die Reduktionsgase durch eine zweite Luftdüse *k* direkt aus dem Schacht *b* gesaugt werden.



Von Wichtigkeit ist die Anordnung des Brennstoffschachtes *b* vor dem Schlackenstichloch *d* und dem Metallabstich *e*. Es lagert sich nämlich hierbei stets eine starke Brennstoffschicht vor den beiden Abstichen, die eine vollständige Reduktion der Oxyde gewährleistet, da die gesamte Schlacke sie passieren muß.

**Kl. 49g, Nr. 143812, vom 28. Dezember 1901.** Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf-Derendorf. Verfahren zur Herstellung von Scheiben oder Platten mit aufrecht stehenden hohen Rippen durch Preß- und Schmiedearbeit.

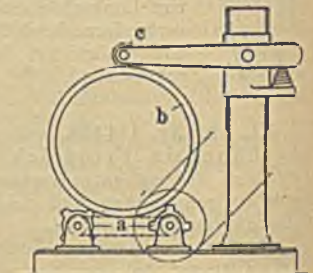
Das Pressen von Platten mit hohen Rippen bereitet Schwierigkeiten, weil das Material trotz Anwendung größter Drucke nicht derart in Bewegung zu bringen ist, daß die Rippen die gewünschte Höhe erhalten und an ihrem oberen Rande einreißen.

Dadurch, daß außer den Rippen am Umfang der Platte noch ein umlaufender aufrecht stehender Rand gepreßt wird, wird das Fließen des Materials bei der Preßarbeit so begünstigt, daß die vorerwähnten Übelstände nicht mehr auftreten. Der Rand wird nachher wieder beseitigt. In derselben Weise können auch zwei mit ihrem Boden aneinander hängende Platten, deren Rippen in gleichen oder verschiedenen Ebenen liegen, hergestellt werden.



**Kl. 7a, Nr. 144193, vom 26. November 1902.** Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf. Vorrichtung zur Entfernung des Glühspans von Kesselschüssen.

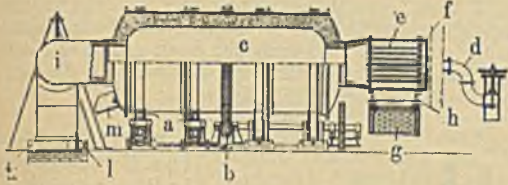
Der Kesselschuß *b* wird durch zwei sich drehende, mit Längsrippen versehene Walzen *a*, die mit ihren Rippen gegeneinander versetzt sind, in eine rüttelnde Drehung versetzt, durch die der Glühspan zum Abspringen gebracht wird. Eine obere elastisch gelagerte Walze *c* sichert den Kesselschuß vor dem Abspringen von den unteren Walzen.



Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 714616. George James Snelus in Frizington, England. *Rotierender Martinofen.*

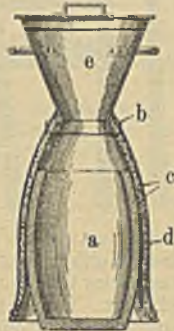
Der Ofen besteht aus einer auf Stützrollen *a* durch den Antrieb *b* umlaufenden Trommel *c*. *d* ist die Windzuführung zu der in Porzellanrohre *e* ausmündenden Kammer *f*, *g* eine Zuführung für Gichtgase, *h* ein



Flüssigkeitsverschluß. Der Fuchs *i* ist auf einer im Teerverschluß *k* laufenden Kugellagerung *l* drehbar. *m* ist das Stichloch. Der Ofen wird zunächst durch Umlaufen mit einer Schicht darin geschmolzenen Eisenoxyds überzogen und nach dem Einbringen der Roh-eisenbeschickung, des Kalks und Eisenoxyds wieder in Umlauf versetzt.

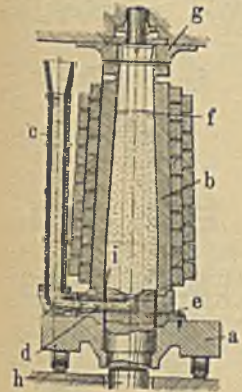
Nr. 711467/468. George B. Brown in Reading, Pa., für Carpenter Steel Co. in New York. *Fülltrichter zum Wiederfüllen von Schmelzriegeln.*

Um den Tiegel zwischen dem Ausgießen und Wiederfüllen vor früher Abkühlung, und die Arbeiter vor der Hitze zu schützen, wird auf dem Tiegel *a* ein Hut *b* aus Eisenblechen *c* mit zwischenliegender Asbestschicht *d* aufgesetzt, auf dessen oberem Ende der Fülltrichter *e* mit Handgriffen sitzt. Der Deckel soll das Verbrennen der Holzkohle einschränken.



Nr. 714692. Henri Harmet in St. Etienne, Frankreich. *Presse zum Zusammendrücken des in konische Blockformen eingegossenen Stahls.*

Das mit dem fahrbaren Unterbau *a* und der Form *b* ein Ganzes bildende Eingußrohr *c* setzt sich in dem Kanal *d* des beweglichen Formbodens *e* fort. Ist die Form bis *f* gefüllt, so wird sie in die Presse eingefahren, in welcher die Form von oben durch Widerlager *g* niedergehalten wird, während der Preßkolben *h* den Boden *e* aufwärts drückt,



dabei gleichzeitig den Zulauf bei *i* abscheidend und das darüber stehende Metall zusammendrückend.

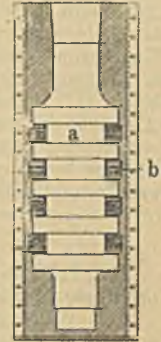
Nr. 714565. John Dunford in Johnstown, Pa. *Verfahren zum Ausbessern von Ofenböden und dergl.*

Die schadhafte Stellen einer Ofensohle, z. B. eines Herdofens, bilden Vertiefungen, in denen Metall und Schlacken stehen bleiben und durch die bisher üblichen Mittel nur schwierig so sauber zu entfernen

sind, daß bei der Ausbesserung der Sohle die feuerfeste Ausfüllung der Vertiefungen fest an der Unterlage haftet. Erfinder schlägt vor, diese Schlacken- und Metallreste durch gepreßten Wind auszublasen, der durch eine von Hand zu regulierende Leitung an die zu säubernden Stellen geführt wird. Das in den Ofen eingeführte Leitungsende wird zweckmäßig aus einem mit Lehm bestrichenen Gasrohr gebildet. Bei dem schichtenweisen Neubau einer Ofensohle kann der Windstrahl benutzt werden, um vor dem Aufbringen einer weiteren Schicht die vorhergehende von Flugstaub u. dergl. zu säubern.

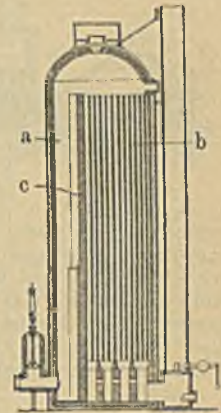
Nr. 713872. Walther Gontermann in Siegen. *Gießform für Feineisenwalzen.*

Es soll der Übelstand vermieden werden, daß in den vertieften Stellen *a* der Feineisenwalze beim Guß sich Graphitabscheidungen bilden, welche später abbröckeln und Abdrehen oder Verwerfen der Walze nötig machen. Deshalb werden die den vertieften Stellen entsprechenden Teile *b* der Form aus eisernen Ziegeln oder Segmenten hergestellt und mit einer Masse aus Feilspänen, die mit einem Bindemittel (Graphit, Ton) angemacht sind, überzogen.



Nr. 712690. David Lamond in Pittsburg, Pa. *Winderhitzer.*

Der Verbrennungsschacht *a* ist nicht durch eine gerade oder im Sinne der Ofenaußenwand gekrümmte Wandung von dem Fächerwerk *b* getrennt, sondern durch eine entgegengesetzt gekrümmte Wand *c* aus Radialsteinen. Bei der Ausdehnung des in Nuten von *c* und der Ofenwandung gehaltenen Fächerwerks wirkt der Druck also auf einen Gewölbebogen und wird ohne Durchdrückung der Wand und Lockerung des Nutenverbandes aufgenommen.



Nr. 712617. James H. Swindell in Pittsburg, Pa. *Vorrichtung zum Zerlegen von Walzpaketen.*

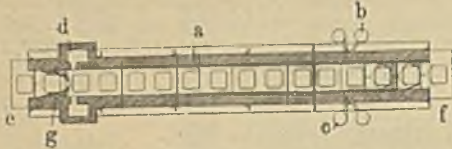
Das Paket wird in der in der Abbildung veranschaulichten Weise zwischen zwei Reihen Walzen *a*



und *b* hindurchgeschickt und bei den Hin- und Herbewegungen die einzelnen Blätter voneinander gelöst. Das Paket erhält seitliche Führung durch Wangen, welche in Nuten der Walzen *a* und *b* eingreifen. Alle Walzen werden gemeinschaftlich angetrieben, indem seitlich aufgekeilte Triebe miteinander kämmen.

**Nr. 714710.** Henry B. A. Keiser in Edgewood Park, Pa. *Kontinuierlicher Anwärmer für Blöcke.*

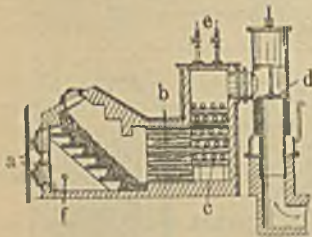
Es ist besonders darauf abgesehen, den Ofenraum völlig nach außen abzuschließen. *a* ist der Ofenkanal, unten durch die übliche bewegliche Sohle abgeschlossen, *b* und *c* die Gas- und Lufteinlässe, *d* die Füchse, *e* der Eingang, *f* der Ausgang. Am Eingang sind eine Reihe von zweiflügeligen Türen *g* mit federnden



Türbändern angebracht, deren erste sich hinter dem eintretenden Block geschlossen hat, ehe die letzte sich öffnet. Eine entsprechende Anordnung befindet sich am Ausgang. Die Ofenseitenwände dichten gegen die ein wenig konkave Ofensohle durch einen Wandverschluß ab, der durch die auf der Sohle sich sammelnde Schlacke unterstützt wird. Damit die Schlacke nicht zwischen Wand und Sohle festfriert, wird diese durch zwei hydraulische Kolben mit einander übergreifenden Hüben ununterbrochen bewegt.

**Nr. 715218.** Hugo Strache in Wien. *Verfahren zur Erzeugung von Wassergas.*

Das Wassergas wird ohne gepreßten Wind, nur durch Schornsteinzug, in einer Treppenrostfeuerung mit einer Schichtdicke des Brennstoffs von 4 bis 20 Zoll

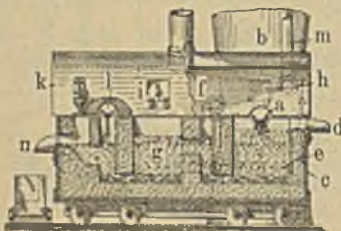


erzeugt. Zunächst wird durch Öffnen der Lufteinlässe *a* der Ofen angeheizt, die abziehende Wärme durch einen Gitterkörper *b* und die Gußeisenstäbe *c* aufgenommen.

Das Essenventil *d* ist natürlich bis dahin offen, wird nunmehr geschlossen, ebenso *a*; bei *e* wird Wasser oder Dampf eingelassen. Der Dampf wird beim Durchschreiten von *c* und *b* überhitzt, setzt sich in der Kohlenschicht zu Wassergas um und wird bei *f* entnommen. Die Kohlenschicht ist zwar sehr niedrig, aber von so großer Oberfläche, daß der Dampf zur Umsetzung ausreichend lange darin verweilt.

**Nr. 714449 bis 714451.** George C. Carson in Redding Kal., V. St. A. *Kontinuierlicher Krischofen.*

Es sind bereits Vorschläge gemacht worden, Roh-eisen zuerst in einer sauren Birne vorzufrischen und

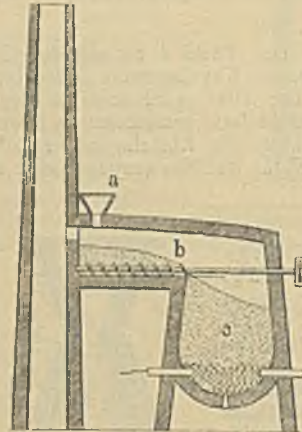


dann in einer basischen Birne zu entphosphoren. Gemäß vorliegender Neuerung soll dieser Prozeß in einem einzigen Ofen und in einem Arbeitsgange ausgeführt werden. *a* ist der Einlauf aus dem Hochofen, *b, c* die sauer ausgekleidete Ofenabteilung, *d* der Schlackenablauf, *e* die Düsen. Die Ofenwände ziehen

sich nach unten zusammen bis in Höhe der Düsen *e*, welche, dadurch geschützt vor dem Bad, bis fast in dessen Mitte münden. In dem engen Bodenkanal unterhalb *e* sammelt sich das vorgefrischte Eisen, fließt durch Kanal *f* in die basisch ausgekleidete Ofenabteilung *g* und wird hier entphosphort. *h* und *i* sind Chargieröffnungen, *k* eine Haube, welche mit geringem Abstand über dem Ofen aufgehängt ist, einen Abzug und ein Röhrensystem zur Vorwärmung des durch die Leitung *m* zuströmenden Windes enthält. Bei *l* kann eine Rückkohlung des Flußeisens oder dergleichen stattfinden, bei *n* wird das fertige Metall ständig entnommen. Durch den Spalt zwischen Haube und Ofen tritt Sekundärluft zur Verbrennung des beim Blasen entstehenden Kohlenoxyds ein.

**Nr. 711738.** Marcus Ruthenburg in Philadelphia, Pa. *Verfahren zum elektrischen Er-schmelzen von Eisen oder Stahl.*

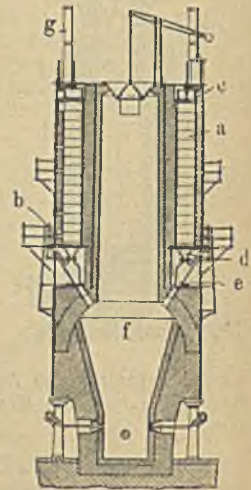
Das fein zerkleinerte Erz wird zunächst in einer besonderen Mischvorrichtung mit Kohlentee, Schwerölen oder dergleichen innig gemischt, durch *a* in den Kanal *b* des Ofens eingebracht und durch die Ofengase so erhitzt, daß durch Verkokung des Teers usw. jedes



Teilchen sich mit einer Kohleschicht überzieht. Die so vorbereitete Masse wird bei *c* durch elektrische Widerstandserhitzung reduziert. Erfinder glaubt, je nachdem er die Reduktionstemperatur niedrig oder hoch hält, kohlearmes oder Eisen von steigendem Kohlungsgrade zu erhalten.

**Nr. 715269.** Henry A. Jones in New York. *Hochofen.*

Die Erfindung betrifft die Weiterbildung eines früheren Vorschlages (vergl. Amer. Pat. 566186), den Kohlenstoffgehalt des im Hochofen zu erschmelzenden Eisens dadurch zu regeln, daß in besonderen Kammern des Ofens feinkörniges Eisen mit Kohle reduziert, und das reduzierte kohlenstoffarme Eisen in die Schmelzzone des Hochofens eingeführt und hier niedergeschmolzen wird. In das Ofenmauerwerk sind ringsum etwa sechs Reduktionskammern *a* eingebaut, jede aus mehrerenschräg, nebeneinanderliegenden, zickzackförmig von der Senkrechten abweichenden Kanälen bestehend, abwechselnd je ein von unten nach oben von den Flammen der Busenbrenner *b* durchstrichener Heizkanal und ein von oben nach unten von dem Kohle-Erzgemisch durchschrittener Reduktionskanal. *c* sind die Füllöffnungen, *d, e* in die Schmelzzone *f* führende Auslässe, *g* der Abzug der Heizkanäle.





## Statistisches.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Werke (Erlernen)	Erzeugung im Dez. 1903 t
Gießerei- roheisen und Gulswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	67 282
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	9	14 778
	Schlesien . . . . .	7	6 141
	Pommern . . . . .	1	11 742
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	5 315
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	2	2 625
Saarbezirk 6 425, Lothringen und Luxemburg 35 478, zus.	10	41 903	
	Gießereiroheisen Summa . . . . .	46	149 786
	(im November 1903 . . . . .)	44	147 017)
Bessemer- roheisen (saurer Ver- fahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	28 430
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	3	3 823
	Schlesien . . . . .	2	6 533
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	5 470
	Bessemerroheisen Summa . . . . .	9	44 256
	(im November 1903 . . . . .)	7	38 901)
Thomas- roheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	202 431
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	—
	Schlesien . . . . .	2	18 660
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	19 305
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	8 000
Saarbezirk 60 129, Lothringen und Luxemburg 222 023, zus.	20	282 152	
	Thomasroheisen Summa . . . . .	34	530 548
	(im November 1903 . . . . .)	34	536 958)
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferro- mangan, Ferro- silizium usw.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	20 637
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	15	21 846
	Schlesien . . . . .	4	5 483
	Pommern . . . . .	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	2 300
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Summa . . . . .	30	50 266
	(im November 1903 . . . . .)	31	51 467)
Puddel- roheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	8	11 225
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	18	15 168
	Schlesien . . . . .	7	26 955
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	995
	Saarbezirk (-), Lothringen und Luxemburg . . . . .	10	19 549
	Puddelroheisen Summa . . . . .	44	73 892
	(im November 1903 . . . . .)	43	68 487)
Zu- sammen- stellung.	Gießereiroheisen . . . . .	—	149 786
	Bessemerroheisen . . . . .	—	44 256
	Thomasroheisen . . . . .	—	530 548
	Stahleisen und Spiegeleisen . . . . .	—	50 266
	Puddelroheisen . . . . .	—	73 892
	Erzeugung im Dezember 1903 . . . . .	—	848 748
Erzeugung im November 1903 . . . . .	—	842 830	
Erzeugung im Dezember 1902 . . . . .	—	753 995	
Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Dezember 1903 . . . . .	—	10 085 634	
Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Dezember 1902 . . . . .	—	8 402 660	
Erzeugung der Bezirke.		Dezember 1903 t	Vom 1. Januar bis 31. Dez. 1903 t
	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	330 005	4 009 227
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	55 615	718 106
	Schlesien . . . . .	63 772	753 053
	Pommern . . . . .	11 742	134 770
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	30 090	357 779
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	13 920	159 403
Saarbezirk 66 554, Lothringen und Luxemburg 277 050, zus.	343 604	3 953 296	
	Summa Deutsches Reich . . . . .	848 748	10 085 634

## Roheisenerzeugung der deutschen Hochofenwerke (einschl. Luxemburg) in 1903.

(ohne Holzkohlen — Bruch- und Wascheisen).

Tonnen zu 1000 kg.

	Rheinland-Westfalen ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	Siegerland, Lahnbezirk u. Hessen-Nassau	Schlesien	Pommern	Hannover und Braunschweig	Bayern, Württemberg und Thüringen	Saarbezirk	Lothringen und Luxemburg	Zusammen
Gießereirohisen u. Gußwaren 1. Schmelzung	851 703	192 288	86 174	102 088	52 505	30 442	77 113	406 460	1 798 773
Bessemerrohisen . . .	284 244	34 430	51 668	—	76 359	—	—	—	446 701
Thomasrohisen . . .	2 446 633	6 574	233 549	—	228 915	108 226	658 855	2 595 025	6 277 777
Stahlisen und Spiegelisen einschl. Ferromangan usw. . . . .	325 689	280 543	55 406	32 682	—	8 810	—	—	703 130
Puddelrohisen . . .	100 958	204 271	326 256	—	—	11 925	—	215 843	859 253
Zusammen	4 009 227	718 106	753 053	134 770	357 779	159 403	735 968	3 217 328	10 085 634

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Die fünfte Hauptversammlung hat am Sonnabend den 5. September 1903 in Rübeland (Harz) unter dem Vorsitz des Geh.-Rat Professor Martens stattgefunden. Nach dem Geschäftsbericht für 1900/1903 ist die Mitgliederzahl von 344 auf 324 zurückgegangen.

Um die Frage der einheitlichen Bezeichnung von Eisen und Stahl zum Gegenstand seiner Beratungen zu machen, ist der Verband mit dem Verein deutscher Ingenieure, dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und der Schiffbautechnischen Gesellschaft zur Bildung eines Ausschusses in Verbindung getreten. Nach den vorgenommenen Wahlen besteht der Vorstand aus den Herren: Geh. Regierungsrat Martens, Vorsitzender; Kgl. Baudirektor Dr. ing. von Bach, Stellvertreter; Kgl. Baurat Dr. ing. Peters; Dr. Albrecht; Geh. Baurat Berndt; Oberingenieur Böcking; Regierungsbaumeister Eisenlohn; H. Freytag; Oberingenieur Otto; Geh. Hofrat Scheit; Direktor Schott; Dr. ing. Schröder; Geh. Kommerzienrat Selve; Professor Striebeck.

Von den in dieser Versammlung gehaltenen Vorträgen bietet neben einer Mitteilung von Prof. Heyn über Untersuchungen bei Kesselblechen, auf die wir noch zurückzukommen hoffen, derjenige von O. Leyde über die

#### Prüfung von Gußeisen

für den Eisenhüttenmann ein hervorragendes Interesse; wir bringen denselben im folgenden zum Abdruck:

„Bei der Fülle der in den letzten Jahrzehnten auf dem Gebiete der Festigkeitsprüfungen und der Materialkunde im allgemeinen geleisteten Arbeiten ist es auffallend, daß bezüglich des Gußeisens noch keine bestimmten Normen von allgemein anerkanntem Werte aufgestellt worden sind. Wenn hier das Gußeisen hinter andern Metallen, insbesondere hinter Stahl und Schmiedeeisen, Flußeisen usw., zurückgeblieben ist, müssen schwerwiegende Gründe vorhanden sein, welche Praxis und Wissenschaft abgeschreckt haben, be-

stimmte Regeln für die Bewertung des Gußeisens aufzustellen. Bevor man sich mit neuen Vorschlägen hierfür beschäftigt, ist es geboten, das Eigenartige des Gußeisens den verwandten Stoffen gegenüberzustellen. Betrachtet man Kesselblech oder Rundeisen oder Draht, so handelt es sich um Stoffe, deren ursprüngliche Natur durch mechanische Bearbeitung, als: Walzen, Hämmern oder Ziehen, verändert ist. Die einzelnen Moleküle sind gegeneinander verschoben, durcheinander gepreßt und gequetscht, so daß die ursprüngliche Körnung ganz und gar nicht wiederzuerkennen ist.

Wenn nun schon im rohen Stahlblock oder im Hammereisenblock das ursprüngliche Gefüge nicht so sehr von dem Korn des fertig bearbeiteten Stückes abweicht, daß es sofort jedem mit bloßem Auge auffällt, so zeigt sich uns in der Bronze ein Stoff, der uns mehr als irgend ein anderer die Natur des Gußeisens verstehen lehrt. Bekanntlich lassen sich Messing, Phosphorbronze und andere Kupferlegierungen zu feinem Drahte von Dicken bis zu dem Bruchteile eines Millimeters ausziehen; und doch hatte der zu Draht gezogene Gußstab ursprünglich grobe Kristalle von vielleicht über 10 mm Größe. Ein derartiger gegossener Stab von etwa 40 mm Durchmesser mag etwa nur 10 kg Zugfestigkeit bei 70 v. H. Dehnung haben; das heißt: seine nebeneinander liegenden Kristalle verschieben sich in ihren Achsen gegeneinander beim Dehnen, sie haften durch Adhäsion der rauhen Kristallflächen aneinander, bis sich die Kristalle oder Kristallschichtungen, durch Seitenkräfte abgeschert, voneinander trennen, d. h. bis der Stab zerreißt. Bei größeren Bronzegüssen lassen sich auf der ungeputzten Gußhaut diese Kristallbildungen deutlich erkennen; ja, man sieht zuweilen auf demselben Stück stellenweise Kristalle bis zu 15 mm Größe und dicht daneben solche von nur 3 bis 5 mm, je nachdem das Erstarren langsam oder schneller vor sich ging, je nachdem sich bei Schwindung das Gußstück früher oder später von der Sandform trennte, also längere oder kürzere Zeit durch heiße Luftschicht vor schneller Kühlung bewahrt blieb oder aber noch Wärme an den Sand der Form abgab, das heißt schneller gekühlt wurde. Die Schichtung dieser

Kristalle macht sich recht deutlich beim Hobeln solcher Stücke bemerkbar, zumal bei grobem Schnitt und bei stumpfem Stahle; die einzelnen Schichten der Kristalle stemmen sich gegen die Stahlrichtung und brechen aus, während andere vom Stahl in seiner Schnittrichtung niedergedrückt werden; ähnlich wie dies beim Hobeln eines Holzbrettes vor und hinter einem Aste sich darstellt.

Dieser Kristallisation und der Lagerung der Kristalle kann man nun keine Vorschriften machen; in freier Willkür setzen sich die Kristalle kreuz und quer durcheinander, als hätte man einen Sack voll kleiner und größerer Kristallkörper durcheinander geschüttelt, seien es nun Oktaeder, wie beim gewöhnlichen Grauguß und bei Bronzen, oder seien es andere Kristallformen. Hier und dort legen sich wohl Flächen aneinander, aber meistens werden sich die Achsen der einzelnen Kristalle regellos durcheinander lagern; und wie sie verschiedene Festigkeiten in ihren verschiedenen Lagerrichtungen haben, so schieben sich die Kristalle oder ihre gebrochenen Teilchen bei Druck und Zug aneinander vorbei, gegeneinander und ineinander, daß ein langereckter Bronzestab einem gezogenen Gummischlauche voll eckiger Körper ähnelt. Kommen zwei größere Kristalle mit zwei Flächen zusammen und schwindet jeder Kristall beim Erstarren nach seiner Mittelachse oder nach seinem Mittelpunkt hin, so werden die Flächen hohl und lösen sich schon im erstarrenden Gußstücke voneinander; ihre Zwischenräume erscheinen nach dem Erkalten des Gußstückes als kleine glatte Risse von etwa 5 mm Länge und etwa 0,25 mm Breite, nicht zu verwechseln mit den sogenannten Heißrissen, die durch Schwindung an lange heiß bleibenden Stellen eines Gußstückes entstehen, das durch seine Form rundum schon erstarrt ist und keine gleichmäßige Erstarrung und Schwindung des ganzen Stückes gestattet. Es ist ein Fall bekannt, in dem sich bei einem 25 mm dicken, überdrehten Rotgußstabe eine solche Kristallfläche winkelrecht zur Längsrichtung gelegt hatte, den Stab fast vollständig teilend. Der Stab zerriß bei 2 kg/qmm, während man sonst bei gleichem Stoff und bei gleichen Abmessungen 8 bis 12 kg Zugfestigkeit hätte erwarten können. Werden nun solche Bronzestäbe gewalzt und durch Ziehisen zu Draht gezogen, so verschieben sich die Kristalle, so brechen ihre Kristallschichtungen, die nicht wie Glimmerplatten glatt zu denken sind, sondern sichtbare und fühlbare Rauigkeiten haben. Die Festigkeit wächst, die Dehnung nimmt ab, bis bei etwa 60 kg Festigkeit noch 20 v. H. Dehnung zu beobachten ist. Danach wächst die Festigkeit bei guten Bronzen in Draht bis zu 0,5 mm Durchmesser etwa auf 120 kg, während die Dehnung auf nahezu 0 herabsinkt.

Ähnlich verhält sich die Sache beim Gußeisen. Auch hier haben wir mit einer zu Kristallen erstarrenden Masse zu tun; der Übergang der sichtbaren Kristalle in die scheinbar amorphe Grundmasse ist häufig in Sauglöchern zu sehen. Phosphorreiche englische Eisen zeigen hier erbsengroße Bündel kleiner Kristalle, die ähnlich den „Hyazinthen von Compostella“ zusammenliegen; edlere Eisenmarken bilden in Drusen die bekannten „Tannenbäumchen“. Kommt nun bei langsamer Erstarrung zu dieser Kristallbildung, daß sich der Kohlenstoff als Graphit ausscheidet und sich zwischen die Flächen von Kristallen lagert, so entstehen kleine Partien im Eisen, welche gar keine Verbindung miteinander haben. Daher ist das grobkörnige Eisen von geringerer Festigkeit als das feinkörnige, wie der feinkörnige Bronzedraht fester ist als der gröber gekörnte, nur gewalzte Bronzestab, oder gar als der Bronze-Rohgußstab, wenn schon alle drei gleichzeitig aus demselben Tiegel gegossen worden sind.

Wie nun bei der Bronze langsames Erstarren größere Kristalle bildet als schnelles, so trifft dasselbe

beim Gußeisen zu. Es erinnert diese Erscheinung an den bekannten Versuch aus der Zeit des ersten Schulunterrichtes in der Mineralogie: ein Alaun-Kristall wird um so größer, je langsamer man ihn sich entwickeln läßt. Naturgemäß erstarrt ein dicker Gußeisenkörper langsamer als ein dünner; er wird infolgedessen gröbere Kristalle zeigen als ein dünnerer Körper, wenn schon gleichzeitig aus gleichem Material gegossen. So würde ein mittelmäßiges Maschinen-Gußeisen (von der Zusammensetzung 2,3 v. H. Si; 0,08 S; 0,7 Mn; 0,6 P) schätzungsweise in der Mitte eines Stückes von

400 mm Wandstärke	4	bis 5 mm Kristallgröße zeigen
200 "	2	" 3 " " "
100 "	1	" 2 " " "
50 "	0,5	" 1 " " "
10 "	0,25	" " " " "

Mit dieser Korngröße ändert sich naturgemäß auch die Festigkeit, wenn schon nicht in demselben Verhältnis wie bei den Bronzen, doch immerhin ähnlich und der Korngröße entsprechend. Man kann danach aus derselben Pfanne ein dickes Stück gießen, welches wenig Festigkeit hat, vielleicht im Innern hohl und versogen ist; ferner ein mittelstarkes Stück, das allen Anforderungen genügt, und schließlich ein ganz schwaches, das weiß und zur Bearbeitung zu hart wird, vielleicht schon im Sande springt.

Die Aufgabe des Eisengießers ist es nun, bezüglich der Festigkeit und der Abmessungen für jedes Gußstück ein besonderes Eisen mit möglichst kleinem Korn zu mischen. Über die Grenzen dieser Möglichkeit mit Berücksichtigung des Schwindens, des Nachsinkens, der Schreckung und Sprödigkeit ist hier nicht der Platz weiteres anzuführen. Im Hinweis auf die Aufgabe, das Gußeisen mit Bezug auf seine Festigkeitsprüfungen zu besprechen, führen obige Auslassungen zu dem Ergebnis, daß Normalprobestäbe einer einzigen Abmessung, etwa  $1000 \times 30 \times 30$  mm, wie bislang gebräuchlich, nur für eine ganz beschränkte Gruppe von Gußstücken annähernd gleicher Abmessungen Wert haben können. Hat z. B. ein Werk mit dem Gusse schwerer Walzwerksstäbe von durchschnittlich 150 mm Wandstärke zu rechnen und freut es sich über eine Zugfestigkeit von 24 kg im Probestabe von  $30 \times 30$  mm, so kommt das Gußstück dagegen vielleicht nur auf 12 bis 15 kg. So ist ferner ein Fall bekannt, wo die Festigkeit der 50 mm starken Wand eines etwa 15 Jahre im Betrieb gewesenen Zylinders eines Dampf-Akkumulators aus guter alter Zeit an der Innenwand 10, in der Mitte 8, an der Außenwand 12 kg/qmm Zugfestigkeit zeigte; das Korn war in der Mitte ganz grob, z. T. versogen; ein aus derselben Pfanne gegossener Probestab von  $30 \times 30$  mm hätte immerhin auf 18 bis 20 kg Zugfestigkeit geschätzt werden können. Wollte man nun gar solchen  $30$  mm-Probestab als Maßstab für die Güte einer Hartwalze von 500 mm gießen, so würde er ganz weiß und spröde wie Puddelisen sein und durchaus kein Bild von dem Material in der Walze geben, das durch langsames Erstarren ein richtiges, feinkörniges und gut zu bearbeitendes graues Eisen zeigt.

Danach empfiehlt es sich, zur vergleichenden Wertschätzung der Eisenfestigkeiten verschiedener Gießereien vor allem auf die Ähnlichkeit der Produktion Rücksicht zu nehmen — ganz besonders bezüglich der Wandstärken. Wie verschieden Korn und Festigkeit gleichen Materials sein kann, ist leicht zu sehen, wenn man aus einer Pfanne in eine Form gleichzeitig verschiedene Stäbe gießt von 10 bis 150 mm Stärke; alle werden, wenschon bei gleicher Temperatur gegossen, untereinander völlig verschieden sein in Korngröße und in Festigkeit. Hiernach müßten sich Normal-Probestäbe für Guß-

eisen von 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 150 mm Durchmesser gut bewahren, oder, wie von anderer Seite vorgeschlagen wird, von 25, 45, 70, 100 mm Durchmesser, je nach den Wandstärken des Eisens, für dessen Wert der Probestab einen Anhalt geben soll.

Für Bruchproben kommt nun neben den Querschnittsmaßen der Probestücke noch ihre Auflager-Entfernung in Betracht. Wie bislang der Normalstab von  $30 \times 30$  mm bei 1000 mm Auflagerweite gebrochen wurde, so empfiehlt sich, ein festes Verhältnis zwischen Querschnitt des Stabes und seiner Länge festzustellen. Mit Rücksicht auf die gießtechnischen Schwierigkeiten würde eine Auflager-Entfernung gleich dem 20fachen Querschnittsmaß angebracht sein. Im übrigen kann man ohne weiteres dem Vorschlag eines Ausschusses des Vereins deutscher Eisengießereien zustimmen, wonach die Stäbe

1. mit runden Querschnitten,
2. steigend in getrockneten Formen,
3. bei gewöhnlicher Gießtemperatur zu gießen sind,
4. im Sande erkalten sollen.

Dagegen ist es erstrebenswert, sich in der Praxis von Zerreißversuchen ganz frei zu machen, da ein Stab stets an der Stelle zerreißen muß, wo er am allerschwächsten ist, sei es durch kleinste Gußfehler, durch eine Luftblase, durch kleinste Versaugung in der Nähe des Gießkopfes, oder, was das Wichtigste ist, durch die eingangs erwähnten zufälligen Querlagerungen größerer Kristallflächen. Bei Biegeproben wird dagegen der Bruch nahe der Mitte stattfinden, unbekümmert darum, wo sich in der ganzen Ausdehnung des Stabes die erwähnten, beim Gießen nicht vermeidlichen Zufälligkeiten eingestellt haben mögen; es ist sehr unwahrscheinlich, daß sich diese schwächste Stelle zufällig gerade im Angriffspunkte der Last finden sollte. Ein sehr wichtiger Faktor bei Beurteilung des Gußeisens, seine Elastizität, läßt sich bei Biegeproben sehr gut, bei Zerreißproben gar nicht feststellen, mindestens nicht bei den in der Praxis brauchbaren Maschinen. Bei einem Stabe von  $600 \times 30 \times 30$  mm läßt sich eine meßbare elastische Durchbiegung von etwa 15 mm beobachten und etwa eine bleibende Durchbiegung von 4 mm; wogegen sich bei einem Zerreißstabe halber Länge — auf größere Länge sind die Zerreißmaschinen meist nicht gebaut — eine für praktischen Betrieb nicht meßbare Dehnung zeigen würde. Abgesehen von der Unsicherheit der Ergebnisse spricht gegen die Zerreißproben der größere Aufwand an Zeit für die Proben und an Geld für die Herstellung der Probestäbe.

Dagegen ist es hervorragend wichtig, die Festigkeit des Gußeisens gegen Stoß zu bestimmen, und mit Spannung sehen wir den Erfolgen des Rudeloffschen Pendelhammers entgegen, der den Widerstand eines Gußstabes gegen seitlichen Schlag mißt, während man beim alten Fallhammer nie sicher war, wieviel Widerstand der gebrochene Stab dem Fallbaren geleistet hatte. Ein solcher Pendelhammer zum Gebrauch in der Praxis ist im Auftrage der Königl. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt zu Lichterfelde bei der Maschinenfabrik von E. Becker in Berlin-Reinickendorf in Arbeit.

Da es beim Gußeisen vielfach weniger auf seine Festigkeit und Zähigkeit ankommt als vielmehr auf Härte oder Weichheit bei dichtem Gefüge, so hat man mit Erfolg zu täglichen, schnellen Härtebestimmungen Bohrmaschinen benutzt. Ludw. Loewe & Co., Berlin, fertigen solche von oben bohrend; besser sind von unten nach oben bohrende, bei denen der Bohrer nicht durch festsitzende Späne gehemmt werden kann. Diese Maschinen geben selbständig auf Diagrammen die Umlaufzahl des Bohrers und die Tiefe der Bohrung an, so daß man im Vergleich mit einer Bohrkurve von vorrätigem Normaleisen, je nachdem die Kurve des

Probestabes steiler oder flacher verläuft, größere Härte oder Weichheit bestimmen kann. Die Härte des Normaleisens wird hierbei zu 100 angenommen. Eine andere Prüfung auf Härte verdient hier Erwähnung, obgleich sie nur beschränkt Anwendung finden kann. Wie vorher bemerkt, ist das Gußeisen bei schnellerer Erkalting feinkörniger und fester als bei langsamem Erstarren; also sind die äußeren Schichten jedes Gußstückes feinkörniger und härter als die inneren Schichten. Aus diesem Grunde haben Kugeldruckproben und Diamantritzproben für Gußeisen nur Wert, wenn es darauf ankommt, die Härte der Oberflächen kennen zu lernen. Dagegen zeigt die Bohroberfläche die Härte in jeder Schicht des Probestückes.

Wie nun Eisen gleicher chemischer Beschaffenheit, d. h. von gleichen Bestandteilen, verschiedenes Korn und damit verschiedene Härte und Festigkeit zeigt, je nach seinen verschiedenen Wandstärken, je nachdem es schnell oder langsam erstarrt, je nachdem es viel oder wenig Graphit ausscheidet; so deutet im entgegengesetzten Falle bei gleichen Wandstärken eine ungleiche Härte und Festigkeit auf ungleiche Bestandteile des Eisens hin.

Aufgabe der Gießerei ist es nun, für bestimmte Wandstärken und für bestimmte Zwecke das geeignete Roheisen so zu setzen, daß Korn und Festigkeit den Anforderungen entsprechen. Glücklicherweise ist in den letzten Jahrzehnten die Gießerei von den empirischen Rezepten geheimnisvoller Formermeister befreit worden, für die es nur Marke Nr. I und Marke Nr. III gab und die des guten Glaubens waren, ihr Nr. I-Eisen bleibe unveränderlich, ihr englisch Nr. III sei immer das gleiche und auch die Extramarke „Eisenkönigshütte“ bliebe jahraus jahrein gleichmäßig wie der stolze Name. Wie es im allgemeinen feststeht, daß unter sonst gleichen Verhältnissen schwache Stücke viel Si brauchen, dicke Stücke wenig, um für beide die richtige Körnung zu erhalten, so ist bei der Gattierung dafür zu sorgen, daß für jede Art von Gußteilen die hierzu nötigen Bestandteile in den Ofen kommen, vorzüglich Silizium. Dagegen ist es nicht angängig, aus dem Si-Gehalt allein oder aus der vorhandenen Beimengung irgend eines andern Stoffes allein mit Sicherheit Schlüsse auf die mechanische Beschaffenheit des Eisens zu ziehen. Die vielfach, besonders von amerikanischen Fachgenossen, angeschnittene Frage, ob es nicht ratsam sei, die chemische Analyse zum Maßstabe der Wertschätzung von Gußstücken heranzuziehen, ist wohl daran gescheitert, daß der Stoffe zu viele sind, die wir als Beimengungen des Gußeisens kennen, und die schon in geringen Spuren wesentlichen Einfluß auf das Eisen üben. Es kommt aber bei der mechanisch-technischen Verwendung von Gußeisen nur auf seine mechanischen Eigenschaften an. So bleibt die chemische Zusammensetzung des Eisens im allgemeinen nur von Interesse für den Gießer, während es dem Abnehmer gleichgültig sein kann, woraus das gelieferte Eisen besteht — wenn es nur seinem Zweck entspricht. Ob dieses der Fall ist, wird bei seiner Verwendung als Konstruktionsteil, sei es im Hochbau oder im Maschinenbau, durch mechanisch-technische Versuche festzustellen sein, durch Proben auf Biegung, Bruch, Härte, Dehnung, Druck, Sprödigkeit, unter Umständen auch auf Zerreißung, und gebotenfalls auch unter verschiedenen Temperaturen.

Sollen chemisch-technische Eigenschaften in Betracht gezogen werden, z. B. Haltbarkeit gegen Säuren und desgleichen, so ist es nicht ausgeschlossen, daß geringe Beimengungen fremder Bestandteile schon beachtenswerte Eigenschaften zeitigen. Dieses Kapitel ist bisher wenig erschlossen; jedoch ist anzunehmen, daß der dichte Guß der Säure und den Alkalien besser widersteht als der lockere, so daß auch hier eine Rückkehr zu mechanischen Prüfungen, die viel-

leicht auf Dichtigkeit auszudehnen sind, genügen würde. Es wäre sehr dankenswert, wenn Gießler, welche in dieser Richtung Gelegenheit zu Beobachtungen haben, ihre Erfahrungen veröffentlichten würden.

Die Fremdstoffe, welche im Gußeisen bisher fast ausschließlich die Beachtung der Gießler gefunden haben, sind C, Si, S, Mn und P. Diese Stoffe treten in verschiedenen Gießereieisen und in dem dem Gußeisen hier und da für besondere Zwecke zugesetzten Spiegeleisen und Puddelleisen in recht verschiedenen Mengen auf, etwa

C	mit 2,5	bis 4,5	v. H.
Si	" 0,15	" 6,0	" "
S	" Spur	" 0,1	" "
Mn	" 0,50	" 6,0	" "
P	" 0,15	" 2,0	" "

Wollte man hiernach im fertigen Gusse bestimmte Grenzwerte für einzelne Bestandteile fordern, so wäre damit für die mechanischen Eigenschaften nichts gesichert, da gebotenenfalls die schlechten Wirkungen des einen Elementes durch die Gegenwart eines andern verringert oder aufgehoben werden können. Die Zahl der Variationen ist bei obigen 5 Elementen so groß, — manchmal treten noch andere wie As und Ti hinzu —, daß die veröffentlichten Analysen über recht gut befundene Güsse in weiten Grenzen schwanken, und daß keine Sicherheit geboten wird, wenn dieses oder jenes Element allein in den Vordergrund gestellt wird. Ein an einem Ort gegossenes Eisen mit hervorragend guten Eigenschaften ist schwerlich an einem andern Platze in ganz gleicher Zusammensetzung zu erblasen; da man nicht die verschiedenen Eisenmarken, welche zur Nachbildung des Musters notwendig wären, sämtlich zur Verfügung hat oder sich aus ökonomischen Rücksichten nicht verschaffen kann. Rechnet man einen vorschrieblichen Gehalt an Si genau nach, so wäre es ein Zufall, wenn zugleich S, Mn, P sich aus vorhandenen Eisenmarken in gleicher Menge einstellen wie bei dem Mustereisen. Ganz besonders aber ist zu berücksichtigen, daß die Hochofenwerke selber nur in gewissen Grenzen für die Zusammensetzung ihres Eisens Gewähr leisten können, da nur in seltenen Fällen mehrere Abstiche hintereinander ganz gleich sind. Hier hilft dem Gießler einzig und allein das Analysieren jedes eingehenden Waggons und danach die Verrechnung der wesentlichsten Gehalte des Rohstoffes, unter Verzicht auf Genauigkeit bei den Elementen von untergeordneter Bedeutung, aber natürlich unter Berücksichtigung der Veränderungen des Eisens beim Schmelzen. Auch der letztere Vorgang hat großen Einfluß auf das Eisen und ist abhängig von der Art der gebrauchten Kocke und von der Menge des zugeführten Windes.

So stehen wir mit den Forschungen auf dem Gebiete der Gußeisenmischungen und der Prüfungen des Gußeisens noch vor einem wenig bebauten Felde, wenschon auch hier die letzten 25 Jahre manchen wertvollen Fortschritt gebracht haben. Freilich ist dem Gußeisen viel von seinen Verwendungsgebieten entzogen worden; im Hochbau hat es fast ganz dem Walzeisen, im Maschinenbau schon vielfach dem Stahlgusse weichen müssen; doch bleibt ihm noch immer Raum genug, sich zu bewähren, zumal wenn es in seiner Güte durch fleißige wissenschaftliche Forschung und durch sorgsamste praktische Arbeit weiter gefördert wird.

In der Diskussion macht Hr. Kiebelbach darauf aufmerksam, daß die bisher üblichen Prüfungen nicht ausreichen, um die Festigkeits- und Dauereigenschaften von Gußstücken, welche bei höheren Temperaturen zu arbeiten haben, z. B. bei überhitztem Dampf, zu ermitteln.

Hr. Heyn und Hr. Rieppel heben hervor, daß es bei der Beanspruchung des Gußeisens mit höherer

Temperatur außerordentlich auf die Formgebung der Gußstücke ankommt, weil davon die Spannungen abhängen, die in den Gußstücken durch die Wärme entstehen. —

Der Ausschuß für die Regelung der einheitlichen Bezeichnung von Eisen und Stahl hat am 4. September 1903 eine Sitzung abgehalten, über welche folgendes mitgeteilt sei: Gegen die Einteilung des technisch verwertbaren Eisens in „Roheisen“ und „schmiedbares Eisen“ wurde nichts eingewendet. Die Behandlung der Abteilung „Roheisen“ wurde vorläufig ausgesetzt und die Einteilung des schmiedbaren Eisens in „Flußeisen“ und „Schweiß Eisen“ ohne Widerspruch gut geheßen. Geheimrat Wedding empfahl, Flußstahl und Schweißstahl als Unterabteilungen von Flußeisen und Schweiß Eisen mit besonderen, noch näher zu erläuternden Eigenschaften zu bezeichnen, während das preußische Arbeitsministerium für das „schmiedbare Eisen“ von vornherein 4 Unterabteilungen gemacht hat: Flußeisen, Flußstahl, Schweiß Eisen, Schweißstahl. Wedding schildert ferner das Verhalten der Engländer und Amerikaner in dieser Frage sowie deren Gründe. Er geht dann auf die bisher aufgestellten Erklärungen des Begriffes „Stahl“ ein und erläutert die Grundlage (Härtbarkeit, chemische Zusammensetzung, Festigkeit usw.), von denen diese Erklärungen ausgehen. Nach einer kleinen Diskussion, an welcher sich die Hrn. Brauns, Rieppel, Heyn, Spannagel, Haack und Otto beteiligten, wurde die Nomenklatur des Ministers mit großer Mehrheit angenommen.

Als Grundlage für die Unterscheidung von Flußeisen und Stahl wurde einstimmig die Festigkeitsprobe als maßgebend anerkannt. Es wurde ferner beschlossen, daß die aufzustellende Grenzzahl für das Material in ausgeglühtem Zustand gilt, und zwar empfahl Geheimrat Martens, daß für das Ausglühen die schon früher vom Verband aufgestellten Vorschriften maßgebend sein sollen. Als Grenzzahl zwischen Flußstahl und Flußeisen wurden 50 kg, zwischen Schweiß Eisen und Schweißstahl 42 kg festgestellt.

## Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein.

Die Handels- und Gewerbekammer in Innsbruck richtete im September 1902 an den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das Ersuchen, der Kammer ein Gutachten über die

### Haltbarkeit der gußeisernen Röhren und der Mannesmannröhren

und über die sonstigen gegenseitigen Vorzüge und Nachteile derselben, namentlich bei Verwendungen zu Wasserleitungen in Gebirgsgegenden, zukommen zu lassen. Dieses Gutachten wurde auf Veranlassung des Vereins von Baurat J. Hütter, Vorstand der Abteilung für Wasserleitungen im Wiener Stadtbaumeisteramt, abgegeben. In demselben wird einleitend darauf hingewiesen, daß Gußröhren schon seit vielen Jahrzehnten für Wasserleitungen verwendet werden und in Wien bei der sogenannten herzoglich albertinischen Wasserleitung, welche im Jahre 1805 mit 105 mm Durchmesser verlegt wurde, heute noch in einer Länge von mehreren Kilometern im Betriebe stehen, womit ein nahezu hundertjähriger Bestand erwiesen ist. Der Berichterstatter erkennt ferner an, daß sich die Fabrikation der gußeisernen Röhren in den letzten drei Dezennien durch Einführung des stehenden Gusses mit der Muffe nach abwärts und Wegfallen der „Naht“ bedeutend vervollkommen hat. Endlich wird noch auf das Rohrnetz der Wiener Hochquellenleitung ver-

wiesen, welches, auf eine Gesamtlänge von derzeit 813 km, fast durchwegs aus gußeisernen Röhren von 2 bis 3 m Baulänge und 55 bis 950 mm Durchmesser besteht und im ganzen befriedigende Ergebnisse liefert hat.

Dennoch spricht sich der Bericht im großen und ganzen zugunsten der Mannesmannröhren aus, denen er folgende Vorzüge nachrühmt: Sie besitzen eine hohe Elastizität und Festigkeit, weswegen sie besonders bei Verlegung auf Brücken Verwendung gefunden haben. Durch ihre bedeutende Baulänge von 7 m und darüber reduziert sich die Herstellung der Dichtungen um die Hälfte bis zwei Drittel gegenüber den Gußröhren; weitere Vorteile werden in bezug auf Sicherheit erzielt durch die Vornahme der Röhrenprüfung bis zu 50 Atmosphären, durch die Möglichkeit der Rohrbiegung in kaltem Zustande und auf der Baustelle; nicht minder fällt die Tatsache ins Gewicht, daß Rohrbrüche infolge des Transportes oder beim Auf- und Abladen bei Schmiedeisenröhren niemals beobachtet wurden. Diese Umstände sind auch bei Verlegungen der Schmiedeisenröhren in Gebirgsgegenden, bei Rutschungen im Terrain, seitlich eintretenden Verschiebungen, bei wechselndem Untergrunde sowie bei angeschüttetem Terrain von besonderer Bedeutung, da in solchen Fällen bei Gußröhren der mangelnden Elastizität halber Muffenrisse entstehen, die oft erst beim Füllen der Leitungen wahrgenommen werden. Durch die Bekleidung der Außenfläche der Röhren mit in Teer getränkten Jutestreifen erweisen sich dieselben gegen die im Boden vorkommenden zersetzenden Bestandteile widerstandsfähig und gegen Bildung von Rostansatz gesichert. Wenn sich derzeit die Gemeinde Wien darauf beschränkt, Mannesmannröhren nur in Fällen zu verwenden, wo angeschüttetes Terrain, Erschütterungen des Untergrundes usw. eine erhöhte Betriebssicherheit erfordern, so sind die Gründe, nach Hütters Bericht, darin zu suchen, daß die Herstellung der Schmiedeisenröhren erst bis etwa 300 mm fabrikmäßig betrieben wird, während Gußeisenröhren bis zu 1 m lichtigem Durchmesser und darüber jederzeit anstandslos geliefert werden, daß ferner die Anbohrung von Schmiedeisenröhren für Abzweigleitungen eine andere Behandlung erfordert, endlich in dem Umstande, daß Mannesmannröhren, nach dem deutschen Normale hergestellt, in Gußrohrleitungen nach dem Normale der Hochquellenleitung nicht gut eingeschaltet werden können, ohne die Einheitlichkeit der Anlage und die gleichmäßige Sicherheit des Betriebes zu gefährden.

Das Hüttersche Gutachten, aus dem hier nur die wichtigsten Punkte hervorgehoben sind, wurde in den Fachgruppen der Berg- und Hüttenmänner und der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure eingehend beraten. Die erstere Fachgruppe schloß sich dem Gutachten im wesentlichen an, während die letztere in ihren Versammlungen am 11. Dezember 1902 und am 26. März 1903 eine Diskussion abhielt, aus der wir nach der „Zeitschr. des Oöstr. Ing.- und Architekten-Vereins“ vom 18. u. 25. Dezember 1903 auszugsweise folgendes wiedergeben.

Nachdem Direktor Lemmes (der Mannesmannröhrenwerke in Komotau) einige erläuternde Bemerkungen über die Herstellung der Röhren gemacht hatte, nahm Oberbaurat Oelwein das Wort. Er führte aus, daß nach den gemachten Erfahrungen Gußeisenröhren widerstandsfähiger gegen Rost sind als Schmiedewalz- und Schweifeisenröhren. Ob die von der Firma Mannesmann angewandten Umhüllungen ihren Zweck, die Röhren dauernd vor Rost zu schützen, erreichen werden, ist eine Frage, die erst in der Zukunft entschieden werden kann. In Übereinstimmung mit Hütters bezeichnet Oelwein es als einen großen Vorzug der Mannesmannröhren, daß sie elastischer sind als die Gußeisenröhren und daher selbst unter schlechteren Bodenverhältnissen nicht brechen werden (ein Vorzug, der auch von den nachfolgenden Rednern

anerkannt wurde). Die Preise für beide Röhrenarten sind bei kleineren Abmessungen ziemlich gleich; bei größeren Durchmessern (250 bis 300 mm) dagegen stellen sich die Mannesmannröhren, wenigstens soweit normaler Druck (6 bis 7 Atm.) in Frage kommt, teurer. Bei hohem Druck (12 bis 15 Atm.) würden allerdings die großen Vorteile der Mannesmannröhren auch in den Kosten überwiegen.

Oberingenieur Müller hat die Erfahrung gemacht, daß sich die Kosten der Verlegung der Mannesmannröhren samt den Transportkosten an Ort und Stelle zu den Kosten der Verlegung von Gußeisenröhren etwa wie 1:1,8 verhalten. In bezug auf die (von Hütters erwähnte) Anbohrung der Röhren seien früher Fehler gemacht worden, die aber vermieden werden könnten. Redner gab alsdann eine Beschreibung des beim Anbohren üblichen Verfahrens und führte schließlich einen Fall an, in dem ein mit Jute überzogenes Rohr bereits 10 Jahre überdauert hatte und in gutem Zustand geblieben war. Er glaubt daher, daß sich eine wesentliche Differenz in der Dauerhaftigkeit derselben im Vergleich zu den Gußröhren nicht ergeben werde.

Direktor v. Lichtenfels rügte die von Direktor Lemmes gebrauchte Bezeichnung „Gußstahl“ in bezug auf das Material der Mannesmannröhren. Dasselbe sei als Martinflußeisen zu bezeichnen. Bei der Materialauschreibung für Lieferungen würden die Qualitätsziffern mit etwa 40 kg/qmm Zugfestigkeit und 25% Dehnung festgesetzt, dies seien Ziffern für Schmiedeeisen, nicht für Stahl.

Hierauf teilte Direktor Lemmes in Beantwortung einer Anfrage mit, daß die Mannesmannwerke, um die Einheitlichkeit der Leitungen zu wahren, auch Fassonstücke aus demselben Material wie die Röhren liefern, und gab einige Erklärungen über die Art und Weise, in welcher dieselben in die Leitung eingebaut würden. Zu demselben Gegenstand sprach Ingenieur Ott, der seine Erfahrungen dahin zusammenfaßte, daß in allen Gegenden, in welchen Bergbau getrieben wird, und in allen Gebirgsgegenden, in welchen man mit Steigungen und daher mit hohem Druck in der Leitung zu tun hat, ausschließlich nur Mannesmannröhren zur Verwendung gelangen sollten.

Baurat Schneider verwies auf eine in der „Deutschen Bauzeitung“ 1897 veröffentlichte Auskunft von C. Borchardt, Direktor der städtischen Gas- und Wasserwerke in Remscheid, laut welcher man dort mit den Mannesmannmuffenröhren sehr gute Erfahrungen gemacht habe. Bezüglich der befürchteten Rostbildung hätten die Versuche ergeben, daß durch den heiß aufgebrachten Asphaltlack und die dann erfolgte Umwicklung mit teerdurchtränkter Jute ein durchaus solider Schutz gegen jegliche Rostbildung erzielt sei. Aus seinen eigenen Erfahrungen fügte Redner bei, daß er Mannesmannröhren bei nicht verlässlichem Boden erfolgreich verwendet habe. Dagegen habe er bezüglich der Verwendung von Mannesmannröhren in ganzen städtischen Rohrnetzen noch Bedenken, da ihm die Anbohrung dieser Röhren behufs Anlegung von Abzweigleitungen gegenüber der jetzigen Art der Anbohrung von Gußeisenröhren umständlich erscheine.

Auf die Ausführungen von Baurat Schneider erwiderte Oberingenieur Müller, daß die Anbohrung der Mannesmannröhren in 1½ Minuten geschehen könne; auch das Einsetzen der Fassonstücke sei nicht schwer. Hierauf berichtete Oberingenieur Ziegelheim über eine von ihm beobachtete Zerstörung von Schmiedeeisen- und Gußeisenröhren, während die eingebauten Mannesmannröhren mehrere Jahre tadellos erhalten blieben. Hierbei ist aber nicht zu vergessen, daß die verlegten Schmiedeeisenröhren ungeschützt geblieben waren; die Gußeisenröhren hatten einen Asphaltüberzug, die Mannesmannröhren waren außen und innen geteert.

In Übereinstimmung mit Direktor von Lichtenfels vertrat Zentraldirektor Heyrowsky die Ansicht, daß der Name „Gußstahlrohr“, in bezug auf Mannesmannröhre gebraucht, ein Euphemismus sei. Es handele sich um schmiedeiserne Röhre, wie solche auch nach anderen Verfahren, z. B. dem Ehrhardtschen, gemacht würden. Man benutze nur Martinfußbeisen oder Bessemerflußbeisen weicher Sorte, da nur diese Sorte sich so weit zerren und ausdehnen lasse. Hiergegen wendete Direktor Lemmes ein, daß die Herstellung von Mannesmannröhren nicht an ein Material von bestimmter Härte oder Weichheit gebunden sei. Man könne Röhren von 20 und 70 kg Festigkeit erzeugen.

In der am 20. März abgehaltenen Sitzung machte Zentraldirektor Günther einige interessante Mitteilungen über das Verhalten von Gußeisen gegen Oxydation und kommt dabei zu dem Schluß, daß die Gußröhren unter allen Umständen eine Haltbarkeit besitzen, wie sie kein anderes Eisen aufweisen könne. Dasjenige, was die Haltbarkeit der Mannesmannröhren gewährleiste, sei der Juteüberzug; das sei der wundeste Punkt der Sache. Wie lange die Jute halte, wisse man nicht. Man sage 5, 10, 30 und 50 Jahre. Aber eine Gemeinde, die eine Wasserleitung baue, tue das nicht auf 5 oder 10 Jahre, sondern auf Jahrhunderte.

Betriebsdirektor Dr. Kapaun machte darauf aufmerksam, daß die Anwendung von Jute die Benutzung von Mannesmannröhren auch bei hohem Druck bedenklich erscheinen lasse. Bezüglich der Gußröhren hob er hervor, daß nach seinen Erfahrungen bei Gußröhren mit großem Durchmesser Risse und Blasenbildungen auftreten, so daß das Gußeisenmaterial für diesen Zweck ein sehr unsicheres sei. Es folgte hierauf eine Auseinandersetzung zwischen Direktor Kapaun und Zentraldirektor Günther, in welcher der letztere die Ansicht aussprach, daß derartige Schäden bei Gußeisenröhren allerdings vorkommen, aber größtenteils auf eine unrichtige Zusammenstellung des Materials und eine falsche Behandlung der Röhren beim Abkühlen zurückzuführen seien.

Zum Schluß entspann sich eine neue Diskussion über den Widerstand der beiden Röhrenarten gegen Rost und die Haltbarkeit des Überzuges der Mannesmannröhren, in welcher Direktor Lemmes und Ingenieur Ott zugunsten der Mannesmannröhren und Zentraldirektor Günther zugunsten der Gußröhren das Wort ergriffen und beide Parteien auf ihren schon früher ausgesprochenen Meinungen verharren.

(Inzwischen hat auch in der Jannarsitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes eine Diskussion über die gegenseitigen Vorzüge der Schmiedeisen- und der Gußeisenröhren stattgefunden, auf welche wir noch zurückkommen werden. *Die Red.*)

## Deutscher Arbeitgeberbund.

Schon lange waren in der deutschen Industrie Stimmen laut geworden, die sich dafür aussprachen, daß der durch die Sozialdemokratie organisierten Arbeiterschaft gegenüber auch die Arbeitgeber einen Zusammenschluß herbeiführen müßten, aus reinem Selbsterhaltungstrieb, um den wachsenden Ansprüchen der Arbeiterschaft, die mit der Aufrechterhaltung der Fabriksdisziplin nicht mehr vereinbar sind, einen Damm entgegenzusetzen. Der Crimmitschauer Streik, der sich als reiner Machtkampf immer mehr herausgestellt hatte, hat sozusagen dem Fasse den Boden ausgeschlagen; unter dem Drucke dieses Ereignisses haben sich endlich die industriellen Arbeitgeber unter Beiseitesetzung aller trennenden Gesichtspunkte zusammengefunden. Unter Mitwirkung des Zentralverbandes

Deutscher Industrieller hatte der Vorsitzende des sächsischen Textilarbeitgeber-Verbandes, Geh. Kommerzienrat Vogel-Chemnitz, zum 17. Januar nach Berlin eine Versammlung einberufen, der Vertreter industrieller Verbände und Firmen aus allen Teilen Deutschlands in stattlicher Zahl gefolgt waren. Insofern wird der 17. Januar den Beginn einer neuen Epoche in der deutschen Industrie bedeuten. Mögen die Verbände in wirtschaftlichen Fragen verschiedene Wege gehen und abweichende Ziele verfolgen, der Sozialdemokratie und ihrer Gefolgschaft wird, wenn die von der Versammlung erhofften Folgen eintreten werden, die gesamte deutsche industrielle Arbeiterschaft wie ein Mann in Zukunft gegenüberstehen. Als Grundton, der die Versammlung beherrschte, möchten wir den Ausdruck der Überzeugung bezeichnen, daß die deutsche Industrie in der Arbeiterfrage alles Heil nur von sich selbst erwarten darf. Die maßgebenden Stellen im Reiche lassen sich mehr und mehr in eine Politik drängen, die angeblich sozial sein soll, die aber in Wirklichkeit nur die Wünsche der Arbeiter berücksichtigt, die Arbeitgeber aber materiell und auch in ihrer Autorität in der Fabrik schädigt und dabei ihren Zweck, die Verdrängung der Sozialdemokratie durch weitgehende Konzessionen an die Arbeiter, doch verfehlt. Im Gegenteil, mit den Zugeständnissen wachsen die Ansprüche der Arbeiter, und die steigende Begehrlichkeit macht sie erst recht empfänglich für die sozialdemokratischen Irrlehren. Diese Politik findet ihre größte Unterstützung und Förderung in den Kreisen unverantwortlicher Politiker, die vielleicht von den besten Absichten besetzt sind, in ihrer Unkenntnis der praktischen wirtschaftlichen Verhältnisse aber mit ihren Forderungen weit über das hinausschießen, was die deutsche Industrie bewilligen und tragen kann. Sie treiben diese Politik besonders ohne Rücksicht auf die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Industrie gegenüber der fremden Produktion, der infolge der in Deutschland bestehenden sozialen Lasten freiwillig ein Vorsprung auf dem Weltmarkt gelassen wird, der kann wieder einzuholen ist. Der Grundsatz: „Hilf dir selbst“ muß daher in Zukunft das Leitmotiv für die deutsche Industrie sein; der erste Schritt zu seiner Betätigung ist jetzt getan worden.

Was zu der Hoffnung berechtigt, daß diesem ersten Schritte weitere folgen werden, ist die begeisterte, wir möchten beinahe sagen, kampfesfreudige Stimmung, die in der Versammlung am 17. Januar herrschte. Es ging ein Zug durch die Versammlung, der an die großen Zeiten erinnerte, in denen die deutsche Industrie unter der Führung des unvergeßlichen Kanzlers ihre Kämpfe um den Schutz des inneren Marktes durchfocht. Aus jedem Worte, das zu dem Crimmitschauer Streik gesprochen wurde, klang die felsenfeste Überzeugung heraus: „Hier gibt es kein Zurück mehr; hier muß ausgehalten werden bis ans bittere Ende.“ Jeder Verband ließ durch seinen Vertreter erklären, daß die erforderlichen Mittel keine Rolle spielen sollten, und daß sich zu ihrer Aufbringung alle Arbeitgeber als solidarisch betrachteten. Es wurde festgestellt, daß schon jetzt die Mittel gesichert sind, um den Kampf durchzuführen, er möge dauern, so lange er will.

Die Versammlung war mit folgender Tagesordnung einberufen:

1. Eine Besprechung eines Planes zu einer einheitlichen Aktion in der Unterstützung der Crimmitschauer Fabrikanten.

Die uns von einem großen Teile der deutschen Arbeiterschaft durch reiche, tatkräftige Hilfe bewiesenen Sympathien sind zum Teil von auseinander gehenden Wünschen begleitet gewesen, so daß wir eine Einigung auf einen gemeinsamen Unterstützungsplan, der auch einen regelmäßigen Fortgang der Beihilfe

und eine Kontrolle ihrer richtigen Verwendung berücksichtigt, herbeiführen möchten.

2. Der Streik in Crimmitschau läßt die Notwendigkeit des Zusammenschlusses aller Arbeitgeber der deutschen Industrie in einen großen Verband dringend erscheinen. Wir möchten mit Ihnen über die Errichtung eines solchen Arbeitgeber-Verbandes beraten, der, von einfachen, großen Gesichtspunkten ausgehend, die gesamte deutsche Industrie landschaftlich, nach ihren Zweigen geordnet, umfaßt und doch den einzelnen Unterverbänden Freiheit läßt, ihre Satzungen im Rahmen der großen Verbandszwecke nach ihren besonderen Bedürfnissen zu gestalten.

Der Vorsitz in der Versammlung wurde durch Zuruf dem Geheimen Kommerzienrat Vogel übertragen, der in einleitenden Worten eine Schilderung der

#### Crimmitschauer Vorgänge

gab. Er betonte, daß es jetzt unwiderleglich feststände, daß sich die Sozialdemokratie die Crimmitschauer Textilindustrie als Gegenstand ihres ersten Vorstoßes ausgesucht hätte, weil die Organisation der Arbeiterschaft dort am weitesten gediehen wäre. Wenn der Crimmitschauer Streik Erfolg für die Arbeiterschaft haben sollte, so würden zweifellos die anderen deutschen Textilindustriorte der Reihe nach vorgenommen werden. Die Arbeitgeber wären bereit gewesen, den Arbeitern bis zur Grenze des Möglichen entgegenzukommen, und hätten auch diese Bereitwilligkeit in einer gemeinsamen Besprechung zum Ausdruck gebracht. Die Arbeiter aber hätten das Ergebnis der Beratungen der Fabrikanten gar nicht abgewartet, sondern in fünf Fabriken ihre Kündigung ausgesprochen. Nun wäre den Arbeitgebern nichts anderes übrig geblieben, als auf diese schwere Provokation hin ihrerseits die Fabriken zu schließen. Geheimrat Vogel führte eine Reihe von Fällen vor, in denen seitens der Streikenden der schwerste Terrorismus gegenüber den Arbeitswilligen angewendet worden ist. Er hob hervor, daß die Arbeiter zum großen Teil gern bereit wären, die Arbeit wieder aufzunehmen, daß es aber infolge der Haltung der eigentlichen Streikhetzer beinahe unmöglich sei. Der Redner dankte in bewegten Worten der ganzen deutschen Industrie für ihre Bereitwilligkeit, den Crimmitschauer Arbeitgebern beizustehen und für ihre weit über Erwarten hinaus durch bereits erfolgte Geldsendungen und die Zusage weiterer Unterstützungen betätigte Opferwilligkeit. Schließlich machte Geheimrat Vogel Mitteilungen über die Höhe der bereits eingegangenen Summen und legte der Versammlung Vorschläge über ihre Verwendung vor.

Die Versammlung beschloß, mit allen Kräften für die Herbeischaffung der im Kampfe notwendigen Mittel zu sorgen, die Verwendung derselben aber der Arbeitgeber-Organisation der sächsischen Textilindustriellen zu überlassen, die sich ja bisher so ausgezeichnet bewährt hätte. Es wurde ferner für zweckmäßig erachtet, die Ausführung der erforderlichen Maßnahmen einem Komitee zu überlassen, dessen Wahl zugleich als vorberatender Ausschuß für die Gründung eines Arbeitgeberverbandes im zweiten Teile der Sitzung erfolgen sollte.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung wurde

#### die Notwendigkeit einer umfassenden und straffen Organisation aller deutschen Arbeitgeber

aus allen Industrien als Gegengewicht gegen die gewerkschaftlich organisierten Arbeiter von sämtlichen Anwesenden einstimmig und widerspruchslos anerkannt

und von einzelnen Rednern schlagend begründet. Man beschloß, von allen die innere Organisation eines solchen Arbeitgeberverbandes betreffenden Fragen abzuweichen, und lediglich ein aus Vertretern der wichtigeren anwesenden Verbände bestehendes Komitee zu wählen, das mit den vorbereitenden Arbeiten beauftragt werden soll. Als Grundsatz wurde lediglich aufgestellt, daß man der Spitze eines deutschen Arbeitgeberverbandes wohl die Machtvollkommenheit geben müßte, die ihr den erforderlichen Einfluß auf die Mitglieder sicherte, daß man aber den Unterverbänden volle Freiheit in allen die Organisation betreffenden Fragen lassen müßte. Man war sich auch darüber einig, daß dem Zentralverband Deutscher Industrieller in dem Ausschuß und auch in der Leitung des Verbandes mit Rücksicht auf seine Bedeutung und die bei seinen Vertretern vorhandene Geschäftskennntnis eine führende Stellung eingeräumt werden müßte, daß aber von dem Anschlusse der neuen Organisation an eine bestimmte bereits bestehende Vereinigung abgesehen werden sollte. Es erfolgte sodann nach diesen Gesichtspunkten die Wahl eines aus 11 Mitgliedern bestehenden Ausschusses, zu dessen Vorsitzenden von der Versammlung Hüttenbesitzer Vopelius einstimmig gewählt wurde. Verschiedene Redner gaben noch der gehobenen Stimmung Ausdruck, die in der Versammlung darüber herrschte, daß sich endlich eine Gelegenheit gefunden habe, um gegenüber einer großen Aufgabe der deutschen Gesamtindustrie alle Gegensätze auszugleichen und alle trennenden Momente zu vergessen. Es ist gar nicht hoch genug anzuschlagen, daß die große Aufgabe auch die richtigen Männer zu ihrer Lösung gefunden hat. So verhängnisvoll und schädigend der Crimmitschauer Streik für die dortigen Arbeitgeber sein mag, er ist doch die Hauptetappe auf dem Wege, auf dem sich die deutschen Arbeitgeber aus der Industrie zusammengefunden haben. So viel ist sicher, daß die sozialdemokratischen Führer diesen Streik nicht noch einmal beginnen würden. —

Der Streik in Crimmitschau ist inzwischen beendet und zwar mit einer völligen Niederlage der Arbeiter. Ein besserer Erfolg konnte weder den Crimmitschauer Arbeitgebern, die den Kampf geführt haben, noch den Männern, die den Zusammenschluß der deutschen Industrie bewirkt haben, beschieden werden. Möge dem deutschen Arbeitgeberbund weiterer Erfolg beschieden sein, und möge er dazu beitragen, den Frieden in der deutschen Industrie im wohlverstandenen beiderseitigen Interesse der Arbeitgeber und der Arbeiter herbeizuführen!

(Nach der „Deutschen Industrie-Zeitung“.)

#### Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung findet am 5. und 6. Mai in London, die Herbstversammlung am 24., 25. und 26. Oktober in New York statt. An letztere wird sich ein Ausflug nach Philadelphia, Washington, Pittsburg, Cleveland, Niagara Falls und Buffalo anschließen, zu dem sich bereits zahlreiche Teilnehmer angemeldet haben. Die Rückkehr nach New York erfolgt am 10. November. Die ungefähren Kosten des Aufenthaltes in den Vereinigten Staaten werden auf 25 £ veranschlagt.



## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Bergbau im Königreich Sachsen im Jahre 1902.

Nach dem „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen“ bestanden im Jahre 1902 (1903) im Königreich Sachsen 30 (30) Steinkohlenbergwerke, 95 (98) Braunkohlenbergwerke und 124 (127) Erzbergwerke. Der Steinkohlenbergbau lieferte im Berichtsjahr 4 407 255 t im Werte von 53 530 000 M (gegen 4 688 849 t und 60 962 000 M im Vorjahr). Von dieser Förderung entfiel ein wenig mehr als die Hälfte (2 249 685 t) auf das Zwickauer Revier, während in den Inspektionsbezirken Ölsnitz und Dresden bezw. 1 606 671 t und 550 899 t gewonnen wurden. Beschäftigt wurden 24 800 männliche und 349 weibliche Arbeiter. Die Förderung von Braunkohle stellte sich auf 1 746 638 t im Werte von 4 523 000 M (1 635 060 t im Werte von 4 408 000 M), wovon 1 372 898 t auf den Inspektionsbezirk Leipzig und 373 740 t auf den Inspektionsbezirk Dresden entfielen. Die Anzahl der Arbeiter betrug 2259 (davon 133 weibliche).

An Erzen wurden gewonnen:

	1902	1901
Reiche Silbererze und silberhaltige Blei- usw. Erze	11 687 t	11 565 t
Arsen-, Schwefel- u. Kupferkiese	7 635 t	7 119 t
Zinkblende	11 t	29 t
Wismut-, Kobalt- u. Nickel-erze	534 t	522 t
Wolfram	31 t	42 t
Eisenstein	264 t	4 198 t
Zinnerz	103 t	82 t
Flußspat	2 947 t	1 615 t

Insgesamt 23 212 t    25 925 t

Der gesamte Wert der im Jahre 1902 gewonnenen Erze (einschließlich Flußspat) betrug 1 933 371 M, wovon 1 185 100 M auf Silber, Blei usw. kommen.

Von der Steinkohlenförderung wurden 136 038 t (144 891) zur Herstellung von Koks oder Briketts verwendet und daraus 57 508 t (63 065 t) Koks und 18 185 t Briketts hergestellt.

### Deutschlands Trägererzeugung.

Nach der vom Deutschen Träger-Verband geführten Statistik stellten sich Erzeugung und Versand von Trägern, U- und Zoreisen in den letzten 16 Jahren wie folgt:

Jahr	Werke	Erzeugung t	Inland- Versand t	Ausland- Versand t	Gesamt- Versand t	Ausl.- Ver- sand o/o
1888	11	352 464	284 281	46 292	330 573	14
1889	12	400 416	356 703	58 608	415 311	14,1
1890	12	393 492	298 021	53 852	351 873	15
1891	11	371 895	295 260	75 640	370 900	20,4
1892	11	416 301	327 130	81 566	408 896	19,9
1893	13	499 406	386 620	101 853	488 473	20,8
1894	15	561 366	427 454	121 124	548 578	22,1
1895	15	651 890	492 116	153 645	645 761	23,7
1896	15	811 519	620 788	159 763	780 551	20,4
1897	16	863 627	654 203	149 388	803 591	18,6
1898	16	972 977	792 173	188 018	980 191	19,2
1899	17	1 099 991	889 377	189 846	1 079 223	17,6
1900	17	990 893	692 031	181 728	873 759	20,8
1901	21	853 199	562 256	299 300	861 556	34,7
1902	21	1 054 576	672 213	326 097	998 310	32,7
1903	21	1 196 655	800 745	367 602	1 168 347	31,5

### Außenhandel der britischen Eisenindustrie 1903.

Nach der amtlichen Statistik stellte sich in den letzten drei Jahren die Einfuhr von Eisen und Stahl nach Großbritannien wie folgt:

	1901 tons	1902 tons	1903 tons
Roheisen . . . . .	198500	226838	136646
Stabeisen, Winkel- und Profileisen (Schweiß-eisen) . . . . .	98101	171915	186630
Träger . . . . .	122685	127208	145329
*Stabeisen, Winkel und Profile außer Träger (Flußeisen) . . . . .	—	—	192524
*Schiffs-, Konstruktions- und Kesselbleche über 1/8 Zoll . . . . .	—	—	50329
*Platten und Bleche unter 1/8 Zoll . . . . .	—	—	21596
*Bandeisen und Röhrenstreifen . . . . .	—	—	14106
*Walzdraht . . . . .	—	—	20906
**Nägcl, Schrauben und Nieten . . . . .	—	44429	45374
*Schraubenbolzen und Muttern . . . . .	—	—	5701
Schienen . . . . .	54930	48171	73759
Radreifen und Achsen	2475	2434	5757
Rohstahl und Halbzeug	182884	280998	274056
Sonstige Eisen- u. Stahl-fabrikate . . . . .	264048	228715	131092
Zusammen	923623	1130708	1303805
im Werte von . . . £	7561784	7909925	8662400
dazu Wert der Ma-schineneinfuhr . . . £	8963029	4761108	4448963
Gesamtwert d. Einfuhr £	11524763	13671033	13111363

Die Ausfuhr stellte sich wie folgt:

	1901	1902	1903
Roheisen . . . . .	839182	1103027	1065485
Stab- und Winkeleisen	118073	125063	—
Schweiß-eisen:			
Stabeisen . . . . .	—	—	110625
Stäbe . . . . .	—	—	13688
Winkel- und sonstiges			
Formeisen . . . . .	—	—	3732
Eisenbahnschienen . .	466607	583548	608146
Schienenstühle und Schwellen . . . . .	41919	61836	45820
Sonstiges Eisenbahn-material . . . . .	64198	70831	74190
Eisen- und Stahldraht und Fabrikate daraus, mit Ausnahme von Telegraphendraht . .	47349	55046	—
desgl. einschließl. Tele-graphendraht . . . . .	—	—	60006
Feibleche und Kessel-bleche (Schweiß-eisen)	35158	41626	—
Verzinkte Bleche . . .	250285	331272	352446
Schwarzbleche zum Ver-zinnen . . . . .	51395	57328	65266

\* Vor 1903 nicht besonders nachgewiesen.

\*\* „ 1902 „ „ „

	1901	1902	1903
	tons	tons	tons
Platten und Bleche unter 1/8 Zoll (Schweißisen)	—	—	22277
Platten und Bleche nicht unter 1/8 Zoll (Schweißisen)	—	—	11172
Bandeisen (Schweißisen und Stahl)	39254	40959	—
Bandeisen und Röhrenstreifen (Schweißisen)	—	—	24695
Guß- und Schmiedeeisen und alle nicht besonders genannten Fabrikate daraus	321371	339224	—
Anker, Ketten, Kabel	—	—	23859
Röhren und Rohrverbindungen	—	—	176540
Nägel, Schrauben und Nieten	—	—	20617
Schraubenbolzen und Muttern	—	—	14015
Eiserne Bettstellen	—	—	10618
Gußeisen und nicht besonders genannte Fabrikate daraus	—	—	61332
Schmiedeeisen und nicht besonders genannte Fabrikate daraus	—	—	85181
Rohstahl	213815	302629	—
Blöcke, auch vorgewalzte Knüppel und Platinen	—	—	13216
Stabeisen, Winkel- und sonstiges Formeisen (Flußeisen)	—	—	156830
Panzerplatten	746	673	1340
Weißblech	271320	312206	293147
Platten u. Bleche unter 1/8 Zoll (Stahl)	—	—	19844
desgl. nicht unter 1/8 Zoll (Stahl)	—	—	109014
Bandeisen und Röhrenstreifen (Stahl)	—	—	20829
Radreifen, Achsen und Räder	—	—	36399
Sonstige Fabrikate aus Eisen und Stahl	51851	48382	63549
Zusammen	2812523	3473645	3571373
im Werte von . . . £	25008757	28877337	30453190
dazu Wert der Maschinenausfuhr . . £	17812344	18754815	20065916
Gesamtwert der Eisenausfuhr . . . . £	42821101	47622152	50519106

**Deutsche Schmiedestücke in England.**

Die Einfuhr deutscher Schmiedestücke in Großbritannien, insbesondere für die englischen und schottischen Schiffswerften, hat schon seit längerer Zeit zu lebhaften Klagen der dortigen Hammerwerke Anlaß gegeben. Am 16. Januar d. J. fand in Leeds eine Versammlung von Vertretern der Hammerwerke, welche sich im Lancashirebezirk dadurch betroffen fühlen, unter dem Vorsitz von Mr. Wedgwood von der Dennystown Forge, Dumbarton, statt, nachdem bereits mehrere Tage vorher eine ähnliche Versammlung in Glasgow getagt hatte. Nach dem Bericht des „Ironmonger“ ging der erste Vorschlag dahin, daß ein hoher Einfuhrzoll auf Stahlschmiedestücke gelegt werden solle, aber da man wohl einsah, daß ein Schutzzoll auf Schmiedestücke allein nicht durchführbar sei und weiter die Befürchtung aus-

gesprochen wurde, daß man sich durch einen allgemeinen Schutzzoll das Halbfabrikat, nämlich die Rohblöcke, verteuern würde, so fand der Vorschlag keine Annahme. Nur damit erklärten sich die in der Versammlung zahlreich vertretenen Freihändler einverstanden, daß die Regierung eine Untersuchung darüber anstellen solle, ob der Nachweis geführt werden könne, daß der deutsche Wettbewerb sich unlauterer und künstlicher Mittel bedient.

In der Versammlung wurden die Schäden, die einzelne Hammerwerke erlitten haben, zahlenmäßig festgestellt; von verschiedenen Werken wurde behauptet, daß ihre Erzeugung auf ein Viertel des normalen Standes zurückgegangen sei. Einige der Anwesenden glaubten, daß die größere Billigkeit der deutschen Schmiedestücke auf den Umstand zurückzuführen sei, daß man dort basischen Stahl dazu verwende, doch meinten wieder andere, daß hierdurch nicht der große Unterschied erklärt werden könne. Endlich beschloß man, festzustellen, inwieweit der Wettbewerb sich geltend macht, und Angaben zur Mitteilung an diejenigen Parlamentsmitglieder zu sammeln, die bereit sind, die Staatsbehörden um Unterstützung anzufragen.

Bezeichnend für den Verlauf der Versammlung ist, daß man den erfolgreichen Wettbewerb der deutschen Werke in erster Linie auf unlautere Mittel zurückführen zu müssen glaubt, während es aber niemandem einfällt, daran zu denken, daß die englischen Arbeitsmethoden nichts weniger als auf der Höhe der Zeit sind und hierin allein der wahre Grund des Zurückbleibens der englischen Werkstätten zu erblicken ist.

**Rückgang der Eisenindustrie im westlichen England.**

Die gegenwärtige Lage der westlichen Eisenindustriebezirke Englands ist nach einem in der „Iron and Coal Trades Review“ unter dem 22. Januar 1904 veröffentlichten Bericht eine sehr wenig befriedigende. Die Anzahl der unter Feuer stehenden Hochofen ist heute geringer als seit langen Jahren, und, wie verlautet, sollen weitere Betriebseinschränkungen in Aussicht stehen. Aus einer Gesamtzahl von 65 Öfen arbeiten nur 20, ein Verhältnis, das ungünstiger ist, als in irgend einem andern Revier. Auch bei den noch in Betrieb befindlichen Öfen machen sich ernstliche Schwierigkeiten in bezug auf Materialversorgung und Transport geltend; besonders werden die einheimischen Erze stetig knapper und waren bis vor kurzem außerordentlich teuer, wenn auch die Preise neuerdings etwas herabgegangen sind. Nach der Meinung von Fachleuten ist es möglich, Roheisen in den westlichen Revieren zu einem Preise von 45 bis 50 sh f. d. Tonne zu erblasen, wenn man die Materialtransport- und Generalkosten auf ein angemessenes Maß herabsetzt. Hierzu sei es in erster Linie erforderlich, mehr Bezugsquellen für ausländische Erze zu erschließen, da dieselben sich jetzt um 30 % teurer stellen als in den ersten Zeiten der Bilbao-Erzförderung; ferner müsse man Destillations-Koksöfen einführen, wodurch die Gesteungskosten für Koks auf 10 bis 12 sh ermäßigt werden könnten, endlich müßten die allzu hohen Transportkosten herabgesetzt und die Leistungen der Hochofen erhöht werden. Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der gegenwärtigen Gesteungskosten mit denjenigen, die sich nach Ansicht des englischen Berichterstatters nach Einführung der erwähnten Reformen erzielen lassen:

	Gegenwärtige Gesteungskosten:	Erzielbare Gesteungskosten:
Eisenerz . . . .	1 £ 9 sh 0 d	1 £ 2 sh 0 d
Koks . . . .	1 „ 2 „ 0 „	0 „ 17 „ 0 „
Kalkstein . . . .	1 „ 1 „ 6 „	0 „ 1 „ 6 „
Betriebskosten . . . .	0 „ 3 „ 0 „	0 „ 2 „ 0 „
Allgem. Kosten	0 „ 3 „ 0 „	0 „ 2 „ 0 „
	2 £ 18 sh 6 d	2 £ 4 sh 6 d

Diese Gesteungskosten könnten nur erreicht werden, wenn man den Preis des 50 %igen Erzes auf 6 sh f. d. Tonne, frei an Bord, den des Koks am Ofen auf 11 sh f. d. Tonne und die Fracht für Koks, welche jetzt für die 80 englische Meilen lange Strecke von South Durham nach West Cumberland 7 sh beträgt, auf etwa 5 sh f. d. Tonne erniedrigt. Ob sich diese Ermäßigungen durchführen lassen, muß die Zukunft lehren. Im vergangenen August haben einige Werke noch für Eisenerz allein 35 sh a. d. Tonne Roheisen bezahlt. Einige Gesellschaften, wie die Cammells-Werke, arbeiten zwar zurzeit ziemlich ohne Unterbrechung weiter, obgleich man an ihrem wirtschaftlichen Erfolg zweifelt; dagegen haben die Millom-Werke von vier Ofen nur noch einen, die Barrow-Werke von zwölf auch nur noch einen Ofen im Gang, während die Askam- und North Lonsdale-Werke den Betrieb vollständig eingestellt haben.

### Frankreichs Hochofenwerke am 1. Januar 1904.

Das „Echo des Mines et de la Métallurgie“ bringt unter dem 14. Januar 1904 die übliche Übersicht der in Frankreich zurzeit bestehenden Hochofenwerke. Danach standen unter Feuer am:

	1. Jan. 1904	1. Juli 1903	1. Jan. 1903
im Osten . . . . .	64	64	55
im Norden . . . . .	12	11	11
in Mittelfrankreich, Süden u. Westen . . . . .	31	30	31
Zusammen	107	105	97

Während sich die Lage in dem letzten Halbjahr wenig geändert hat, ist gegen den 1. Januar 1903 eine Vermehrung der Hochofen von 97 auf 107 eingetreten, welche fast ganz auf den Osten entfällt. Von den im Betrieb befindlichen Ofen gehen  $39\frac{1}{2}$  (gegen  $42\frac{1}{2}$  im Juli 1903) auf Puddelleisen,  $33\frac{1}{2}$  ( $29\frac{1}{2}$ ) auf Gießereiroheisen und 36 (33) auf Thomaseisen. Die Zahl der auf Puddelleisen gehenden Ofen hat sich demnach vermindert, während diejenige der Gießereiroheisen und Thomaseisen erzeugenden Ofen gewachsen ist. Die größten Produktionsmengen werden von folgenden Hütten geliefert:

	täglich
de Wendel . . . . .	700 t
Acéries de Micheville . . . . .	675 t
Acéries de Longwy . . . . .	650 t
Société de Denain et Auzin . . . . .	540 t
Acéries de la Marine et d'Homécourt . . . . .	525 t

### Ein neuer Hochofen in Spanien.

Zu Beginn des Jahres 1902 ist der neue Hochofen Nr. 4 der Sociedad de Altos Hornos de Viscaya angeblasen worden und hat bis zum 30. November 1903 in ununterbrochenem Betrieb gestanden. Der Bau und die Anrüstung dieses Ofens, welcher zurzeit der größte in Spanien ist, erfolgte durch die eigenen Werke der Gesellschaft. Die Abmessungen des Ofens sind folgende;

Herddurchmesser . . . . .	3,05 m
Höhe der Formenebene . . . . .	1,87 "
Kohlensackdurchmesser . . . . .	5,48 "
Höhe des Kohlensacks (über der Herdsohle) . . . . .	9,05 "
Gichtdurchmesser . . . . .	4,57 "
Höhe des Ofens . . . . .	23,38 "
Ofeninhalt . . . . .	380,00 cbm
Rastwinkel . . . . .	78°
Anzahl der Formen . . . . .	7
Durchmesser derselben . . . . .	16 cm.

Zum Betrieb des Ofens dienen zwei einfache Gebläsemaschinen, die gleichfalls in den Werkstätten der Gesellschaft erbaut sind und folgende Abmessungen haben:

Durchmesser des Windzylinders . . . . .	2,128 m
„ „ Dampfzylinders . . . . .	1,066 "
Kolbenhub . . . . .	1,320 "
Anzahl der Umdrehungen i. d. Minute	40
Windpressung . . . . .	60 cm
Windmenge i. d. Minute . . . . .	750 cbm.

Die Winderhitzung erfolgt in fünf Cowper-Apparaten, von denen zwei 24,60 m und drei 18 m hoch sind. Die letzteren sind alt und sollen späterhin auf 30 m erhöht werden. Das Mauerwerk der Winderhitzer besteht aus hexagonalen Ziegeln und besitzt für jeden Erhitzer eine Heizfläche von 5000 qm. Der Ofen ist für eine tägliche Erzeugung von 150 t Roheisen erbaut.

(Nach „Revista Minerva“ vom 16. Januar 1904 S. 84.)

### Rückgang der amerikanischen Roheisenerzeugung.\*

Wie aus nachstehender, dem „Iron Age“ vom 14. Januar 1904 entnommener Tabelle ersichtlich ist, hat die amerikanische Roheisenerzeugung in den Monaten November und Dezember 1903 eine weitere starke Einschränkung erlitten:

	Dezember	November	Oktober
Koksroheisen . . . . .	866 216	1 056 256	1 448 087
Holzkohlenroheisen . . . . .	46 538	39 630	38 138
	912 754	1 095 886	1 486 225

Der Rückgang der Erzeugung im Monat Dezember beträgt demnach gegenüber dem Monat November 183 132 t, gegenüber dem Monat Juni (1 744 377) sogar 831 623 t, so daß die Produktion in dem verfloßenen Halbjahr fast auf die Hälfte gesunken ist.

Die Wochenleistung betrug am:

	metr. t	mit Koks	mit Holzkohle
1. Januar 1904	201 098	190 546	10 552
1. Dezember 1903	257 993	248 062	9 931
1. November 1903	286 735	278 094	8 641

Von 355 Hochofen waren am 1. Januar 1904 nur 155 in Betrieb gegen 186 am 1. Dezember 1903, die Anzahl der unter Feuer stehenden Ofen hat sich daher um 31 vermindert. Die Vorräte an den Ofen sind trotz der eingetretenen Betriebsbeschränkungen noch gewachsen; sie betragen am

1. Oktober	1. November	1. Dezember	1. Januar
514 958	606 957	673 772	699 633

Hierbei sind die Vorräte der Stahlwerke, welche eigenes Roheisen verarbeiten, nicht eingerechnet. Mit der Roheisenerzeugung ist auch die Stahlerzeugung erheblich gefallen. Dieselbe stellt sich nach den Berichten sämtlicher Stahlwerke der United States Steel Corporation und der bedeutendsten anderen Werke in den Monaten Dezember, November, Oktober und September auf bzw. 413 238, 561 916, 842 482 und 971 665 t.

### Wolfram-, Molybdän-, Uran- und Vanadiumerze in den Vereinigten Staaten.

Nach dem Jahresbericht der United States Geological Survey betrug die Erzeugung von rohem Wolframerz in den Vereinigten Staaten im Jahre 1902 186,4 t. Dies entspricht indessen nicht dem Gesamtabsatz von Wolframerz, da noch 77 t auf

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Seite 1008 und 1359.

bereitetes Wolframerz aus dem Jahre 1901 zum Verkauf gelangten. Das Erz wird teils roh, teils in angereicherterem Zustand mit 60 bis 65% Wolframoxyd auf den Markt gebracht. Im Jahre 1901 betrug die Erzeugung 182 t konzentriertes Erz im Werte von 27720  $\text{fl}$ . Der Hauptteil der Erzeugung von 1902 stammt aus Colorado, der Rest aus Connecticut. Neue Erschließungen fanden im Jahre 1902 nicht statt, sondern die ganze Erzeugung stammte aus alten Gruben. Der größte Produzent von Wolframerzen in den Vereinigten Staaten ist die Great Western Exploration and Reduction Company of Boulder Colorado.

Die steigende Nachfrage nach Molybdän hat zur Aufschließung neuer Fundstätten geführt. Die besten Erfolge in dieser Hinsicht wurden in Washington County, Maine, erzielt, wo die American Molybdenum Co. ein Vorkommen von Molybdänglanz bei Cooper besitzt. Mit Ausnahme einiger weniger Tons, welche zu Untersuchungszwecken gewonnen wurden, stammt die gesamte Förderung von Molybdänerz im Betrage von 12 t aus der Grube der Crown Point Mining Company of Seattle, Wash. Bei stetigem Bedarf sollen größere Mengen Molybdänerz zu einem Preise von 100 bis 200  $\text{fl}$  für 50- bis 55prozentiges Erz geliefert werden können.

Auch die Nachfrage nach den Metallen Uran und Vanadium ist gestiegen, da dieselben zur Herstellung von Eisen-Uran- und Eisen-Vanadiumlegierungen sowie von Metallsalzen Verwendung finden. Die Gewinnung von Uran- und Vanadiumerzen stellte sich im Jahre 1902 auf 3871 t im Werte von 48125  $\text{fl}$  gegen 381 t im Jahre 1901. Ein Teil des Uranerzes wurde angereichert und lieferte 25 t Konzentrat, welches mit 8000 t oder 320  $\text{fl}$  f. d. Tonne bewertet wurde. Das rohe Vanadiumerz, wovon 8000 t gefördert wurden, enthielt 2,5 bis 4% Vanadiumoxyd, das rohe Uranerz 2,5 bis 5% Uranoxyd.

(„Iron Age“.)

### Die Bedürfnisse der Kgl. Preußischen Eisenbahnverwaltung für das Jahr 1904.

In dem Voranschlag der Eisenbahnverwaltung für 1904 sind nach einer Zusammenstellung der „Köln. Ztg.“ u. a. an Materialbeschaffungen und Ausgaben vorgesehen:

	1904 t	1903 t	1904 $\text{fl}$	1903 $\text{fl}$
Schienen . . .	196060	189530	22999000	22554000
Kleineisenzeug . .	83450	80650	12992000	12492000
Schwellen . . .	115800	111750	12564000	12293000
Weichen . . .	—	—	7429000	6987000
Zusammen	395310	381930	55924000	54326000
Steinkohlen, Bri- ketts, Koks u. Braunkohlen . . .	6370260	6384220	70072900	69583000

Dabei sind folgende Durchschnittspreise für die Tonne angenommen:

	1904 $\text{fl}$	1903 $\text{fl}$	1902 $\text{fl}$	1901 $\text{fl}$
Schienen . . .	117,00	119,00	120,50	112,20
Kleineisenzeug . .	155,68	154,89	197,52	228,00
Schwellen . . .	108,50	110,00	111,40	111,00
Steinkohlen . . .	10,78	10,77	10,28	10,42
Steinkohlen- Briketts . . .	12,22	11,75	12,33	13,39
Koks . . .	15,75	15,93	20,31	21,71

Hierzu wird bemerkt, daß der Grundpreis der Schienen entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen ist. Der Durchschnittspreis stellt sich für die Tonne um 3,85  $\text{fl}$  niedriger als der rechnungsmäßige Preis der Schienen im Jahre 1902, was, auf den Umfang der Beschaffung dieses Jahres bezogen, einem Minderbetrage bei der Veranschlagung von rund 721 000  $\text{fl}$  entspricht. Infolge des größeren Umfanges der Erneuerung entsteht eine Mehrausgabe von rund 882 000  $\text{fl}$ . Der Durchschnittspreis des Kleineisenzeugs ist um 1,85  $\text{fl}$  für die Tonne höher zum Ansatz gekommen, wodurch sich eine Mehrausgabe von rund 138 000  $\text{fl}$  ergibt. Für den aus dem größeren Umfang der Erneuerung erwachsenden Mehrbedarf an Kleineisenzeug ist eine weitere Mehrausgabe von rund 1337 000  $\text{fl}$  vorgesehen. Für die Erneuerung des Oberbaues, auch auf den hinzugetretenen Strecken der neu erworbenen Privatbahnen, ist der Bedarf durch örtliche Aufnahme festgestellt, wobei insbesondere die Länge der zum Zwecke der Erneuerung mit neuem Material umzubauenden Geleise zu 2207,98 km ermittelt ist. Von dieser Gesamtlänge sollen 1174,50 km mit hölzernen Querschwellen und 1033,48 km mit eisernen Querschwellen hergestellt werden. Zu den vorbezeichneten Geleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechslungen sind 69 438 000  $\text{fl}$  erforderlich. Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1902 stellt sich diese Veranschlagung um rund 6384 000  $\text{fl}$  höher. Die Länge des zum Zweck der Oberbau-Erneuerung notwendigen Geleisumbaus mit neuem Material übersteigt die Länge der im Etatsjahr 1902 mit solchem Material wirklich umgebauten Geleise um rund 92 km (4,35 vom Hundert). Das Mehr entfällt ausschließlich auf die Geleis-Erneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Geleisumbau stellte sich auch bei der Einzelauswechslung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahr 1902. Außerdem mußten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden. Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaumaterialien sind außer den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Etatsjahr 1904 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1904 zum Ansatz gekommen. Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Jahres 1902: a) für Schienen mehr rund 161 000  $\text{fl}$ , b) für Kleineisenzeug mehr rund 1 475 000  $\text{fl}$ , c) für Weichen mehr rund 763 000  $\text{fl}$ , d) für Schwellen mehr rund 3 985 000  $\text{fl}$ , zusammen 6 384 000  $\text{fl}$ . Bei den hölzernen Schwellen sind die Preise für die verschiedenen Arten nach Maßgabe der Verdingungsergebnisse veranschlagt. Die danach ermittelten Durchschnittspreise stellen sich für die Bahnschwellen um 7,76  $\text{fl}$  für das Stück und für die Weichenschwellen um 7,76  $\text{fl}$  für das Meter höher als die Durchschnittspreise des Jahres 1902. Der Grundpreis der eisernen Schwellen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis ist um 2,15  $\text{fl}$  für die Tonne niedriger als der für 1902. Hierdurch entsteht im ganzen eine Mehrausgabe von rund 416 000  $\text{fl}$ , während für die umfangreichere Erneuerung ein Mehrbetrag von 3 569 000  $\text{fl}$  erforderlich ist. Von der für die zu unterhaltenden Bahnstrecken mit Einschluß der neuerworbenen Privatbahnen vorgesehenen Ausgabe von 46 873 000  $\text{fl}$  entfallen 23 684 000  $\text{fl}$  auf außergewöhnliche Unterhaltungsarbeiten und kleinere Ergänzungen, der Rest mit 23 189 000  $\text{fl}$  auf die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen. Die Kosten für die Beschaffung

ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen wie folgt veranschlagt: 530 Stück Lokomotiven verschiedener Gattung 30740000 *M.*, 680 Personenwagen verschiedener Gattung 11260000 *M.*, 7000 Stück Gepäck- und Güterwagen 22000000 *M.* Die Gesamtkosten von 64000000 *M.* übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1902 um rund 10791000 *M.* Diese Mehrausgabe findet in der größeren Anzahl der zu beschaffenden Fahrzeuge ihre Begründung. An Miete und Leihgeld für fremde Lokomotiven sind für das Etatsjahr 1904 2500 *M.*, an Miete und Leihgeld für fremde Wagen 12065500 *M.* veranschlagt. Die Gesamtausgabe von 12068000 *M.* ist gegen die wirklichen Ergebnisse für 1902 niedriger um rund 580000 *M.* Dieser Minderbetrag ist im wesentlichen auf den Wegfall verhältnismäßig hoher Schuldbeiträge an Wagenmieten zurückzuführen, die bisher von der preussisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft an die neu erworbenen Privatbahnen zu erstatten waren.

### Betriebsresultate der deutschen Eisenbahnen im Jahre 1902.

Aus den Betriebsergebnissen der deutschen Eisenbahnen im Jahre 1902 teilt die „Berl. Korr.“ eine Reihe statistischer Angaben mit, denen wir folgendes entnehmen: Die Eigentumslänge der deutschen vollspurigen Eisenbahnen ist von 42964 km am Ende 1892 auf 52004 km am Ende 1902, also um 21,0 vom Hundert gewachsen. Von dieser Länge fielen 1892: 38944 km oder 90,6 v. H. auf Staatsbahnen und 4020 km oder 9,4 v. H. auf Privatbahnen, 1902 dagegen 47410 km oder 91,2 v. H. auf Staatsbahnen und 4594 km oder 8,8 v. H. auf Privatbahnen. Nach der Betriebsart waren 1892: 31522 km oder 73,4 v. H. Hauptbahnen und 11442 km oder 26,6 v. H. Nebenbahnen, 1902 dagegen 32717 km oder 62,4 v. H. Hauptbahnen und 19287 km oder 37,1 v. H. Nebenbahnen vorhanden. Die Hauptbahnen haben somit nur um 3,8 v. H., die Nebenbahnen aber um 68,8 v. H. zugenommen. Zur Bewältigung des Verkehrs standen den vollspurigen deutschen Eisenbahnen im Rechnungsjahr 1902: 20296 Lokomotiven, 46 Motorwagen, 41215 Personenwagen, 424017 Gepäck- und Güterwagen zur Verfügung. Die Beschaffungskosten der Betriebsmittel haben sich von 1817,42 auf 2572,32 Millionen *M.* oder um 41,54 v. H. erhöht. An Zügen kamen auf das Betriebskilometer: 1892 im ganzen 7879 oder täglich 21,59 Züge, 1902 im ganzen 9800 oder täglich 26,85 Züge. Die beförderte Nutzlast, die sich aus dem Gewicht der Personen nebst Handgepäck (zu 75 kg gerechnet), des Gepäcks, der Hunde, des Viehs und der Güter aller Art zusammensetzt, ist von 24321,27 auf 38303,63 Millionen Tonnenkilometer, also um 57,5 v. H., die tote Last, d. i. das Eigengewicht der Wagen, Lokomotiven, Tender, Motorwagen, von 65486,90 auf 109808,25 Millionen Tonnenkilometer, also um 67,7 v. H. gestiegen. Außerdem wurden von den als Frachtgut beförderten Eisenbahnfahrzeugen auf eigenen Rädern im Jahr 1892 17,17 Millionen und im Jahr 1902 13,28 Millionen Tonnenkilometer oder 22,7 v. H. weniger geleistet. Auf jedem Kilometer der durchschnittlichen Betriebslänge wurde im Jahr 1902 eine Gesamtlast von 2,86 Millionen Tonnen gegen 2,10 Millionen Tonnen im Jahr 1892, mithin 36,2 v. H. mehr bewegt. Der Personenverkehr hat in dem Zeitraum von 1892 bis 1902 einen weiteren Aufschwung genommen. Im Jahr 1902 wurde eine Einnahme von 577,34 gegen 366,46 Millionen *M.*, im Jahr 1892 mithin ein Mehr von 57,6 v. H. erzielt. Jedes Kilometer brachte eine Einnahme von 11392 *M.* gegen 8699 *M.* im Jahr 1892, mithin ein Mehr von 2993 *M.*, d. h. 31,0 v. H. Dagegen ist die Einnahme auf je 1000 Achskilometer der Personen- und Gepäckwagen von 106 auf 103

zurückgegangen. Die reine Personenbeförderung, einschließlich Militär- und Sonderzüge, hat ein Mehr von 199,88 Millionen *M.*, das sind 56,3 v. H., die Beförderung von Gepäck und Hunden ein solches von 8,06 Millionen *M.*, das sind 75,8 v. H. aufzuweisen, während die Nebenerträge einen Zuwachs von 2,95 Millionen *M.*, das sind 286,8 v. H., erzielten. Die erhebliche Steigerung der Nebenerträge ist hauptsächlich durch die Einführung der Bahnsteigkarten entstanden. Der Anteil der Wagenklassen an der Gesamteinnahme aus der Personenbeförderung stellt sich im Jahr 1902 auf 4,19 v. H. in der I. Klasse, 21,74 v. H. in der II. Klasse, 48,25 v. H. in der III. Klasse, 23,98 v. H. in der IV. Klasse und 1,84 v. H. Militär, gegen 4,36, 25,57, 48,94, 18,49, 2,64 v. H. im Jahr 1892. Auf jeden Einwohner Deutschlands fielen im Jahr 1902 durchschnittlich 15 Eisenbahnfahrten gegen 10 im Jahr 1892; dagegen ist die durchschnittlich zurückgelegte Wegestrecke von 24,14 auf 23,67 km gesunken. In dem Rückgang kommt die beträchtliche Zunahme der Stadt- und Vorortverkehre zum Ausdruck. An Personenkilometern sind im Jahr 1902 im ganzen 21091,78 gegen 11782,40 Millionen im Jahr 1892, also 79,0 v. H. mehr zurückgelegt worden; auf 1 km der durchschnittlichen Betriebslänge beträgt die Zunahme 48,8 v. H. Die durchschnittliche Einnahme für ein Personenkilometer hat im Jahr 1892 3,01 *M.* betragen und ist auf 2,63 *M.* im Jahr 1902 zurückgegangen. Die Ursache für diese Ermäßigung von 12,6 v. H. ist teils in der Herabsetzung der Fahrpreise, teils in der vermehrten Ausgabe von Arbeiterfahrkarten, der stärkeren Benutzung der Zeitkarten und in der durch Freigabe der Schnellzüge, Ausdehnung der Gültigkeitsdauer usw. begünstigten Zunahme des Rückfahr- und Rundreiseverkehrs sowie in der vermehrten Benutzung der IV. Klasse gegen die höheren Klassen zu erblicken.

Wie der Personenverkehr, hat auch der Güterverkehr hinsichtlich des Umfangs und der Erträge in der Zeit von 1892 bis 1902 eine erhebliche Steigerung erfahren. Während die Einnahme im Jahr 1892 913,41 Millionen *M.* betragen hat, ist sie im Jahr 1902 auf 1293,34 Millionen *M.* gewachsen, mithin hat eine Zunahme von 42,1 v. H. stattgefunden. Jedes Kilometer brachte eine Einnahme von 21369 gegen 25173 *M.*, also 17,8 v. H. mehr ein. Die Einnahme auf je 1000 Achskilometer der Güterwagen hat sich von 97 auf 98 *M.* gehoben. An der Gesamteinnahme aus allen Verkehrszweigen war die Einnahme aus dem Güterverkehr mit 69,22 v. H. gegen 71,37 v. H. im Jahr 1892 beteiligt. Die Anzahl der zurückgelegten Tonnenkilometer der gegen Frachtberechnung beförderten Güter mit Ausschluß des Postgutes ist von 23215,17 im Jahr 1892 auf 34302,29 Millionen im Jahr 1902, also um 47,8 v. H., gestiegen. Bei Zurückführung der geleisteten Tonnenkilometer auf 1 km der durchschnittlichen Betriebslänge hat sich eine Zunahme von 543100 tkm im Jahr 1892 auf 665066 tkm im Jahr 1902, mithin um 121966 tkm oder 22,5 v. H. ergeben. Die durchschnittliche Einnahme auf 1 tkm des Frachtgutes ist von 3,84 auf 3,52 *M.*, also um 8,3 v. H., gefallen.

Die gesamten Betriebseinnahmen ausschließlich des Pachtzinses sind von 1345,14 Millionen in 1892 auf 2021,37 Millionen in 1902, also um 50,27 v. H. gestiegen, obwohl die durchschnittliche Betriebslänge nur um 21,0 v. H. zugenommen hat. Auch die auf das Kilometer Betriebslänge sowie auf 1000 Wagenachskilometer aller Art und auf 1000 Nutzkilometer berechneten Einnahmen sind gestiegen, und zwar von 31393 auf 39067 *M.* = 24,4 v. H., bzw. von 102 auf 105 *M.* = 2,9 v. H. und von 3788 auf 3804 *M.* = 0,4 v. H. Die Betriebsausgaben ausschließlich der Kosten für erhebliche Ergänzungen, Erweiterungen und Verbesserungen und der Pachtzinse sind in der Zeit von 1892 bis 1902 von 837,36 auf 1286,88 Mil-

lionen Mark, also um 53,7 v. H., die Ausgaben auf 1 km der durchschnittlichen Betriebslänge von 19542 auf 24871 *M*, also um 27,3 v. H. gestiegen. Als Rente des auf die betriebenen Strecken verwendeten Anlagekapitals betrachtet, ergab der Betriebsüberschuß im Jahr 1892 4,70, im Jahr 1902 dagegen 5,50 v. H. Jedes Kilometer der durchschnittlichen Betriebslänge brachte im Jahr 1902 14196 gegen 11851 *M* im Jahr 1892, mithin ein Mehr von 2345 *M* oder 19,8 v. H. Die Anzahl der Beamten und Arbeiter einschließlich der Handwerker, Lehrlinge und Frauen betrug im Jahr 1902 545182 Personen, mithin kam auf je 106 Einwohner ein Eisenbahnbediensteter. Gegen das Jahr 1892 hat eine Vermehrung der Beamten und Arbeiter von 127822 Personen oder 30,6 v. H. stattgefunden, während zu gleicher Zeit die Eigentümlänge der Eisenbahnen nur um 21,0 v. H. zugenommen hat. Die Besoldungen und sonstigen persönlichen Ausgaben für Beamte und Arbeiter betragen im Jahre 1902 unter Hinzurechnung von 46,25 Millionen *M* für Wohlfahrtszwecke im ganzen 763,77 gegen 505,80 Millionen *M* im Jahr 1892; sie haben mithin um 51,0 v. H. zugenommen. Die Gesamtsumme der persönlichen Ausgaben ist hiernach beträchtlich mehr gewachsen als die Gesamtzahl der Beamten und Arbeiter, so daß die durchschnittliche Aufwendung für jede beschäftigte Person von 1212 *M* auf 1401 *M* = 15,6 v. H. gestiegen ist. Die Eigentümlänge der dem öffentlichen Verkehr dienenden Schmalspurbahnen — ausschließlich der sogenannten Kleinbahnen — betrug am Ende des Jahres 1892 1268,72 km; bis Ende 1902 ist sie auf 1878,74 km, also um 610,02 km oder um 48,1 v. H. gestiegen. Ausschließlich der Ergebnisse der oberschlesischen Schmalspurbahnen sind die Betriebseinnahmen von 5,75 Millionen *M* im Jahr 1892 auf 10,35 Millionen *M* und die Betriebsausgaben von 4,30 auf 8,66 Millionen *M* gestiegen, während der Betriebsüberschuß von 1,45 auf 1,69 Millionen *M* zugenommen hat.

**Zur Entwicklung der Gasmotoren-Industrie.**

Unter Zugrundelegung des vom Verein deutscher Gas- und Wasserfachmänner zusammengestellten Materials veröffentlicht Ernst Neuberg in der von ihm herausgegebenen Zeitschrift „Die Gasmotorenteknik“ in einer Reihe von Aufsätzen eine umfangreiche Statistik, welche von der Entwicklung der Gasmotoren-Industrie in den zwei Jahrzehnten 1881 bis 1901 ein, wenn auch nicht auf absolute Vollständigkeit Anspruch erhebendes, so doch ungefähr richtiges Bild geben soll. Die Statistik bezieht sich auf über 200 Städte, jedoch handelt es sich dabei nur um Gasmotoren, die an Gasanstalten angeschlossen sind. Das Ergebnis der Aufstellung ist aus nebenstehender Tabelle ersichtlich.

Ungleich gewaltiger, auch im Verhältnis, hat sich die Industrie der Großgasmotoren entwickelt. In Ergänzung unserer früheren ausführlichen Mitteilungen darüber geben wir auf Seite 199 eine der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ (1903 Heft 52) entnommene Zusammenstellung wieder, welche den gegenwärtigen Stand der neu geschaffenen Industrie trefflich beleuchtet. Die Übersicht gibt über das Betriebsgas, die Leistung, Konstruktion und Verwendung aller Maschinen von 1000 P.S. und mehr Auskunft, die von den aus der Tabelle ersichtlichen Firmen oder ihren Lizenzträgern in letzter Zeit in Auftrag genommen sind.

„Wir dürfen stolz darauf sein,“ schreibt die genannte Zeitschrift, „daß, abgesehen von der Gesellschaft John Cockerill, es vor allem deutsche Unternehmen gewesen sind, welche die Konstruktion der Großgasmotoren gefördert haben. Das zeigt sich am besten darin, daß zahlreiche und angesehene ausländische Firmen das Ausführungsrecht auf deutsche Konstruktionen erworben haben. So werden Maschinen nach den Patenten der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg von den Skoda-Werken in Pilsen, von Burmeister & Wain in Kopenhagen und von der Allis-Chalmers Co. in Chicago gebaut; von deutschen Firmen sind Haniel & Lueg in Düsseldorf und die Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr Lizenzträger der Nürnberger Fabrik. Oechelhaeuser-Maschinen bauen die deutschen Firmen A. Borsig, Tegel; Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G., Dessau; Ascherslebener Maschinenbau-A.-G., Aschersleben; Kölner Maschinenbau-A.-G., Köln-Bayenthal, und die ausländischen: Maschinenfabrik Andritz, Andritz-Graz; Maschinenfabrik L. Lang, Budapest; Société anonyme des Forges, Usines et Fonderies de et à Haine St. Pierre; William Beardmore & Co., Glasgow, usw. Körtingsche Motoren werden von der Siegener Maschinenbau-A.-G. vorm. A. & H. Oechelhaeuser, Siegen; von der Maschinenbau-A.-G. vorm. Gebrüder Klein, Dahlbruch und Filiale Riga; von der Gutehoffnungshütte, Oberhausen; von der Donnersmarckhütte, Zabrze; von Ganz & Co., Budapest; von Fichet & Heurtey, Paris; von Biétrex, Leflaive & Co., St. Étienne; von der Société anonyme de St. Léonhard, Lüttich; von Mather & Platt, Manchester; von Fraser & Chalmers, London, und von der De la Vergne Refrigerating Machine Co., New York City, gebaut. Die Deutzer Gasmotoren werden auch von Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle bei Saarbrücken; der Sächsischen Maschinenfabrik, Chemnitz; den Witkowitz Eisenwerken, Witkowitz; von Stephan Röck, Budapest; Langen & Wolf, Wien und Mailand; der Compagnie Française des Moteurs à Gaz et des Constructions Mécaniques, Paris; von Carels Frères, Gent, und von den Otto Gas Engine Works, Philadelphia, Pa., ausgeführt. Auch die Konstruktion von Cockerill,

Betriebsjahr	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
Prozentuale Zunahme an angeschlossenen Pferdestärken gegenüber dem Vorjahre . . . . .	—	31	11,2	21,9	15	23	35,6	28	20,5	17	13,6	12,5	12,5	10,9	13,7	6,2	12,4	8,5	10,9	3,5	3,6
Prozentuale Zunahme an angeschlossenen Gasmotoren gegenüber dem Vorjahre . . . . .	—	19	10,8	16,5	16	14,5	14	14,5	14,5	19	10	10	7,4	11,8	6,4	6,8	6,1	5,5	4,2	2,5	1
Mittlere Größe der angeschlossenen Gasmotoren . . . . .	2	2,23	2,26	2,5	2,49	2,74	2,95	3,29	3,4	3,35	3,46	3,56	3,75	3,72	3,9	3,88	4,3	4,4	4,65	4,8	5,09

die auf der Weltausstellung in Paris Aufsehen erregt hat, ist weit verbreitet; sie wird in Deutschland von der Märkischen Maschinenbauanstalt, Wetter a. d. Ruhr, und der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft, Mülhausen i. E., in Frankreich von Schneider & Cie., in

Creusot, in Österreich von der Maschinenbau-A.-G. vormal's Breitfeld, Danek & Cie., Prag, in England von Richardsons, Westgarth & Cie., Middlesborough, und in den Vereinigten Staaten von der Wellman-Seaver-Morgan Co., Cleveland, O., ausgeführt."

Erbauer	Jahr der Lieferung	Besteller	Aufstellungsort	Anzahl der Motoren	Leistung jedes Motors P.S.	Umlaufzahl L. d. Minute	Anzahl der Zylinder	einfach- oder doppelt-wirkend	Betriebsart	zum Betriebe von

Bauart Deutz.

Gasmotorenfabrik Deutz	1902	Gutehoffnungshütte	Oberhausen	1	1000	135	4	einfach	H.	D.
"	1900	Eisenhütten-Aktien-Verein	Düdelingen	2	1000	132	4	"	"	"
"	1900/01	Hörder Bergwerks- u. Hüttenverein	Hörde i. W.	2	1000	132	4	"	"	"
"	1903	Oberschl. Eisenbahnbedarfs-A.-G.	Friedenshütte	1	1400	115	2	doppelt	"	"
"	—	Hörder Bergwerks- u. Hüttenverein	Hörde i. W.	1	2000	95	2	"	"	"
Ehrhardt & Sehmer	—	Burbacher Hütte	Burbach	1	1400	135	2	"	"	G.

Bauart Körting.

Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingdorf b. Hannover	1902	Donnersmarckhütte	Zabrze O.-S.	2	1000	100	2	doppelt	II.	D.
	Maschinenb.-A.-G. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch	1903	{ Deutsch-Luxemb. Bergw.- und Hütten-A.-G. }	Differdingen	1	1800	100	2	"	"
1904		Rochlingsche Eisen- u. Stahlwerke	Völklingen	1	1800	100	2	"	"	"
Gutehoffnungshütte	1903	Bochumer Verein	Bochum	1	1400	80	2	"	"	G.
			Oberhausen	1	1000	100	1	"	"	D.
Mather & Platt, Salford Iron Works, Manchester	1904	"	"	3	1000	100	1	"	"	"
	"	Beardmore & Co.	Glasgow	1	1000	70	2	"	"	"
Siegener Maschinenb.-A.-G. vorm. A. & H. Oechelhaeuser, Siegen	"	Fried. Krupp	Essen	1	1600	80	2	"	"	G.
	"			"	"	1	1600	80	2	"
Maschinenb.-A.-G. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch	"	Bogoslawsker Hüttenwerk	Bogoslawsk	1	1000	70	1	"	"	W.
	"			"	"	1	1000	70	2	"
Siegener Maschinenb.-A.-G. vorm. A. & H. Oechelhaeuser, Siegen	"	Eisenhütten-Aktienverein	Düdelingen	1	1000	70	2	"	"	G.
	"			"	"	1	1000	80	2	"
Maschinenb.-A.-G. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch	"	Union	Dortmund	1	1000	80	2	"	"	"
	"			"	"	1	1000	80	2	"

Bauart Nürnberg.

Verulgte Maschinenfabriken Augsburg u. Maschinenbauges. Nürnberg A.-G.	1902	Rombacher Hüttenwerke	Rombach	2	1200	120	4	einfach	H.	D.
	"	Société Anon. des Acierles de Micheville	Micheville	2	1100	100	2	doppelt	"	"
Burbacher Hütte			Burbach	1	1500	90	2	"	"	W.
"	Phönix A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb	Fried. Krupp	Laar b. Ruhrort	3	1000	100	2	"	"	D.
			Essen	2	1200	100	2	"	"	"
"	Rombacher Hüttenwerke	"	Rombach	3	1200	107	2	"	"	G.
			"	1	2700	90	2	"	"	D.
"	Sociedad de Gasificacion Industrial	"	Madrid	6	2000	94	2	"	"	M.
			"	2	1800	94	2	"	"	H.
"	Schalker Gruben- und Hüttenverein	"	Gelsenkirchen	2	1800	94	2	"	"	"
			"	1	3200	80	4	"	"	G.
"	Rheinische Stahlwerke	"	Melderich	1	3200	80	4	"	"	K.
			"	2	1100	100	2	"	"	D.
"	Eschweiler Bergwerksverein	"	Eschweiler	2	1100	100	2	"	"	H.
			"	1	3200	80	4	"	"	G.
"	Röchlingsche Eisen- u. Stahlwerke	"	Völklingen	1	3200	80	4	"	"	"
			"	2	1000	90	2	"	"	"
"	Schalker Gruben- u. Hüttenverein	"	Gelsenkirchen	2	1000	90	2	"	"	"
			"	2	1000	90	2	"	"	"

Bauart v. Oechelhaeuser.

Aschersl. Maschinenb.-A.-G. A. Borsig, Tegel (je eine)	i. Betrieb	Hlseder Hütte	{ Gr. Hlsede bei Peine }	2	1000	125	2	"	"	H.	D.
				1	1000	125	2	"	"	"	
Maschinenfabr. Andrita A.-G. L. Lang, Budapest	i. Aufstg.	Österr. Alpine Montan-Gesellsch. { Zentraldirektion der kgl. Ungarischen Eisenwerke }	Vajda-Hunyad	1	1000	110	2	"	"	"	G.
				1	1000	90	2	"	"	"	W.
Aschersl. Maschinenb.-A.-G. A. Borsig, Tegel	—	Hütten-A.-G. Weltausstellung	St. Louis	1	1500	100	1	"	"	G.	D.
				1	1500	100	2	"	"	H.	G.
Aschersl. Maschinenb.-A.-G. A. Borsig, Tegel	i. Aufstg.	Phönix A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb	Laar bei Ruhrort	1	1500	100	2	"	"	"	D.
				2	1000	125	2	"	"	"	"
William Beardmore & Co. A. Borsig, Tegel	—	The Park Gate Iron & Steel Co. { Siemens-Schuckert-Werke }	Rheinhausen	2	1000	125	2	"	"	"	D.
				1	1000	105	2	"	"	"	M.
"	—	"	Mansfeld	2	1300	125	2	"	"	"	H.
				2	1300	125	2	"	"	"	"

In der vorletzten Spalte der Tabelle bedeutet: G = Generatorgas, H = Hochofengas, K = Koksofengas, M = Mondgas; in der letzten Spalte: D = Dynamo, G = Gebläse, W = Walzwerk.

Erbauer	Jahr der Lieferung	Besteller	Aufstellungsort	Anzahl der Motoren	Leistung jedes Motors	P. S.	Umlaufzahl i. d. Minute	Anzahl der Zylinder	einfach- od. doppelt-wirkend	Betriebsgas	z. Betriebe von	
<b>Bauart Cockerill.</b>												
John Cockerill, Seraing	1902	Roehlingsche Eisen-u. Stahlwerke	Carlehütte	1	1200	80	2	—	—	H.	G.	
"	1903	John Cockerill	Seraing	1	1200	80	1	doppelt	"	"	"	
"	i. Aufstg.	Société Ougrée-Marbais	Ougrée	1	1200	80	2	"	"	"	D.	
"	im Bau	John Cockerill	Seraing	1	1200	80	2	"	"	"	"	
"	"	Société de Vezin Aulnoye	Homecourt	1	1200	80	2	"	"	"	G.	
"	"	John Cockerill	Seraing	1	8000	85	2	doppelt	"	"	D.	
"	"	{ Société Dnléproviene du Midi } de la Russie	Kamenskoi	2	1200	—	1	"	"	"	G.	
Märk. Maschinenbauanstalt	1902	Roehlingsche Eisen-u. Stahlwerke	Carlehütte	1	1200	80	2	—	—	"	"	
"	"	"	Völklingen	1	1200	80	2	—	—	"	"	
"	im Bau	"	Carlehütte	1	1200	80	2	—	—	"	"	
"	"	Rheinische Stahlwerke	Meiderlich	1	1700	—	2	—	—	"	D.	
"	"	"	"	2	1600	—	2	—	—	"	W.	
Eläss. Maschinenbauges.	1902	de Wendel & Cie.	Moyeuve	2	1200	90	2	—	—	"	D.	
"	—	Fried. Krupp	Rheinhausen	1	1400	—	2	doppelt	"	"	G.	
"	—	de Wendel & Cie.	Joeuf	1	1200	—	2	—	—	"	D.	
Schnelder & Cie. Schneider & Cie. (1) u. Société Française des Constructions Mécaniques (3)	—	Société des Acières de Longwy	—	4	1200	—	2	doppelt	"	"	G.	

Außerdem hat die De la Vergne Refrigerating Machine Co., New York, welche Lizenzträgerin von Gebr. Körting ist, Aufträge auf den Bau von 10 Gasmotoren von je 1000 P.S. und 16 von je 2000 P.S. abgeschlossen. Über Empfänger und Lieferjahr dieser Maschinen kann die Firma Gebr. Körting A.-G. zurzeit bestimmte Angaben nicht machen, stellt solche aber in Aussicht. 9 dieser Motoren von je 1000 P.S. sind in den Lackawanna Steel Works in Buffalo im Betrieb oder in der Aufstellung begriffen.

**Kohlensyndikat und Stahlwerksverband im Abgeordnetenhaus.**

Der preussische Finanzminister Freiherr von Rheinbaben äußerte sich in der Rede, mit welcher er den Etat für 1904 im Abgeordnetenhaus am 19. Januar einführt, wie folgt:

„Was die Lage der Industrie betrifft, so kann es nicht meine Aufgabe sein, die Chancen der verschiedenen großen Gruppen der Industrie hier darzulegen; aber kurz muß ich eingehen auf die Situation der grundlegenden und für alle übrigen Industrien maßgebenden Industrien der Produktion der Kohle und des Eisens. Wir haben auf beiden Gebieten im Jahre 1903 eine außerordentliche Steigerung der Produktion gehabt, wie sie in früheren Jahren nicht zu konstatieren gewesen ist. In den glänzenden Jahren ausgangs der 90er Jahre hat beispielsweise die Kohlenproduktion zugenommen im Jahre 1898 5,8%, im Jahre 1899 5,3%, im Jahre 1900 7,5% und ist dann in den ungünstigen Jahren 1901 und 1902 um 0,7 bzw. 1% zurückgegangen. Dagegen haben wir in den ersten neun Monaten des Jahres 1903 eine Zunahme der Steinkohlenproduktion um nicht weniger als 9,25% zu verzeichnen gehabt. Das Jahr 1903 wird daher voraussichtlich prozentual wie absolut die Ziffer des höchsten Jahres 1900 noch übersteigen, und wir müssen mit einer weiteren Steigerung für 1904 rechnen.“

Zu meiner großen Freude und, ich glaube sagen zu können, zur Beruhigung der gesamten Industrie ist es gelungen, das Kohlensyndikat wieder zu erneuern. Damit ist erst die Basis für eine weitere, gleichmäßige Entwicklung aller übrigen Industrien gegeben, und ich zweifle nicht, daß, wie das Kohlensyndikat im allgemeinen dank der Weisheit seiner leitenden Männer die Bestrebungen hintangehalten hat, die darauf gingen, von der günstigen Situation nach Möglichkeit Gebrauch zu machen, es so auch in Zukunft verstehen wird, maßzuhalten und die Inlandspreise in angemessenen Grenzen sich bewegen zu lassen.

Bei der Eisenindustrie ist eine sehr starke Zunahme der Roheisenproduktion zu konstatieren, die im Jahre 1903 die Ziffer von 10 Millionen Tonnen erreicht hat, während sie im Jahre 1902 nur 8,4 Millionen Tonnen betrug, so daß im Jahre 1903 eine Steigerung um den bedeutenden Betrag von 1,6 Millionen Tonnen eingetreten ist. Wenn man bedenkt, daß im Jahre

1893 die Roheisenproduktion 5 Millionen Tonnen und im Jahre 1903 10 Millionen Tonnen betrug, so ist in dieser kurzen Spanne Zeit die Produktion verdoppelt worden.

Aber auch in dieser maßgebenden Industrie macht sich ein Ringen nach neuen Formen geltend. Eine Ungewißheit über die künftige Entwicklung lagert lastend auf der ganzen Industrie. Nun steht es dahin und begegnet sogar gewissen Zweifeln, ob der Stahlwerksverband zustande kommen wird. Ich halte meinerseits eine solche Organisation geradezu für unerläßlich, eine solche Zusammenfassung der einzelnen Kräfte, um den gewaltigen, assoziierten und zusammengeschnitten Kapitalmächten des Auslandes gegenüber unsererseits standzuhalten. Nur die Zusammenfassung der einzelnen Kräfte wird uns in die Lage setzen, diesen Mächten gegenüber unseren Platz zu behalten. Ich möchte an dieser Stelle auch der Hoffnung Ausdruck geben, daß jeder einzelne Beteiligte sich der großen Wichtigkeit dieser Maßnahme bewußt ist. Es muß jeder einzelne lernen, seine individuellen Wünsche, seine individuelle Auffassung und seine individuellen Interessen unterzuordnen unter das, was im Interesse der Gesamtheit der Nation unerläßlich ist. So kostliche Blüten der deutsche Individualismus auf dem Gebiet des kulturellen Lebens getragen hat, so sehr ist er ein Hindernis in den Fortschritten auf der Bahn, die ich zu bezeichnen mir erlaubt habe. Diesem Stahlwerksverband würde nach den Erfahrungen der letzten Jahre eine überaus wichtige Aufgabe zufallen, die Produktion in verständigen Grenzen zu halten und die Überproduktion zu vermeiden. Wir haben jedesmal die Erfahrung gemacht, daß eine Belebung der Produktion eine Überproduktion hervorrief, und daß dann diese Überproduktion wiederum zu einer wirtschaftlichen Depression führte, die wir beklagt haben. Es würde für unsere ganze wirtschaftliche Entwicklung von segensreichen Folgen sein, wenn die Steigerung der Produktion in verständigen Grenzen gehalten wird.

Als weitere Aufgabe würde dem zu gründenden Verbands obliegen die Preisregulierung dem Auslande gegenüber. Es ist betäubend, wenn man sieht, wie dem Auslande gegenüber ein Werk das andere unterbietet, und infolgedessen die hergestellten Waren zu kaum lohnenden Preisen in das Ausland gehen.

Für noch wichtiger halte ich allerdings eine Feststellung von mäßigen Preisen im Innern. Diesen Ver-



bänden erwächst meines Erachtens die Verpflichtung, dafür zu sorgen, daß die Preise im Inland nicht künstlich gesteigert werden, und sollten die Verbände dieser Verpflichtung nicht entsprechen, würden sie, glaube ich, von dem allgemeinen Unwillen hinweggeweht werden. Ich bin auch der Ansicht, daß es nicht darauf ankommt, die Preise im Inland künstlich zu steigern, sondern vor allem darauf, durch eine Spezialisierung der Arbeit die Produktionskosten im Inlande zu ermäßigen.

Meine Herren, wenn man sich die amerikanische Industrie ansieht, so springt in die Augen, daß ihre Stärke einmal liegt in der Vervollkommnung der arbeitsparenden Maschinen, vor allem aber darin, daß die Industrie es gelernt hat, die Arbeit in weitestem Umfange zu teilen, daß sie gelernt hat, große Massen gleichartiger Artikel herzustellen und dadurch die Produktionskosten herabzumindern. Nun ist das in einem Lande wie Amerika mit 85 Millionen Einwohnern, mit einer Bevölkerung, die von den großen Seen im Norden bis zu der Gränze Mexikos, vom Atlantischen bis zum Pacifischen Ozean fast genau dieselben Bedarfsartikel hat, viel leichter als bei uns, wo historische Gewohnheiten, landschaftliche, regionale Verschiedenheiten auch ganz verschiedene Bedarfsartikel für die einzelnen Kreise hervorgerufen haben. Aber auf dem Wege müssen wir meines Erachtens vorangehen, wenn anders wir dieser Konkurrenz die Spitze bieten wollen.

Meine Herren, wenn Sie die ganze Lage der Eisenindustrie ins Auge fassen, so fällt die große Zunahme der Ausfuhr bei dieser grundlegenden Industrie auf. Während in den ersten 11 Monaten, vom 1. Januar bis 30. November 1900, an Eisen und Eisenwaren ausgeführt wurden 1395000 t, hat sich diese Ausfuhr in der gleichen Periode des Jahres 1903 auf 3216000 t gehoben; die Ausfuhr von Eisenfabrikaten hat sich also in 4 Jahren mehr als verdoppelt. Was speziell aber Roheisen und Halbzeug anlangt, so betrug die Ausfuhr in der genannten Periode des Jahres 1900 nur 198000 t, um sich in der Zeit vom 1. Januar bis 30. November 1903 auf 1087000 t zu erhöhen; sie hat sich also in 4 Jahren mehr als verfünffacht.

An sich hat diese Entwicklung dazu beigetragen, uns über die schwierigen Jahre hinwegzuhelfen; denn hätten wir diese starke Ausfuhr nicht gehabt, so würde es uns nicht möglich geworden sein, die Werke im allgemeinen bei der Beschäftigung zu halten und den Arbeitern ihr Brot zu lassen; wir hätten wahrscheinlich zu einer Arbeiterentlassung in weitem Umfang schreiten müssen. Das ist in erfreulicher Weise vermieden worden.

Aber ich kann gewisse Bedenken gegenüber dieser Steigerung der Ausfuhr nicht zurückhalten. Wenn wir uns die Gestaltung der Dinge rings um uns herum ansehen, wenn wir in Betracht ziehen, wie Rußland in einem steigenden Maße seine eigene Industrie erstarken sieht, wengleich manche Tageserscheinungen dort auch wieder verschwinden werden, wie Amerika in immer steigendem Maße seinen eigenen Bedarf deckt und, wenn der Panamakanal einmal gebaut sein wird, auch als gewaltiger Konkurrent an den Küsten des Pacifischen Ozeans auftreten wird, wenn wir auf die Bestrebungen Englands hinblicken, so können wir uns der Besorgnis nicht entziehen, daß wir mit unserem Absatze steigenden Schwierigkeiten begegnen werden.

Ich gehöre nun keineswegs zu den Menschen, die sich in dieser Beziehung dem Pessimismus hingeben. Der Pessimismus ist überhaupt der Feind jeder Entwicklung, und es ist ein altes wahres Wort: „Schlagt ihn tot, er ist ein Pessimist!“ Und zum Pessimismus haben wir Deutschen, meine ich, am wenigsten Veranlassung, die wir in den letzten 30 Jahren unablässig an unserem wirtschaftlichen Rüstzeug gearbeitet haben, die wir in diesen 30 Jahren eine wirtschaftliche Ent-

wicklung durchgemacht haben, wie sie so glänzend nur noch in Amerika zu verzeichnen ist. Aber, meine Herren, das muß ich sagen, daß diese Entwicklung der Industrie, diese starke Zunahme des Auslandsverkehrs uns meines Erachtens dazu nötigt, den Blick in noch größerem Maße als bisher auf die Pflege des inländischen Marktes zu richten. Der inländische Markt ist der sicherste und der konstanteste Abnehmer der Industrie, und darum bin ich immer für die Notwendigkeit eingetreten, unserer Landwirtschaft einen ausreichenden Zollschutz zu gewähren. Dieser Zollschutz ist für die Landwirtschaft eine Lebensfrage, er ist aber auch zugleich die größte Wohltat für die Industrie, die in der Landwirtschaft ihren besten und gleichmäßigsten Abnehmer immer findet. Meine Herren, dazu müssen wir unseren inländischen Markt nach Möglichkeit zu kräftigen, unsere inländischen Hilfsmittel nach Möglichkeit zu entwickeln suchen.

Wir haben in außerordentlichem Maße in den letzten Jahren diese Hilfsmittel dadurch zu entwickeln versucht, daß wir, ungeachtet vielfach mangelhafter Rentabilität, in großem Umfange Nebenbahnen gebaut haben. Wir haben in den Jahren 1893 bis 1903 für 498 Millionen Mark Nebeneisenbahnen gebaut, also in dieser zehnjährigen Periode nahezu eine halbe Milliarde dafür ausgegeben. In den Jahren vorher, von 1880 bis 1892, haben wir 636 Millionen dafür verwendet, insgesamt in der Zeit von 1880 bis 1903 den Betrag von 1135000000 M für Nebeneisenbahnen und Anschaffung von Betriebsmitteln für diese Bahnen ausgegeben. Meine Herren, trotzdem die Rentabilität dieser Bahnen vielfach eine geringe war, glauben wir dem Lande damit eine große Wohltat erwiesen und zur Hebung der ganzen wirtschaftlichen Kraft des Landes beigetragen zu haben. Wir erhoffen jetzt eine weitere Stärkung unserer inneren wirtschaftlichen Kraft durch die große wasserwirtschaftliche Vorlage, die in absehbarer Zeit dem Hause zugehen wird, und ich hoffe dringend, daß es diesmal gelingen wird, über diese für unsere wirtschaftliche Zukunft so wichtige Vorlage eine Verständigung in dem Hohen Hause herbeizuführen.“

#### Entwicklung der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten.

Einer im Bulletin der American Iron and Steel Association vom 25. Dezember 1903 erschienenen Statistik der amerikanischen Eisenbahnen (Auszug aus Poors Manual of the Railroads of the United States for 1903) entnehmen wir die folgenden Zahlen, welche geeignet sind, die Entwicklung der amerikanischen Eisenbahnen vor Augen zu führen:

Jahr	km l. Betrieb	Jahr	km l. Betrieb
1880 . . .	37	1880 . . .	149 219
1840 . . .	4 509	1890 . . .	266 646
1850 . . .	14 434	1900 . . .	310 934
1860 . . .	49 002	1901 . . .	318 029
1870 . . .	84 675	1902 . . .	325 011

In dieser Zusammenstellung sind die Seiten- und Doppelgeleise nicht berücksichtigt. Die folgende Tabelle gibt die Länge der Geleise unter Einschluß der Seiten- und Doppelgeleise vom Jahr 1880 ab; ferner das Verhältnis der aus Flußbeisen bestehenden Geleise zur gesamten Geleiselänge sowie die Anzahl der Lokomotiven und Güterwagen:

Jahr	Gesamte Geleiselänge in km	davon		Güterwagen
		m. Flußbeisen-schielen	Loko-motiven	
1880 . . .	185 035	29,1	17 949	556 930
1885 . . .	256 810	61,0	25 662	828 058
1890 . . .	333 043	80,4	31 812	1 090 869
1895 . . .	376 050	87,8	36 610	1 265 108
1900 . . .	412 565	92,4	38 065	1 385 253
1901 . . .	425 587	92,7	39 729	1 445 283
1902 . . .	439 736	93,6	41 626	1 541 039

**Der Erie-Kanal.**

Der Kampf zwischen den Eisenbahnen und dem Erie-Kanal ist durch die im November stattgehabte Volksabstimmung einstweilen dahin entschieden, daß der sogenannte Bargekanal von 3,66 m Tiefe und 23 m Sohlenbreite für 1000 t-Schiffe gebaut werden soll. Der neue Kanal folgt im wesentlichen dem Zuge des alten Erie-Kanals, weicht aber an zwei Stellen davon ab, indem er unter Umgehung der Stadt Syrakus durch den Oneidasee geführt wird, und ferner die Stadt Rochester südwärts umgeht. Die Verbindung mit beiden Städten erfolgt durch Stichkanäle. Zwei weitere Stichkanäle gehen durch den Oswegofluß nach Oswego zum Anschluß an den Ontariosee, und von Waterford am Hudson nach dem Champlainsee, wodurch die wichtige Verbindung mit dem Lorenzstrom hergestellt wird. Die Kosten des Kanalbaues sind auf 424 Mill. Mark veranschlagt.

Die gegnerischen Eisenbahngesellschaften sollen jedoch trotz der mit großer Stimmenmehrheit getroffenen Abstimmung ihr Spiel noch nicht verloren geben und weiter bemüht sein, das Kanalprojekt zu Falle zu bringen.

Wie dem aber auch sein mag, wir haben jedenfalls alle Veranlassung, den Wettbewerb zwischen den Eisenbahnen und dem Erie-Kanal mit großem Interesse zu verfolgen, weil wir daraus erschen können, in welchem Maße die amerikanische Ausfuhr durch niedrige Eisenbahn- und Kanalfrachten erleichtert wird. Gingen bisher schon die Eisenbahnfrachtsätze für Massengüter zur Ausfuhr auf 0,64  $\text{₡}$  für 1 tkm herab, und ist sogar infolge der gegenwärtigen ungünstigen Konjunktur eine Ermäßigung der Frachtsätze für die Ausfuhr bestimmter Stahlerzeugnisse, einschl. Knüppel und Barren, von 83 1/3 % vom 1. Dezember v. J. ab bewilligt worden, während bisher der niedrigste Frachtsatz auf dem Erie-Kanal für Getreide 0,383  $\text{₡}$  für 1 tkm betrug, so darf man wohl gespannt sein, inwieweit nach dem Umbau des Erie-Kanals und der Vergrößerung der Kanalschiffe von 240 t auf 1000 t noch eine Ermäßigung der Kanalfrachten möglich sein wird.

Mit Rücksicht auf die verschiedenen in Aussicht stehenden Kanalisierungsprojekte, insbesondere der Mosel, Saar und Lahn, ist es von Interesse, den Mindestfrachtsatz des Erie-Kanals mit nachstehender Übersicht der durchschnittlichen Frachtsätze auf den elsäß-lothringischen Kanälen zu vergleichen.

Jahr	Saarkohle von Saarbrücken nach				Belgische Kohle von Charleroi nach		Kuhkohle von Straburg nach Mülhausen 101 km
	Straburg 173 km	Colmar 242 km	Mülhausen 274 km	Hünningen 297 km	Straburg 576 km	Mülhausen 676 km	
	M	M	M	M	M	M	
1898	2,35	2,95	3,15	4,05	6,20	7,80	1,50
1899	2,55	3,25	3,35	4,15	6,80	7,80	1,60
1900	2,40	3,10	3,20	4,00	6,90	7,90	1,50
1901	2,30	3,00	3,10	3,90	5,90	6,80	1,40
1902	2,20	2,90	3,00	3,80	5,70	6,70	1,40
für 1 tkm	1,27	1,2	1,09	1,28	1,0	1,0	1,38

Aus diesem Vergleich geht hervor, daß wir den Amerikanern in betreff der Verbilligung der Güterbeförderung nicht nur auf den Eisenbahnen, sondern auch auf den Wasserstraßen weit nachstehen. Welche Mittel bei uns anzuwenden sind, um eine Ermäßigung der Eisenbahnfrachtsätze, wenigstens für den Massenverkehr, zu ermöglichen, sind zur Genüge bekannt; dagegen hat die Ermäßigung der Kanalfrachten bisher wenig Beachtung gefunden. Nach den in Amerika gewonnenen Erfahrungen ist eine Ermäßigung der

Selbstkosten in erster Reihe durch äußerste Beschleunigung der Be- und Entladung unter Verwendung zahlreicher und zweckmäßiger maschineller Einrichtungen zu erreichen. („Verkehrs-Korrespondenz“.)

**Stahl-Güterwagen in den Vereinigten Staaten.**

Während in anderen Ländern Stahl-Güterwagen schon seit 20 bis 25 Jahren im Gebrauch stehen, ist der Bau derselben in den Vereinigten Staaten erst 10 bis 12 Jahr alt und hat seine bedeutendste Entwicklung lediglich in den letzten 6 Jahren erhalten. Die Herstellung einzelner gepreßter Wagenteile dagegen reicht bis in das Jahr 1888 zurück. Unter den Werken, welche sich mit der Herstellung stählerner Güterwagen beschäftigen, ist die Schoen Pressed Steel Car Co. das bei weitem hervorragendste. Es hat den Betrieb im Jahre 1897 eröffnet und in demselben Jahr 500 Wagen geliefert; gegen Ende des Jahres 1901 betrug die Zahl der von der Pressed Steel Car Company erbauten Wagen 46 000 und jetzt sollen deren bereits 125 000 im Umlauf begriffen sein. Da in den Vereinigten Staaten etwa 1 600 000 Güterwagen vorhanden sind, so würde der Anteil der Stahlwagen am Gesamtumlauf etwa 8 % betragen. Bis jetzt sind es nur die Hauptbahnen des Ostens und einige kleinere Bahnen des Westens, welche diese Wagen in steigendem Maße verwenden. Die übrigen Bahnen verhalten sich vorläufig abwartend, einerseits weil die Anschaffungskosten der stählernen Wagen höher sind, andererseits weil man befürchtet, daß die geeigneten Wagentypen noch nicht feststehen und mit erheblichen Änderungen der Konstruktionen gerechnet werden muß.

Wagen aus Konstruktionsstahl werden seit 1900 gebaut; sie sollen in bezug auf das Untergestell manche Vorteile bieten, haben sich aber bei weitem nicht in dem Maße eingebürgert wie die aus Preßblech und gepreßten Profilen.

Die Bedenken, welche man gegen die Einführung der stählernen Güterwagen geltend machte, betrafen in erster Linie die hohen Baukosten und die mangelnden Erfahrungen in bezug auf die Lebensdauer derselben. Ferner glaubte man mit hohen Unterhaltungs- und Reparaturkosten rechnen zu müssen und war der Ansicht, daß es außerordentlich schwer halten würde, etwa verbogene Teile der Wagen wieder gebrauchsfähig zu machen; endlich wurde noch eine starke Korrosion der Eisenteile befürchtet. Die Frage der Lebensdauer kann natürlich erst nach Jahren entschieden werden, im übrigen geht aber die Meinung der beteiligten Kreise dahin, daß der Bau der stählernen Güterwagen das Versuchsstadium überschritten hat und dieselben bei Verwendung in schweren Güterzügen, welche aus Einheiten von 40 t Ladefähigkeit bestehen, den hölzernen Güterwagen sowohl an Leistungsfähigkeit als auch in bezug auf die Billigkeit des Betriebes überlegen sind. Auch die im Juni v. J. abgehaltene Versammlung der Master Car Builders' Association hat sich im großen und ganzen zugunsten der stählernen Wagen ausgesprochen.

Als ein besonderer Vorzug der stählernen Güterwagen ist es anzusehen, daß dieselben bei Zusammenstoßen oder ähnlichen Unfällen weniger als die hölzernen Wagen beschädigt werden und sich die verbogenen Wagenteile wieder richten und gebrauchsfähig machen lassen; ferner sind die zertrümmerten Teile eines hölzernen Wagens fast wertlos, während die Reste eines stählernen Güterwagens selbst bei völliger Zertrümmerung desselben noch einen nicht unbedeutenden Schrottwert besitzen. Auch den in regelmäßigem Betrieb unvermeidlichen Stößen und plötzlichen Beanspruchungen setzt der Stahlwagen bezw. das stählerne Untergestell einen größeren Widerstand entgegen. Die Abmes-

sungen einiger üblichen Wagentypen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Trichterwagen			
Länge m	Gewicht kg	Ladefähigkeit t	Fassungsraum cbm
9,14	16 335	50	44,5
8,53	16 965	50	53,8
12,19	16 650	50	92,2
Plattformwagen			
11,58	14 600	44	35,6
12,50	17 415	50	42,6
12,19	17 100	50	45,2
18,11	17 024	50	42,6
12,19	18 405	50	57,3
12,19	17 775	50	39,2
(aus Stahl u. Holz)			
Kastenwagen mit stählernem Untergestell.			
11,74	20 250	50	68,5
11,58	16 290	40	68,5

Wagen aus gemischtem Material (Stahl und Holz) sind auf verschiedenen Bahnen versucht, ohne daß sich indessen ein Vorteil gegenüber den rein stählernen Wagen ergeben hätte. Man will vielmehr gefunden haben, daß die ersteren bei Unfällen mehr beschädigt werden und außerdem eine stärkere Korrosion durch Rost erleiden, da sich die hölzernen Teile mit Wasser sättigen und infolgedessen auch die Eisenteile, mit denen sie in Berührung stehen, feucht erhalten.

(Nach „Engineering News“ vom 7. Januar 1904, S. 8 und 14.)

### Die Wirkungen des Iroquois-Theaterbrandes auf die Eisenkonstruktionen des Gebäudes.

Der von so außerordentlich verhängnisvollen Folgen begleitete Brand des Iroquois-Theaters in Chicago, dessen Ursache und Verlauf aus der Tagespresse genügend bekannt sind, hat von neuem eine Erörterung darüber wachgerufen, ob die modernen Eisenkonstruktionen, wie sie besonders in den Vereinigten Staaten in so bedeutendem Umfang zu öffentlichen und privaten Bauten Verwendung finden, eine genügende Sicherheit gegen Feuersgefahr bieten. Ein im „Engineering Record“ unter dem 9. Januar 1904 veröffentlichter Bericht über die Wirkungen des erwähnten Brandes auf die Konstruktionsteile des Gebäudes dürfte daher ein aktuelles Interesse besitzen; wir entnehmen demselben folgende Angaben:

Ein Hauptergebnis des Brandes bestand in dem Ausbrennen der ganzen Dekoration auf der Bühne und im Bühnenturm, wo um so größere Mengen leicht verbrennlicher Stoffe aufgehäuft waren, als es sich an dem Abend des Brandes um die Aufführung eines Ausstattungstückes handelte. Daß die entstandene Flamme eine außerordentlich hohe Temperatur besaß, läßt sich an dem Zustand der von ihr getroffenen Eisenteile erkennen. Eine Brücke zwischen den ersten Soffitgalerien auf der Rückseite der Bühne, welche aus zwei kleinen Gitterträgern bestand, ist um beinahe ein halbes Meter aus der geraden Linie gebogen, auch die längs der Bühnenwand geführten Heizröhren waren stark verbogen und teilweise auf die Bühne herabgefallen; kleine eiserne Leitern, die sich in einer Höhe von 18 m über der Bühne befanden, hatten sich unter ihrem eigenen Gewicht gesenkt, endlich haben noch einige 22,8 m über der Bühne angeordnete Träger eine Durchbiegung von 2 bis 3 Zoll erlitten. Die genannten Schäden zusammen mit der Zerstörung der Sitze im Auditorium und eines Teiles der feuersicheren Bekleidungen stellen aber tatsächlich den ganzen Umfang der Brandwirkungen auf das Gebäude dar. Dagegen sind die feuersicheren Decken und die Dachkonstruktionen weder durch Feuer noch durch Wasser beschädigt worden. Auch die Scheidewände, die die

Ankleidezimmer von der Bühne trennen, sind, obgleich sie der stärksten Wirkung des Feuers ausgesetzt waren, nicht nur unverletzt geblieben, sondern haben auch die Ausbreitung des Feuers gehemmt. Aus dem Angeführten erhellt, daß das Theatergebäude aus dem Brand in baulicher Hinsicht nahezu unversehrt hervorgegangen ist und die schweren Opfer an Menschenleben nicht durch eine unzureichende Feuersicherheit der Konstruktionsmaterialien veranlaßt worden sind.

### Hochofengas als alleinige Betriebskraftquelle eines modernen Hüttenwerks.

In diesem von Ingenieur Karl Gruber veröffentlichten Artikel muß es in Heft 1 dieses Jahres Seite 10, erste Spalte, Zeile 24 ff. von unten heißen: Der Staubgehalt der Gichtgase schwankt zwischen 5 bis 20 g im Kubikmeter und der Eisengehalt im Staube wiederum zwischen 12 bis 45 %.

### Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Über Gründung und Organisation des Museums ist bereits in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1062 berichtet worden. Der Zweck desselben ist, durch die Museumsobjekte die historische Entwicklung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie in ihrer Wechselwirkung darzustellen und ihre wichtigsten Stufen durch hervorragende und typische Meisterwerke zu veranschaulichen. Diesem Zweck sollen die nachstehenden Arten von Sammlungsgegenständen dienen:

1. Als wertvollste Objekte der Sammlungen: historische Original-Instrumente, Apparate, Maschinen usw., welche neue Stufen in der naturwissenschaftlichen Forschung, in der Technik oder in der Industrie darstellen oder kennzeichnen.

2. Insoweit diejenigen Instrumente, Apparate und Maschinen nicht im Original erhältlich sein werden, welche zur vollständigen Darstellung der historischen Entwicklung erforderlich sind, erscheinen entweder naturgetreue Nachbildungen oder Modelle derselben erwünscht.

3. Da fertige Apparate, Maschinen usw. ihren Zweck und ihre Wirkungsweise oft nicht deutlich genug erkennen lassen, sollen neben diesen historischen Museumsobjekten auch Erklärungsmodelle mit Aufdeckung der inneren Teile (Durchschnitte und dergleichen), und mit Bewegungs- bzw. Betriebseinrichtungen Aufnahme finden. Ebenso werden neben fertigen Werken des Ingenieurwesens auch Darstellungen der in Konstruktion bzw. im Bau begriffenen Werke von Wert sein.

4. Außer den Instrumenten, Apparaten und Maschinen, die in wirklicher Ausführung oder im Modell zur Aufstellung kommen, sollen auch Zeichnungen und Darstellungen gesammelt werden, die mit der Entwicklung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie in Beziehung stehen. In erster Linie wären auch hierfür Originale von historischer Bedeutung erwünscht; soweit solche jedoch nicht zu beschaffen sind, oder soweit zu leichtem Verständnis neue Zeichnungen und Darstellungen wünschenswert sind, könnten auch diese Aufnahme finden.

5. Einen wichtigen Teil des Museums soll eine Bibliothek bilden, in der als besonders wertvolle Objekte bedeutungsvolle Urkunden und historische Aufzeichnungen naturwissenschaftlichen und technischen Inhalts Aufnahme finden sollen. Außerdem soll die Bibliothek alle jene Zeitschriften, Bücher und Publikationen enthalten, die für die Entwicklung der

naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie von Bedeutung sind.

Die Museumsobjekte wären nicht ausschließlich auf solche von deutscher Herkunft zu beschränken, denn wenn auch, dem Charakter des Museums als einer deutschen Nationalanstalt entsprechend, in erster Linie die Entwicklung der Naturwissenschaft und Tech-

nik in Deutschland veranschaulicht werden soll, so werden doch zu einer vollständigen Darstellung der Entwicklungsstufen für verschiedene Gebiete auch die in anderen Ländern gemachten Fortschritte zu zeigen sein; auch werden vielfach Vorrichtungen und Werkzeuge alter Kulturvölker als Ausgangspunkte für die weitere Entwicklung in Betracht kommen.

## Bücherschau.

*Die Technologie des Eisens.* Handbuch für den praktischen Maschinenbau und die Stahlwaren- und Kleisenindustrie von Hermann Haedicke. Mit 1192 Textabbildungen sowie 6 Beilagen. Verlag von Otto Spamer in Leipzig.

Dem Zweck des vorliegenden Werkes, welches eine Sonderausgabe aus dem Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrie bildet, entsprach es, den gewaltigen Stoff kurz und in allgemein verständlicher Weise zu bearbeiten, eine Aufgabe, die der Verfasser in der glücklichsten Weise gelöst hat. Der Bedeutung des Rohmaterials gemäß sind zuerst die drei wichtigen Gebiete: Schmiede, Walzwerk und Gießerei verhältnismäßig eingehend behandelt worden. Das gewaltige Gebiet des Maschinenbaues konnte freilich nur gestreift werden, wogegen die Verarbeitung im kleinen zunächst durch eingehende Besprechung der Eigenschaften des Eisens und Stahls und der Behandlung desselben herangezogen ist. Die zweite Hälfte wird durch eine Reihe von Beispielen aus diesem weiten Gebiete gebildet, in welchem die Herstellung der wichtigsten Geräte vom Nagel und der Nadel bis zum Fahrrad zur Darstellung gelangt ist. Das mit zahlreichen instruktiven Abbildungen und einer Reihe wohlgelegener Tafeln versehene, auch äußerlich vortrefflich ausgestattete Werk dürfte sich allen, welche mit der Verarbeitung des Eisens zu tun haben, dem praktischen Maschinenbauer, dem Werkzeugfabrikanten und Kleisenindustriellen einerseits, sowie dem angehenden Techniker andererseits, als Nachschlagewerk nützlich erweisen. Bemerkenswert sei noch, daß das Haedicke'sche Werk von H. C. Grosjean, Lehrer der Technologie an der Technischen Schule zu Amsterdam, ins Holländische übersetzt ist — allerdings, wie uns mitgeteilt wird, ohne Wissen und Erlaubnis des Verfassers.

*Hilfstabellen zur Berechnung eiserner Baukonstruktionen.* I. Teil von Ingenieur A. Mairich in Chemnitz.

Diese Tabellen sind aus dem Bedürfnis entstanden, diejenigen Werte festzuhalten, welche bei Berechnung eiserner Baukonstruktionen immer und immer wieder zu ermitteln sind, wobei nicht nur viel wertvolle Zeit verloren geht, sondern auch die Schaffensfreudigkeit des Technikers erlahmt. Mit Hilfe der Tabellen ist es möglich, für die in der Praxis am häufigsten auftretenden Belastungsfälle schnell das zugehörige Widerstandsmoment zu finden, und das betreffende Profil, sei es ein Walzprofil, ein genieteteter Träger, ein Holzbalken usw., zu bestimmen. Die Handhabung der

Tabellen ist durch Bemerkungen und einige Beispiele erläutert. Der erste vorliegende Band behandelt Säulen und Dachkonstruktionen, während der zweite, welcher sich bereits im Druck befindet, der Berechnung von Trägern und Balken gewidmet ist.

*Technologisches Wörterbuch.* Deutsch-Englisch-Französisch. Gewerbe und Industrie, Zivil- und Militärbaukunst, Artillerie, Maschinenbau, Eisenbahnwesen, Straßen-, Brücken- und Wasserbau, Schiffbau, Berg- und Hüttenwesen, Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Chemie, Mineralogie u. a. m. umfassend. Neu bearbeitet von Egbert v. Hoyer, O. Professor der mechanischen Technologie, und Franz Kreuter, O. Professor der Ingenieurwissenschaften an der Königl. Techn. Hochschule in München. Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden.

In neuer Bearbeitung erscheint hiermit ein Werk, welches vor mehr als einem halben Jahrhundert als das erste dieser Art dem technischen Publikum zu dem Zweck dargeboten wurde, das Studium der technischen Literatur aus den Gebieten der drei Hauptsprachen, Deutsch, Englisch, Französisch, zu erleichtern bzw. zu ermöglichen, da die gewöhnlichen Wörterbücher sich hierzu als unzugänglich erwiesen hatten. Die in dem Laufe der letzten 50 Jahre eingetretenen Umwälzungen auf allen Gebieten der Technik, die stetig neu auftauchenden Probleme des gewerblichen Lebens bedingen naturgemäß eine unablässige Vergrößerung des Wortschatzes und so sehen wir, daß die Zahl der Wörter von 22300 in der ersten Auflage bereits in der zweiten Auflage auf 36100 gestiegen war und in der nunmehr vorliegenden Auflage 56200 erreicht hat. So sehr nun auch der Fleiß und die Umsicht anzuerkennen sind, womit die Verfasser ihrer Aufgabe gerecht geworden sind, so tritt doch andererseits zutage, daß bei der beständig fortschreitenden Arbeitsteilung auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet die Abfassung eines den modernen Ansprüchen genügenden technischen Wörterbuches eine Arbeit ist, die über die Kräfte des einzelnen hinausgewachsen ist und nur durch die weitestgehende Spezialisierung einer großen Zahl von Mitarbeitern glücklich gelöst werden kann. Diesem Umstande dürfte es auch zuzuschreiben sein, wenn wir bei Vornahme einiger Stichproben Bezeichnungen nicht gefunden haben, die der Eisenhüttenmann nur ungern vermissen wird. Hierhin gehören beispielsweise die auf den Martinprozeß bezüglichen Ausdrücke wie Martinprozeß, Martinofen,

Martinschlacke usw., die weder in dem deutschen Teil unter dem Stichwort „Martin“, noch in dem englischen unter dem Stichwort „open hearth“ zu finden sind. Dagegen finden sich die Ausdrücke Thomas-iron, Thomas-steel, Thomas-process, welche bekanntlich in der englischen Fachliteratur, wenn überhaupt, nur sehr vereinzelt anzutreffen sein dürften und jedenfalls nicht üblich sind, während die gangbaren Ausdrücke basic Bessemer process, basic Bessemer steel, basic Bessemer slag weder unter „basic“, noch unter „Bessemer“ angeführt sind. Andere der Technologie des Eisens angehörige Bezeichnungen, wie Knüppel, Rollgang, nahtloses Rohr, Tiefofen, Normalprofil, sind entweder gar nicht oder wenigstens nicht in der Bedeutung, wie sie der Eisenhüttenmann braucht, wiedergegeben. Daß die Terminologie der Metallographie in das vorliegende Wörterbuch noch keine Aufnahme gefunden hat, ist bei der Neuheit dieser Wissenschaft zwar erklärlich, doch ändert dies nichts an der Tatsache, daß hier ein fühlbarer Mangel vorliegt.

*Die deutsche Krise und die österreichische Eisenindustrie.* Von Zentraldirektor Friedrich Schuster.

In dieser kleinen Schrift zieht der Verfasser im wesentlichen einen Vergleich zwischen der Entwicklung der österreichischen und der deutschen Eisenindustrie im letzten Jahrzehnt; als Gründe dafür, daß erstere im Verhältnis zu letzterer quantitativ zurückgeblieben ist, führt er die Ungunst der Gesteungskosten, die politischen Verhältnisse, die Frachttarife, die Steuerbelastung und den Mangel eines auf der Höhe seiner Aufgabe stehenden Zwischenhandels an, während in technischer Beziehung die Fortschritte, welche die österreichische Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten gemacht habe, nicht bestritten würden, und man in kommerzieller Beziehung vermöge der Kartellorganisation alles getan habe, um die Aufnahmefähigkeit des inneren Marktes zu heben und soweit als möglich auch die Ausfuhr zu pflegen. Der Verfasser schaut nicht rosig in die Zukunft, da er einen Kampf zwischen Deutschland und Amerika auf dem Weltmarkt für unvermeidlich hält und der Ansicht ist, daß Österreich-Ungarn in erster Linie dabei in Mitleidenschaft gezogen werde.

*Taschenbuch für Bergmänner.* Unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen herausgegeben von Hans Höfer, k. k. Hofrat und o. ö. Professor an der Bergakademie zu Leoben. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 317 Abbildungen. Verlag der k. k. Bergakademischen Buchhandlung von Ludwig Nüßler in Leoben.

Das jetzt in zweiter Auflage vorliegende Taschenbuch erfreut sich in Fachkreisen eines wohlverdienten Rufes und kann jedem Techniker, der einer raschen Orientierung in bergmännischen Fragen bedarf, aufs wärmste empfohlen werden, da es nicht nur in gedrängter Darstellung kurze Übersichten über die verschiedenen Gebiete der Bergbautechnik gibt, sondern auch insbesondere die dem Praktiker wichtigeren Erfahrungszahlen und Formeln in handlicher Form darbietet. Das Jahrbuch enthält folgende Kapitel:

I. Mineralogie, Geologie und Lagerstättenlehre. II. Bergbaukunde. III. Bergwesensmaschinen. IV. Aufbereitung. V. Kokerei. VI. Markscheidkunde. VII. Wertschätzung von Bergwerksunternehmungen. VIII. Elektrotechnik.

Die seit dem Erscheinen der ersten Auflage (1897) erzielten Fortschritte der Technik sind in vollem Maße berücksichtigt, so daß das Werk auch in dieser Hinsicht allen Ansprüchen genügt. Ein sorgfältig abgefaßtes Sachverzeichnis und ausführliche Literaturangaben bilden weitere schätzenswerte Vorzüge des gut ausgestatteten Buches.

Ferner sind zur Besprechung eingegangen:

*Das Weltkabelnetz.* Von Dr. Thomas Lenschau. Mit vier graphischen Darstellungen und einer zweifarbigen Karte. Halle a. S. Gebauer-Schwetschke Verlag m. b. H. Preis 1,50 *M.*

*Über Wasserbegutachtung.* Von Dr. Adolf Jolles, Dozent am Technologischen Gewerbemuseum in Wien. Wien. Verlag von Franz Deuticke. Preis 1 *M.*

## Marktberichte.

### Vom österreichischen Eisenmarkt.

Dem in der letzten ordentlichen Generalversammlung des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich am 19. Dezember 1903 erstatteten Rechenschaftsbericht entnehmen wir über die Lage des österreichischen Eisenmarktes folgendes:

Die diesjährige Geschäftslage bietet im allgemeinen für die Montan-, Eisen- und Maschinen-Industrie ein ebenso ungünstiges Bild wie im Vorjahre. Während im deutschen Nachbarreiche die Industrie bereits wieder unter dem Zeichen eines beginnenden Aufschwunges steht, dauert in Österreich die allgemeine Depression, verschärft durch die Ungewißheit der künftigen Ge-

staltung des wirtschaftlichen Verhältnisses zu Ungarn, noch immer fort.

Die Lage des Kohlenmarktes im laufenden Jahre hat bis jetzt nur ganz geringfügige Zeichen einer Besserung aufzuweisen. Auch über die Verhältnisse des Koksmarktes läßt sich nicht viel Tröstlicheres berichten, nachdem die koksverbrauchenden Industriezweige noch immer nicht genügend beschäftigt waren.

In der Eisenindustrie hat sich im Laufe des Jahres 1903 gegenüber den im vorjährigen Berichte beklagten Verhältnissen keinerlei Besserung ergeben. Da die Roheisen verarbeitenden Industrien, wie die Maschinenfabriken, Gießereien und Walzwerke, unter andauern-

dem Beschäftigungsmangel noch weit mehr als im Vorjahre litten, war auch der Absatz an Gießerei- und Frischroheisen ein gegen das Vorjahr reduzierter. Ähnlich wie auf dem Roheisenmarkte lagen die Verhältnisse auf dem Markte für Halbfabrikate und Walzeisen. In beiden Artikeln blieb der Absatz gegen das Vorjahr zurück, wenngleich sich die Preise für diese beiden Artikel infolge der Einstellung des im vorigen Jahre geführten Konkurrenzkampfes in aufsteigender Linie bewegten. Auch in der Erzeugung von Stabeisen, Konstruktionseisen und Trägern ist ein erheblicher Rückgang gegen das Vorjahr zu bemerken, dessen hauptsächlichster Grund darin zu suchen ist, daß Lieferungen nach Ungarn bei den jetzigen Preisen keine Konvenienz mehr bieten. Die Ausfuhr dorthin hat daher auch um mehr als die Hälfte gegenüber dem Vorjahre abgenommen.

Die Blechfabrikation verzeichnet abermals ein ungünstiges Jahr mit wenig Beschäftigung bei niedrigen Preisen. Feinschwarzbleche wurden nicht mehr als im Vorjahre begehrt, Hochglanz-verzinnete Bleche verspürten infolge der übermächtigen deutschen und englischen Einfuhr einen bedeutenden Rückgang des Absatzes. Die Folge davon waren weitgehende Betriebs Einschränkungen. Der Umsatz an Draht hielt sich annähernd auf der gleichen Höhe des Vorjahres, doch sind die Preise durchschnittlich um 2 bis 3 Kronen niedriger, was auf neuentstandene und noch im Entstehen begriffene Drahtfabriken zurückzuführen ist, die außerhalb des Kartellverbandes stehen. Auch Drahtseile waren ebenso gering begehrt wie im Vorjahre und hatten gleichfalls durch das Auftreten neuer Produzenten, wozu noch der heftige Wettbewerb des Aus-

landes kam, einen wesentlichen Preisrückgang zu verzeichnen. Die Stagnation im Eisengießereibetriebe, über welche im vorigen Jahre allseitig geklagt worden ist, hat auch im abgelaufenen Jahre kaum eine Besserung erfahren. Infolge der außerordentlichen Beschäftigungslosigkeit der Maschinenindustrie sowie der elektrischen und Schiffbau-Branche laufen Bestellungen auf größere Maschinenteile nur spärlich ein. Auch die Nachschaffungen der Bahnen beschränkten sich fast nur auf das notwendige Maß der Ersatzstücke. Die Gießereien für kleinere Gußstücke sowie für Bau- und Röhrenguß haben wohl eine geringere Besserung erfahren, doch wird es voraussichtlich noch längerer Zeit bedürfen, bevor der normale Zustand wieder erreicht sein dürfte. Die Preise sind noch ebenso tief wie im Vorjahre, und diejenigen für Röhrenguß decken, hauptsächlich infolge der niedrigen deutschen Konkurrenzpreise, kaum die Selbstkosten.

In Bau- und Brückenkonstruktionen kann gegenüber dem Vorjahre eine geringe Besserung der Konjunktur, deren Tiefstand wohl nicht mehr unterschritten werden konnte, festgestellt werden. Allerdings finden noch immer starke Fluktuationen statt, so daß man eine anhaltende Besserung in nächster Zeit nicht mit Sicherheit in Aussicht stellen kann. Der Umsatz hat sich annähernd um 10 % gehoben, dagegen sind die Preise noch immer sehr niedrig und decken in manchen Fällen kaum die Selbstkosten. Die Ursache davon ist hauptsächlich darin zu suchen, daß die meisten Fabriken gezwungen sind, Arbeiten um jeden Preis zu übernehmen, nur um das Personal zu beschäftigen und sich einen gewissen Stand geschulter Arbeitskräfte zu erhalten.

## Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlsyndikat. In der am 16. Januar in Essen abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung erstattete der Vorstand Bericht über den Monat Dezember und das Jahr 1903, woraus wir folgendes entnehmen: Es stellte sich im Dezember bei 24 1/4 Arbeitstagen auf Grund des neuen Vertrages die rechnungsmäßige Beteiligung auf 5270 187 t und der auf die Beteiligung in Anrechnung kommende Absatz auf 4311 111 t, so daß sich ein Minderabsatz ergibt von 959 076 t = 18,20 % der Beteiligung gegen 17,41 % im November 1903. — In folgenden für das Jahr 1903 mitgeteilten Ziffern sind auch die Mengen für die am 1. Oktober 1903 beigetretenen Zechen für das letzte Quartal eingerechnet, es kann deshalb ein Vergleich gegen das Vorjahr nicht stattfinden. Es betrug die Förderung 53 863 307 t, der Absatz 53 847 840 t, der Versand einschließlich Landdebit an Kohlen 39 071 554 t, an Koks 8 606 875 t, an Briketts 1 696 673 t.

Direktor Olfe führte u. a. noch folgendes aus: Der Bericht enthält den Nachweis über Förderung und Absatz der Syndikatszechen im Monat Dezember und im Jahre 1903, diesmal ohne die gewohnten Vergleichszahlen aus dem Vorjahre. Die einzigen Vergleichszahlen, die wir geben können, sind die Förderziffern der beiden letzten Jahre, die eine Fördererhöhung der im alten Syndikat vereinigten Zechen um 5 103 061 t = 10 1/2 % im Berichtsjahre gegen das Vorjahr nachweisen. Aber auch ohne diese vergleichende Zusammenstellung weiß man, daß das Jahr 1903 gegen seine beiden Vorgänger, die be-

kanntlich gegen das bis dahin günstigste Jahr 1900 nicht unerheblich zurückgeblieben waren, für den hiesigen Kohlenbergbau im großen und ganzen als ein günstiges bezeichnet werden darf, wenn auch die Förderung und damit der Absatz nicht unerheblich hinter der Beteiligungsziffer zurückgeblieben ist. Der Rückschlag, der auf die Hochkonjunktur des Jahres 1900 gefolgt ist und unter dem fast unsere gesamte deutsche Industrie zu leiden hatte, hat im Herbst des Jahres 1902 einer, wenn auch zunächst nur langsam einsetzenden Aufwärtsbewegung Platz gemacht, die seitdem langsam aber stetig gestiegen ist. Der erhöhte Verbrauch an Brennmaterial liefert dafür den augenscheinlichsten Beweis. In Industriekohlen einschließlich Koks hat das ganze Berichtsjahr guten und fortdauernd steigenden Absatz gehabt, ganz besonders aber in Koks, worin sich der Absatz von 6 873 162 t im Jahre 1902 auf 8 569 000 t im Jahre 1903, also um rund 25 % gehoben hat. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Eisenindustrie auch im Berichtsjahre gleich wie im Jahre 1902 durch ihre außerordentlich lebhaft ausgeführte sowohl in Roh- wie Fertigmaterial hierzu erheblich beigetragen hat. Wir dürfen dem aber hinzufügen, daß ihr dieses wohl kaum ohne die ihr vom Kohlsyndikat gewordene tatkräftige Hilfe möglich gewesen wäre, und möchten daran die Hoffnung knüpfen, daß das Zusammengehen der beiden großen Industrien, die so eng aufeinander angewiesen sind, weitere Fortschritte machen möge; allerdings wird ein zielbewußtes und wirksames Zusammenarbeiten nur möglich sein, wenn der ge-

plante große Stahlwerksverband zustande kommt. Annähernd entsprechend der Vermehrung des Koksabsatzes ist die inländische Roheisenerzeugung gestiegen, und zwar auf 9236 886 t in den ersten 11 Monaten 1903, von 7648 665 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres, also um 1588 221 t, das sind rund 20%. — In den für den Hausbrand gängigen Sorten, also besonders den gröberen Nußkohlen und zwar sowohl in Fett- wie Eß- und Magerkohlen ist der Absatz infolge der milden Witterung weniger flott gewesen. Infolge der erheblich gesteigerten Beteiligungsziffer der Mitgliedszechen mußte der Ausfuhr eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Der Transport auf dem Rhein, der bekanntlich eine außerordentlich wichtige Straße bildet, hat bis auf die letzte Dezemberwoche über das ganze

Jahr ungehindert stattfinden können, wenigstens bis Mannheim, wenn auch der Wasserstand zu Anfang des Jahres ein volles Abladen der Fahrzeuge nicht gestattete. Die Schifffahrt weiter aufwärts bis Straßburg konnte infolge des niedrigen Wasserstandes erst im späten Frühjahr aufgenommen werden und hat auch im Laufe des Jahres mehrfache Unterbrechungen erlitten. Es sind versandt worden an Ruhrkohlen, Koks und Briketts nach den Rheinhäfen Ruhrort, Duisburg und Hochfeld 1893 4,9 Millionen Tonnen, 1903 10,9 Millionen Tonnen, was eine Erhöhung der Summe um rund 122 $\frac{1}{2}$ % ausmacht.

Zum Schluß seiner Übersicht machte Direktor Olfe die Mitteilung, daß die finanzielle Lage es dem Syndikat gestattet, die Umlage pro Dezember für Kohlen außer Erhebung zu lassen.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Hermann Tellingering †.

Am 2. Januar d. J. verschied in Düsseldorf Hermann Tellingering.

Geboren am 3. Januar 1834 in Ruhrort, war der Verstorbene in den ersten Jahren seiner Wirksamkeit in Ruhrort und Oberhausen tätig; dann trat er bei Gründung der Firma Balcke, Tellingering & Co. in Benrath im Jahre 1874 an die Spitze dieses Unternehmens. Bei der im Jahre 1899 erfolgten Umwandlung der Firma in eine Aktiengesellschaft wurde er Vorsitzender des Aufsichtsrats und bekleidete diesen Posten bis zu seinem Tode. Durch eisernen Fleiß führte er das Unternehmen, das der Herstellung schmiedeiserener Rohre gewidmet ist, aus kleinen Anfängen in die jetzige angesehene Stellung, die es in technischer und finanzieller Hinsicht einnimmt. Nebenbei aber fand er auch noch Zeit, sich öffentlicher Tätigkeit zu widmen. Vom Jahre 1885 bis 1899

war er Mitglied der Handelskammer in Düsseldorf für den Bezirk Benrath, außerdem führte er viele Jahre den Vorsitz der Sektion III der Rheinisch-Westfälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft. Ferner übernahm der Verewigte bei Gründung der Aktiengesellschaft für gemein-

nützige Bauten in Benrath, deren Zweck es ist, den Arbeitern gute und billige Wohnungen zu verschaffen, den Vorsitz im Aufsichtsrat und bekleidete auch diesen Posten bis zu seinem Tode. Die genannte Gesellschaft ist unter Tellingering's Führung ihrer schönen Aufgabe in weitestgehendem Maße gerecht geworden. Vom Jahre 1895 ab war Tellingering ferner Vorsitzender des Deutschen Gas- und Siederohrsyndikats. Der Tod ereilte den arbeitsfreudigen, allgemein hochgeschätzten Mann am Vorabende seines 70. Geburtstages.



Eben erst war das neue und wohnliche Heim fertig geworden, in dem er seine Angehörigen häufig um sich zu versammeln gedachte, als er zu deren tiefem Schmerz aus ihrer Mitte gerissen wurde. Beweinen sie den Tod ihres treusorgenden Vaters und Familienhauptes, so beklagt nicht minder die Spezialindustrie, der er angehörte, den Verlust ihres Führers, der den Geist der Versöhnlichkeit in den Verhandlungen pflegte und sie mit größter Uneigennützigkeit leitete.

Das Andenken an ihn bleibt fortbestehen; möge sein Geist uns dauernd erhalten bleiben!

## Th. Lempe †.

Am 3. Januar dieses Jahres in der zweiten Morgenstunde verschied in Sterkrade nach mehrwöchentlichem Leiden der Oberingenieur der „Gutehoffnungshütte“ Hr. Th. Lempe.

Der Heimgegangene war am 15. April 1837 in Dresden geboren, erhielt seinen ersten Unterricht auf der dortigen Annenschule und besuchte vom Jahre 1852 ab die Königliche Polytechnische Schule daselbst. Von seinem Vater ursprünglich zum Kaufmann bestimmt, gab dieser dem Wunsche des Sohnes, sich der Technik zu widmen, schließlich nach. Die Studienzeit war für den Verstorbenen eine doppelt schwere, da er sich die Mittel zum Studium unter manchen Entbehrungen durch Stundengeben zum großen Teil selbst erwerben mußte. Nachdem er im Jahre 1855 auf der Polytechnischen Schule die Reifeprüfung bestanden hatte, fand er in der Maschinenfabrik der Gebrüder Jacobi, dem jetzigen Jacobiwerke, in Meissen Aufnahme, arbeitete hier zunächst einige Zeit praktisch und war dann auf dem Werke lange Jahre als Ingenieur tätig. Am 15. April 1873 trat er als Ober-



ingenieur in die Dienste der Gutehoffnungshütte zu Sterkrade. Über drei Jahrzehnte hindurch hat der Verblichene sich hier in verantwortungsreicher Stellung bewährt und sich um die Hebung des Maschinenbaues große Verdienste erworben. Daneben verstand er es, durch seinen persönlichen Verkehr sich die Hochachtung und Liebe der Arbeiter und Beamten des Werkes auch über das Grab hinaus zu sichern. Die Liebe zu seinem Fach war so ausgeprägt, daß er, obwohl schon seit Oktober vorigen Jahres nicht mehr imstande seinen Dienst zu versehen, doch bis zum letzten Tage seines Lebens zu Hause noch täglich mit seinem Assistenten die wichtigeren Arbeiten besprach und bis zuletzt die Hoffnung

nicht aufgab, seine Tätigkeit bald wieder aufnehmen zu können. Leider war ihm die Erfüllung dieses Wunsches nicht beschieden.

Der Verein verliert in ihm ein treues Mitglied, das wegen seiner Biederkeit und seiner trefflichen Charaktereigenschaften allgemein in hohem Ansehen stand.

R. I. P.

### Anderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Babel, Bruno*, Generalbevollmächtigter der Sergi Ufaleg Berg- und Hüttenwerke, St. Petersburg, Offizierstraße 14 Kb. 15.  
*Behnenburg, Carl*, Ingenieur der Bergwerksdirektion der Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Wilhelmstr. 98 1  
*Engelhard, Curt*, Ingenieur, Düsseldorf, Rosenstr. 26.  
*Fleitmann, R.*, Kommerzienrat, Schwerte i. W.  
*Giesen, Walter*, Ingenieur, Borbeck bei Essen a. d. Ruhr, Hochstr. 309.  
*Gohr, Theodor*, Ingenieur, Köln, Venloerstr. 23 hp.

### Neue Mitglieder:

- Bernhardt, Friedr.*, Betriebsingenieur der Rheinischen Stahlwerke, Ruhrort, Luisenstr. 4.  
*Brandt, Paul*, Hütteningenieur, Assistent des Laboratoriums für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie an der Königl. Hochschule in Aachen.  
*Hoeck, M.*, Geschäftsführer der Firma Bodewig & Petersen, Duisburg.  
*Holthaus, Gottlieb*, Ingenieur der Rheinischen Stahlwerke, Meiderich.  
*Holzweiler, Carl*, Abteilungs-Vorsteher des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen.  
*Kahrs, Ernst*, Dr. phil., Chemiker, Chem.-Physikalische Versuchsanstalt der Fa. Fried. Krupp Akt.-Ges., Bredeneu (Rheinpr.), Haus Bergfried.  
*Kipgen, Arthur*, Ingenieur, Kneuttingen, Lothr.  
*Kirmse, Ernst*, Betriebsingenieur der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen.

- Kuntze, Joh.*, Oberingenieur der Sundwiger Eisenhütte, Sundwig i. W.  
*Paquet, Franz*, Ingenieur beim Aachener Hütten-Aktien-Verein, Esch a. d. Alzette, Luxemburg.  
*Roth, Heinr.*, in Firma Arloff Tonwerke, Heinr. Roth & Co., Arloff, Rheinland.  
*Rudolph, Hermann*, Hütteningenieur der Österr. Alpinen Montangesellschaft, Donawitz, Steiermark.  
*Suur, Georg*, Ingenieur beim Aachener Hütten-Aktien-Verein, Esch a. d. Alzette, Luxemburg.  
*Schmidt, Eduard*, Direktor der Société an. des Ateliers de Construction de Gorlofka, Russie Meridionale.  
*Siekiera, Theodor*, Hüttenmeister, Baildonhütte bei Kattowitz O.-S.  
*Teichner*, Betriebsingenieur, Teerkokerei Emscher, Altenessen.  
*Treuheit, J.*, Gießerei-Chef der Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle b. Saarbrücken.  
*Vieler, Felix*, Dipl. Ingenieur, Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, Völklingen.  
*Wiegand, Robert*, Direktor der Rheinischen Schamotte- und Dinaswerke, Köln, Kaiser Friedrichufer 65.  
*Winarski, J.*, Eisenhütten-Ingenieur, Chef des Laboratoriums der Permschen Kanonenfabrik, Motowilicha, Rußland.  
*Yngström, Lars*, Direktor, Falun, Schweden.  
*Zethelius, Ludw.*, Hütteningenieur, Falun, Schweden.

### Verstorben:

- Burchard, Otto Fr.*, Korvettenkapitän a. D., Kiel.