

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,

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer,

Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 5.

1. März 1904.

24. Jahrgang.

Emil Metz †.

Am 13. Februar verschied zu Heidelberg an den Folgen einer Operation der Hüttenbesitzer Emil Metz von Schloß Beggen bei Luxemburg.

Der Name Metz ist mit den politischen und wirtschaftlichen Geschicken des luxemburgischen Landes, seitdem es seine Selbständigkeit errungen hat, unzertrennlich verknüpft. Von den 3 Brüdern Metz, die zum Schluß des achtzehnten und zum Anfang des neunzehnten Jahrhunderts geboren waren, wirkte der erstgeborene Gerhard Karl Emanuel Metz als genialer Advokat und Präsident der Deputiertenkammer, während die beiden anderen Brüder Jean Norbert und



Eduard in der nationalen Industrie Luxemburgs tätig waren und geradezu als die Begründer der Eisenindustrie dieses Landes anzusehen sind. Jean Norbert errichtete erst in Eich, dann in Dommelingen die ersten Hochöfen des Landes, denen später diejenigen von Esch und in letzter Reihe die von Düdelingen folgten.

Der eben dahingeschiedene Emil Metz war geboren am 25. Februar 1835 als der älteste Sohn von Jean Norbert Metz; er trat weniger in die Öffentlichkeit als die mächtige Persönlichkeit seines Vaters, aber er war darum nicht minder die Seele der gewaltigen Unternehmen, mit denen der Name Metz für alle Zeiten innig verknüpft ist und welche die Wiege der ganzen luxemburgischen Großindustrie geworden sind. Er hat die Unternehmen nicht nur mit Glück durch schwierige Zeiten hindurchgeführt, sondern sie gewaltig erweitert und die Ziele höher gesteckt; so verdankt das Stahlwerk des Eisenhütten-Aktienvereins Düdelingen, dem er seit dem Bestehen als Delegierter des Verwaltungsrats und somit als ausschlaggebende Persönlichkeit angehörte, den Ursprung seiner Initiative. Erst kürzlich war Emil Metz durch das Vertrauen der vereinigten Hüttenbesitzer von Luxemburg und Lothringen als Präsident und, als seine Gesundheit ihm Schonung auferlegte, als Ehrenpräsident an die Spitze des Roheisensyndikats, dessen Mitbegründer er war, berufen worden. Seit 1895 war er Präsident der Luxemburger Handelskammer, und dem Eisenbahnrat des Landes, der erst vor kurzem ins Leben gerufen wurde, gehörte er ebenfalls als Vorsitzender an. Den Kanton Kapellen vertrat er in der Luxemburger Kammer als Nachfolger seines Vaters von 1885 bis 1899.

Der Verstorbene hatte die Eisenindustrie seines Landes fast von ihrem Anbeginn entstehen sehen und an ihrer enormen Entwicklung intensiven Anteil genommen. Die Gesamt-Roheisenerzeugung in Luxemburg betrug im Jahre 1868 erst 93 000 t, stieg dann auf 260 000 t im Jahre 1879, dem Begründungsjahre des luxemburgischen Roheisencomptoirs, und erreichte im Jahre 1902 die ansehnliche Ziffer von 1 100 000 t.

Ist durch seinen Tod eine empfindliche Lücke in die Großeisenindustrie des Zollvereins eingerissen, so leidet das Gebiet der Privatwohlthätigkeit nicht minder, da Emil Metz nicht nur mit Rat, sondern auch mit der Tat allen Notleidenden hilfreich zur Seite stand. Getreu der Tradition seiner Vorfahren ging Emil Metz ungebeugten Rückens und mit scharfem Blick, der das Ziel fest ins Auge faßte, durch das Leben; seine Bescheidenheit erwarb ihm zahlreiche Freunde, die ihm als dem Unvergesslichen nachtrauern. Als der „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ im Jahre 1887 dem Erzbergbau und der Eisenindustrie des luxemburgischen Landes einen Besuch abstattete, da erteilte er bereitwilligst und gastfrei die Erlaubnis zum Besuch der seiner Leitung unterstellten Gruben und Werke.

Die Beisetzung erfolgte von dem Schlosse Beggen unter ungeheurer Teilnahme von nah und fern; an der Spitze der Leidtragenden stand neben den nächsten Angehörigen S. K. H. der Erbgroßherzog-Statthalter; es folgten seine zahlreichen Freunde und Vertreter der Eisenindustrie aus allen Gauen, und Hüttenarbeiter und Landleute schlossen den eindrucksvollen Leichenzug.

Sein Andenken lebt in dem großen Werk, das er in seiner Lebensarbeit geschaffen hat, unter uns nachhaltig fort. Möge ihm die Erde leicht sein!



Über Brikettierung von Eisenerzen.*

Von Dr. ing. Alois Weiskopf, Hannover.

Im nachstehenden soll der gegenwärtige Stand der Eisenerzbrikettierung behandelt und über die Verfahren berichtet werden, welche bis heute zur Anwendung kommen, um die für den Berg- und Hüttenmann gleichwichtige Frage zu lösen, feine Eisenerze zuverlässig und billig einzubinden.

Die Verarbeitung feinkörnigen und staubförmigen Materials im Hochofen ist, wie bekannt, mit großen Schwierigkeiten verbunden. In größerer Menge dem Möller zugesetzt, verursacht es schwere Störungen des Ofenganges, wie Verstopfungen, Hängen der Gichten, Hochofenexplosionen usw. Zu diesen Störungen treten noch der Nachteil einer verminderten Roheisenherzeugung, außerdem die Materialverluste, welche durch das Entweichen des feinen Erzstaubes durch die Gicht entstehen, und die Schädigung, welche die vermehrte Flugstaubbildung auf den Betrieb des Ofens und auf die Lebensdauer des Mauerwerks der Winderhitzer und Dampfkessel, sowie bei der Verwendung der Gichtgase für motorische Zwecke mit sich bringt. Wenn ein Hochofen nur Erze verarbeitet, die direkt bergmännisch gewonnen werden, so hat er schon mit einer großen Menge Feinerzen zu rechnen. Beim Sprengen und bei der Förderung fällt neben dem stückigen Erz ein großer Prozentsatz feinkörniges Material, der durch weite Transporte und durch den Einfluß der Atmosphärrillen beträchtlich vermehrt wird. Werden Spateisensteine geröstet, so kommt von dem ursprünglich stückigen Erz nur ein geringer Bruchteil als solches wieder. Sehr viele Eisenerze besitzen schon von Natur aus eine sandige und pulvrige Beschaffenheit. Neben diesen Feinerzen haben die meisten Hochofen aber noch eisenreiche Abfallprodukte der chemischen Industrie, insbesondere die entschwefelten und entkupferten Kiesabbrände — die Purple-ores — eisenreichen Flugstaub usw., zu verhütten.

Der große Bedarf an Eisenerzen zur Deckung der Hochofenbetriebe, insbesondere aber der sich immer mehr fühlbar machende Mangel an guten phosphorarmen Hämatiterzen lenkte in letzter Zeit wieder die Aufmerksamkeit auf jene armen Eisensteine, deren Verhüttung in rohem Zustand nicht lohnend ist, die sich jedoch durch ein geeignetes Aufbereitungsverfahren anreichern lassen. Jede Aufbereitung, sei es eine nasse oder magnetische, macht eine möglichst weitgehende Zer-

kleinerung des Roherzes notwendig. Nach gelungener Anreicherung erhält man große Mengen feinen Erzes — Schlieg — das in diesem Zustande einen sehr geringen Wert und eine stark beschränkte Verwendungsfähigkeit hat. Seit Jahren ist man daher bemüht, die Feinerze durch ein geeignetes Verfahren in eine Form zu bringen, welche dem Hochofenbetrieb nicht schadet — man will sie brikettieren. Die Anforderungen, welche an gute Erzbriketts gestellt werden, sind folgende:

1. Das Erzeugnis muß gegen Schlag, Stoß und sonstige mechanische Einflüsse widerstandsfähig genug sein, daß es lange Transporte, Um- und Ausladungen ohne großen Schaden aushalten kann.
2. Die Briketts sollen allen Einflüssen der Witterung widerstehen können, damit sie im Freien gelagert und in offenen Waggons versandt werden können.
3. Bei einer Temperatur von etwa 250° dürfen die eingebundenen Erzteile noch nicht auseinanderfallen.
4. Die Erzriegel sollen so porös sein, daß sie von den Hochofengasen durchdrungen werden können und das Eisen leicht reduziert wird.
5. Die Brikettierungskosten dürfen nicht so hoch werden, daß die Gewichtseinheit fertiger Briketts teurer zu stehen kommt, als dieselbe Gewichtseinheit stückigen Erzes gleicher Qualität, oder mit anderen Worten, der Preis der Erzbriketts darf nicht so hoch werden, daß das daraus erzeugte Roheisen zu teuer wird.

Die bisher üblichen Verfahren zur Brikettierung von Eisenerzen lassen sich in folgende Gruppen teilen:

I. Mit Bindemitteln, und zwar a) mit anorganischen, b) mit organischen. Bei letzteren ist zu unterscheiden: 1. Erhärtenlassen der Mischung an der Luft; 2. Behandlung der Mischung bei hohem Druck und Erhärtenlassen des Preßgutes an der Luft; 3. Behandlung der Mischung bei hoher Temperatur (Sinterung); 4. Behandlung der Mischung bei hohem Druck und bei einer vom Bindemittel abhängigen hohen Temperatur.

II. Ohne Bindemittel, bei Zuhilfenahme von 1. hohem Druck und Erhärtenlassen des Preßgutes an der Luft, 2. hohem Druck und Behandlung des Preßgutes bei hoher Temperatur, 3. hoher Temperatur allein (Sinterung).

Ia. Brikettierungsverfahren bei Anwendung anorganischer Bindemittel.

Zu den anorganischen Bindemitteln, welche durch eine gute Bindekraft zur Brikettierung

* Vortrag, gehalten auf dem Allgemeinen Bergmannstage, Wien 1903.

von Eisenerzen sich als geeignet erwiesen haben, gehören: Ton, Kalk, Wasserglas, Schlacken, Magnesiumverbindung, Lammingische Masse, Abfälle und Abfallaugen von chemischen Fabriken. Die Anwendung aller dieser Stoffe hat den Nachteil, daß die reichen oder eben angereicherten Eisenerze durch das Bindemittel im Eisengehalt so stark hinuntergedrückt werden, daß ihr Wert vermindert und ein Verkauf erschwert wird. Als die am besten wirkenden anorganischen Bindemittel haben sich Ton und Wasserglas erwiesen. Die Resultate sind wohl zufriedenstellende, das Produkt wird jedoch zu arm an Eisen, und der in Säure unlösliche Rückstand (Ton und Kieselsäure) wird zu hoch. Ein Zusatz von Kalk hat für den Hochofenprozeß den Vorteil, daß die Menge des Zuschlagskalkes erniedrigt werden kann. Der Kalk steht aber — in welcher Form immer zugesetzt — in der Bindekraft nach und die Erzeugnisse werden immer mangelhaft sein. Eingedickte Abfallaugen haben sich unter bestimmten Verhältnissen als gute Bindemittel bewährt. Durch dieselben werden aber Stoffe eingeführt, die die qualitative Beschaffenheit des Eisenerzes ungünstig beeinflussen, wie z. B. Schwefel.

Ib. Brikettierungsverfahren bei Anwendung organischer Bindemittel.

Die organischen Bindemittel, welche bei der Brikettierung hauptsächlich verwendet werden, sind: Teer, Melasse, Masut (Petroleumrückstände), Harzseifen, Stärke, Kohlenpulver, die eingedickten Laugen der Zellulose- oder Zuckerfabriken und anderes mehr. Der Gebrauch dieser Materialien hat den Vorteil, daß die Verdünnung keine so bedeutende wird wie bei der Anwendung anorganischer Körper, und daß durch die Zufuhr der kohlenstoffhaltenden Stoffe eine Brennmaterialersparnis erzielt wird. Das Ideal eines Briketts würde in der Zusammensetzung zu finden sein, daß es das Erz, Zuschlag- und Brennmaterial gleichzeitig in sich enthalten würde. Alle nach dieser Richtung hin eingeschlagenen Versuche sind mißlungen. Die erzeugten Ziegel waren weder druckfest noch billig genug. Das Bindemittel wird dem Erz in breiförmigem oder flüssigem Zustande zugesetzt, in allen Fällen aber so stark konzentriert, als es nur möglich ist. Das Vermischen geschieht in ähnlichen Apparaten und Vorrichtungen, wie sie in der keramischen Industrie im Betriebe stehen. Je nach Art und Beschaffenheit des zu brikettierenden Materials werden Tonschneider, Knetmaschinen, Mischtröge, Schnecken und sonstige Rührvorrichtungen angewendet. Die einzubindenden Erzkörner sollen keine zu großen Unterschiede in der Korngröße

besitzen. Die Temperatur, bei welcher die Mischung vorgenommen wird, ist je nach dem Bindemittel verschieden, ebenso schwankend ist das Mengenverhältnis zwischen Erz und Bindemittel. Der zur Bindung nötige Prozentsatz muß durch Erfahrung ermittelt werden.

1. Erhärtenlassen der Mischung an der Luft. Das ist der einfachste Fall der Brikettierung. Dieselbe gelingt nur bei einigen Materialien und nur dann, wenn das benutzte Bindemittel in großem Überschuß zugegeben wird. Die Erfolge in bezug auf die Haltbarkeit sind in manchen Fällen befriedigende, aber die Verminderung des Eisengehalts oder die hohen Kosten hielten dieses Verfahren nur in dem Rahmen von Laboratoriumsversuchen.

2. Behandlung der Mischung bei hohem Druck und Erhärtenlassen des Preßgutes bei Lufttemperatur. Wesentlich bessere Resultate werden erhalten, wenn das Gemisch einem entsprechend hohen Druck ausgesetzt wird. Zur Druckerzeugung benutzt man gleichfalls die Maschinen, welche in der Keramik, insbesondere bei der Herstellung von Ziegeln gebraucht werden. Der Druck ist wechselnd von der leichten Kraftäußerung beim Handschlag bis zu den hohen Zahlen, mit welchen man bei der Edison-Brikettierung rechnet, bei der die Mischung einem Druck von 60 000 Pfund f. d. Quadratzoll englisch unterworfen wird. Eine solche Brikettmaschine ist von der Firma Chisholm, Bloyd & Wiethe Comp. in Chicago gebaut und im „Iron Age“ vom 20. Dezember 1900 ausführlich beschrieben und abgebildet. Das Pressen auf maschinellen Wege kann nur dann erfolgreich sein, wenn das Gemisch nicht zu viel Feuchtigkeit enthält. Da das Wasser sich nicht zusammendrücken läßt, wird dem Drucke ein großer Widerstand entgegengesetzt, den man dadurch auszugleichen versucht, daß trockenes Erz, plastischer Ton, ungelöschter Kalk und sonstige Stoffe beigegeben werden, die das Wasser aufnehmen, oder daß man der Flüssigkeit Gelegenheit gibt, während des Pressens durch Löcher abzufließen. Auf diese Weise hergestellte Ziegel sind nicht zu teuer und bewähren sich so lange gut, als sie der Einwirkung einer plötzlichen starken Temperaturerhöhung nicht ausgesetzt sind. In den Hochofen gebracht, zerfallen sie sehr leicht. Dieser Übelstand führt zu den Verfahren:

3. Behandlung der Mischung bei hoher Temperatur (Sinterung) und 4. Behandlung der Mischung bei hohem Druck und bei einer vom Bindemittel abhängigen Temperatur. Beide Methoden machen den Verbrauch von teuren Brennstoffen in einer geeigneten Feuerungsanlage notwendig. Die Temperaturen, welche erforderlich sind, die Mischung widerstandsfähig zu machen, werden erhalten: 1. durch direkte Feuerung, 2. durch Erzeugung von überhitztem Dampf, 3. durch

Gasfeuerung. Für letztere kommen in Betracht: Koks- oder Hochofengas, Generatorgas usw.

Die Gasanlagen haben gegenüber der direkten Feuerung den großen Vorteil, daß die Temperatur während des Betriebes eine verhältnismäßig konstante bleibt. Das Einhalten einer gewissen Temperatur bei der Brikettierung ist ein wesentlicher Faktor, auf welchen bei der Besprechung der zweiten Gruppe insbesondere näher eingegangen werden soll. Werden die Ziegel, bei welchen organische Bindemittel zur Anwendung gebracht werden, einer höheren Temperatur ausgesetzt, so muß man insbesondere darauf Bedacht nehmen, daß die Gase nicht zu heiß werden, da sonst die organischen Substanzen zerstört werden. Man sucht dies durch Einblasen von Unterwind oder auch durch Einblasen von Luft über dem Feuer zu erreichen. Als ein Vorteil des nachherigen Brennens bzw. Röstens der Erze ist der Umstand zu bezeichnen, daß durch die hohe Temperatur die Feuchtigkeit, die Kohlensäure, der Schwefel und sonstige flüchtige Bestandteile ausgetrieben werden, und mit diesem Vorgang ist zugleich eine Erhöhung des Eisengehalts verbunden.

Als eines der aussichtsvollsten Mittel, welche zur letzten Klasse gehören, wird das Verfahren angesehen, das darin besteht, daß man die Eisenerze mit Kalkbrei trocknen läßt und das Gemisch der Wirkung von überhitztem Dampf aussetzt. Dieselbe Mischung wird nach einem anderen Vorschlage bei gelinder Wärme in einem Kohlensäurestrom erhitzt, so daß ein analoger Prozeß vor sich geht, wie bei der Mörtelerhärtung: Umwandlung des Kalziumoxyds in kohlensauren Kalk, und dieser setzt sich dann bei längerem Stehen der vorhandenen Kieselsäure in das Kalziumsilikat um. Ein anderer Vorschlag, feinkörnige Erze zu verwerten, beruht nach einem amerikanischen Patente darauf, daß man dieselben in geschmolzene Schlacke einfließen läßt. Dieses Verfahren kann aber nur bei sehr reichen Eisenerzen Anwendung finden.

II. Brikettierungsverfahren ohne Bindemittel.

1. Bei Zuhilfenahme von hohem Druck und Erhärtenlassen des Preßgutes an der Luft. Ohne Bindemittel zu einer kompakten Masse vereinigt können diejenigen Erze werden, welche in sich bereits so viel Bindesubstanzen enthalten, daß sie eines weiteren Zusatzes nicht mehr bedürfen. Insbesondere gilt das von solchen Erzen, die tonige Beschaffenheit haben. In diesem Falle genügt ein hoher Druck unter Erhärtenlassen des Preßgutes bei gewöhnlicher Temperatur. Diese gute und billige Brikettierungsmethode ist man nur in äußerst seltenen Fällen in der Lage, zur Anwendung zu bringen.

2. Bei Zuhilfenahme von hohem Druck und Behandlung des Preßgutes bei hoher Temperatur. Das Verfahren, die Erze bei hohem Druck und nachheriger Einwirkung von hoher Temperatur zu behandeln, kommt dann in Betracht, wenn man den Briketts vor dem Brennen eine bestimmte Form geben muß. Das geschieht dann, wenn die Brennöfen derart konstruiert sind, daß die Ziegel übereinander gestapelt, oder während des Brennens transportiert werden müssen.

3. Bei Zuhilfenahme von hoher Temperatur allein (Sinterung). Die Brikettierung durch hohe Temperatur allein beruht auf der Eigenschaft der Kieselsäure, mit den Basen leicht schmelzbare Verbindungen einzugehen. Diese Silikate durchdringen den Erzklumpen und bilden ein Skelett, um welches sich die eisenhaltigen Partien bei der hohen Temperatur ansetzen. Beim Erkalten ist das Produkt für die Verarbeitung im Hochofen völlig ausreichend. In diesem Falle besteht die Schwierigkeit, wie schon erwähnt, in der Einhaltung einer konstanten Temperatur. Verfährt man hier nicht mit der genügenden Vorsicht, so kann einmal der Fall eintreten, daß die Erze zerfließen. In dem anderen Falle kommt es gar nicht zur Bildung eines Silikats, sondern die einzelnen Erzteilchen fallen ohne weiteres im Brennofen auseinander. Es muß ganz genau die Temperatur erreicht und eingehalten werden, die notwendig ist, um das Erz zum Sintern zu bringen. Hat das Erz nicht genug leicht sinternde Bestandteile in sich, so werden gewisse Flußmittel in Form von kieseligen Erzen oder in Form von Kalk usw. dazu gegeben. Das Brennen der rohen Briketts wird in eigens dafür konstruierten Öfen vorgenommen, die sehr verschieden sind. Bald sind es gewöhnliche Ringöfen wie bei der Ziegelfabrikation, bald Flammöfen, bald rotierende Zylinderöfen oder Kilns, oder Kanalöfen. Ebenso verschieden (an die bestehenden Verhältnisse sich anpassend) ist der Anschluß an die Feuerung.

Die Schwierigkeiten, welche sich der Brikettierung entgegensetzen, lassen es erklärlich erscheinen, daß nur eine sehr geringe Anzahl von Werken Brikettierungseinrichtungen hat, und es stehen nur wenige von ihnen in regelmäßigen Betrieb. Eine große Anzahl von Brikettierungsanlagen, insbesondere für Purpleores, befindet sich in England, wo die Nachfrage nach phosphorfreien Erzen im steten Wachsen begriffen ist. Man wendet gern die durchweg hohen Brikettierungskosten auf, um ein verhüttbares Schmelzmaterial zu erhalten. Soweit mir bekannt, arbeiten unter Anwendung von Bindemitteln folgende Werke: Briketts mit tonhaltigem Mittel als Bindemittel werden in den Tharsiswerken erzeugt, und das Bindemittel ist entweder gelber Ton oder toniges Erz. Von

diesem werden bei feingemahlenem Material 3 %, bei größerem Material 10 % zugesetzt, sodaß die Masse eine mörtelähnliche Beschaffenheit hat. Die Mischung wird in einer mechanischen Mischvorrichtung durchgeknetet, das gemischte Material geformt, 24 bis 30 Stunden getrocknet und die ungebrannten Ziegel in Brennöfen gebracht, wo sie entweder mit direkter Feuerung oder mit Hochofengasen fertig gebrannt werden. Unter Zugabe von Kalk arbeitet man in den Werken Le Creusot und Bocau in Frankreich. Hier werden hauptsächlich Purple-ores mit 3 bis 6 % hydraulischem Kalk in einer Brikettmaschine gepreßt (bei 550 kg/qcm Druck); die Erzeugung beläuft sich auf stündlich 5 bis 6 t Briketts. Hydraulischer Kalk hat sich besser bewährt als gewöhnlicher. Auch in Cortbridge ist eine Brikettanlage für Purple-ores mit Pechzusatz im Betrieb gewesen. Dieses Verfahren hatte weiter keinen Erfolg, weil die Kosten bedeutende gewesen sind. Die Georgs-Marienhütte in Osnabrück brikettiert nach erhaltenen Mitteilungen Purple-ores mit einem noch nicht bekannt gewordenen Bindemittel. Die Kupferhütte in Duisburg hat auch eine Zeitlang brikettiert, den Betrieb jedoch aufgegeben. Als Zusatzmittel wurde seinerzeit Asche und Schlacke verwendet und die geformten Ziegel bis zur Sinterung gebrannt. Man hat dort jetzt einen Hochofen im Betrieb, welcher die Purple-ores direkt verhüttet. Der Ofengang soll ein sehr unregelmäßiger und schwer zu betreibender sein. Das Roheisen ist wegen seines Kupfer- und Arsengehaltes unbeliebt.

Erzbriketts ohne Bindemittel werden in größerem Maßstabe von der United Alkali Comp. in Widness erzeugt. Die Purple-ores werden von Hand aus geformt und bei hoher Temperatur gebrannt. Die Seaton Carew Iron Co. Ltd. in Coltness mischt den Purple-ores zur Aufnahme des Wassers etwas Kalk zu und preßt maschinell mit einem Druck von 200 t. Nach dem Trocknen gelangen sie in großen Osmond-Kilns zum Brennen. Die Schwierigkeit bei dieser Methode liegt darin, daß die Briketts vor dem Sintern leicht zerspringen.

Gegenwärtig haben zwei Verfahren zur Vereinigung von feinen Eisenerzen größeres Interesse gewonnen: das Edisonsche Brikettierungsverfahren und das Verfahren von Gröndal-Dellwik. Beide Verfahren sollen hier näher beschrieben und ihr Erfolg besprochen werden.

Das Edisonsche Brikettierungsverfahren. Die ersten Nachrichten über das Edisonsche Brikettierungsverfahren finden sich in amerikanischen Zeitschriften, insbesondere im „Iron Age“ LX. Nr. 18, Seite 1. In den New Jersey & Pennsylvania Concentrating Works N. J. ist dieses Verfahren seit 1897 eingeführt,

und genau nach derselben Methode soll die im Entstehen begriffene Dunderland Iron Ore Company in Dunderlandsdalen arbeiten. Von befreundeter Seite sind nähere Einzelheiten über das Edison-Brikettierungsverfahren mitgeteilt worden und ich bin in der Lage, Angaben darüber machen zu können.

Das Edisonsche Verfahren reiht sich in die Klasse Ib der eingangs gemachten Einteilung der Brikettierungsverfahren ein. Das Feinerz wird nach erfolgter Aufbereitung mit einem organischen Bindemittel gemengt, unter hohem Druck gepreßt und das Preßgut einer verhältnismäßig hohen Temperatur ausgesetzt. Die genannten amerikanischen Werke befassen sich mit der Ausbeutung der alten Eisenerzgruben in Ogden N. J. Die dortigen Erze haben im Mittel einen Eisengehalt von 20 % und sollen durch magnetische Aufbereitung zu Konzentraten mit 60 % Eisen angereichert werden. Die Zerkleinerung des aufzubereitenden Erzes wird in großartig angelegten Walzwerken (giant rolls) ausgeführt und das ganze Material auf eine Korngröße bis etwa 12,5 mm zerkleinert. Dieses so zerkleinerte Erz wird zuerst getrocknet und zwar in Öfen, welche denen von Hasenclever-Helwig ähneln. Das getrocknete Material wird in einem Triowalzwerke weiter zerkleinert und durch ein System von Sieben in die verschiedenen Kornklassen von 0 bis 12,5 getrennt und dann der magnetischen Aufbereitung unterzogen. Die grobverwachsenen Materialien werden noch einmal gebrochen und magnetisch getrennt und zwar in drei übereinander gelagerte Separatoren. Nunmehr ist das Erz zur Brikettierung geeignet.

Das Bindemittel, welches Edison benutzt, ist nach der Patentbeschreibung eine Harzseife, welche aus einem Teil Soda und 12 Teilen Harz besteht. Diese Masse wird in dem heißen Wasser zu einer dicken melasseähnlichen Konsistenz aufgelöst, dann mit ungefähr $\frac{1}{5}$ ihres Gewichts von Petroleumrückständen oder einem ähnlich schweren Mineralöl zu einer Emulsion angerührt. Das Erz wird mit einer abgemessenen Menge des Bindemittels in rotierende Mischmaschinen eingetragen, leicht erwärmt und gründlich durcheinander gemengt. Hierauf werden die Ziegel zuerst mit 800 Pfund Druck pro Quadratzoll englisch direkt in Formen hergestellt, mit 14000 Pfund englisch vertikal und hierauf horizontal mit 60000 Pfund englisch nachgepreßt. Von jeder Maschine soll in einer Sekunde ein Ziegel von 3 Zoll Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke fertiggestellt werden. Es sind 30 Maschinen in zwei Reihen angeordnet. Das Gewicht eines Ziegels soll etwa 500 g betragen. Die fertiggepreßten Ziegel fallen auf ein durchlöcheretes Transportband und werden nach den Brennöfen befördert,

welche nach dem Prinzip der Biskuitöfen eingerichtet sind. Ohne das Transportband zu verlassen, welches sich wie ein Eimerwerk als Kette ohne Ende bewegt, gehen die Ziegel in 5 Umgängen durch den Ofen. Für die Erhitzung wird eine Zeit von etwa 1 Stunde aufgewendet und die Temperatur ist zwischen 400 bis 500° Fahrenheit oder 200 bis 300° Celsius. Der Freundlichkeit eines Herrn aus Amerika verdanke ich den Besitz eines derartig hergestellten Edison-Briketts, welches nach ausgeführter Analyse folgende Zusammensetzung hat:

Rückstand	6,17 %
Eisenoxydul	25,07 "
Eisenoxyd	64,29 "
Gesamteisen	64,50 "

Teilige Produkte:

a) In Benzol löslich	0,22 "
b) In Wasser löslich	0,25 "

(Bestehend aus Eisensalzzen.)

Das Produkt selbst macht einen vorteilhaften Eindruck, ist widerstandsfähig und besitzt alle Eigenschaften, die man an ein Erzbrikett stellen muß. In „Stahl und Eisen“ vom 1. Februar 1898 Seite 133 ist das Edisonsche Brikettierungsverfahren unter dem Titel: „Die magnetische Aufbereitung“ näher beschrieben. Es werden bereits in diesen Ausführungen Zweifel ausgesprochen, ob das wirtschaftliche Resultat des Verfahrens, insbesondere der Brikettierung, ein ebenso günstiges ist. Nur ein einziger Versuch in einem Hochofenwerk, in den Crane Iron Works zu Catasauqua, Pa., ist ausgeführt worden, und der Berichterstatter meint dazu: „Unseres Erachtens ist aber hier ein ausgedehnterer Versuch im Hochofen notwendig, und es erscheint auffallend, daß die vorliegenden, im Herbst erschienenen Berichte keine Andeutung darüber enthalten, obschon die Versuche auf den Crane Iron Works zwischen dem 6. und 9. Januar bereits durchgeführt worden sind. Dieselben genügen auch kaum, die weitere Ansicht oder Meinung zu begründen, daß die Verwendung der neuen Erzbriketts bei der Darstellung von Gießereirohisen ein dichteres, festeres Metall gegeben hätte.“

Trotzdem seit 1897 die Werke in Betrieb sind, hat eine ausgedehnte Verwendung von Edison-Briketts in amerikanischen Hochofen nicht Platz gegriffen. Nichtsdestoweniger wurde in England unter Mitwirkung erster Autoritäten eine Gesellschaft mit 2 Millionen £ gegründet, welche nach demselben System die Erze in Dunderlandsdalen aufbereiten und brikettieren soll. Die Dunderland Iron Ore Company will sich mit der Ausbeutung der bedeutenden Eisenerzlager befassen, welche auf der Spitze des Raanensfjord etwa 66° nördlicher Breite an der Westküste Norwegens sich befinden. Das dortige Erz ist ein Gemisch von Magneteisen-

stein, Eisenglanz und Quarz. Die Anreicherung soll von etwa 30% im Roherz auf 65% im fertigen Brikett bei gleichzeitiger Ausscheidung des Phosphors erfolgen und die Brikettierung auf eben geschilderte Weise ausgeführt werden, und die gesamten Kosten, Amortisation der Anlage eingeschlossen, sollen nur 8 sh betragen. Der Prospekt der Gesellschaft, welcher vom 3. Mai 1902 datiert ist, führt einzig und allein nur die Zahlen auf, welche bereits in der oben zitierten Abhandlung der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ Seite 133 bezweifelt worden sind. Nach meiner Überzeugung ist die Edison-Eisenerzbrikettierung wohl in der Lage, ein marktfähiges, technisch gutes Produkt zu erzeugen, man kann dasselbe jedoch schwerlich zu einem Preise herstellen, daß aus dem Erz ein billiges Roheisen erblasen werden kann.*

Das Verfahren von Gröndal-Dellwik. Das Verfahren von Gröndal-Dellwik umfaßt die Operationen, welche in Gruppe IIb genannt wurden: Brikettierung ohne Bindemittel, unter Einwirkung von hohem Druck mit hoher Temperatur. Dieses Verfahren soll in Pitkäranta (Finland) befriedigende Resultate erzielt haben und wird in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1899, Heft 6 Seite 271, beschrieben. Durch die daselbst angegebenen günstigen Resultate, wonach die Brikettierungskosten auf höchstens 56 ¢ bei Anwendung von Hochofengas kommen sollen, fühlte man sich veranlaßt, die dortigen Verhältnisse auch anderwärts zu übertragen, und es erbauten unter anderen nach dem System Gröndal die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz und die Hannover-Braunschweigische Bergwerksgesellschaft in Salzgitter solche Einrichtungen. Der Erfolg war in beiden Fällen ein negativer und es scheiterten die Erfolge sowohl in Witkowitz als auch bei uns in Salzgitter an den hohen Kosten und an der Unzuverlässigkeit des Betriebes. In Salzgitter versuchte man die dortigen großen Hülseisensteinlagerstätten wieder in Betrieb zu nehmen und bereitete den oolithischen Brauneisenstein magnetisch auf, um den Überschuß an Ton und Kieselsäure zu beseitigen. Die magnetischen Konzentrate und die von der nassen Aufbereitung stammenden Schliege wurden nach Gröndal brikettiert. Die aufbereiteten Erze wurden mit einer Dorstener Presse in entsprechende Formen gebracht. Die Normalform 135 × 135 × 72 hat sich nicht bewährt, günstiger stellte sich der um die Hälfte kleinere Ziegel. Die Briketts wurden dann in einem Kanalofen oder Ringofen gebrannt, entweder

* Nach „Teknisk Tidskrift“ 1904 Nr. 4 hat die Dunderlandgesellschaft die Absicht, nach Edison zu brikettieren, bereits aufgegeben. Der Betrieb in den amerikanischen Werken ruht schon seit mehreren Jahren.

mit direkter Feuerung oder mit Gasfeuerung. Wir hatten einen Schachtgenerator zur Anwendung gebracht. Die Gase traten im letzten Drittel des Ofens ein, wurden dort mit vorgewärmter Luft gemengt und verbrannten mit heller Flamme; die Verbrennungsgase strichen über die rohen Ziegel hin und brachten dieselben zum Sintern. Die Luft wurde dadurch vorgewärmt, daß man sie im Kanalofen unterhalb der Wagen, welche die Ziegel tragen, durchstreichen ließ; dieselbe kühlte die Untergestelle ab und wärmte sich an den bereits gesinterten Ziegeln vor. In Pitkäranta scheint man jedoch unter ganz anderen Verhältnissen zu arbeiten. Bei der Brikettierung von Eisenerzen in Pitkäranta muß es wohl hauptsächlich der günstigen Beschaffenheit des Magneteisensteins zu verdanken und auch darin zu finden sein, daß der Schwefel abgeröstet wird. Andere Eisenerze oder Purple-ores mit Flugstaub vermischt zu brikettieren, ist trotz Aufwendung größter Sorgfalt und Mühe, weder in Witkowitz noch bei uns gelungen. Eine Zeitlang hatte man den Ofen in normalem Betrieb und es betrug die Leistung desselben 20 t in 24 Stunden. Zum Brennen dieser Menge benötigten wir in 24 Stunden durchschnittlich 2,5 t westfälischer Gasflammkohle, entsprechend 12,5 %.*

Schlußbetrachtung. Überblickt man die hier beschriebenen und bekannten Methoden zur Brikettierung feiner Eisenerze, um das Beste daraus zu wählen, so muß man zu dem Schluß kommen, daß die Frage, feine Eisenerze sowohl technisch als wirtschaftlich rationell einzubinden, noch nicht gelöst ist. Alle Versuche sind bisher gescheitert. Es fehlt vor allem an einem Bindemittel, das wirksam, billig und unschädlich ist. Die bisher gebräuchlichen Methoden, welche auf der Sinterung der Erze und auf dem Zusammenbacken durch Maschinenkraft beruhen, sind entweder zu teuer oder nicht erfolgreich. Die technische Möglichkeit, haltbare für den Hochofenprozeß taugliche Eisenerzbriketts zu machen, ist wohl vorhanden, die Kosten der Herstellung jedoch übersteigen nach gegenwärtigen Begriffen den effektiven Wert des Produktes. Wenn ein zuverlässiges Brikettierungsverfahren zu erhalten ist, so wird man ohne Zweifel die Vorteile der günstigen physikalischen Erzmarke einzuschätzen wissen und wird entsprechend hohe Brikettierungs-

kosten einrechnen, wenn sich ein entsprechender Betriebsnutzen beim Verschmelzen der Briketts herausrechnen läßt. Nicht außer acht zu lassen sind die Transportverluste durch das Verstauben und die erhöhten Frachtkosten, welche durch das Mitführen von Feuchtigkeit bedingt sind, wenn die Feinerze unbrikettiert dem Hochofen zugeführt werden.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Brikettierungskosten den Betriebsnutzen aufwiegen, muß eine Berechnung aufgestellt werden. Bei dieser müßten auf die eine Seite die Vorteile gestellt werden, und zwar: 1. Erhöhung der Roheisenproduktion und des Roheisenausbringens; 2. Erniedrigung des Kokssatzes; 3. Erhöhte Betriebsicherheit; 4. Verminderung des Gichtstaubes und Ersparnis an Arbeitslöhnen für Reinigung der Flugstaubbkammern, Kanäle, Winderhitzer usw.; 5. Verringerung der Reparaturen am Mauerwerk; 6. Verringerung der Materialverluste beim Transport und bei der Verhüttung; 7. Frachtersparnis; 8. Erzeugung eines Gichtgases von höherem kalorischen und motorischen Effekt u. a. m.

Mit diesen Vorteilen muß verglichen werden, ob sich dieselben mit der Geldausgabe für die Brikettierungskosten im Gleichgewicht halten. Mit der immer weiteren Ausbreitung der Gichtgasmotoren tritt auch die Notwendigkeit einer kostspieligen Gasreinigung an den Hochöfner heran, die bei Verhüttung von stückigem Material wesentlich verringert oder ganz vermieden werden kann. Die im Großbetriebe bis jetzt erreichten niedrigsten Selbstkosten betragen meines Wissens 4 bis 5 *M* f. d. Tonne Fertigerz. Trotz der bisherigen Mißerfolge dürfen die Akten über dieses hochwichtige Kapitel des Berg- und Hüttenwesens nicht geschlossen werden, und die Forschung arbeitet weiter, um die Gelegenheit zu irgend einer befriedigenden Lösung zu bringen.

Auszug aus den Patentschriften.

Kl. 40, Nr. 81906, vom 18. November 1894. R. Fegan in Templecrone (England). Verfahren zum Brikettieren von Erzen.

Kl. 40, Nr. 104699, vom 7. Dezember 1897. J. Rudolph in Henriksborg bei Stockholm und J. Landin in Stockholm. Verfahren zur Erzeugung gesinterter Erzbriketts.

Kl. 8, Nr. 111042, vom 1. März 1898. Peter Klever in Berlin. Verfahren zum Einbinden mulmiger Erze und dergl.

Kl. 40a, Nr. 131641, Dr. A. Hof und Friedrich Lehmann in Witten a. d. Ruhr. Verfahren zum Brikettieren von Erz-, Mineral-, Gesteins-, Metallklein, Hochofenstaub und dergl.

Kl. 18, Nr. 111043, vom 22. Mai 1898. Zusatz zum Patent Nr. 111042, Peter Klever in Berlin. Verfahren zum Einbinden mulmiger Eisenerze und dergl.

Kl. 18, Nr. 111768, vom 13. April 1898. Thomas Alva Edison in Llewellyn Park, V. St. A. Ofen zum Brennen von Erzbriketts.

* In „Teknisk Tidskrift“ 1904 Nr. 4 referiert N. Hansell über diesen Vortrag, ergänzt die gemachten Angaben durch die Betriebsweise des Gröndalverfahrens — das im Prinzip nichts anderes ist, als das lang bekannte und verworfene Ziegelbrennen im Kanalofen — und macht die Mitteilung, daß die Brikettierungskosten in Herräng, wo nach Gröndal gearbeitet wird, bei Anwendung von Generatorgas 2 Kr., bei Hochofengas 1 Kr. pro Tonne Roherz betragen. (Im zweiten Fall ist der Wert des Hochofengases jedenfalls mit 0 eingesetzt.)

Kl. 18, Nr. 111913 vom 18. Dezember 1898. Michael Kleist in Hubertushütte bei Ober-Lagiewnik O.-S. Verfahren zum Brikettieren pulverförmiger oder mulmiger, an sich nicht bindefähiger Eisenerze.

Kl. 18a, Nr. 113863, vom 29. Oktober 1898. A. Blezinger in Duisburg. Verfahren, feinkörnige oder beim Erhitzen feinkörnig werdende Erze durch Sinterung verhüttungsfähig zu machen.

Kl. 18a, Nr. 117191, vom 13. Mai 1899. E. Kramer in Berlin. Verfahren, mulmige Eisenerze oder Gichtstaub durch Vereinigen zu festen Stücken für den Hochofen verhüttbar zu machen.

Ferner D. R. P. Nr. 71203, 61062, 69345 und 64264 von 1892; Edison, Amerik. Patent Nr. 485840, D. R. P. Nr. 47132, 49963 und 56772 von 1889 bis 1891 von Thamann; Amerikan. Patent Nr. 467361; D. R. P. Nr. 80278 von Thomlinson; D. R. P. Nr. 82120 von 1884 von Wüst.

Literatur-Verzeichnis.

Gustaf Gröndal: Magnetisk anrikning af jernmalm efter Gröndal Dellwikska metoden. „Blad för Berg-handterings Vänner inom Örebro län“ 1898 VIII. Heft S. 208 bis 217.

Eduard Primosigh: Magnetische Anreicherung von Eisenerzen nach der Methode Gröndal Dellwik „Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ I 1899 Nr. 5 S. 51 bis 53.

„Wärmländska Bergsmannaföreningens Annaler“ 1900 S. 20 bis 23.

„Blad för Berghandterings Vänner inom Örebro län“ 1900 S. 301 bis 303.

„Wärmländska Bergsmannaföreningens Annaler“ 1900 S. 14 bis 20.

„Jernkonterets Annaler“ 1900 S. 483 bis 488.

„Iron Age“ 1900, 20. Dezember, S. 7 bis 9.

„Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1900 Nr. 50 S. 652.

„Österr. Jahrbuch“ Band XVII S. 231.

„Stahl und Eisen“ 1888 S. 861.

Tord Magnusson: Brikettering och rostning af pulverförmige malmer.

„Jernkontorets Annaler“ 1902.

„Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes“ 1900 S. 317.

„Engin. a Min. Journ.“ 1903 S. 76, 50.

L. Guillets Untersuchungen über Manganstahl.

Im Jahre 1888 überraschte Hadfield die Eisenhüttenleute durch Mitteilungen über die eigentümlichen Eigenschaften des von ihm dargestellten Manganstahls mit hohem Mangan-gehalt.* Während die Härte und Sprödigkeit des Stahls, nach Hadfields Beobachtungen, anfänglich mit dem Mangan-gehalte wachsen, bis dieser etwa 6 oder 7 v. H. beträgt, verringert sich die Sprödigkeit wieder, wenn der Mangan-gehalt ferner zunimmt, wird am geringsten bei 10 bis 12 v. H. Mangan und nimmt erst dann allmählich wieder zu. Besonders auffällig aber war die Beobachtung, daß jener Manganstahl mit 10 bis 12 v. H. Mangan durch Ablöschen in Wasser nicht, wie anderer Stahl, spröder wurde, sondern im Gegenteil an Zähigkeit zunahm. Ein Stahl mit 13,75 v. H. Mangan und 0,85 v. H. Kohlenstoff besaß nach dem Ablöschen (Härten) eine Festigkeit von 102,3 kg auf 1 qmm und zeigte 50,7 % Dehnung; Stäbe, welche vor dem Ablöschen schon bei geringer Biegung brachen, ertrugen Biegungen nm 180 Grad, wenn sie zuvor abgelöscht worden waren. Dabei war die Härte jenes Manganstahls sehr erheblich, und wie bei gewöhnlichem Stahl wächst sie beim Ablöschen. Durch Mukai sind später einige Bestätigungen dieser Beobachtungen geliefert.**

Ein genaues Bild über den Einfluß des Mangan-gehalts vermochten indes jene Untersuchungen nicht zu geben, weil sämtliche Proben

* „The Journal of the Iron and Steel Institute“ 1888 II S. 41; „Stahl und Eisen“ 1888 S. 300; 1891 S. 993; 1893 S. 504.

** Tetsukichi Mukai: Studien über chemisch-analytische und mikroskopische Untersuchung des Manganstahls. Freiberg 1892.

einen ziemlich hohen und außerdem verschiedenen Kohlenstoff-gehalt besaßen. Es ist deshalb erfreulich, daß die Untersuchungen neuerdings durch Guillet wieder aufgenommen und auch auf kohlenstoffarmes manganhaltiges Flußeisen ausgedehnt wurden. Seinem ausführlichen Berichte* sind die nachfolgend mitgeteilten Versuchsergebnisse entnommen.

Die Zusammensetzung der benutzten Stahlproben war folgende:

Kohlenstoffarmer Stahl.

Nr.	Kohlenstoff	Mangan	Silizium	Schwefel	Phosphor
1	0,082	0,432	0,163	0,012	0,015
2	0,273	1,296	0,320	0,009	0,011
3	0,104	1,728	0,457	0,008	0,032
4	0,237	2,150	0,781	0,010	0,032
5	0,058	4,200	0,304	0,025	0,020
6	0,276	5,600	1,100	Spur	0,015
7	0,034	6,139	1,328	0,005	0,011
8	0,172	10,512	1,362	Spur	0,010
9	0,156	12,920	0,292	0,010	0,016
10	0,224	14,400	0,911	Spur	0,024
11	0,114	20,880	0,421	0,004	0,010
12	0,396	33,480	0,505	0,005	0,018

Kohlenstoffreicherer (annähernd eutektischer) Stahl.

1	0,873	0,461	1,351	0,024	0,020
2	0,840	1,031	0,573	0,015	0,024
3	0,930	1,972	1,028	1,011	0,018
4	0,934	3,084	1,446	0,010	0,015
5	0,762	5,112	1,111	0,011	0,013
6	0,700	7,200	0,745	0,021	0,010
7	0,922	10,080	0,721	0,016	0,013
8	0,960	12,096	0,876	0,013	0,011

* „Bulletin de la société d'encouragement“ vom 31. Oktober 1903 S. 421.

Aus den Ergebnissen der mikrographischen Untersuchung, deren Einzelheiten in der genannten Abhandlung ausführlich besprochen sind, zieht Guillet folgende Schlußfolgerungen:

Stahl mit ungeräher 0,12 v. H. Kohlenstoff und 0,0 bis 5 v. H. Mangan bis zum Stahl mit ungeräher 0,80 v. H. Kohlenstoff und 0,0 bis 3 v. H. Mangan sowie alle dazwischenliegenden Stähle besitzen die gleiche Gefügebesehaffenheit wie gewöhnlicher Kohlenstoffstahl, d. h. sie bestehen aus Perlit und Ferrit oder Perlit und Cementit. In den kohlenstoffreicheren Proben dieser Gruppe zeigt jedoch der Perlit ein etwas abweichendes Verhalten; er wird durch Pikrinsäure und Salpetersäure viel leichter angegriffen und ist dichter als im gewöhnlichen Stahl.

Stahl mit ungeräher 0,12 v. H. Kohlenstoff und 5 bis 12 v. H. Mangan bis zum Stahl mit ungeräher 0,80 v. H. Kohlenstoff und 3 bis 5 v. H. Mangan sowie alle dazwischenliegenden Stähle enthalten Martensit, der jedoch in dem kohlenstoffreicheren Stahl nur in Spuren auftritt und einem eigentümlichen Gefügebestandteil Platz macht. Solcher Stahl wird von schwachen Säuren auffällig leicht angegriffen und läßt im geätzten Zustande Polyeder erkennen, eingefäßt von einem Körper, welcher bei der Behandlung mit Pikrin- oder Salpetersäure schwarze Farbe annimmt und beim Härten des Stahls aus einer Temperatur von 900° C. verschwindet. Guillet hält diesen Bestandteil für eine besondere Form des von Osmond beobachteten Troostits.

Stahl mit mehr als 12 v. H. Mangan bei niedrigem Kohlenstoffgehalt oder mit mehr als 5 v. H. Mangan bei hohem Kohlenstoffgehalte besteht aus γ -Eisen mit polyedrischem Gefüge.

Die mechanische Prüfung erstreckte sich auf Ermittlung der Zugfestigkeit, Schlagfestigkeit und Härte. Die Proben wurden teils im naturharten, teils im gehärteten Zustande (nach dem Ablösen bei 900° C.) in kaltem Wasser untersucht.

Prüfung auf Zugfestigkeit. Die Probestücke besaßen 13,6 mm Durchmesser und 200 mm Länge zwischen den Meßpunkten. Die kohlenstoffarmen Proben ergaben im naturharten Zustande folgende Werte:

Stahl Nr.	Gehalt an		Bruchspannung auf 1 qmm kg	Elastizitätsgrenze auf 1 qmm kg	Verlängerung v. H.	Querschnittsverringerng v. H.
	Kohlenstoff	Mangan				
1	0,082	0,432	37,6	27,8	22,0	76,5
2	0,273	1,296	42,5	28,2	24,5	73,4
3	0,104	1,728	49,7	28,6	17,5	58,2
4	0,236	2,150	55,7	40,7	15,5	57,2
5	0,058	4,200	43,7	30,8	21,5	76,5
6	0,276	5,600	71,9	71,9	0,2	2,9
7	0,034	6,139	118,3	84,3	0,2	0,0
8	0,172	10,512	96,4	48,9	4,0	0,0
9	0,156	12,920	65,5	30,0	3,5	6,0
10	0,224	14,400	79,1	23,3	10,0	14,7
11	0,114	20,880	91,9	35,4	20,5	17,5
12	0,396	33,480	61,4	34,2	45,0	74,6

Abbildung 1 läßt die mit zunehmendem Mangangehalt eintretenden Veränderungen der Festigkeitseigenschaften erkennen. Anfänglich wachsen mit dem Mangangehalte die Festigkeit und die Elastizitätsgrenze, bis jener etwa 6 v. H. beträgt,* während die Zähigkeit, gemessen durch die vor dem Bruch eintretende Verlängerung und Querschnittsabnahme, sich bis auf Null verringert. Bei weiterer Anreicherung des Mangangehaltes fallen die Festigkeit und Elastizitätsgrenze wieder; die Zähigkeit bleibt anfangs gering, nimmt aber bei einem Mangangehalte von mehr als 12 v. H. wieder zu und erreicht bei 33 v. H. Mangan ein ziemlich hohes Maß, während die Festigkeit und Elasti-

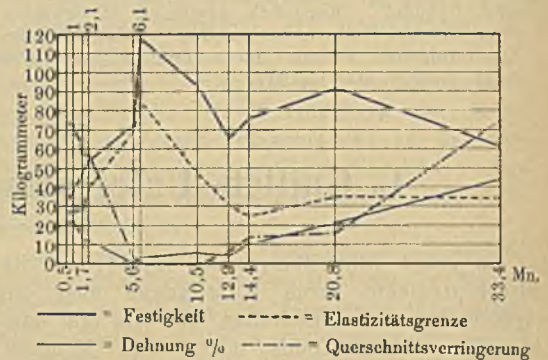


Abbildung 1.

zitätsgrenze dieses manganreichen Stahls keine großen Unterschiede gegenüber den gleichen Eigenschaften des Stahls mit 12,9 v. H. Mangan aufweisen.

Die gehärteten Proben derselben Gruppe lieferten folgende Ergebnisse.

Stahl Nr.	Gehalt an		Bruchspannung auf 1 qmm kg	Elastizitätsgrenze auf 1 qmm kg	Verlängerung v. H.	Querschnittsverringerng v. H.
	Kohlenstoff	Mangan				
1	0,082	0,432	44,4	26,3	17,0	74,2
2	0,273	1,296	64,0	58,8	9,0	62,1
3	0,104	1,728	65,5	44,4	3,5	39,6
4	0,236	2,150	106,9	106,9	1,0	5,0
5	0,058	4,200	54,3	33,1	10,0	73,4
6	0,276	5,600	67,5	67,5	1,0	0,0
7	0,034	6,139	79,0	79,0	0,5	0,0
8	0,172	10,512	79,1	33,9	2,5	8,2
9	0,156	12,920	76,8	30,0	6,0	5,8
10	0,224	14,400	67,7	48,9	5,25	12,5
11	0,114	20,880	88,9	39,5	15,0	14,7
12	0,396	32,480	63,3	33,9	47,0	73,5

Die Linien der Abbildung 2 veranschaulichen die Änderungen der Festigkeitseigenschaften mit zunehmendem Mangangehalte.

* Eine Ausnahme bildet die Probe 5 mit 4,2 v. H. Mangan; jedoch ist zu beachten, daß diese, wie die oben gegebene Zusammenstellung zeigt, nur 0,058 v. H. Kohlenstoff enthält, also ärmer an Kohlenstoff ist als alle übrigen Proben.

Bei den Proben mit weniger als 5 v. H. Mangan (1 bis 5) sind die Bruchspannung und Elastizitätsgrenze nach dem Härten größer als vorher, während die Zähigkeit sich verringert hat; bei den manganreicheren sind die Werte sämtlicher Eigenschaften nach dem Härten fast

Maßes beider Eigenschaften wird infolge davon größer, d. h. das Metall erträgt leichter bleibende Formveränderungen ohne Gefahr des Bruchs. Die Zunahme der eintretenden Verlängerung und Querschnittsverringering liefert hierfür die Bestätigung. Aber bei 10 v. H.

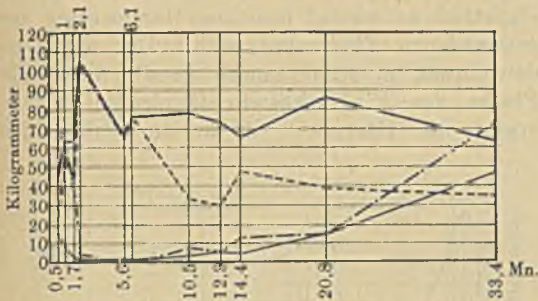


Abbildung 2.

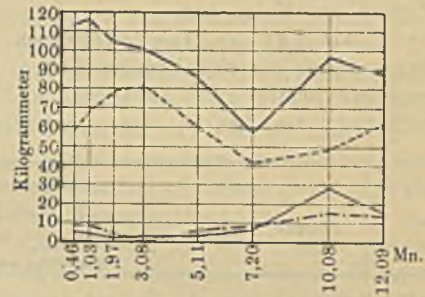


Abbildung 3.

durchweg niedriger als zuvor. Der Stahl ist weniger fest und spröder geworden. Guillet schreibt diese Änderung der Umwandlung eines Teils des Eisens in γ -Eisen zu.

Mangan ist wiederum ein Wendepunkt erreicht, wo die Festigkeit und die Zähigkeit abermals abnehmen. Es ist zu bedauern, daß diese Versuche nicht auch auf noch manganreichere Proben ausgedehnt wurden.

Prüfung der kohlenstoffreicheren Proben auf Zugfestigkeit im naturharten Zustande:

Die Prüfung derselben Proben im gehärteten Zustande ergab:

Stahl Nr.	Gehalt an		Bruchspannung auf 1 qmm kg	Elastizitätsgrenze auf 1 qmm kg	Verlängerung v. H.	Querschnittsverringering v. H.
	Kohlenstoff	Mangan				
1	0,873	0,461	114,9	59,5	6,0	9,0
2	0,840	1,031	118,3	68,5	5,0	9,0
3	0,930	1,972	105,4	79,1	1,0	3,0
4	0,934	3,084	100,9	82,8	0,5	0,0
5	0,762	5,112	86,6	60,2	2,0	3,0
6	0,700	7,200	56,5	41,4	6,0	7,5
7	0,922	10,080	97,8	48,2	29,0	14,7
8	0,960	12,096	89,6	61,8	15,0	14,7

Stahl Nr.	Gehalt an		Bruchspannung auf 1 qmm kg	Elastizitätsgrenze auf 1 qmm kg	Verlängerung v. H.	Querschnittsverringering v. H.
	Kohlenstoff	Mangan				
1	0,873	0,461	} beim Härten verzogen (tapé), daher nicht geprüft.			
2	0,840	1,031				
3	0,930	1,972				
4	0,934	3,084				
5	0,762	5,112	54,3	42,7	1,0	0,0
6	0,700	7,200	60,2	41,4	6,2	7,5
7	0,922	10,080	84,3	52,7	16,5	14,7
8	0,960	12,096	79,1	41,4	12,0	13,5

Abbildung 3 führt die Unterschiede vor Augen, welche durch den zunehmenden Mangangehalt bedingt sind.

Abbildung 4 zeigt den Einfluß des verschiedenen Mangangehalts in diesen Fällen.

Der Stahl mit 1 v. H. Mangan besitzt die größte Festigkeit bei geringer Zähigkeit. Von hier an sinkt mit zunehmendem Mangangehalte die Festigkeit anfangs langsam, von 5 v. H. Mangan ab rasch, und sie erreicht ihr tiefstes Maß bei 7,2 v. H. Mangan; auch die Zähigkeit ist gering, am unbedeutendsten bei 3 v. H. Mangan. Bis zu dem gleichen Mangangehalte steigt anfänglich die Elastizitätsgrenze. Festigkeit und Elastizitätsgrenze fallen hier ziemlich nahe zusammen, und der Stahl erträgt keine bleibenden Formveränderungen (Verlängerung, Querschnittsabnahme). Er ist sehr spröde. Auch bei 7,2 v. H. Mangan ist diese Sprödigkeit noch groß; von hier ab aber ändern sich mit der Zunahme des Mangangehalts die Eigenschaften sichtlich. Die Festigkeit steigt rasch, weniger rasch die Elastizitätsgrenze. Der Abstand des

Auch in dieser Reihe ist die Festigkeit der gehärteten Proben mit mehr als 5 v. H. Mangan

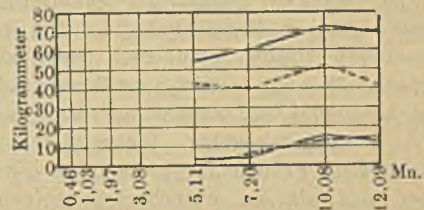


Abbildung 4.

geringer als die der ungehärteten; sie verhalten sich in dieser Beziehung wie die kohlenstoffärmeren Proben mit gleichem Mangangehalte. Auch der Einfluß des Härten auf die Zähigkeit ist im wesentlichen der gleiche wie bei jenen,

d. h. die Zähigkeit wird verringert. Ganz besonders spröde ist der gehärtete Stahl mit 5,1 v. H. Mangan (Nr. 5); von hier ab verringert sich die Sprödigkeit mit zunehmendem Mangangehalt, aber bei 10 v. H. Mangan ist bereits die Grenze des Mangangehalts erreicht, deren Überschreiten wieder eine Zunahme der Sprödigkeit zur Folge hat.

Prüfung auf Schlagfestigkeit. Die Prüfung geschah mit eingekerbten Stäben, deren Abmessungen jedoch nicht angegeben sind. Zur Herbeiführung des Bruchs waren erforderlich:

Nr.	Gehalt an		Schlagarbeit	
	Kohlenstoff	Mangan	Naturhart	Ge-
			härtert	
Meterkilogramm				
1. Gruppe				
1	0,082	0,432	38	39
2	0,273	1,296	39	22
3	0,104	1,728	36	16
4	0,236	2,150	28	13
5	0,058	4,200	34	26
6	0,276	5,600	3	2
7	0,034	6,139	3	0
8	0,172	10,512	4	3
9	0,155	12,920	12	8
10	0,224	14,400	27	18
11	0,114	20,880	25	26
12	0,396	33,480	28	33
2. Gruppe				
1	0,873	0,461	3	0
2	0,840	1,031	3	0
3	0,930	1,972	3	0
4	0,934	3,084	3	0
5	0,763	5,112	0	4
6	0,700	7,200	10	10
7	0,922	10,080	30	32
8	0,960	12,096	23	32

Während die kohlenstoffarmen Proben mit weniger als 5 v. H. Mangan eine ziemlich bedeutende Schlagfestigkeit vor und nach dem Härten besitzen, zeichnen sich die Proben mit 5 bis 10 v. H. Mangan wiederum, wie bei der Prüfung auf Zugfestigkeit, unvorteilhaft durch große Sprödigkeit sowohl im naturharten als im gehärteten Zustande aus; erst bei mehr als 10 v. H. Mangan wächst die Schlagfestigkeit langsam mit dem Mangangehalte. Die kohlenstoffreicheren Proben sind auch bei niedrigem Mangangehalte sehr spröde, aber ihre Sprödigkeit nimmt zusehends ab, sobald der Mangangehalt über 5 v. H. hinausgeht. Während jedoch die manganarmen Proben im gehärteten Zustande spröder sind als im naturharten, zeigen umgekehrt die Proben mit mehr als 7 v. H. Mangan im gehärteten Zustande geringere Sprödigkeit als im naturharten.

Abbildung 5 führt den Einfluß des verschiedenen Mangangehalts auf die Schlagfestigkeit des naturharten, und Abbildung 6 auf die Schlagfestigkeit des gehärteten Stahls vor Augen. Die vollen Linien beziehen sich auf

die erste (kohlenstoffarme) Gruppe der Proben, die gestrichelten Linien auf die zweite (kohlenstoffreichere) Gruppe.

Die Bestimmung des Härtegrades der Proben geschah nach Brinells Verfahren. Eine gehärtete Stahlkugel wird unter Druck in die abgeschliffene Oberfläche des Versuchsstückes eingetrieben, worauf man den Durchmesser des entstandenen Eindruckes mißt. Der angewendete Druck in Kilogrammen geteilt durch die Fläche des Eindruckes in Quadratmillimetern ergibt die Härtezahl, d. h. die Größe des

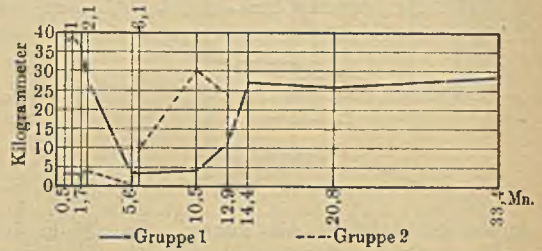


Abbildung 5.

Druckes, welcher auf je 1 qmm des Probestückes wirkt.* Es ergaben sich hierbei folgende Werte:

Nr.	Gehalt an		Härtezahl	
	Kohlenstoff	Mangan	Naturhart	Ge-
härtert				
1. Gruppe				
1	0,082	0,432	87	105
2	0,273	1,296	89	196
3	0,104	1,728	107	234
4	0,236	2,150	107	248
5	0,058	4,200	97	126
6	0,276	5,600	418	418
7	0,034	6,139	444	444
8	0,172	10,512	293	300
9	0,155	12,920	248	269
10	0,224	14,400	212	235
11	0,114	20,880	192	179
12	0,396	33,480	134	114
2. Gruppe				
1	0,873	0,461	217	532
2	0,840	1,031	302	477
3	0,930	1,972	269	495
4	0,934	3,084	364	302
5	0,763	5,112	418	248
6	0,700	7,200	196	179
7	0,922	10,080	183	159
8	0,960	12,096	202	196

Die Härte der kohlenstoffarmen Proben (erste Gruppe) steigt erst, und zwar erheblich, wenn der Mangangehalt 5 v. H. beträgt, und beginnt bei 10 v. H. allmählich wieder zu fallen. Der naturharte und gehärtete Stahl verhalten sich in dieser Beziehung übereinstimmend; aber der Einfluß des Härtegrads (Ablöschens) auf den Härte-

* Näheres: „Stahl und Eisen“ 1901 S. 382.

grad zeigt sich deutlich nur bei den Proben mit weniger als 5 v. H. Mangan, und die beiden manganreichsten Proben sind nach dem Ablöschen sogar weniger hart als zuvor.

Bei den Proben der zweiten Gruppe ist ein deutlicher Einfluß des Mangangehalts im natur-

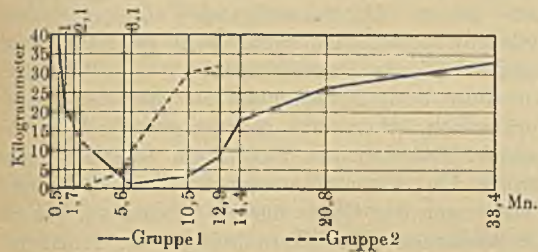


Abbildung 6.

harten Zustände nur erkennbar, sofern dieser Gehalt nicht über 5 v. H. steigt; die Proben mit 7 bis 12 v. H. Mangan sind weniger hart als die manganärmeren. Die Wirkung des Ablöschens ist am stärksten bei dem Stahl mit nur 0,46 v. H. Mangan; die Proben mit 5 bis 12 v. H. Mangan sind nach dem Ablöschen weniger hart als im naturharten Zustände.

Hadfields frühere Mitteilungen finden durch Guillets Ermittlungen insofern ausreichende Bestätigung, als Stahl mit 5 bis 10 v. H. Mangan spröder und härter ist, als solcher mit geringerem und auch mit höherem Mangangehalte; ein genauer Vergleich ist nicht möglich, weil der Kohlenstoffgehalt der untersuchten Proben doch zweifellos von Einfluß ist. Auch die seltsame Erscheinung, daß manganreiche Proben durch das Ablöschen an Härte und Sprödigkeit verlieren statt zuzunehmen, wurde schon durch Hadfield beobachtet, wie im Eingange dieses Berichts erwähnt worden ist. Bei den kohlenstoffarmen Stahlsorten wird diese Erscheinung bei einem Mangangehalt von 20 v. H. und darüber bemerkbar, bei den kohlenstoffreicheren schon bei etwas mehr als 7 v. H. Mangan.

Guillet folgert aus dem Vergleiche der Ergebnisse der Festigkeitsprüfungen mit denen der mikrographischen Untersuchung, daß der aus Martensit bestehende Manganstahl hohe Festigkeit und sehr bedeutende Sprödigkeit besitzt, Manganstahl mit polyedrischem Gefüge dagegen sich vorwiegend durch große Härte auszeichnet. Über die gefundenen Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Gefügebeschaffenheit wurden oben einige kurze Mitteilungen gemacht.

Ledeber.

Die Gicht- und Generatorgas-Reinigung mit dem Theisenschen Patent-Zentrifugal-Gegenstrom-Verfahren.

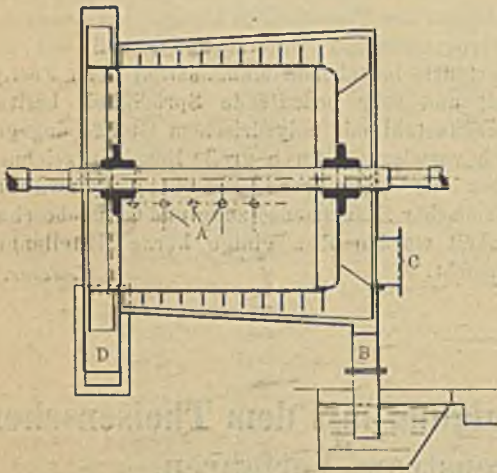
Von Ed. Theisen in München.

Bei der großen Bedeutung, welche eine möglichst hohe Nutzbarmachung der Hochofen- und Generatorgase für die Industrie in letzter Zeit gewonnen hat, ist die Frage einer rationellen und hochgradigen Reinigung dieser Gase immer mehr in den Vordergrund getreten; besonders für die Verwendung der Gase in Gasmotoren ist ein höchster Reinheitsgrad Hauptbedingung für einen befriedigenden Dauerlauf des Motors. Auch für ihre Verwendung zu Heizzwecken sichert erst ein hoher Reinheitsgrad ein gutes Resultat bzw. den höchstmöglichen Nutzeffekt. Da eine solche Verwendung dieser Gase noch verhältnismäßig neu, und zur praktischen Reinigung weder wertvolle Erfahrungen noch ein erprobtes Reinigungssystem vorhanden waren, um auch die beim Hochofenbetrieb erzeugten großen Gasmengen in rationeller Weise auf eine hochgradige Reinheit zu bringen, so ist es erklärlich, daß dieses Ziel nur durch Erprobung im Großbetrieb und auf Grund der dabei ge-

machten Erfahrungen erreicht werden konnte, um die Verbesserungen zu schaffen, durch welche das Verfahren zu seiner jetzigen befriedigenden Leistung gebracht wurde. Dadurch und durch die im Dauerbetrieb erzielten guten Resultate hat das Theisensche Patent-Zentrifugal-Gegenstrom-Reinigungsverfahren immer mehr die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt.

Die dem Verfahren zugrunde liegende zwangsweise Arbeitsweise besteht in einer eigenartigen Führung zentrifugierter Gase innerhalb eines gerauhten, berieselten Apparatmantels. Um die zur Gaswaschung erforderlichen Grundbedingungen: Kühlung, Verdampfung, Kondensation und Absorption zwangsweise in einem Apparatraum in richtiger Reihenfolge auszuführen, wird nicht allein eine starke zwangsweise Reibung zwischen Gas und Flüssigkeit, und damit eine richtige zweckentsprechende Austauschwirkung, sondern auch zugleich durch eine eigenartige Führung des zentrifugierten

Gasstroms und eine geeignete Führung der Waschflüssigkeit auf der Waschfläche ein Gegenstrom zwischen Gas und Absorptionsflüssigkeitsschicht in der Weise ausgeführt, daß lediglich durch den über die Flüssigkeitsschicht zentrifugierten hohen Gasdruck die dünne Flüssigkeitsschicht in fortschreitenden, dem kreisenden Gasstrom entgegenzirkulierenden langen Spiralen geführt wird (vgl. die Abbildung). Infolge dieser zwangsweisen, außerdem regulierbaren Austauschwirkung zwischen Gas und Flüssigkeit wurde es für Hochofen- und Generatorgas ermöglicht, schon in einem Apparatraum und zwar ohne Kühlwasserverlust, weil sowohl der Wassergehalt des Gases als auch die im Apparat erzeugten Dämpfe kondensiert werden, oben beschriebene Grundbedingungen zu erfüllen.



Längsschnitt eines Hochofengaswaschers.

A Wassereingänge. B Wasserausgang. C Gaseingang.
D Gasausgang.

Das Verfahren wirkt in dieser Weise für Hochofengas um so intensiver und vorteilhafter, je wärmer das Gas, in den Apparat eingeleitet, auf und über die im Gegenstrom zum Gas zirkulierende, am entgegengesetzten Ende kalt eingeführte Flüssigkeit zwangsweise gepreßt wird, weil dadurch erstens eine bisher unerreichte wirksame Wärmeübertragung aus dem heißen Gase und dadurch sofort eine Verdampfung der entgegenzirkulierenden Waschflüssigkeit, und somit eine schnelle Gaskühlung, sowie zugleich eine vorteilhafte besondere Wasserdunst-Erzeugung und dadurch begünstigte Benetzung erreicht wird; zweitens erzielt man durch die nachfolgende Kondensation des naßwarmen Gases und Dampfgemisches auf dem weiteren zentrifugierten Gegenstrom-Spiralwege eine erleichterte gründliche Ausscheidung besonders der allerfeinsten, flockigen Gasstaubteilchen, und auch noch eine Absorption des im Gase enthaltenen Ammoniaks und der schwefligen Säure usw. in

einem Apparat, während bei Koksofen- und Leuchtgasen die Gewinnung der Nebenerzeugnisse Teer, Naphthalin, Cyan, Ammoniak und Schwefel, scharf getrennt, in besonderen Apparat-Abteilungen ausgeführt wird.

Daß heiße Gase vorteilhafter mit dem Zentrifugalverfahren zu verarbeiten sind, bzw. daß dessen Wärmevertilgungs-Fähigkeit eine außergewöhnliche ist, ergibt sich aus folgendem Resultat: Werden Generatorgase mit z. B. 1100°C ., wie diese beim Hochofenbetrieb natürlich nicht vorkommen, über eine entgegenströmende Verdampf-Flüssigkeit von nur 75 cm Breite spiralförmig im Gegenstrom gepreßt, so wird die Temperatur des Gases auf 80° reduziert, wobei die kreisende Flüssigkeit infolge der erzielten starken Verdunstung nicht über 95° zu bringen war. Da die Theisen-Wascher ihrer Leistung entsprechend nur einen verhältnismäßig kleinen Raum beanspruchen, ist es deshalb ratsam und tunlich, diese möglichst nahe den Öfen aufzustellen, oder die Gasleitung zwischen Ofen und Wascher zu isolieren, damit das Gas in möglichst hoher Temperatur dem Wasser zugeführt wird. Die damit in einem Apparat nacheinander ausgeführten Vorgänge bestehen darin, zuerst die sonst auf andere Weise zu vertilgende Wärme des Gases nutzbringend an das Waschwasser zu übertragen, dadurch kostenlos Dämpfe zu erzeugen, diese weiter zentrifugiert mit dem Gase zu mischen, und somit zur vorteilhaften Gasbonetzung zu verwenden, wodurch besonders die leichtesten flockigsten Staubeilchen benetzt und beschwert und somit leichter ausgeschieden werden. Das hierbei durch die Verdampfung der Waschflüssigkeit erzeugte Dampfstaubgemisch wird auf seinem weiteren zentrifugierten Gegenstromswege zwangsweise und in Spiralen der immer kälter werdenden, dem Gase entgegenwirkenden Wasch- bzw. Absorptionsflüssigkeit entgegengeführt, wobei unter starker Kühlung die Kondensation aller Wasserteile aus dem Gase (weshalb ein Wasserverbrauch überhaupt nicht stattfindet), die Absorption mit den noch darin enthaltenen feinsten benetzten Staubeilchen in einem Apparatraum nacheinanderfolgend vollzogen, und zugleich auch die in dem Gase enthaltene schweflige Säure absorbiert wird.

Durch diese richtige Reihenfolge der zwangsweise nacheinander ausgeübten Wirkungen (geschützt durch Patent Nr. 111 825) wird die Gasreinigung, besonders für den Großbetrieb, sehr vorteilhaft ausgeführt, und erfüllt in Verbindung mit dem eigentlichen Zentrifugalverfahren die Bedingungen, welche zu einer rationalen Gaswaschung erforderlich sind, weit vorteilhafter, indem mit warmem nicht vorgereinigtem Gase durchschnittlich eine höhere Reinheit erzielt wird, als mit Gas, welches in diesen

Fällen schon in vor Aufstellung der Theisen-Wascher bestehenden Reinigungsanlagen vorgereinigt und gekühlt wird, wie auch aus der später folgenden Tabelle hervorgeht.

Bei der Verarbeitung von Gasen, die besonders viel schwere Staubteile enthalten, kann es ratsam sein, den Grobstaub vor der Waschung auszuschneiden, und zwar am besten in der Weise, daß durch den Theisen-Grobstaub-Puffer-Ausscheider (Patentanmeldung Nr. T 8924), der seiner kompakten Form wegen leicht zwischen Öfen und Waschern, am besten am Ende des niedergehenden Gasrohres eingeschaltet wird, ein großer Teil des Gasstaubes lediglich durch den vorhandenen Gaszug selbst, also ohne jede andere mechanische Hilfe, ausgeschieden wird. Diese Ausscheidung kann naß oder trocken erfolgen und somit die eigentliche Wascharbeit vorteilhaft unterstützen. Dieser neue Ausscheider hindert durch sein lediglich durch den Gasdruck selbst gebildetes ruhendes Gaskissen die darin einmal ausgeschleuderten Staubteilchen, wieder in den Gasstrom zurückzukehren. Der noch in dem Gase enthaltene Grobstaub wird gleich am Gaseingang des Zentrifugalapparates in die dort ausströmende zirkulierende Wasserschicht gepreßt, womit die größten bezw. schweren Staubteilchen dort sofort aus dem Apparat ausgeführt werden, während die von dem (durch das heiße Gas im Apparat erzeugten) Wasserdampfdunst befeuchteten flockigen leichten Staubteile auf ihrem weiteren zentrifugierten zwangsweisen langen Spiralwege allmählich von der immer kälter werdenden entgegenzirkulierenden Waschflüssigkeit gemeinschaftlich mit dem Dampf absorbiert und kondensiert werden. Durch die schnelle Zirkulation der Waschflüssigkeit, welche lediglich durch den Gasdruck erzeugt wird, ohne daß die Zentrifugalflügel die Waschflüssigkeit jemals berühren, ist eine Inkrustation der Waschfläche verhindert, und wäscht sich diese selbsttätig und dauernd rein.

Bei der vorbeschriebenen Arbeitsweise wird der ganze Wasch- und Kühlvorgang in einem Apparatraum ausgeführt; jedoch ist es für solche Fälle, wo eine hochgradige Reinheit des Gases nicht erforderlich ist, — z. B. zur Unschädlichmachung von Röstofengasen und Gasen der chemischen Industrie, oder zur Rauchverteilung von Feuerungsanlagen, wozu die Apparate aus säurebeständigem Material hergestellt werden können —, ratsam, die eigentliche Gaswaschung von der Kühlung vollständig getrennt auszuführen und zu arbeiten, wie dieses durch Patent Nr. 147922 geschützt ist. Das im letzteren behandelte Verfahren besteht darin, nicht allein warmes Gas, sondern auch die durch das warme Gas im Apparat erwärmte Flüssigkeit warm zur zwangsweisen Waschung zu benutzen, da-

gegen die Kühlung dieser im warmen Zustande gewaschenen Gase nach Verlassen des Zentrifugalapparates an ruhenden oder berieselten Flächen auszuführen. Durch die Trennung der kraftfordernden Zentrifugalwaschung von der zwangslosen, somit keine Kraft beanspruchenden Kühlung, ist der Kraftverbrauch ein geringerer, als bei der in einem Apparat zugleich ausgeführten Waschung und Kühlung, die zu einer hochgradigen Reinigung zweckmäßig ist, erforderlich wäre. Bei dieser Arbeitsweise wird das Waschwasser, nachdem es im Gegenstrom zum Gas durch den Apparat zirkulierte, vor seinem Wiedereintritt möglichst vor Abkühlung geschützt, weil der Wascheffekt wie zuvor beschrieben mit warmem Gase, besonders wenn dazu noch warme Waschflüssigkeit benutzt wird, durch die noch in erhöhtem Maße erreichte Dampfbildung neben der Wärmeverteilung die feinsten Staubteilchen benetzend, der günstigste ist.

Bei der Reinigung für obige Zwecke setzt sich der aufgenommene Staub aus dem Waschwasser in einem verhältnismäßig kleinen Setzbassin meistens schnell ab, so daß das benetzte Wasser möglichst warm und ohne Rückkühlung wieder dem Apparat zugeführt werden kann.

Somit decken die vielseitigen in- und ausländischen Theisen-Patente die verschiedenen für eine rationelle Gaswaschung bewährten Momente. Diese bestehen nicht allein in der besonderen Art der Zentrifugalwirkung der Gase über oder auf eine hierdurch getriebene und kräuselnde Flüssigkeitsschicht und den dadurch selbsttätig erzeugten Gegenstrom zwischen Gas und Flüssigkeit zur vorteilhaften starken Austauschfraktion, sondern erstrecken sich auch auf die Erzeugung einer starken Gegenstromfraktion, die zugleich die außerordentlich starke Übertragung der Gaswärme zwangsweise an die Flüssigkeit bewirkt, wodurch selbst in einem Apparatraum aufeinanderfolgend die Kühlung, Absorption und Kondensation für die Gaswaschung zweckentsprechend ausgeführt wird.

Die Arbeitsweise des Theisenschen Zentrifugal-Gaswaschverfahrens ist vielfach mißverstanden oder verkannt worden. Man hat geglaubt, die Theisen-Apparate und die wertvolle Wirkung des langen zwangsweisen Gegenstromspirallaufes zwischen Gas und Waschflüssigkeit durch einen mit Wassereinführung versehenen Flügelventilator ersetzen zu können, hat aber dabei übersehen, daß gerade die Grundbedingungen, welche das Theisen-Verfahren befähigen, bei einmaligem Durchgang durch den Apparat hochreines Gas zu liefern, in Ventilatoren, die wohl für Gastransport, aber nicht für Gaswaschung geeignet sind, nur sehr mangelhaft ausgeführt werden können, und außerdem ein solcher Gaswaschventilator in den Theisen-

Patenten beschrieben und geschützt ist. In für Gaswaschung benutzten Ventilatoren wird das Theisensche Verfahren wie oben erwähnt sehr mangelhaft ausgeführt, weil ein großes Wassergewicht auf die Flügel geleitet und unter großem Kraftaufwand zwecklos in hohe Geschwindigkeit versetzt wird, bevor das Wasser überhaupt auf die zur Waschung sehr ungünstig gestaltete, weil sich schneckenförmig immer weiter von den Flügeln entfernende, Ventilatorfläche geschleudert ist, die in ihrer Schneckenform dem Gasdruckflügel immer mehr ausweicht, und deshalb die zur gründlichen Gaswaschung erforderliche Hauptbedingung, eine lange starke Gegenstromreibung zwischen zentrifugiertem Gas und Flüssigkeit, nicht ausführt, und somit ein wirklich reines Gas, auch mit unnützlich hohem Kraftverbrauch, nicht erzeugt werden kann.

Der Kraftverbrauch bei diesem richtigen ausgeführten Verfahren steht mit der Gasreinheit in annehmbarem Verhältnis und beträgt

z. B. bei einer erzielten Hochofengasreinheit von 0,05 durchschnittlich 1,4 bis 1,8% der im Motor erzeugten Kraft bei einem angenommenen Hochofengasverbrauch von 3 bis 4 cbm f. d. Stunde und Pferdestärke, also für je 1000 cbm stündlich gereinigtes Gas gebraucht der Theisen-Wascher 4 bis 5 P.S., und werden damit 250 bis 350 P.S. im Motor erzeugt. Wenn eine geringere Gasreinheit für Cowper und Kessel genügend erscheint, ist der Kraftverbrauch zur Waschung für größere Gasmengen f. d. 1000 cbm und Stunde 3,3 bis 4 P.S. Der Kraftbedarf eines Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswaschers für Generatorgas beträgt dagegen nur 1,2 bis 1,5% der im Motor erzeugten Kraft bei einem angenommenen Generatorgasverbrauch von 1 bis 1,5 cbm f. d. Stunde und Pferdestärke.

Nachstehende Tabelle enthält eine Zusammenstellung einiger Betriebsergebnisse von Hochofengaswaschern, woraus das Vorhergesagte bewiesen wird.

Ergebnisse Theisenscher Hochofengas-Reinigungsanlagen.

Hüttenwerke	Hochdahl		Schalke	Hörde		Rom-bach
	I. Apparat	II. Apparat		I. Apparat	II. Apparat	
	warmes, unvorgelegtes Gas			gekühltes und vorgelegtes Gas		
1. Staubgehalt der Gase vor dem Theisen-Wascher i. 1 cbm g	6	6	3—4	2,5	2,34	2
nach " " " " " "	0,04	0,02	0,004	—	0,01	0,02
2. Wassergehalt der Gase vor dem Theisen-Wascher i. 1 cbm g	17,8	24	15 Vol. %	32	36,21	42
nach " " " " " "	7	5	12—20	3,45	3,018	32
3. Temperatur der Gase vor dem Theisen-Wascher . . ° C.	144	158	144	46	45	43
nach " " " " " "	30	37	30	33	28	36
4. Gasmenge i. d. Stunde cbm	17 200	12 000	10 200	12—15000	6000	9000
5. Temperatur des Wassers vor dem Theisen-Wascher . . . ° C.	14	7	12	28	20	18
nach " " " " " "	39	40	55	37	34	19
6. Wasch- bzw. Kühlwasser i. d. Stunde cbm	18,9	12	10,2	12—16	7	10,2
in 1 cbm Gas Liter	1,1	1,0	1,0	1,04—1,06	1,15	1,13

Die erste Horizontalreihe der Tabelle zeigt, daß mit warmem Gase der Staubgehalt bis auf 0,004 g in 1 cbm Gas heruntergebracht wird. Die weiteren Reihen geben Aufschluß über die Kühlungs- und Kondensationsvorgänge. Betrachtet man z. B. die Zahlen der ersten vertikalen Spalte näher, so zeigt es sich, daß die Temperatur der Gase von 144° auf 30° gesunken ist. Nimmt man die Wärmekapazität eines Kubikmeters Hochofengas zu 0,25 an, so entspricht obige Temperaturabnahme einer Wärmeabgabe von 0,25 (144 bis 30) = 28,5 W.-E. auf je 1 cbm Gas. Außerdem sind aber auch aus 1 cbm Gas 17,8 bis 7 = 10,8 g Wasserdampf kondensiert worden. Hierbei sind $\frac{535,9 \cdot 10,8}{1000} = 5,79$ W.-E. dem Gase entzogen

worden. Die von dem Kühlwasser in 1 cbm Gas aufgenommene Wärmemenge beträgt hingegen nur 1,1 (39 — 14) = 27,5 W.-E. Es geht also hieraus hervor, daß die kühlende bzw. kondensierte Wirkung des Verfahrens eine wesentlich größere ist, als sich aus der Temperaturerhöhung des verbrauchten Kühlwassers allein durch Rechnung ergibt.

Auf Grund der aus vielen Dauerbetrieben erhaltenen guten Resultate und besonders der erzielten hohen Reinheit im Gase, haben sich in letzter Zeit gerade solche Hochofenwerke und Großgasmotorenfabriken, welche das Theisensche Verfahren neben verschiedenen anderen Gaswaschsystemen lange Zeit erprobt haben, allein zur Anwendung des Theisenschen Reinigungsverfahrens entschlossen, um dieses nicht allein

für das zum Gasmotorenbetrieb erforderliche Gas, sondern auch zur hohen Reinigung des ganzen, allen ihren Hochöfen entströmenden Gases anzuwenden, worunter Anlagen mit einer Leistung von 282 000 cbm in einer Stunde sind. Im Betriebe sind Theisen-Apparate mit einer Gesamtleistung von 210 000 cbm und in Ausführung begriffen für 540 000 cbm stündlich hochreines Gas.

Die Apparate werden für Generator- und Hochofengas in verschiedenen Größen, mit einer Leistung von 30 cbm bis 50 000 cbm i. d. Stunde ausgeführt; dieselben reinigen heißes schmutziges Hochofengas auf hohe, gleichmäßige und garantierte Gasreinheit von 0,03 g im Kubikmeter, oder teerhaltiges Generatorgas auch für kleine Sauggasanlagen vollständig von Teer, wodurch Betriebsstörungen infolge von Inkrustation — aus nicht ganz reinen Gasen herrührend — ausgeschlossen sind und somit ein Dauerbetrieb gesichert ist.

Der Zweck einer Gasreinigung kann nur dann als voll erfüllt angesehen werden, wenn wirklich hochreines Gas erzeugt wird, der Wascher für einen Dauerbetrieb geeignet und der Kraftverbrauch dem hohen Reinheitsgrad gegenüber normal ist. Der Beweis, daß dies mit dem Theisenschen Verfahren vorteilhaft erreicht wird, soll durch folgende Gegenüberstellung der Anlage- und Betriebskosten anderer Gaswaschsysteme erbracht werden, woraus die vorteilhafte Arbeitsweise des Theisenschen Verfahrens, auch weil die Apparate sich dauernd selbst reinigen, hervorgehen dürfte. Für die anderen Anlagen wird, soviel mir bekannt ist, auch von deren Lieferanten eine Garantie für eine höhere Gasreinheit nicht übernommen.

Einer meiner jetzigen kurzen Gegenstromapparate z. B. für eine minutliche Leistung von 300 cbm warmen Rohgases, das beim Verlassen eine Reinheit von 0,05 g im Kubikmeter aufweist, bedarf zum Betrieb 75 bis 80 P. S. Der Apparat kostet 18 000 *M.*, der Elektromotor 4500 *M.* Die Kosten für Fundamente, für Apparat und Elektromotor sowie für das Gebäude zum Schutze des Motors sind 5000 *M.*, so daß die ganze Waschanlage demnach 27 500 *M.* kostet. Bei Hintereinanderschaltung von z. B. zwei Ventilatoren ergab sich dagegen ein Reinheitsgrad von 0,102 g im Kubikmeter. Es müßten also, um annähernd die mit meinen Apparaten erzielte Gasreinheit und Absorption usw. zu erreichen, drei Ventilatoren für je 300 cbm minutlicher Waschleistung hintereinander aufgestellt werden. Der Kraftbedarf nur eines solchen Ventilators, der weit größer sein muß, als nur zur Bewegung dieser Gasmenge nötig wäre, ist annähernd dem meines Apparates für dieselbe Gasmenge gleich, so daß also die dreifache Kraft zum Ventilatorenantrieb erforderlich wäre, um annähernd denselben

Zweck, annähernd gleich reines Gas zu erzielen. Der Preis für die drei Ventilatoren mit je einer Gaswaschleistung von 300 cbm i. d. Minute stellt sich, weil die Ventilatoren hierfür viel größer sein müßten, als wenn diese nur die Fortbewegung dieser 300 cbm bewirken sollten, auf etwa 4500 bis 6000 *M.* Dazu kommen drei Motoren zu etwa 210 P. S. = 12 500 *M.*, ferner komplizierte Rohrleitungen, vielfache Anschlüsse, Fundamente und größere Gebäude zu 15 000 *M.* Die Ventilatoren-Anlage kostet also mindestens etwa 33 500 *M.* Somit ist eine richtig arbeitende Anlage meines Systems schon für obige Leistung um 6000 *M.* billiger im Ankauf und um zwei Drittel billiger im Betriebe.

Der Theisen-Apparat erfordert 80 P. S., demnach die P. S.-Stunde zu 3 ö als äußerster Selbstkostenpreis angenommen, $80 \times 3 = 240 \text{ ö}$ f. d. Stunde und 18 000 cbm Gas. An zirkulierendem Kühlwasser bedarf der Theisen-Apparat f. d. Kubikmeter Gas i. d. Minute 1,25 l, also für die Stunde und 300 cbm für die Minute $300 \times 60 \times 1,25 = 22,5 \text{ cbm}$. Der Preis eines Kubikmeters Kühlwasser, den Osann in „Stahl und Eisen“, Heft 3, Jahrgang 1902, zu 1 ö angibt, mit der Annahme, daß sämtliches Kühlwasser durch Rückkühlung wiedergewonnen wird, was bei ersterer Reinigungsanlage nicht einmal erforderlich ist, soll auch zu 1 ö angenommen werden. Das ergibt f. d. Stunde $22,5 \times 1 = 22,5 \text{ ö}$.

für Kraftbedarf	240,0
für Kühlwasser	22,5
in Summa für 18 000 cbm . .	262,5
Für 1000 $\sqrt{\text{cbm}}$ 262,5 : 18, also . .	14,6

Die Ventilatoren bedürfen nach Obigem $3 \times 75 = 225 \text{ P. S.}$, also an Betriebskosten $225 \times 3 = 675 \text{ ö}$.

An Kühlwasser erfordert ein Ventilator mehr als der Theisen-Wascher, und zwar für 1 cbm Gas 1,75 l, also für 3 mal 300 cbm Gas f. d. Min., da das Gas 3 Ventilatoren passiert und in jedem dasselbe Wasserquantum bedarf, $1,75 \times 3 \times 300 = 1575 \text{ l}$ f. d. Minute, und die Stunde $60 \times 1575 = 94 500 \text{ cbm}$. Das Kubikmeter, wie zuvor, zu 1 ö gerechnet, ergibt $94,5 \times 1 = 94,5 \text{ ö}$.

für Kraftbedarf	675
für Kühlwasser	94,5
macht insgesamt für 18 000 cbm f. d. Stunde	769,5
für 1000 cbm ist es dann, $\frac{769,5}{18} =$	42,75

Bei dem Theisen-Wascher belaufen sich die Kosten für 1000 cbm auf 14,6 ö , also auf 30,9 % der Betriebskosten einer Ventilator-Reinigungsanlage. Außer dieser Differenz der billigeren Betriebs- und Anlagekosten einer Theisenschen

Anlage gegenüber einer überhaupt unrationell arbeitenden Waschung mit Ventilatoren oder Skrubber ist der dauernd sichere und kontinuierliche Betrieb durch die zuverlässige selbsttätige Reinwaschung der Theisen-Apparatfläche kostenlos gesichert.

Will man sich jedoch mit einer Gasreinheit von 0,1 g f. d. cbm begnügen, so erfordert dies zwei hintereinandergeschaltete Ventilatoren, deren Anlagekosten sich auf etwa 22 000 *M* stellen. Meine Reinigungsanlage für dieselbe Gasreinheit von 0,1 g f. d. cbm kostet etwa 23 000 *M*, also nur wenig mehr. Dagegen ist die Ventilatoren-Anlage weit komplizierter und sind die Betriebskosten für eine solche Ventilatorwascher-Anlage gegenüber meinem Apparat infolge des doppelten Kraft- und beträchtlich höheren Wasserverbrauchs die doppelten. Die Anwendung von Ventilatoren für diesen Zweck muß demnach doch unrationell erscheinen, weil damit das Verfahren nur mangelhaft ausgeübt wird und die Ventilatoren durch unrichtige Arbeitsweise auch Kraftfresser sind, ohne wirklich reines Gas zu erzeugen.

Ein wie außerordentlich hoher Wert in der Eisenindustrie auf die hohe Reinigung des ganzen Hochofengases gelegt wird, geht z. B. auch daraus hervor, daß sehr teure, umfangreiche Versuchsanlagen auf Hüttenwerken, auf dem Prinzip älterer Systeme arbeitend, mehrfach ausgeführt worden sind. Ich führe als Beispiel an eine Gasreinigungs-Skrubberanlage für eine Leistung von 300 cbm Rohgas i. d. Minute, einen Reinheitsgrad von 0,03 g f. d. cbm erreichend. Das Gas tritt hier mit einer Temperatur von etwa 150 bis 180° C. und einem Staubgehalt von 8 bis 10 g f. d. cbm in Naßreiniger ein, passiert darauf mehrere hintereinandergeschaltete, teilweise mit Koks gefüllte und mit Wasserzuführung versehene vertikale große Rohre, und nachdem es mehrere Skrubber passiert hat, ist dann noch eine letzte Reinigung in einem mit Wasserspülung versehenen Ventilator erforderlich. Dieser Ventilator allein benötigt, wie vorher beschrieben, schon annähernd dieselbe Kraft, jedoch einen erheblich größeren Wasserverbrauch als ein dieselbe Gasmenge besser reinigender Apparat von mir. Die mit dieser großen, teuren Anlage erzielte Gasreinheit kommt der in einem kleinen einfachen Apparat von mir nur annähernd gleich.

Die Kosten dieser, einen großen Raum einnehmenden Skrubber- und Ventilatorwascher-Anlage betragen etwa 110 000 bis 120 000 *M*, während für obige Leistung ein freistehender Theisen-Apparat einschl. Motor und dessen kleinem Gebäude nur ein Anlagekapital von etwa 27 500 *M* erfordert, dabei kontinuierlich, sich selbst reinigend arbeitet, hauptsächlich aber den Zweck,

hochreines Gas zu liefern, vollkommen erfüllt. Zudem kommen für die obenerwähnte Skrubberanlage noch die fortlaufenden erheblichen Reinigungs- und Betriebskosten hinzu; da die Naßreiniger alle 10 bis 14 Tage gereinigt werden müssen, wozu sechs Mann für eine Dauer von vier Stunden erforderlich sind. Ferner müssen die in den Skrubbern angeordneten, mit feinem Koks gefüllten Siebe alle vier Wochen aufgefrischt, d. h. getrocknet und gereinigt, event. erneuert werden, wobei vier Mann sechs Stunden tätig sind. In ähnlicher Weise wurde auf einem weiteren Hüttenwerk ein Ventilator für 250 cbm minutlicher Leistung vor die Naßreiniger eingeschaltet. Hiermit wurde im günstigsten Falle eine Reinheit von 0,17 g f. d. cbm erzielt, wobei der Wasserverbrauch des Ventilators allein gleich dem eines meiner Wascher für dieselbe Leistung war. Da diese Reinheit den Anforderungen der Gasmotoren-Lieferanten nicht entsprach, so wurde ein Wascher an Stelle des Ventilators eingeschaltet, der den erforderlichen Reinheitsgrad auf das zuverlässigste erreichte, und die Naßreiniger noch vollständig ersetzte, dabei in diesem Falle nur denselben Kraft- und Wasserbedarf wie der Ventilator für die gleiche Gasmenge erforderte. Die Kosten der obigen Anlage stellen sich auf etwa 20 000 *M*, ohne Berücksichtigung der für den erheblich größeren Wasserverbrauch in den Naßreinigern benötigten Anlage, während sich die Kosten für den Wascher mit Antrieb, Fundamenten und Gebäude für den Motor auf etwa 22 000 *M* belaufen. Ferner ergab sich bei Benutzung eines Ventilators für minutlich 600 cbm Gasleistung mit höherem Wasserbedarf wie mein Apparat ein Kraftbedarf von 225 P. S. Die hierbei erzielte Reinheit schwankte zwischen 0,18 und 0,62 g f. d. cbm, wobei nur beim Betriebsanfang die höhere Reinheit erzielt wurde, die aber dann infolge der unrichtigen Arbeitsweise im Ventilator bald nachließ, so daß also unbedingt zwei Ventilatoren, um die erforderliche Reinheit zu erreichen, benötigt werden. Außerdem hat sich gezeigt, daß bei Anwendung von Ventilatoren eine besondere Kühlung des Gases erfolgen muß, wie sie schon bei einmaligem Durchgang durch meinen Apparat erreicht wird.

Ebenso hat sich das Theisensche Verfahren zu Destillations-, Konzentrations- und Verdampfungszwecken unter selbsttätiger Erzeugung einer Luftverdünnung im Verdampfraum für die verschiedensten Zwecke, sowohl für die diffizilsten und unter niedriger Temperatur zu konzentrierenden Materialien, als auch für die unter hoher Temperatur zu erfolgende Konzentration bzw. Destillation, wie Teer, bei kontinuierlichem Betrieb und unter scharf voneinander getrennter Fraktion bewährt.

Zentralkondensation der Burbacher Hütte in Burbach.

Der auf möglichst wirtschaftlichen Betrieb hindringende scharfe Wettbewerb des In- und Auslandes veranlaßt die großen Werke immer mehr zur Anlage von Zentralkondensationen, nachdem durch eine erhebliche Anzahl von Ausführungen praktisch erwiesen ist, daß eine Zentralkondensation in bezug auf Ökonomie in gleichem Maße wie eine Kesselzentrale den Einzelanlagen überlegen ist. Die Überlegenheit der Zentralisierung tritt klar zutage, wenn es gilt, mit verhältnismäßig geringem Kostenaufwand, der sich ja nach den lokalen Verhältnissen in zwei bis drei Jahren amortisiert, den bestehenden Auspuffbetrieb in Kondensationsbetrieb umzuändern.

Naturgemäß wird gerade im Bau von Zentralkondensationen das Augenmerk auf größte Einfachheit und auf die dadurch erzielte Betriebssicherheit gerichtet. Wie die Maschinen- und Armaturfabrik, vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal, Pfalz, uns mitteilt, führte dieses Endziel -- wenn nicht ungünstige Speisewasserverhältnisse die Anlage von Oberflächenkondensation durch die Wiedergewinnung von Speisewasser ausdrücklich vorschrieben -- zu Gegenstrom-Mischkondensation mit barometrischer Abführung des Mischwassers. Für Werke mit stark wechselndem Betriebe, also erheblich schwankendem Dampfverbrauch, z. B. Fördermaschinen und Walzenzugmaschinen, konnten die bisher üblichen Kondensatoren nur selten Verwendung finden, weil während der Periode des Mehrdampfverbrauches das Vakuum sinkt, und dementsprechend die eingesaugte Kühlwassermenge sich verringerte, statt, wie erforderlich, gleichbleibend.

Das Studium dieser Frage zeitigte verschiedene Lösungen derselben und führte unter anderem auch die obige Firma zum Bau der hochliegenden Mischkondensatoren mit kontinuierlicher, jedoch einstellbarer, zwangsläufiger Kühlwasserzuführung und barometrischer Warmwasserabführung auf die fast durchweg erforderlichen Kühlwerke. Seit Jahresfrist sind bereits mehrere dieser Anlagen zur Zufriedenheit im Betrieb; es wird daher interessieren, eine solche Anlage in nachstehender Beschreibung näher kennen zu lernen.

Die Anlage wurde von genannter Firma für die Burbacher Hütte Anfang vorigen Jahres unter besonderer Berücksichtigung der durch den Walzprozeß bedingten starken Schwankungen geliefert und arbeitet in jeder Beziehung tadellos, so daß das Vakuummeter merkbare Unterschiede in dem erzielten hohen Vakuum von durchweg

64 bis 66 cm = 85 bis 88 % kaum erkennen läßt. Die anzuschließenden Walzenzugmaschinen bestehen aus je zwei Maschinen von je 900 bis 1200 P. S., zwei Maschinen von je 600 bis 800 P. S. und einer Universal-Walzenzugmaschine von 1000 bis 1800 P. S., je nach den zu walzenden Profilen. Die zu kondensierende Dampfmenge wurde mit Rücksicht auf spätere Vergrößerung mit 30 000 kg Dampf i. d. Stunde angenommen und dem Bau der Anlage zugrunde gelegt. Da für das Speisewasser eine besondere Reinigungsvorrichtung vorhanden war, die in Verbindung mit einer bereits früher von Klein, Schanzlin & Becker gebauten kleineren Kondensation arbeitet, so kam hier lediglich die billigere Mischkondensation in Frage und zwar, wegen der geringen zur Verfügung stehenden Kühlwassermenge, mit einem Rückkühlwerk.

Die Gesamtanlage ist in ihren wesentlichen Teilen aus Abbildung 1 ersichtlich. Der Abdampf der fünf Maschinen wird durch ein gemeinsames Sammelrohr *R* in den Entöler *E* (Abbildung 2) eingeleitet. Letzterer ist besonders groß in seinen Abmessungen gehalten und mit einem ausprobierten Einbau versehen, um den durchströmenden Dampf zu häufigem Richtungswechsel zu zwingen; hierdurch wird dem im Abdampf befindlichen Öl Gelegenheit gegeben, sich auszuscheiden. Außer den genannten zwei Faktoren spielt auch die Qualität des Öles für die Intensität der Wirkung des beschriebenen Apparates eine erhebliche Rolle; es sei bei dieser Gelegenheit auf einen diesbezüglichen Aufsatz von Professor C. von Bach in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1903, S. 206 hingewiesen, welcher diese wichtige Frage in gründlicher Weise behandelt.

Der Entöler ist 10 m über einem kleinen Bassin aufgestellt, um das ausgeschiedene Ölwasser barometrisch in dasselbe durch ein Rohr selbsttätig entleeren zu können. Aus dem Entöler gelangt der gereinigte Dampf aufsteigend in den auf einem 16,5 m hohen schmiedeisernen Gerüst montierten Kondensator *C* (Abbildung 3).

Der Kondensator besteht aus einem großen, etwas geneigt liegenden Kessel mit einem geeigneten Einbau. Dieser Einbau läßt aus der Brause fein zerteilt ausspritzendes Kühlwasser dem einströmenden Dampf kaskadenartig entgegenstürzen und ermöglicht die Unterbringung eines großen Wasservorrates zum gründlichen Niederschlagen der plötzlich eintretenden bedeutenden Dampfmenen. Das in den Stauräumen des Kondensators befindliche Wasser wird durch den mit großer Gewalt einstürzenden Dampf

derart durcheinander gepeitscht, daß jedes Partikelchen des Vorrats bei der plötzlichen Maximalbeanspruchung zur Wirkung gelangen muß. Die Schwankungen im Vakuum sind, wie schon er-

stande. Das warme Wasser fällt durch ein weites Abfallrohr in das 10 m tiefer stehende Sammelbassin S, in gleicher Weise wie das Öl-wasser, barometrisch ab. Das Sammelbassin ist

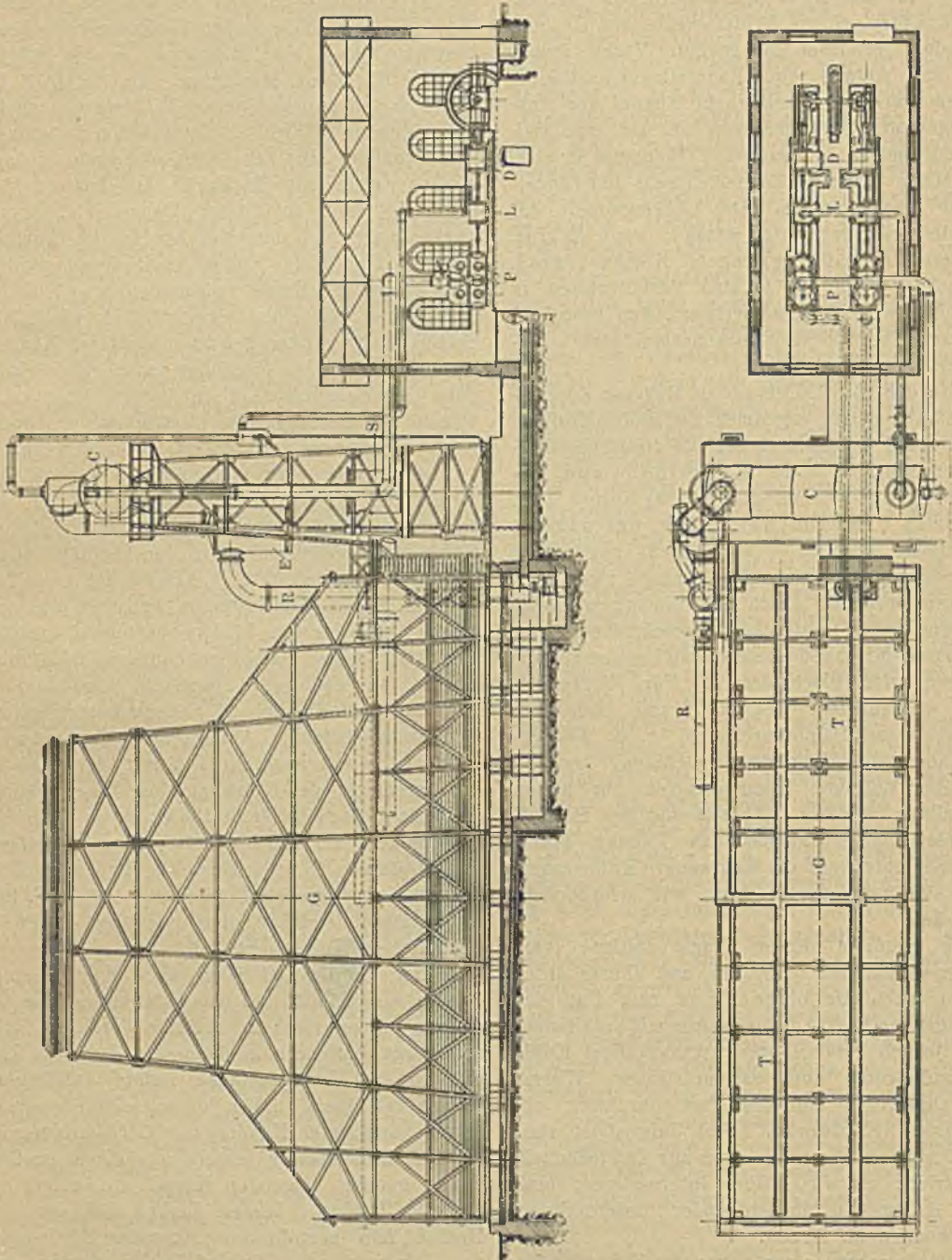


Abbildung 1. Zentralkondensation der Burbacher Hütte.

wähnt, kaum wahrnehmbar, womit der beste Beweis für die Zweckmäßigkeit dieser einfachen Bauart gegeben ist.

Die Luft wird an der höchsten und kältesten Stelle abgesaugt, also in möglichst dichtem Zu-

so bemessen, daß vom Kondensator nie Luft eingesaugt werden kann. Diese strenge Durchführung des Gegenstromprinzips ermöglicht nicht nur eine beträchtliche Verminderung der Luftpumpenleistung, sondern auch eine Erwärmung

des Mischwassers bis nahezu an die dem jeweiligen Vakuum entsprechende Temperatur, die bei 80 % Vakuum etwa 55 ° C., bei 75 % etwa 66 ° C. betragen wird. Hierdurch wird sowohl die Gewinnung von warmem Speisewasser, als auch ein möglichst sparsamer Kühlwasserverbrauch erreicht.

Die früher vielfach mit Recht gefürchtete Möglichkeit des Übertretens von Kühlwasser in die Abdampfleitung und des daraus folgenden Ersaufens und Zertrümmerns der Dampfzylinder ist durch die beschriebene Bauart gänzlich ausgeschlossen, wie ohne weiteres aus der ganzen Anordnung ersichtlich ist. Aus dem Sammelgefäß *S* fließt das warme Mischwasser in zwei, den Kühlraum *G* in seiner ganzen Länge durchziehende Tröge *T* und aus diesen in viele kleine, querstehende Verteilungsrinnen, die das Wasser möglichst gleichmäßig verteilt auf das den unteren Teil des Kühlers füllende Gradierwerk gelangen lassen. Der Einbau (nach System Klein) besteht aus vielen schrägliegenden quadratischen Holzstäben. Diese fangen das herabfallende Wasser auf, verteilen es regenartig und geben für den Durchgang der die Wärme des Wassers aufnehmenden Luft bequemen Weg.

Der Kühlturm steht mit seiner 30 × 8 m betragenden Grundfläche auf einem gemauerten, gleichzeitig als Umfassungsmauer des Auffangbassins dienenden Funda-

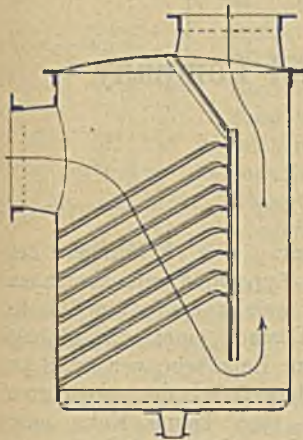


Abbildung 2. Entöler.

ment. Aus diesem Bassin wird von der Kühlwasserpumpe *P* das kalte Wasser herausgesaugt und somit, den Kreislauf beginnend, hochgedrückt, bis es vom Kondensator angesaugt wird.

Zur Förderung des Wassers und zum Absaugen der Luft, welche aus dem Kühl- und Speisewasser ausgeschieden, und infolge von Undichtigkeiten durch die Stopfbüchsen und Flanschdichtungen in den Kondensator gelangt

ist, dienen zwei gleich große Pumpensätze, bestehend aus je zwei Plungerpumpen *P* und je zwei trockenen Schieberluftpumpen *L*, die mittels durchgehender Kolbenstange mit den Dampfzylindern *D* der Compounddampfmaschine direkt

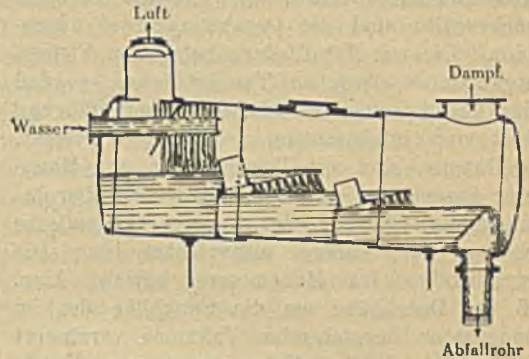


Abbildung 3. Kondensator.

gekuppelt sind. Der Hochdruckzylinder ist ausgerüstet mit einer Ridersteuerung, welche von einem Leistungsregulator in weiten Grenzen beeinflusst wird, so daß die Leistung der Pumpen, jederzeit der jeweiligen Belastung entsprechend,

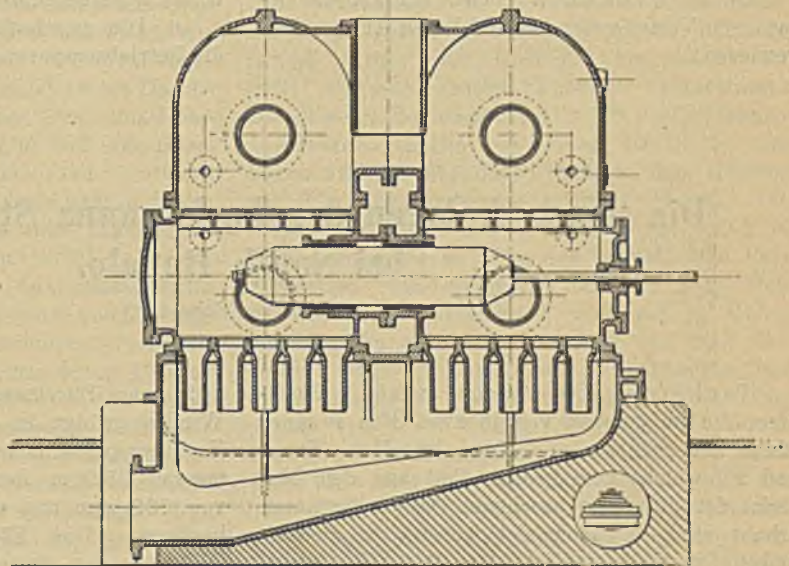


Abbildung 4. Expreszpumpe.

möglichst ökonomisch bemessen werden kann. Zurzeit läuft die Maschine mit ungefähr 50 minutlichen Umdrehungen, welche bei Vollbelastung der Anlage auf 75 gesteigert werden können. Der Niederdruckzylinder wird durch einen Trickschen Kanalschieber mit fester Expansion gesteuert. Mit Rücksicht auf die Tourenverstellung in weiten Grenzen ist das Schwungrad schwer ausgeführt, um stets einen gleichmäßigen Gang hervorzurufen.

Die doppeltwirkende Plungerpumpe ist nach System Klein in dem Typ der von der Düsseldorf Ausstellung her bekannten Expreßpumpe gebaut, deren Bauart aus Abbildung 4 ersichtlich ist. Der Kolben läuft in einer nachstellbaren Innenstopfbüchse, die Hauben für die Druckventile sind als Druckwindkessel ausgebildet. Die mit Metallfedern belasteten kleinen Rotgußventile sitzen auf Tauchröhrchen, so daß jedes Ventil seine gesonderte Wasserzuführung erhält und infolgedessen sehr ruhig arbeitet. Die Pumpen sind mit Thermometer und Manometer ausgerüstet, damit man jederzeit über das ordnungsgemäß mehr oder weniger ökonomische Arbeiten der Anlage unterrichtet ist. Die Druckanzeige des Manometers beweist klar, daß die Druckhöhe um die Saughöhe des im Kondensator herrschenden Vakuums verringert und somit ein möglichst sparsamer Kraftverbrauch für die Wasserförderung erzielt wird. Die Luft wird von zwei trockenen Schieberluftpumpen *L* abgesaugt, die Bauart derselben ist allgemein bekannt. Die Schieber sind an Stelle der früheren schweren Rückschlagklappe mit den Kleinschen Luftfallklappen versehen, die für das ruhige Arbeiten von großer Wichtigkeit sind.

Es sei nachstehend noch kurz auf die besonderen Vorteile der beschriebenen Anlage hingewiesen:

1. Durch das Hochstellen des Kondensators und Entölers wird eine wesentliche Vereinfachung und Verbilligung der Anlage erzielt, indem nur eine Pumpe zur Förderung des kalten Wassers und keine besondere Pumpe zur Entfernung des ausgeschiedenen Ölwassers erforderlich ist.

2. Der Großraumkondensator mit Wasservorratskammern gewährleistet sparsamen Wasserverbrauch und eine stets genügende Wassermenge zur Vernichtung von plötzlich kommenden Dampfmengen.

3. Die Saugkraft des Kondensators wird vollständig wiedergewonnen, indem die Kaltwasserpumpe nur so weit zu drücken hat, bis das Wasser vom Kondensator selbsttätig angesaugt wird; hieraus ergibt sich ein Betrieb, der so ökonomisch wie möglich ist.

4. Die Rohrleitung wird auf die kleinstmögliche Ausdehnung beschränkt, wodurch Anlagekapital und, durch Vermeiden der sonst entstehenden Reibungsverluste, ein nicht unbeträchtlicher Arbeitsaufwand gespart wird.

5. Der Betrieb ist durchaus sicher und einfach, da dem Kondensator nach Bedarf stets eine gleichbleibende Wassermenge zwangsläufig zugeführt wird und ein Versaufen der Anlage durch die barometrische Abführung des Warmwassers ausgeschlossen ist.

6. Die Anschaffungskosten sind gering und die Betriebsersparnisse die höchst zu erreichenden.

Die neuen Anlagen der Lackawanna Steel Company bei South Buffalo.

(Schluß von Seite 168.)

Hochöfen. Die Anlage umfaßt 6 Hochöfen, die in Gruppen von je zwei Öfen in einer Reihe angeordnet sind. Zwei derselben (Nr. 1 und 2), welche zum großen Teil aus dem Material der alten abgebrochenen Öfen in Scranton erbaut sind, befinden sich bereits im Betrieb und liefern jeder täglich etwa 260 t Bessemerroheisen, was einer monatlichen Erzeugung von zusammen rund 15 000 t entspricht. Beide Öfen sind 26,21 m hoch, haben einen Rastdurchmesser von 5,18 m und einen Gestelldurchmesser von 3,35 m. Sie sind mit doppeltem Gichtverschluß versehen und werden automatisch begichtet. Es sind 7 Explosionsklappen von je 1092 mm Durchmesser vorhanden, deren Gesamtquerschnitt 50 % der Gichtöffnung ausmacht. Die Gase werden durch drei Leitungen abgezogen, die sich über dem Staubsammler vereinigen. Jeder Ofen hat 16 Formen von

102 mm Durchmesser. Die Erhitzung des Windes erfolgt in 4 Apparaten mit zentralem Verbrennungsschacht, welche bei 5,49 m Durchmesser 25,9 m hoch sind, einen Rauminhalt von 232 cbm und eine Heizfläche von 2288 qm besitzen. Die Fördergefäße des geeigneten Gichtaufzuges fassen eine Tonne Koks oder 7000 Pfund Erz. Eine Charge besteht aus 9 Förderkastenladungen, welche in folgender Reihe gesetzt werden: 3 Koks, 2 Erz, 2 Koks, 1 Erz und 1 Kalkstein. Die Gebläsemaschinenanlage, welche auch aus den alten Werken bei Scranton stammt, besteht bei Ofen Nr. 1 aus drei horizontalen Dickson-Maschinen, welche Dampfzylinder von 1524 mm Durchmesser, Gebläsezylinder von 2032 mm Durchmesser und einen Hub von 2540 mm haben. Jede dieser Maschinen liefert in einer Umdrehung 15,7 cbm Wind von 1,05 kg Pressung. Den Wind für

Ofen Nr. 2 liefern zwei Morris-Schwinghebelgebläsemaschinen mit 1474 mm Dampfzylinder-, 2362 mm Windzylinderdurchmesser und einem Hub von 3047 mm. Die zu Ofen 1 und 2 gehörigen Dampfgebläsemaschinen sind nur vorübergehend im Betrieb, da sie durch Gasgebläsemaschinen ersetzt werden und künftig nur zur Reserve sowie zum Anblasen der Öfen dienen sollen. Das erblasene Roheisen wird gegenwärtig in zwei 25 t-Gießwagen abgestochen und von diesen zwei Heyl-Patterson-Gießmaschinen mit doppeltem Gießband zugeführt. Sobald jedoch der im Bau begriffene

Mischer in Betrieb tritt, wird das flüssige Roheisen direkt verblasen werden, während die Gießmaschinen nur zur Handhabung des Sonntagseisens dienen.

Das Profil der im Bau begriffenen Öfen 3, 4, 5 und 6 zeigt Abbildung 4. Dieselben sind 28,7 m hoch, haben einen Kohlenaackdurchmesser von 7,3, einen Gestelldurchmesser von 5,18, und einen Gichtdurchmesser von 5,49 m. Zu jedem Ofen gehören 4 Winderhitzer mit zentralem Verbrennungsschacht, welche einen Durchmesser von 6 m, eine Höhe von 41,1 m und eine Heizfläche von rund 5280 qm besitzen. Man hofft in diesen Hochöfen eine Tageserzeugung von je 800 t zu erreichen. Die Gebläsemaschinenanlage wird von Körtingschen Gasmotoren betrieben werden, von denen 4 Stück von 2000 P. S. für jeden Ofen vorgesehen sind. Die



Abbildung 4.

Gebläsezylinder haben bei 1828 mm Zylinderdurchmesser 1524 mm Hub, während der Durchmesser der Kraftzylinder 978 mm beträgt. Von je 4 Gebläsemaschinen werden drei in beständigem Betrieb sein, während die vierte in Reserve steht. Da jede Maschine 670 bis 700 cbm Wind i. d. Minute liefert, so können jedem Ofen etwa 2000 bis 2100 cbm Wind zugeführt werden. Die normale Pressung des Windes wird 1,3 kg, die Maximalpressung 2,1 kg betragen.

Die beiden jetzt im Feuer befindlichen Hochöfen 1 und 2 liefern eine ausreichende Menge Gas für den Betrieb von 8 Winderhitzern, einer Kesselanlage von 6000 P. S. und einer in der Kraftstation befindlichen 8000pferdigen Gasmaschinenanlage. Letztere besteht aus 8 Gas-

maschinen, gleichfalls Körtingscher Bauart von je 1000 P. S., die bei 1076 mm Hub einen Kraftzylinderdurchmesser von 628 mm besitzen. Die Reinigung der Gase erfolgt in Staubsammlern, ferner in einem Rohre von 1,5 m Durchmesser, in welchem durch ein System, von 12 Düsen ein Regenschauer erzeugt wird, sowie endlich in 4 elektrisch betriebenen, mit Wassereinführung versehenen Ventilatoren. Ein Übermaß von Feuchtigkeit im Hochofen macht sich in der Kraftstation sofort bemerkbar, da die wasserstoffreichen Gase einen beschleunigten Gang der Maschinen veranlassen; indessen sind hierdurch noch keine ernstlichen Betriebsstörungen veranlaßt worden. Man rechnet mit einer Gas-erzeugung von 3200 bis 4200 cbm Gas a. d. Tonne Roheisen. Die Gase enthalten:

	Volumenpro-zente	Gewichtspro-zente
Kohlenoxyd	24,—	24,—
Kohlensäure	12,—	17,—
Stickstoff	60,—	58,—
Wasserstoff	2,—	0,2
Methan	2,—	0,8
	100,—	100,—

Bessemerstahlwerk. Das seit Oktober 1903 im Betrieb befindliche Bessemerstahlwerk (Abbildung 5), welches für eine jährliche Erzeugung von 1000 000 t Blöcken bestimmt ist, wird nach Fertigstellung des Mixers sowohl direkt vom Hochofen kommendes als auch umgeschmolzenes Roheisen verarbeiten. Das flüssige Roheisen wird in 25 t-Gießpfannen angefahren, welche von einem Laufkran vom Pfannenwagen abgeloben und in den Mischer von 300 t Fassungsraum entleert werden. Das Kupolofengebäude hat 77,7 m Länge, 18,3 m Breite, rund 20 m Höhe und enthält acht zum Schmelzen von Roheisen dienende Kupolöfen von 2,74 m Durchmesser und 9,1 m Höhe, welche eine stündliche Leistung von 10 t besitzen; ferner 4 Kupolöfen zum Schmelzen von Spiegeleisen, die bei 9,1 m Höhe einen Durchmesser von 2,1 m haben. Es sind 4 Konverter von je 10 t Fassungsraum vorhanden, die paarweise in zwei Gruppen angeordnet sind; sie haben bei 2896 mm äußerem Durchmesser 4572 mm Höhe. Der auf eine Spannung von 1,7 bis 1,8 kg verdichtete Wind wird durch 30 Formen mit je 19 Öffnungen eingeführt. Die Birnengebläsemaschinenanlage umfaßt zwei Zwillingsdampfgebläsemaschinen von 1270 mm Dampfzylinderdurchmesser, 1372 mm Gebläsezylinderdurchmesser und 1524 mm Hub, sowie zwei weitere Maschinen von 1321 mm Dampfzylinderdurchmesser, 1524 mm Windzylinderdurchmesser und 1524 mm Hub. Die ersteren laufen mit 25, die letzteren mit 30 Umdrehungen i. d. Minute. Jedes Birnenpaar wird durch einen hydraulischen Gießkran bedient, der in der Mitte zwischen den Birnen steht und den

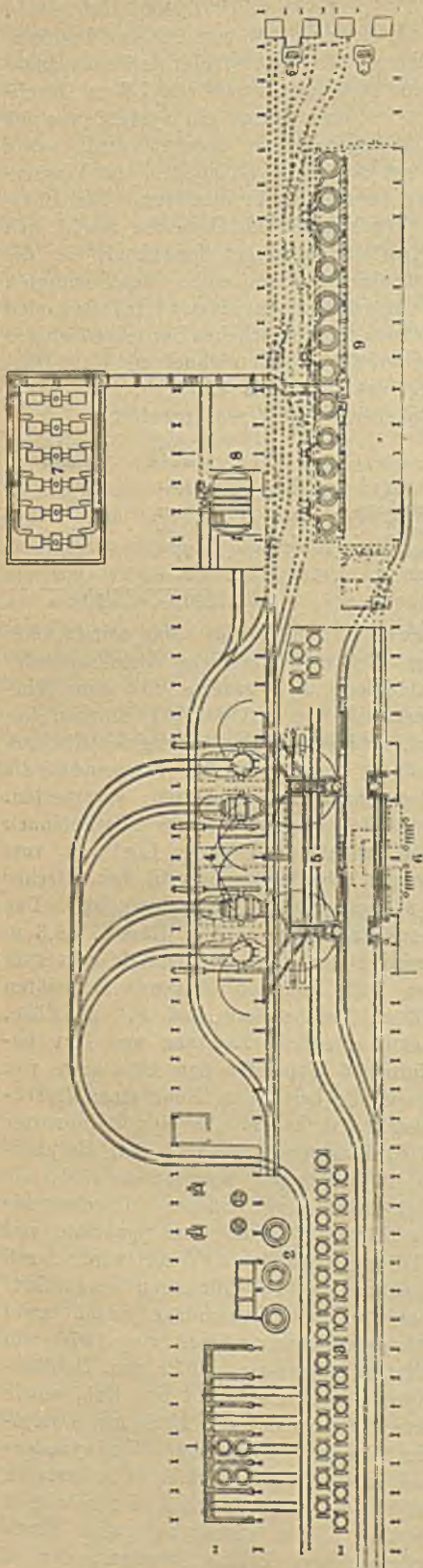


Abbildung 5. Lageplan des Bessemerstahlwerks der Lackawanna Steel Co.

1 = Trockenöfen. 2 = Konverterböden. 3 = Gießpfannenländer. 4 = Konverter. 5 = Gießkran. 6 = Kanal. 7 = Gießmaschinenhaus. 8 = Mischer. 9 = Kupolöfen.

Stahl in sechs auf drei Wagen stehende Formen entleert. Ferner enthält die Konverterhalle noch zwei übereinanderliegende Kranbahnen; auf der einen, welche die gesamte Konverter- und Gießhalle überspannt, laufen zwei elektrische Morgan-Krane von 18,3 m Spannweite und 20 bzw. 40 t Tragkraft, auf der oberen Kranbahn, welche sich nur durch die Konverterhalle erstreckt, läuft ein elektrischer 20 t-Kran.

Schienenwalzwerk Nr. 1. Das Schienenwalzwerk Nr. 1, welches sich ebenso wie das Bessemerstahlwerk bereits in vollem Betrieb befindet, dient zum Walzen von Schienen von 39,7 bis 49,6 kg f. d. Meter, ist für eine jährliche Erzeugung von rund 5- bis 600 000 t berechnet und zeichnet sich sowohl durch die Größe seiner Walzenzugmaschinen als auch durch die weitestgehende Durchführung des automatischen Betriebes aus. Das ganze Schienenwalzwerksgebäude, welches die Abstreiferhalle, die Tiefofenanlage, das eigentliche Walzwerk, die Warmbetten, die Adjustagehalle, Verlageräume usw. umfaßt, hat eine Gesamtlänge von 538,5 m. Die vom Stahlwerk kommenden heißen Blöcke gelangen auf Blockwagen zunächst nach den Abstreifern, von denen zwei vorhanden sind. Dieselben besitzen je zwei Zylinder, deren gegenseitiger Abstand dem Abstand der Formen auf dem Blockwagen entspricht, so daß je zwei Blöcke gleichzeitig abgestreift werden. Die 49,6 m lange und 18,3 m breite Ofenhalle enthält 4 Öfen von je 4 Kammern, deren jede 1,5 m breit und 2,1 m lang ist und sechs 470×470 mm Blöcke aufnimmt. Die Tiefofenanlage wird von zwei elektrischen $7\frac{1}{2}$ t-Kranen bedient, welche das Ein- und Aussetzen der Blöcke besorgen. Die Beförderung der Blöcke nach dem Walzwerk geschieht auf Wagen, die durch eine elektrische Lokomotive gezogen werden. Das Blockwalzwerk besteht aus drei in Tandemstellung angeordneten Duogerüsten, von denen das erste und zweite nur ein Kaliber, das dritte aber 4 Kaliber enthält. Die Walzen der ersten beiden Gerüste werden durch ein Paar 1016×1524 mm Reversiermaschinen getrieben (Übersetzung 2 : 1), die bei normalem Betriebe beständig in einer Richtung laufen, im Bedarfsfalle aber umgesteuert werden können. Der Block wird zwischen dem ersten und zweiten Stich sowie zwischen dem letzteren und dem ersten Stich des dritten Gerüsts automatisch gewendet. Auch beim Durchlaufen der 4 Kaliber des dritten Gerüsts erfolgt zwischen je zwei Stichen mittels eines hydraulischen Wendeapparates eine Drehung des Walzstücks um 90° . In den genannten 6 Stichen werden die Blöcke von 470 mm bis auf 203 mm herabgewalzt; die Querschnittsabnahme ist daher sehr bedeutend, so daß eine gründliche Durch- arbeitung des Materials erreicht wird und der

Ausschuß angeblich nur 4 bis 5% beträgt. Der vorgewalzte Block tritt nach dem Abschneiden des vorderen Endes in das Vorwalzgerüst ein, welches mit dem dritten Walzgerüst des Blockwalzwerks zusammen durch eine 1016 × 1524 mm Reversiermaschine angetrieben wird und 4 Stiche enthält. Das Walzstück wird hierauf der 91 m entfernten, aus zwei Gerüsten bestehenden Fertigstraße durch einen Rollgang zugeführt. Das erste Gerüst der Fertigstraße enthält gleichfalls 4 Kaliber und wird durch ein Paar 1219 × 1372 mm Reversiermaschinen getrieben. Eine gleiche Maschine treibt das zweite Gerüst, in welchem das Walzstück den letzten Stich erhält. Die fertiggewalzten Schienen werden hierauf den Heißsägen zugeführt, welche wie auch die gesamten Rollgänge elektrischen Antrieb erhalten, und gelangen von hier zu den 30,5 m langen Warmbetten. Die Fertigmachung der Schienen erfolgt in der Adjustagehalle, welche 11 Dickson-Richtpressen und 22 Bohrmaschinen enthält. Hier sind drei parallele Rolltische vorhanden, die sich durch die ganze Länge des Gebäudes erstrecken und von denen die beiden seitlichen Zuführungsrollgänge sind, während der mittlere Rollgang zum Transport der adjustierten Schienen nach den Verladeplätzen dient.

Während die bisher besprochenen Stahlwerksanlagen sich, wie oben erwähnt, bereits im Betriebe befinden, sind die im folgenden erwähnten zum Teil unter Abänderung der ursprünglichen Pläne noch im Bau begriffen; sie sollen daher nur kurz erwähnt werden.

Das Schienenwalzwerk 2 zur Erzeugung leichter Schienen ist in einem Gebäude von 434,3 m Länge untergebracht, das auch das Walzwerk für Konstruktionseisen aufnehmen soll. Die beiden Walzwerke sind

als Zwillingstraßen mit parallelen Rolltischen und gegenüberliegenden Antriebsmaschinen gedacht. Das Schienenwalzwerk, auf welchem leichte Profile entweder aus vorgewalzten Blöcken oder durch Neuwalzen von Ausschlußschienen des Walzwerks Nr. 1 oder von abgenutzten Schienen hergestellt werden sollen, wird zwei Triostraßen umfassen, die ihren Antrieb von 1118 × 1219 mm Porter-Allen-Maschinen erhalten. Das ebenfalls zwei Triostraßen umfassende Konstruktionseisenwalzwerk soll Träger von 127 bis 381 mm, Winkeleisen von 63 × 63 mm bis zu 203 × 203 mm und Z-Eisen aller normalen Abmessungen erzeugen. Zum Antriebsdienen eine 1118 × 1219 mm und eine 1118 × 1676 mm Walzenzugmaschine.

Martinofenanlage. Nach dem ursprünglichen Plan sollte die für eine jährliche Leistungsfähigkeit von 250 000 t berechnete Anlage sowohl Talbot-, als auch feststehende Öfen enthalten; indessen sind vorläufig nur 6 feststehende Öfen von 50 t Fassungsraum in Bau begriffen, deren Inbetriebsetzung man im Mai oder Juni d. J. erwartet.

Handelseisen- und Blechwalzwerk. Das Handelseisenwalzwerk, dessen Errichtung die Morgan Construction Co., Worcester, Mass., übernommen hat, ist für die Verarbeitung von 152 × 152 mm Knüppel bestimmt.* Die Erzeugung des Martinwerkes wird auf einem Universal-Blechwalzwerk verarbeitet werden. Die zu letzterem gehörige Walzenzugmaschine hat die Abmessungen 1397 × 1524 mm. Das Brammenwalzwerk hat eine 1169 × 1524 mm Maschine für die horizontalen, und eine 914 × 1219 mm Maschine für die vertikalen Walzen.

* Ein Stabeisenwalzwerk der typischen Morgansehen Konstruktion ist in „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 4 S. 243 beschrieben.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Bewertung von Hochofen- und Giessereikoks.

An die Redaktion von „Stahl und Eisen“
Düsseldorf.

Von der Direktion der Witkowitz'er Steinkohlen-Gruben, Mährisch-Ostrau, gehen mir heute nachstehende Zeilen zu:

Im Heft 3 dieses Jahrganges der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ behandeln Sie die Frage der Bewertung von Hochofen- und Gießereikoks. Wir haben diesen Aufsatz mit lebhaftem Interesse gelesen, finden uns jedoch als Haupt-Koksproduzenten des Ostrauer Reviers veranlaßt, Ihre, offenbar einer irrigen Information zuzuschreibenden Angaben bezüglich des Schwefelgehalts des Ostrauer Koks richtigzustellen. Auf Seite 161

des genannten Heftes ist der Schwefelgehalt des im hiesigen Reviero erzeugten Koks mit 1,4%, ja sogar der Lokalkoks mit 2% angegeben, während in der Tat der durchschnittliche Schwefelgehalt des hier überhaupt erzeugten Koks, wie aus den beiliegenden Probescheinen ersichtlich ist, nur 0,75% beträgt. Auf keiner der Ostrauer Anlagen wird ein Koks mit derart hohem Schwefelgehalt, wie der von Ihnen genannte, produziert. Im Jahrgang 1902 von „Stahl und Eisen“ auf Seite 415 ist der Schwefelgehalt des Ostrauer Koks mit 0,81% und im letzten Jahrgang Heft 20 derselben Zeitschrift mit 0,69% angeführt.

Zu den vorliegenden Probescheinen sei noch bemerkt, daß die vom Eisenwerk Witkowitz in liebenswürdiger Weise überlassenen Analysen nur von in loco verarbeiteten Koks herrühren und derselbe demnach nicht, wie von Ihnen fälschlich angegeben wurde, schlechter ist, als der Versandkoks. Ein weiteres Argument für den geringen Schwefelgehalt des Ostrauer Koks liegt in der Tatsache, daß das hier erzeugte Roheisen sehr arm an Schwefel ist. In grobkörnigem Gießereiroheisen sind meist einige Tausendstel, höchstens ein bis zwei Hundertstel Prozent Schwefel konstatierbar. (Vergleiche „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1902 Seite 415 sowie beiliegende Probescheine.)

Aus dem hier Gesagten geht hervor, daß der im Ostrauer Revier hergestellte Gießerei- und Hochofenkoks bezüglich seines Schwefelgehalts nicht, wie in Ihrem Artikel des Heftes Nr. 3 enthalten, ungünstiger als westfälischer Koks, sondern wesentlich besser als dieser ist. Nicht nur das, wir sind auch in der angenehmen Lage, sagen und beweisen zu können, daß der Ostrauer Koks, abgesehen von seiner sonst guten Qualität, was seinen Schwefelgehalt anbelangt, am Kontinente einzig günstig dasteht.

* * *

Ich bemerke hierzu ergebenst, daß mir selbst während meiner Tätigkeit in Oberschlesien 1898 Analysen Ostrauer Koksendungen — jedoch nicht von den Witkowitz Steinkohlen-Gruben — mit 1,4 % Schwefel vorgekommen sind. In „Stahl und Eisen“ 1899 Heft 1 habe ich dessen auch in meinem Aufsatz „Über die Haltbarkeit der Stahlwerks-Kokillen“ Erwähnung getan, ohne daß damals irgend ein Einspruch erfolgte. Einem maßgebenden Mitgliede der Witkowitz Eisenwerks-Verwaltung lag ein Korrekturabzug dieses Aufsatzes vor dem Druck vor.

Auf einem Irrtum der Direktion der Witkowitz Steinkohlen-Gruben beruht aber die Ansicht, daß ich dem Ostrauer Koks einen Schwefelgehalt von 2 % zugeschrieben habe. Die fragliche Stelle auf Seite 161 in Heft 3 von „Stahl und Eisen“ lautet: „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 % Schwefel und Ostrauer mit 1,4 % Schwefel Lokalkoks mit einem Gehalt bis zu 2 % Schwefel verschmelzen.“ Wenn die Direktion der Witkowitz Steinkohlen-Gruben diese Stelle nochmals durchliest, wird sie sich wohl überzeugen, daß das Wort „Lokalkoks“ sich auf „die Oberschlesier“ bezieht. In Oberschlesien nahm ich seinerzeit Lokalkoks mit einem Schwefelgehalt von 0,7 bis 2,0 % wahr, während der Waldenburger als Höchstgehalt 1,8 % aufwies.

Was die als Argument für den geringen Schwefelgehalt des Ostrauer Koks angeführte

Tatsache anbelangt, daß das in Witkowitz erzeugte Roheisen sehr arm an Schwefel ist, so geht dies, nebenbei bemerkt, nicht à conto Koksqualität, vielmehr hängt dieser Umstand von der Tüchtigkeit der Hochofner ab. Ein tüchtiger Hochofner wird solch schwefelreines Roheisen auch aus Koks mit 2 % Schwefel erblasen, ein wenig tüchtiger dagegen kann trotz 0,75 % Schwefel im Koks sehr wohl Roheisen mit höherem Schwefelgehalt darstellen.

Im übrigen konstatiere ich aus den mir eingesandten Analysenscheinen gern und mit Freuden, daß der monatliche Analysendurchschnitt des Ostrauer Koks der Witkowitz Steinkohlen-Gruben vom Mai 1900 bis Januar 1904 (228 Proben) nur 0,73 % Schwefel ergab (max. 0,81 % Schwefel). Vergleicht man diese außergewöhnlich niedrigen Gehaltsziffern mit dem Durchschnittsschwefelgehalt des Koks aus anderen Bezirken, so dürfte der Schlußsatz des Witkowitz Schreibens wohl seine Berechtigung haben. Allerdings darf man bei einem Vergleich z. B. mit westfälischem Koks nicht die Produktionsmengen außer acht lassen; wenn bei der großen Ruhrkokserzeugung sich auch nur selten solch geringer Schwefelgehalt im Koks vorfindet, so ist damit natürlich noch nicht ausgeschlossen, daß diejenigen westfälischen Steinkohlen-Gruben, welche Koks unter 0,8 % Schwefel darstellen, ebenso große Koksmengen produzieren, wie die Witkowitz Steinkohlen-Gruben, die Haupt-Koksproduzenten des Ostrauer Reviers.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich im Anschluß an meinen Aufsatz über die Koksbewertung in Heft 3 von „Stahl und Eisen“ noch auf einen andern Punkt aufmerksam machen, speziell hinsichtlich des Feuchtigkeitsgehalts des Koks, indem Koks, aus gestampfter Kohle hergestellt, gegenüber ungestampftem Koks den Vorteil eines geringeren Wassergehalts aufweist. So wurde z. B. bei einer Móguinschen Stampfanlage in Azincourt, Nord-Frankreich, festgestellt, daß der Koks aus gestampfter Kohle nur 2 % Wasser aufnahm, während der Koks aus ungestampfter 7 bis 8 % H₂O enthalten hatte. Auf diese Weise bietet gestampfter Koks für Hochofenzwecke ein gewisses Äquivalent für den Nachteil seiner Dichtigkeit, während bei Anwendung von Stampfkoks im Kupolofen eine weitere Kokersparnis erreicht wird.*

Krefeld, 10. Februar 1904.

Oskar Simmersbach.

* Berichtigung. Auf Seite 161 meines in Heft 3 veröffentlichten Aufsatzes muß es in der zweiten Spalte, fünfte Textzeile von unten anstatt 0,075 % Schwefel heißen: 0,75 %. Ferner ist auf Seite 162, erste Spalte, neunte Textzeile von unten anstatt „auf die Tonne“ zu lesen: auf 100 t, wie dies ja auch aus der nachfolgenden Berechnung hervorgeht.

Hochofen mit ununterbrochenem Roheisen- und Schlackenabfluß nach Patent Stapf.

Bezugnehmend auf die von den HH. Stapf und Bratke in „Stahl und Eisen“ 1903, Heft 23, veröffentlichte Entgegnung auf meine in Heft 21 erschienene Kritik der Stapfschen Vorschläge kann ich nicht umhin, mich dagegen zu verwahren, daß ich den Versuch gemacht hätte, fremde Ideen als die meinigen hinzustellen. Daß dieser Vorwurf ein vollkommen unberechtigter ist, werden nachfolgende Ausführungen beweisen.

Hr. Stapf sucht an der Hand von nebeneinander stehenden Skizzen zu beweisen, daß der in Heft 21, 1903, von mir skizzierte Schlackenscheider von jenem im Jahre 1899 von mir vorgeschlagenen Schlackenscheider im Prinzip abweicht. Die Skizzen, welche dem Aufsatz im Jahrgang 1899, Heft 20, Seite 957 beigefügt waren, zeigen die Einrichtung des Schlackenscheiders, welcher ermöglicht, die Schlackenschütze nach Bedarf höher oder tiefer zu stellen. Nun hat Hr. Stapf in der von ihm vorgeführten Kopie durch wenige Striche, die ja bei einem so kleinen Bilde genügen, die Schütze als unverstellbar eingezeichnet und außerdem die Unterkante derselben etwas in die Höhe gerückt; er sucht dann daraus den Schluß zu ziehen, daß mir der Zweck der Schütze damals unklar gewesen sei. Die in derselben Abhandlung auf den Seiten 956, 960, 962 (Jahrgang 1899) gegebenen Ausführungsskizzen zeigen ganz deutlich die Stellung der Schlackenschütze zum Zu- und Abfluß im Schlackenscheider und ist sogar der Flüssigkeitsspiegel eingezeichnet.

Einen weiteren Beweis, daß ich mir über die Wirkungsweise meines Schlackenscheiders vollkommen klar war, bietet die in diesem Aufsatz gegebene Beschreibung. Seite 958, Spalte 1, schrieb ich: „Zwischen dem Vorfrischherd und dem Stiche des Hochofens ist der Schlackenscheider eingeschaltet. Derselbe ist durch ein feuerfest ausgefülltes Rohr, welches in den Abstich des Hochofens eingedämmt wird, mit dem Eisenkasten derselben in Verbindung gebracht, andererseits ist derselbe durch eine gedeckte Rinne mit dem Frischherd verbunden. Im Schlackenscheider sammelt sich das aus dem Hochofen abfließende Roheisen und die Hochofenschlacke. Die Schlackenschütze *S*, ein aus feuerfestem Material hergestellter Stein, ist derart eingefügt, daß er den Kasten des Schlackenscheiders gegen oben gasdicht verschließt und in das Roheisenbad etwa 50 mm eintaucht. Diese Schütze hält die auf dem Roheisen schwimmende Schlacke zurück, verhindert also, daß dieselbe mit dem Roheisen durch die Abflußrinne in den Frischraum gelangt und schließt den mit dem Eisenkasten verbundenen Teil des Schlackenscheiders gasdicht ab.“ — Die Konstruktion und Ausführung des Schlacken-

scheiders muß dem Umstande Rechnung tragen, daß auf der Seite vor der Schlackenschütze die Gaspressung des Hochofens herrscht. Durch das Niveau der abzweigenden Abflußrinne *R*₁ ist die Tiefe des Roheisenbades gegeben. Hr. Stapf sieht in der von mir ausgesprochenen Ansicht, daß es genüge, wenn die Schlackenschütze etwa 50 mm eintauche, einen Beweis meines Unverständnisses. Ich glaube aber nicht, daß sich an dem Wesen der Sache das Geringste ändert, wenn sich in der Praxis herausstellen sollte, daß es auch genügt, wenn die Schütze nur 40 mm in das Roheisenbad taucht, oder aber ein Eintauchen von 100 mm nötig sei, damit keine Schlacke von dem unter der Schütze abfließenden Roheisen mitgerissen werde. Die Angabe des Maßes war doch nur eine beiläufige. Allerdings habe ich dabei nicht neuerlich erwähnt, daß diese etwa 50 mm vom Roheisenspiegel zu messen sind, welcher unter dem Druck der Gestellpressung steht, und daß hierbei der größtmögliche Druck in Rechnung gezogen werden muß, fand dies auch gar nicht nötig, da ich ja schon darauf hinwies, daß bei Ausführung des Schlackenscheiders beachtet werden müsse, daß auf der Seite vor der Schütze der Gasdruck des Hochofens herrscht. Ich glaube, daß die damals gegebenen, hier teilweise wiederholten Erläuterungen die Einrichtung und Wirkungsweise des Schlackenscheiders ebensogut erklären, als die von Hrn. Bratke aufgestellte Formel, welche die Höhenlage des Tümpel- und Wallsteines bei den siphonartigen Verschlüssen bestimmt, und ich überlasse es dem Leser, sich ein Urteil zu bilden, ob die Meinung des Hrn. Stapf berechtigt war.

Auch die Behauptung, daß ich auf die Anstauung des Roheisens im Eisenkasten des Hochofens, wie den Abfluß der Schlacke durch eine im Gestelle vorgesehene Form erst durch die Erörterungen des Hrn. Bratke kam, bin ich in der Lage zu entkräften.

Eine im Februar 1898 von mir in Druck gegebene Broschüre, betitelt „Martinieren bei Verwendung eines hohen Prozentsatzes Roheisen“, befaßt sich mit dem kontinuierlichen Abfluß des Roheisens aus dem Hochofen und enthält nicht mißzuverstehende Skizzen. In dieser Broschüre, welche ich der geehrten Redaktion von „Stahl und Eisen“ einsandte, wird ausdrücklich bemerkt, daß, je nachdem das Abflußrohr des Schlackenscheiders höher oder niedriger abzweigt, die Schlacke entweder durch die Schlackenform im Hochofengestell oder durch eine solche im Schlackenscheider abfließen kann. Im Aufsätze vom Jahre 1899 kam ich darauf allerdings nicht mehr zurück, da es mir als ein Wagnis schien, das Roheisen im Hochofengestell anzusammeln. Es wird die Ausflußstelle im Gestelle zweifellos

vom abfließenden Roheisen chemisch angegriffen. Geschieht nun der Abfluß unter dem Druck einer schweren Flüssigkeitssäule, so wird die Zerstörung auch mechanisch sehr begünstigt, weshalb die Gefahr eines Roheisenausbruches nahe liegt. — Hingegen besteht beim dauernden Abflusse des Roheisens wie der Schlacke, ohne daß diese angestaut werden, die Gefahr des Ausbruches nicht; man ist auch stets in der Lage, den Abflußkanal beobachten, säubern und ausbessern zu können. Das Roheisen und die Schlacke fließen ruhig ab, werden daher die Abflußstelle weniger angreifen. Die Ausbesserung dieser wird kaum mehr Zeit erfordern als die auch jetzt nötige Stichreparatur, und sie erfolgt auch unter gleichen Umständen wie diese.

hergestelltes Rohr z abfließende Roheisen und die Schlacke gelangen zunächst in die Kammer M_1 des Schlackenscheiders, woselbst sich das Metall und die Schlacke nach ihrem spezifischen Gewicht abscheiden. Die, die Kammern M_1 und M_2 trennende Mauer (Schütze) reicht nicht bis zur Sohle des Schlackenscheiders; durch die freigelassene Öffnung gelangt das Roheisen in die Kammer M_2 und verläßt durch die Abflußöffnung a den Schlackenscheider. Die Schlacke fließt durch eine Öffnung in die Kammer M_3 und gelangt unter die Schützenmauer fließend in die Kammer M_4 , von dort durch eine Abflußöffnung b ins Freie. Gegenüber dem Roheisen-Einfluß befindet sich eine Arbeitsöffnung s , deren äußere Fortsetzung

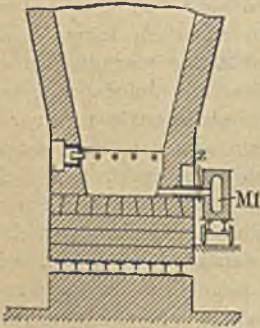


Abbildung 1 und 2.

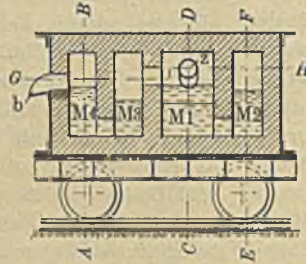
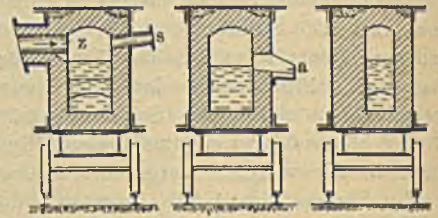
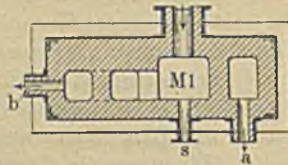


Abbildung 3.



Schnitt C-D. Schnitt E-F. Schnitt A-B.

Abbildung 4 bis 6.



Schnitt G-H.
Abbildung 7.

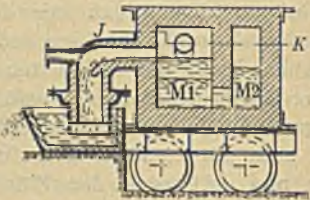
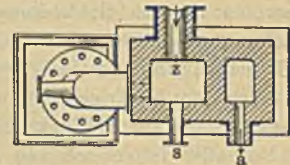


Abbildung 8.



Schnitt J-K.
Abbildung 9.

Ferner erwähnt Hr. Stapf, daß der Abfluß der Schlacke aus einer Lürmannschen Form durch ein gasdicht angeschlossenes Rohr, welches, damit sich keine Schlacke an die Wände legt, derart weit gehalten werden muß, daß die in einem dünnen Strahl abwärts fallende Schlacke die Rohrwände gar nicht berührt, seinem siphonartigen Abfluß analog sei, weil der gasdichte Abschluß am unteren Ende des Rohres durch Schlacke oder Wasser bewirkt werde. Diese Ansicht dürfte wohl von keinem unbefangenen denkenden Fachmann geteilt werden.

Schließlich gestatte ich mir, die Wirkungsweise meines Schlackenscheiders an der Hand von Skizzen zu beschreiben, um den Unterschied desselben gegenüber den Stapfschen Vorschlägen klar vor Augen zu führen.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen ein Hochofengestell mit angeschlossenen Schlackenscheider, die Abbildungen 3, 4, 5, 6 und 7 Längsschnitt, Querschnitte und Horizontalschnitt des Schlackenscheiders. Das aus dem Hochofen durch ein in den Stich eingedämmtes, aus feuerfestem Material

einen ähnlichen Verschuß mit Schauloch besitzt, wie solche bei den Düsenstöcken angebracht sind. Durch diese Öffnung ist man in der Lage, den Abflußkanal zu beobachten und etwa sich bildende Ansätze zu beseitigen. Die Abbildungen 8 und 9 stellen eine schon vorhin erwähnte Variante des Schlackenablaufes dar; das Roheisen verläßt durch eine Öffnung den Schlackenscheider. Die Kammer M_2 ist durch ein Abfallrohr ersetzt, welches in den Schlackensumpf taucht. Die Schlacke fließt in geringem Gefälle zu einer Gosse, die, um ein Abrinnen der Schlacke gegen das Hauptrohr zu verhüten, gegen unten vorspringt, fällt dann frei in den Schlackensumpf und fließt von dort in den Schlackenwagen oder zur Granulierung.

Cainsdorf bei Zwickau.

Ingenieur Alexander Sattmann.

Ununterbrochenes Stahlschmelzverfahren in feststehenden Martinöfen.

Über dieses Verfahren berichtet Hr. St. Surzycki in „Stahl und Eisen“ Heft 3; seine Angaben bedürfen aber wohl insofern eines Zusatzes, als durch dieselben die Meinung hervorgerufen werden könnte, daß danach das Talbotsche Verfahren ersetzt werden könnte. Die erzielten Erfolge sind ja zweifellos sehr beachtenswert, aber wenn der einzige Vorteil gegenüber Talbot in den geringeren Anlagekosten liegt, so muß auch betont werden, daß die Erhöhung der Tagesleistung gegenüber dem gewöhnlichen Roheisenerzverfahren nur etwa 15 bis 28% beträgt, während Talbot mindestens 100% erzielt, wodurch die höheren Anlagekosten begründet werden. Es sind aber zweifellos auch noch weitere Vorteile vorhanden, denn je größer die Leistung eines Schmelzapparates, um so mehr vermindern sich auch die Betriebskosten im allgemeinen, namentlich die Löhne und die Instandhaltung, wie Hr. Surzycki auch zugibt, indem er sagt: „Bei dem ununterbrochenen Schmelzverfahren spielen die Massenverhältnisse des jedesmal abgestochenen und zurückgebliebenen Metalls für die Leistungsfähigkeit des Ofens eine äußerst wichtige Rolle usw.“

Das charakteristische Merkmal des Talbot-Verfahrens liegt nun aber in dem großen Überschuß an flüssigem Metall, welcher zurückbleibt und den Wärmespeicher und Regeler für den Gang des Schmelzens bildet. Dieser kann nur im Drehofen erzielt werden, der auch außerdem infolge seiner mechanischen Einrichtungen noch Vorteile bietet, welche allerdings an sich nicht groß genug sind, um ihn allgemein als Ersatz für den feststehenden Ofen hinstellen zu können. Vor allen Dingen ermöglicht derselbe für das

Talbot-Verfahren eine viel größere Verdünnung des Bades, für welche Hr. Talbot in seinem letzten Berichte in „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 11 angibt, daß es vorteilhaft sei, den Gehalt an Kohlenstoff niemals über $\frac{1}{3}$ % steigen zu lassen, um eine möglichst kurze Dauer des Frischens zu erzielen. Beim feststehenden Ofen dürfte der Gehalt an Kohlenstoff bei einmaligem Zusatz von Roheisen zu jeder Schmelzung etwa 2%, und bei zweimaligem 1% betragen, woraus sich die geringere Leistungsfähigkeit ergibt. Ein weiteres Merkmal des Talbot-Verfahrens besteht in dem hohen Ausbringen an Eisen aus dem zugesetzten Erz, welches etwa 90% beträgt und wodurch das Gesamtausbringen bis auf 107% des Metalleinsatzes gebracht werden kann, während bei den bisherigen Erzverfahren etwa 104% als Durchschnitt angegeben werden.

Diese vorteilhafte Eigenschaft wird voraussichtlich noch weiter ausgebeutet werden und dem Talbot-Verfahren den Vorzug vor allen anderen Schmelzverfahren sichern. Da trotz der entgegengesetzten Erfahrungen noch zuweilen das Bedenken ausgedrückt wird, daß das ununterbrochene Verfahren in der Erzeugung von Qualitätsstahl nicht so sicher sei, als das alte Schmelzverfahren, so muß schließlich noch auf die Angaben des Hrn. Surzycki hierüber hingewiesen werden, aus welchen hervorgeht, daß diese Bedenken durchaus unbegründet sind, und da auch in dieser Beziehung die Temperatur eine große Rolle spielt, so wird das Talbot-Verfahren auch darin voraussichtlich noch günstigere Erfolge ergeben.

R. M. Daelen.

Haltbarkeit der gußeisernen Röhren und der Mannesmannröhren.

Hr. Dr. Franz Kapaun in Wien schreibt uns: In Heft 3 1904 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ ist auf Seite 189 und ff. unter der Abteilung „Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen“ auch eine Mitteilung über eine Verhandlung im Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, betreffend „Haltbarkeit der Gußeisenrohre und Mannesmannrohre“, enthalten, die zu mißverständlicher Auffassung Anlaß geben kann. Einer der Herren Redner wollte nämlich bejutete Mannes-

mannrohre nur für Rohrleitungen mit hohem Druck zulässig erklären. Ich habe nun diesen Redner darauf aufmerksam gemacht, daß es doch inkonsequent sei, bei Rohrleitungen mit hohem Druck den üblichen Schutz und Überzug der Mannesmannrohre als genügend und zulässig zu finden, bei solchen Rohren mit geringem Druck aber sich gegen die Zulassung mit der Begründung auszusprechen, der Überzug biete keinen genügend erprobten Schutz.

Eisen-Portlandzement.

Die in Nr. 1 der „Tonindustrie-Zeitung“ von diesem Jahre gelegentlich einer Jahresübersicht gerühmten Erfolge, welche die Hersteller von Portlandzement gegenüber den aus Schlacke hergestellten Zementen — gemeint ist jedenfalls der Eisen-Portlandzement — angeblich errungen haben, scheinen ihr keine langandauernde Befriedigung gewährt zu haben: schon in ihrer Nr. 4 greift sie wieder zu den schwersten Waffen gegen ihren Feind, den Eisen-Portlandzement, und bezeichnet ihn kurzerhand als eine Verfälschung des Portlandzements.

Wir befinden uns in der sicheren und angenehmen Lage, daß Angriffe solcher Art uns alles andere, nur nicht schaden können, aber die ganz ungewöhnliche Art des Angriffs der „Tonindustrie-Zeitung“, einen ganzen Produzentenkreis, den Verein deutscher Eisen-Portlandzement-Werke,

öffentlich als Fälscher hinzustellen, nötigt uns zu folgender Erwiderung:

„Unser Eisen-Portlandzement ist seiner Herstellung und seinen Eigenschaften nach öffentlich bekannt, gerade so gut, wie der Portlandzement; er wird an Stelle des Portlandzements anstandslos von Behörden und Privaten schon seit Jahren mit Erfolg verbraucht. Das ist der »Tonindustrie-Zeitung« auch vollkommen bekannt, und wenn sie trotzdem unser Produkt eine Fälschung des Portlandzements nennt, so fällt dieser Vorwurf auf seine Urheberin mit der Verschärfung zurück, daß ihre Behauptung eine Irreführung der öffentlichen Meinung bedeutet.“

Verein deutscher Eisen-Portlandzement-Werke, e. V.

Der Vorsitzende: Kaiser.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Titanbestimmung in Eisenerzen.

Die Titanbestimmung bietet praktisch mancherlei Schwierigkeiten, welche S. Burman* darauf zurückführt, daß es sehr schwierig sei, das Titan vollständig zu lösen, weshalb auch die Überführung in Chlorid unzweckmäßig sei, und ferner, daß das Auskochen des Titansäurehydrates aus schwefelsaurer Lösung keinen Niederschlag gebe, der sich leicht filtrieren und auswaschen lasse. Beim Kochen mineralisaurer Titanlösungen und bei der Behandlung der meisten Titanverbindungen mit Mineralsäuren bildet sich nämlich das amorphe Metahydrat ($\text{TiO}[\text{OH}]_2$), ein höchst unangenehmer Körper, man müsse dagegen das flockige Orthotitansäurehydrat ($\text{Ti}[\text{OH}]_4$) zu erhalten versuchen. Burman empfiehlt folgendes Verfahren als praktisch und sicher: Man erhitzt 1 g Substanz, oder bei Gehalten mit mehr als 8 bis 10 % Titan nur 0,5 g, nach guter Zerkleinerung in einem schwer schmelzbaren Rohre im Wasserstoffstrome im Bunsenbrenner $\frac{3}{4}$ Stunden lang. Nach dem Erkalten im Wasserstoffstrome behandelt man die Probe in einem Becherglase mit 8 bis 10 cc Salzsäure und 200 cc Wasser. (Schwefelsäure ist nicht zu empfehlen.) Dabei wird Eisen gelöst, alles Titan bleibt zurück, wird abfiltriert und das Filter ohne Auswaschen im Platintiegel verbrannt. Dann schmilzt man mit der zehnfachen Sodamenge und

behandelt mit Wasser, um Phosphorsäure, Tonerde und Kieselsäure zu trennen. Das gebildete neutrale Natriumtitanat wird vom Wasser in Natriumhydroxyd und saures Natriumtitanat zerlegt, welches im Wasser unlöslich ist. Schmilzt man mit Kaliumkarbonat, so entsteht ein lösliches Salz. Dem Auflösen der Schmelze in Wasser geht am besten ein vorheriges Pulverisieren voraus; das Auswaschen des Filters geschieht mit sodahaltigem Wasser. In einem Becherglase spritzt man dann das Unlösliche vom Filter und verbrennt das letztere im gewogenen Platintiegel. Das Unlösliche behandelt man mit Salzsäure und fällt das gelöste Titan mit Natronlauge. Nach dem Filtrieren bleibt auf dem Filter nur Titansäure und wenig Eisenoxyd zurück. Das Filter wird in demselben Platintiegel verbrannt. Nun vermischt man 10 g Kaliumbisulfat mit dem Tiegelinhalt, schmilzt, bis eine klare Lösung entsteht, löst die gepulverte Schmelze in 400 cc Wasser, setzt etwa 10 g Alkalibisulfat zu, filtriert, neutralisiert mit Alkali, doch so, daß noch saure Reaktion bleibt, setzt Natrium- oder Ammonacetat hinzu und kocht, wobei sofort flockiges Titansäurehydrat fällt; das Eisen bleibt als Oxydul in Lösung. Beim Schmelzen im Tiegel löst sich etwas Platin, welches mit dem Titanhydrat fällt. Die Korrektion geschieht besser durch Differenzwägung des Platintiegels, als durch Ausfällen mit Schwefelwasserstoff, weil hierdurch leicht etwas Titansäure mitgerissen werden kann.

* „Teknisk Tidskrift“. „Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw.“ 1903, 51, 743.



Tilly Schmidt. 05.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Bleibende Formen.

(Nachdruck verboten.)

Über diesen Gegenstand veröffentlicht James A. Murphy im 12. Band des Journals der American Foundrymen's Association einen interessanten Artikel, dem wir nachstehendes entnehmen:

Das Gießen großer Gußstücke geschieht meist in Lehmformen, bei deren Herstellung man

gebildete Kessel wiegt ungefähr 14 000 kg, derselbe ist rasch geformt, sobald die nötige Einrichtung vorhanden ist. Da die Gußform vollständig permanent ist, so erfordert die Herstellung eines neuen Abgusses nur das Ausschmieren der Form mit Lehm sowie das Trocknen und Schwärzen derselben.

Um eine solche bleibende Gußform herzustellen, werden in die Danmgrube die Binder *A*

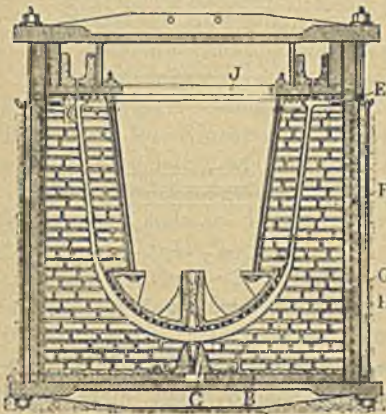


Abbildung 1.

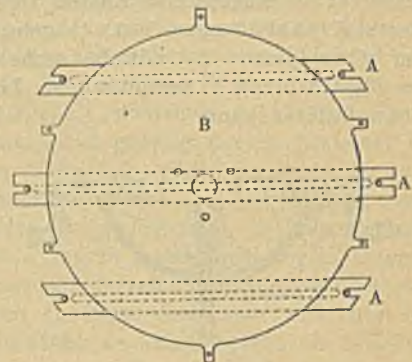


Abbildung 2.

darauf bedacht ist, tunlichst viel von jeder Form zu erhalten, um bei Anfertigung weiterer Gußstücke die Herstellungskosten so viel wie möglich herunterzudrücken. Man ist bestrebt, nach Möglichkeit bleibende Gußformen herzustellen. Große Kessel (Abbildung 1), Pfannen, Dome, Röhren usw. werden am billigsten in bleibenden Gußformen hergestellt. Der ab-

und die Grundplatte *B* gelegt (Abbild. 1 und 2). Auf letztere wird der gußeiserne Schuh *C* für die Schablonenstange aufgeschraubt und sodann der Formmantel in Ziegelsteinen aufgemauert, wobei man darauf zu sehen hat, daß zwischen den einzelnen Steinen genügend Zwischenraum für das spätere Entweichen der Gase bleibt. Sind die Ziegelsteine nicht erster Qualität, so

benutzt man in der Nähe des Forminnern feuerfeste Steine. Für den Lehm, mit welchem die Form im Innern überzogen wird, muß ein Raum von etwa 12 bis 18 mm Breite bleiben. Hat man bis etwa 30 cm unterhalb des Kessel-

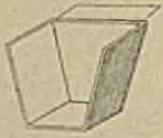


Abbildung 3.

randes gemauert, so spart man je nach Erfordernis eine Anzahl Nischen im Mauerwerk aus, in welche Blechkasten oder gußeiserne, oben und an der Seite offene Kasten (Abbildung 3) eingesetzt werden. Diese Kasten, in unserem Falle acht

an der Zahl, nehmen die Kernstücke für die erforderlichen Griffe (Abbildung 1 links oben) auf und kann sodann nach dem Gusse das fertige Gußstück herausgehoben werden, ohne daß das Mauerwerk der Form beschädigt

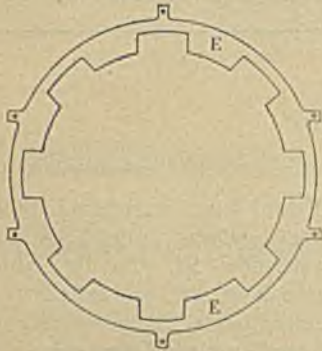


Abbildung 4.

wird. Auf das Mauerwerk wird die mit Aussparungen für die eingesetzten Kasten versehene Deckplatte *E* (Abbildungen 1 u. 4) gelegt und mit der Grundplatte *B* mittels sechs Zugstangen *F* (Abbildung 1) verankert, so daß sich kein Stein loslösen kann.

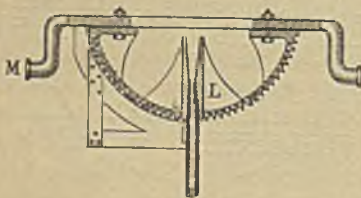


Abbildung 5.

Die Herstellung des Kernes ist ganz eigenartig. Für dieselbe wird die gewölbte, vielfach durchlochte, mit zahlreichen Zacken versehene Kernplatte *L* (Abbildung 5) angefertigt. Diese Kernplatte trägt zugleich einen Schablonenschuh mit doppelter Hülse und wird an die Schwenkplatte *M* angeschraubt. Ist diese Platte in ent-

gegengesetzter Stellung, als Abbildung 5 angibt, so kann mit Hilfe der skizzierten Schablonier- vorrichtung Lehm auf das Kerneisen aufgedreht werden. Dieser untere Kernteil wird getrocknet, die Schwenkplatte in die Lage, wie sie Abbildung 5 angibt, gebracht und das Kerneisen von derselben gelöst. Das untere Kernstück wird sodann in ein blindes Formteil gestellt

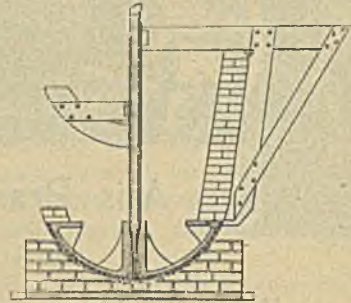


Abbildung 6.

(Abbildung 6), der Kern aufgemauert und schabloniert, wozu die zweite in dem Schablonenschuh befindliche Hülse dient. Der Kern wird im Ofen getrocknet, nachdem er vorher mit Hilfe einer Ringplatte gut verankert wurde. Sodann wird die unten mit Lehm versehene Platte *J* (Abbildungen 1 und 7) aufgesetzt und mit dem unteren Kerneisen verschraubt. Auf letztere Platte kommt der hufeisenförmige Eingußtrichter

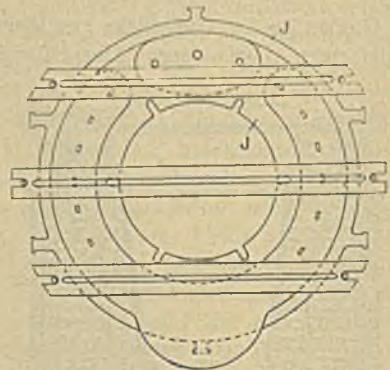


Abbildung 7.

(Abbildung 7), welcher mit 14 Einlaufkanälen versehen ist; ebenso trägt diese Platte den Steigtrichtertümpel. Die ganze Form wird nun durch die Streben *G*, die Zugstange *H* und die oberen Querhäupter fest verschraubt und die Form rings mit Sand umstampft.

Die Herstellung der Form ist nicht viel teurer, als wenn nur ein Gußstück angefertigt werden soll. Die Gußform behält ihre Gestalt, sie wird durch das Gießen wenig oder gar nicht beschädigt und kann mehrere Jahre fortlaufend in Benutzung sein.

Roheisen für den Temperprozeß.*

Von F. Wüst.

(Nachdruck verboten.)

Die Anforderungen, welche man an die Zusammensetzung des für die Herstellung von Temperguß bestimmten Roheisens stellen muß, richten sich nach der chemischen Zusammensetzung des erzeugten Gusses. Bezüglich des Mangangehalts des fertigen Tempergusses ist zu bemerken, daß auf Grund der Erfahrungen des Betriebes nur eine ganz beschränkte Mangangabe im fertigen Guß enthalten sein darf, da das Mangan den Glühprozeß verzögert, indem dasselbe den Austritt des Kohlenstoffes verhindert. Nach zahlreichen, von mir ausgeführten Analysen geht der Mangangehalt des fertigen Gusses in keinem Falle über 0,33 % hinaus, in den meisten untersuchten Proben bewegt er sich zwischen 0,20 bis 0,26 %.

Der Phosphor wird während der Erzeugung des Tempergusses einen schädlichen Einfluß nicht ausüben, wenigstens sind dahingehende Beobachtungen bis jetzt nicht gemacht worden; allein im fertigen Guß wirkt ein hoher Phosphorgehalt schädlich, indem er Kaltbruch hervorruft. Da im getemperten Gußstück infolge ungenügender Wirkung der Tempermasse häufig noch beträchtliche Kohlenstoffmengen zurückbleiben, die in einzelnen Fällen über 2,5 % gehen, so wirkt in diesem kohlenstoffreichen Material der Phosphor viel einschneidender, als in stark entkohlten Gußstücken. Um auch bei nicht durchgreifender Entkohlung beim Temperprozeß doch noch brauchbare Gußstücke zu erhalten, muß man bestrebt sein, den Phosphor in möglichst geringen Mengen im Gußstück, und also auch im Einsatz zu haben. Der höchste Phosphorgehalt, welchen ich in deutschen Tempergußstücken gefunden habe, betrug 0,12 %; in den meisten Fällen schwankt er zwischen 0,08 bis 0,10 %.

Der Schwefelgehalt ist wesentlich verschieden, je nachdem der Einsatz im Tiegel oder im Kupolofen geschmolzen wird. Im ersteren Falle kommt das Roheisen nicht mit dem Brennstoff in Berührung, und das Gußstück wird nur den aus dem Einsatz herrührenden Schwefel aufweisen. Trotzdem die Bedingungen demgemäß für einen niedrigen Schwefelgehalt günstig sind, so zeigen die Untersuchungen nur selten Schwefelgehalte, die unter 0,07 % heruntergehen; meist sind dieselben höher, und solche von 0,12 % keine Seltenheit, ja, in einigen Ausnahmefällen habe ich bis zu 0,2 %

Schwefel gefunden. Hieraus gehen deutlich die Schwierigkeiten hervor, mit welchen der Tempergießer zu kämpfen hat; es steht ihm in den allermeisten Fällen kein geeignetes schwefelarmes Rohmaterial zur Verfügung, oder er muß so hohe Preise für ein derartiges Material anlegen, daß er im Interesse der Rentabilität seines Betriebes auf die Verwendung von Qualitätsroheisen verzichten muß. Wird der Kupolofen als Schmelzofen benutzt, so braucht man beim Rohmaterial nicht so ängstlich mit dem Schwefel zu sein. Das flüssige Eisen hat hier reichlich Gelegenheit, Schwefel aufzunehmen. Da heiß geschmolzen werden muß, ist ein reichlicher Kokssatz erforderlich, was wiederum die Veranlassung ist, daß beträchtliche Schwefelmengen ins Schmelzgut gelangen. Nur in Ausnahmefällen habe ich in Gußstücken aus dem Kupolofen weniger als 0,14 % Schwefel gefunden; meist bewegt sich derselbe zwischen 0,18 bis 0,25 % und steigt manchmal bis auf 0,3 %.

Das Silizium ist der wichtigste Fremdkörper bei der Darstellung des Tempergusses. Von der richtigen Höhe des Siliziumgehalts hängt das Gelingen des Prozesses und der pekuniäre Erfolg in allererster Linie ab. Die Mehrzahl der Tempergießereien sieht von einer regelmäßigen Kontrolle des Siliziums vollständig ab und betreibt den Prozeß vollständig empirisch, nach „altbewährten Rezepten“ arbeitend. Der Gehalt an Silizium in den von mir untersuchten Gußstücken schwankt zwischen 0,23 bis 1,03 %; bei der Mehrzahl der Proben bewegt sich der Siliziumgehalt zwischen 0,4 bis 0,6 %. Das Silizium wirkt günstig auf die Erzielung dichter Güsse; außerdem wird die Entkohlung beim Temperprozeß durch die Anwesenheit einer genügenden Menge Silizium in hohem Maße befördert. Ist zu wenig Silizium in einem Gußstück, so muß dasselbe zweimal getempert werden, wodurch unnötiger Kostenaufwand entsteht.

Die Höhe des Kohlenstoffes in dem fertigen Temperguß unterliegt den allergrößten Schwankungen. Dieselbe bewegt sich nach meinen Feststellungen von 0,07 bis 2,54 %, also in ziemlich weiten Grenzen. Wird der Temperprozeß bei genügend hoher Temperatur d. h. bei 1000 bis 1050° C. durchgeführt, und beträgt die Zeitdauer desselben nicht unter 100 Stunden, so wird der Kohlenstoffgehalt der Gußstücke beinahe ausnahmslos unter 1 % betragen. Voraussetzung ist hierbei, daß genügende Mengen Silizium im Gußstück anwesend

* Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule Aachen.

sind. Ist letzteres nicht der Fall, und wird die Temperatur im Temperofen unter 1000° C. gehalten, so ist im Gußstück meist noch erheblich über 1% Kohlenstoff vorhanden, und das selbe muß unter Umständen noch einmal dem Temperprozeß unterworfen werden. Die ursprüngliche Höhe des Gesamt-Kohlenstoffgehalts ist ebenfalls von Einfluß auf die Höhe des Kohlenstoffgehalts in der getemperten Ware; je weniger Kohlenstoff im angetemperten Gußstück enthalten ist, desto niedriger ist unter sonst gleichen Umständen der Kohlenstoffgehalt des Fertigproduktes. Da die Menge des Gesamt-Kohlenstoffgehalts im Gusse aus dem Tiegel reguliert und mit Leichtigkeit unter 3,0% gehalten werden kann, während der Guß aus dem Kupolofen meist zwischen 3,4 bis 3,7% enthält, so ist es erklärlich, daß der Tiegelguß sich leichter tempert, als der Guß aus dem Kupolofen. Es scheint, daß auch der hohe Schwefelgehalt des Kupolofengusses ungünstig auf den Verlauf des Temperprozesses einwirkt.

Aus vorstehenden Erörterungen geht hervor, daß das Rohmaterial für den Temperprozeß folgende Zusammensetzung besitzen soll:

Gesamtkohlenstoff möglichst nicht über	3,00 %
Silizium nicht viel über	1,20 "
Mangan maximal	0,40 "
Phosphor maximal	0,10 "
Schwefel möglichst unter	0,05 "

Nur selten steht jedoch dem Tempergießer ein Roheisen von einer für seine Zwecke derart vorzüglichen Beschaffenheit zur Verfügung. Meist weicht die Zusammensetzung dieser Spezialroheisensorten erheblich von der angegebenen ab, was sich aus den Schwierigkeiten erklären läßt, die im Hochofen die Erzielung eines niedrig gekohlten, niedrig silizierten Roheisens verursacht, das wenig Schwefel enthalten soll, wobei noch als sehr erschwerender Umstand der geforderte niedrige Mangangehalt hinzukommt. Im Kokshochofen lassen sich diese Bedingungen gar nicht vereinigen. Die Grenze für den Schwefelgehalt kann hier nicht eingehalten werden, derselbe wird in den meisten Fällen über 0,1% betragen. Nur im Holzkohlenhochofen kann ein niedrig siliziertes Eisen mit wenig Schwefel erzeugt werden; meist wird jedoch die weitere Forderung eines niedrigen Kohlenstoffgehalts hier nicht erfüllt werden können, da im Holzkohlenhochofen die Umstände für die Kohlenstoffaufnahme besonders günstig sind. Beim Holzkohlenroheisen hat man es in der Regel mit einem hochgekohlten Material zu tun, dessen Kohlenstoffgehalt nur selten unter 3,7% sinkt, meist jedoch sich zwischen 3,7 und 4,2% bewegt. Ein derartiges Material ist jedoch für den Tiegelprozeß nicht in großer Menge zu verwenden, da sonst der Kohlenstoffgehalt des Gusses zu hoch wird, wodurch eine

Verzögerung des Temperprozesses eintritt. Die Verminderung des Kohlenstoffgehalts durch Zusatz von Flußeisen kann nur in beschränktem Maße durchgeführt werden, weil bei einem Zusatz von mehr als etwa 20% der Guß stumpf und porös wird, welcher Umstand um so eher sich bemerkbar macht, je weniger heiß der Tiegelofen geht. Für den Kupolofenbetrieb ist das Holzkohlenroheisen nicht erforderlich; hier kann billigeres, wenn auch schwefelhaltiges Koksroheisen verwendet werden, da es im Kupolofen doch nicht möglich ist, schwefelarmen Qualitätsguß herzustellen.

Die hauptsächlich in Deutschland verwendeten Temper-Roheisensorten haben folgende Zusammensetzung:

Nr.	Bezeichnung der Marke	Gesamt-C %	Si	Mn	P	S
			%	%	%	%
1	Kronenspiegel . .	3,14	0,83	0,22	0,063	0,117
2	S. C. B.	2,92	0,86	0,43	0,140	0,324
3	"	3,03	0,96	0,48	0,086	0,036
4	"	2,91	0,96	0,52	0,084	0,035
5	Harrington	3,61	1,40	0,15	0,048	0,067
6	B. H.	3,69	1,46	0,50	0,061	0,108
7	"	2,93	0,64	0,35	0,060	0,188
8	"	3,57	1,16	0,58	0,074	0,105
9	"	3,40	1,04	0,60	0,063	0,154
10	"	2,80	0,28	0,26	0,087	0,439
11	B. Pfeil	3,13	1,47	0,13	0,051	0,011
12	"	4,47	0,85	0,15	0,050	0,009
13	"	3,94	1,13	0,23	0,053	0,008
14	Distington	3,69	1,71	0,19	0,050	0,058
15	"	2,98	0,47	0,27	0,057	0,403
16	Tynside	n. best.	0,22	0,42	0,043	0,262
17	H. C. M.	3,21	0,86	0,11	0,040	0,430
18	"	3,81	1,63	0,15	0,056	0,090
19	"	3,50	0,50	0,12	0,056	0,376
20	"	n. best.	0,79	0,15	0,046	0,553
21	K. R. M.	3,71	1,21	0,86	0,051	0,073
22	"	3,47	0,66	0,32	0,064	0,190
23	W. F. C.	3,00	0,41	0,28	0,061	0,112
24	D. T. N.	3,24	1,33	0,16	0,042	0,137
25	C. D.	3,78	0,30	0,17	0,058	0,043
26	"	3,95	1,38	0,28	0,048	0,018
27	Krone	3,27	1,51	0,76	0,153	0,030
28	"	3,70	0,31	0,43	0,103	0,030
29	"	3,65	1,83	0,43	0,155	0,024
30	"	n. best.	0,30	0,16	0,108	0,040
31	K. N. F.	4,50	0,82	0,30	0,068	0,009
32	"	4,03	0,21	0,21	0,071	0,016
33	"	3,74	0,23	0,19	0,064	0,032
34	C. T. M.	3,89	1,41	0,24	0,059	0,040
35	Kupferhütte Duisburg	3,27	1,20	0,18	0,061	0,062
36	"	n. best.	0,48	0,26	0,054	0,165
37	"	"	1,09	0,30	0,064	0,086
38	"	"	0,75	0,29	0,063	0,166
39	"	"	1,36	0,26	0,075	0,054
40	"	"	1,89	0,22	0,051	0,042
41	"	3,84	1,53	0,26	0,065	0,020
42	"	3,28	0,65	0,25	0,056	0,121
43	"	3,14	0,60	0,17	0,047	0,210
44	"	n. best.	1,24	0,27	0,044	0,009
45	"	"	0,91	0,17	0,041	0,019
46	"	3,81	0,56	0,19	0,041	0,101
47	"	n. best.	1,01	0,20	0,038	0,042
48	"	4,28	1,13	0,19	0,047	0,018
49	Schalk. Gr.- u. H.-Verein	n. best.	0,59	0,44	0,082	0,065
50	Krupp Rheinhausen	"	1,97	0,42	0,050	0,039

Betrachtet man die verschiedenen Analysen, so fällt sofort auf, daß bei einigen Marken, sobald der Siliziumgehalt niedrig wird, der Schwefel in die Höhe geht. Man kann mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß diese Sorten mit Hilfe von Koks erblasen worden sind. Steigt der Schwefelgehalt, so sinkt der Kohlenstoff, da reichliche Schwefelmengen die Lösungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff herabdrücken. Meist ist der Kohlenstoffgehalt bei den Marken mit wenig Schwefel sehr hoch, und nur in einigen Ausnahmefällen findet sich ein niedriger Kohlenstoffgehalt zusammen mit einem niedrigen Schwefelgehalt in ein und derselben Eisensorte.

Über die Mangan- und Phosphormengen ist wenig zu sagen. Dieselben geben keinen Anlaß zu Bemerkungen. Einige Marken sind sehr hoch siliziert, so daß dieselben eigentlich nur infolge ihres niedrigen Mangangehalts als Spezial-Roheisen durchgehen können.

Die Marken, 11 an der Zahl, deren Analysen von Nr. 1 bis 24 angegeben sind, werden wahrscheinlich in England erzeugt; sie dürften mit Ausnahme von „S. C. B.“ und „B. Pfeil“, welche als Holzkohlenroheisen anzusprechen sind, mit Koks erblasen worden sein. Die Marken C. D., Krone, K. N. F. und C. T. M. haben den Charakter des Holzkohlenroheisens; es ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß dieselben aus Schweden stammen. Die Analysennummern 35 bis 50 zeigen die Zusammensetzung deutscher Marken. Die Spezial-Roheisen des „Schalker Gruben- und Hüttenvereins“ und der Firma „Krupp“ habe ich in Tempergießereien nur in ganz vereinzelt Fällen in Anwendung gefunden und liegt die Vermutung nahe, daß man es hier nur mit einem Zufallserzeugnis zu tun hat, das nicht regelmäßig erblasen wird. Sollten jedoch genannte Firmen die Erzeugung dieser Spezial-Roheisensorte regelmäßig betreiben, so würde dies im Interesse der deutschen Tempergießereibesitzer sehr zu begrüßen sein. Zurzeit kommt als einziges deutsches Temperroheisen beinahe ausschließlich das

von der „Kupferhütte“ in Duisburg, aus ausgelagten Kiesabbränden erzeugte Material in Betracht. Die Zusammensetzung ergibt sich aus den Analysen Nr. 35 bis 48. Ein Vergleich, namentlich mit den Marken englischer Herkunft, zeigt deutlich die vorzügliche Zusammensetzung dieses Roheisens. In Anbetracht des Umstandes, daß das Roheisen mit Koks erzeugt wird, ist der Schwefelgehalt außerordentlich niedrig und er erreicht selbst bei den niedrigst silizierten Sorten nur ganz ausnahmsweise eine bei einem Temperroheisen zu beanstandende Höhe, niemals steigt er jedoch so hoch, wie bei der sich allgemeiner Anwendung erfreuenden Marke „H. C. M.“. Es ist dies eine der ältesten Temperroheisensorten und deshalb in den „bewährten“ Rezepten der Gießmeister enthalten, woraus sich seine Beliebtheit leicht erklären läßt, da ein landläufiger Meister mit solchen Roheisensorten, die nicht in seinen Vorschriften enthalten sind, nichts anzufangen weiß. Der Phosphorgehalt des Eisens der Kupferhütte ist außerordentlich niedrig, meist beträgt derselbe unter 0,6 ‰, so daß er in der Regel unter dem Gehalt von zahlreichen deutschen „Hämatitroheisen“ bleibt, deren Phosphorgehalt häufig in den Grenzen von 0,07 bis 0,10 ‰ schwankt. Das Mangan ist stets in geringen Mengen vorhanden, es ist demnach dieses Roheisen auch in dieser Beziehung ein vorzügliches Rohmaterial für den Temperprozeß.

Was die Bedeutung der Bezeichnung der Marken betrifft, so ist über dieselben nur schwierig Anschluß zu erhalten. „B. H.“ heißt „Barrow Hämatit“, „B. Pfeil“ bedeutet dasselbe, da im Englischen „Pfeil“ = arrow, also B. Pfeil = Barrow bedeutet. „H. C. M.“ wird von der „Whitehaven Hämatit Iron and Steel Co. Ltd. Cleator Moor“ hergestellt. Es wird die Bezeichnung folglich „Hämatit Cleator Moor“ heißen. Die Hütte ist nach der Stadt gleichen Namens benannt und liegt ebenso wie die Orte Barrow, Distington und Harrington in Cumberland an der Westküste Englands.

Die Verwendung schmiedeiserner geschweißter Rohre für Wasserleitungs- und Kanalisationszwecke städtischer Verwaltungen.

Generaldirektor Marine-Baurat Janke aus Kattowitz O.-S. hielt über obiges Thema am 4. Januar 1904 im Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes einen Vortrag, an den sich eine sehr lebhaft Debattenschloß, in welcher die Vor- und Nachteile der Verwendung schmiedeiserner und gußeiserner Röhren ausgiebig erörtert wurden und manche interessante Tatsachen Erwähnung fanden. Wir geben deshalb nachstehenden Auszug aus den Verhandlungen.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen, in welchen der Redner auseinandersetzt, daß keine der beiden sich in ihren Interessen gegenüberstehenden Produktionsgruppen eine Anwendbarkeit ihrer Produkte für alle Fälle verlangen darf, weil keine derselben unter allen Umständen den anderen überlegen sind, führt der Vortragende aus, daß auf beiden Seiten ruhige sachliche Überlegung angestrebt werden müsse, in welchem Falle das geschweißte schmiedeiserner oder das gußeiserner Rohr für den vorliegenden Verwendungszweck vorzuziehen ist. Folgende Gegenüberstellung wird sodann über die auseinandergehenden Eigenschaften beider Rohrarten gegeben:

Kurze Gegenüberstellung der Vorteile nahtlos geschweißter schmiedeiserner Rohre großen Durchmessers gegenüber Rohren aus Gußeisen für Wasserleitungszwecke aller Art.

Schmied- oder Flußeisenrohre.

1. Zähes Material von mindestens 22 % Dehnung, daher bruchsicher.
2. Material von größerer absoluter Festigkeit, daher größere Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck.
3. Größere Länge der Rohre bis zu 46 m Einzellänge und bis zu 3 m Durchmesser, demnach
4. Ersparnis an Flanschen- bzw. Muffenverbindungen.
5. Anwendung vollkommen zuverlässiger Flanschenverbindungen vielseitigster Konstruktionen.
6. Rohrstränge werden mit steigendem Durchmesser billiger als Gußrohre.
7. Weniger Flanschen- bzw. Muffenverbindungen und geringeres Gewicht, daher Montage billiger.
8. Betriebsstörungen infolge Rohrbruchs fast ausgeschlossen, weil Material sehr zäh, daher auch keine Schädigungen an Häusern, Straßen usw. durch Überschwemmungen.
9. Betriebskosten geringer, da weniger Leckagen, und Rohrbrüche fast ausgeschlossen.
10. Da weniger Leckagen und Rohrbrüche, so ist die Gefahr der Verunreinigung der Rohrleitung und des Trinkwassers nahezu ausgeschlossen.

Die vorstehend ausgeführten Eigenschaften geschweißter schmiedeiserner Rohren größeren Durchmessers erfüllen noch folgende Ausführungen.

Es ist keine Aussicht vorhanden, den gußeisernen Röhren die Sprödigkeit des Materials und ihre geringe Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen und Stöße zu nehmen, so daß Rohrbrüche niemals zu vermeiden sind, besonders da alle gußeisernen Rohre infolge der ungleichmäßigen Erkaltung nach dem Gießen Spannungen aufweisen. Durch Vermehrung der Wandstärke kann man dem Mißstande nicht durchgreifend abhelfen, weil dadurch die Preise der Rohre zu sehr erhöht werden. Aus diesem Grunde verwendet man Gußrohre niemals an solchen Stellen, an welchen Zuverlässigkeit der Dichtheit des Rohrstranges unabweisbar erforderlich ist, z. B. bei Dücker-, Turbinen-, Hochdruckwasserleitung, Gestänge-Rohrleitungen, Leitungen für hochgespannten Wasserdampf, Leitungen über schwankende Brücken usw. Hier wurden immer genietete, neuerdings geschweißte Rohre verlangt, welche letztere mit 95 % der Festigkeit der verwendeten Bleche, welche mindestens 22 % Dehnung besitzen, beansprucht werden können, während diese Zahl beim genieteten Rohr nur 70 % beträgt. Die geschweißten Rohre werden nach dem Schweißen zur Beseitigung von Spannungen ausgeglüht; sie können in Längen bis zu 46 m geliefert werden, man geht jedoch in der Regel nicht über 4 bis 6 m hinaus, wodurch die Zahl der Verbindungsstellen gegenüber denjenigen der nur 3 m langen Gußröhren bedeutend vermindert wird.

Der Umstand darf nicht außer acht gelassen werden, daß jeder Bruch eines gußeisernen Rohres eine Verunreinigung des Wassers zur Folge hat, wodurch bei Trinkwasserleitungen Typhus und andere Epidemien entstanden sind. Es ist somit die Verwendung bruchsicherer schmiedeiserner Röhren keine finanzielle, sondern eine sanitäre Frage, wobei die Kosten nur eine nebensächliche Rolle spielen. Es wird aber später gezeigt werden, daß sich schmiedeiserner Rohrstränge nicht teurer, sogar unter Umständen billiger stellen, als gußeiserner. In bezug auf die Rostfrage sagt der Vortragende, daß die Schnelligkeit des Verrostungs- oder Zersetzungsprozesses mit der Zunahme der Dichtigkeit abnimmt. Da Gußeisen ein Gewicht von 7250 kg, Flußeisen aber ein solches von 7850 kg f. d. Kubikmeter besitzt, so ist die Möglichkeit ganz

Gußeisenrohre.

1. Hartes, sprödes Material ohne Dehnung, daher leicht brüchig.
2. Material von geringer absoluter Festigkeit, daher gegen Innendruck wenig widerstandsfähig.
3. Länge der Einzelrohre nur 4, höchstens 5 m ausführbar, Durchmesser beschränkt.
4. Größere Anzahl von Flanschen- bzw. Muffenverbindungen.
5. Verbindung der Rohre nur auf eine feste und unelastische Flanschenverbindung beschränkt.
6. Gußrohre mit steigendem Durchmesser teurer als geschweißte Rohre.
7. Mehr Flanschen- bzw. Muffenverbindungen, daher Montage teurer.
8. Häufige Betriebsstörungen infolge von Rohrbrüchen, weil Material spröde, daher vielfach Schädigungen an Häusern, Straßen usw. durch Überschwemmungen.
9. Betriebskosten größer, da Leckagen und Rohrbrüche häufiger.
10. Da mehr Leckagen und Rohrbrüche, so ist die Gefahr der Verunreinigung der Rohrleitung und des Trinkwassers viel größer.

ausgeschlossen, daß ein Kubikmeter des lockeren Gußeisens unter sonst gleichen Bedingungen langsamer zersetzt werden kann, als ein Kubikmeter des sehr viel dichteren Flußeisens. Die Gewähr für die Dauer der gewerblichen Verwendbarkeit aller Eisensorten beruht auf der Anwendung rostverhütender Mittel, welche aufgetragen werden müssen, ehe sich Rost überhaupt bilden kann. Richtig präparierte Schmiedeisenrohre haben sich 25 Jahre tadellos gehalten, ältere Erfahrungen sind nicht vorhanden, da diese Fabrikation erst seit diesem Zeitraum betrieben wird. Der auf das blauwarme Rohr aufgetragene Teeranstrich wird noch dadurch unterstützt, daß an der Baustelle abermals ein Anstrich erfolgt. Ehe derselbe erhärtet, bewickelt man das Rohr spiralförmig mit Jutestreifen von etwa 200 mm Breite und gibt abermals zwei warme Teeranstriche auf die Jute. Für derartig präparierte Rohre wird eine Garantie für Rostsicherheit von 25 Jahren eingegangen. Die Behauptung, die gußeisernen Rohre wären infolge der sogenannten Brandkruste und dickerer Wandstärke rostsicherer, ist demnach von untergeordneter Bedeutung. Die rostschützende Brandkruste, welche das Gußeisen besitzt, ist beim gewalzten Blech ebenfalls in Form von Hammerschlag vorhanden, außerdem muß hervorgehoben werden, daß Flußeisen 1,08mal so dicht ist als Gußeisen.

Sodann wird ein Gutachten über schmiedeiserner und gußeiserner Rohre verlesen, welches angeblich von einer deutschen Technischen Hochschule herrühren soll. Der Verfasser des den Gegenstand nicht sehr eingehend behandelnden Gutachtens ist Ritter von Hoyer, München.

Der Vortragende erörtert nunmehr die wirtschaftliche Frage und führt aus, daß

- a) schmiedeiserner geschweißte Wasserleitungsstränge von 500 mm Durchmesser aufwärts billiger werden, als gußeiserner und
- b) diese Preisdifferenz zugunsten der Verwendung schmiedeiserner Rohre stetig zunimmt mit der Zunahme des Durchmessers.

Im Vergleich mit gußeisernen Rohrsträngen spart man an Fracht und an Montagekosten, also auch an Bauzeit. Der Vortragende ergeht sich in Einzelheiten der Fabrikation und erwähnt, daß es nicht beabsichtigt sei, in Wettbewerb mit gewalzten nahtlosen

Röhren zu treten, da deren Fabrikationsgrenze bei 300 mm Durchmesser liegen würde, während die Wassergasschweißerei erst bei 250 bis 300 mm Durchmesser einsetzt. Er schließt die technischen Ausführungen damit, daß bei niedrigem Druck bis 5 Atm. und gutem sicherem Baugrund, oder wenn keine starken Stöße zu befürchten sind, gußeiserne Röhre am Platze wären, während bei höherem Druck oder unsicherem oder stark erschüttertem Baugrund geschweißte schmiedeiserne Röhren zu empfehlen seien.

Hieran knüpft der Vortragende die Betrachtung, daß es einsichtsvoller und zweckmäßiger wäre, wenn Rohrschweißwerke und Gußrohrwerke sich vereinigen würden, um an einer Zentralstelle die jeweilige Verwendungsfrage zu entscheiden, statt sich im Konkurrenzkampf gegenseitig zu schädigen.

An den Vortrag knüpfte sich eine lebhafte Diskussion. Ritter von Schwarz, Lüttich, führt aus, daß sich die Festigkeit des Gußeisens zu der des Schmiedeisens etwa wie 1250 zu 3500 oder wie $2\frac{1}{2}$ zu 7 verhält. Im selben Verhältnis steht aber die Wandstärke schmiedeiserner und gußeiserner Röhren, so daß in dieser Beziehung kein Unterschied herrscht. Typhus kann durch einen Rohrbruch nicht verursacht werden, da bei einer Wasserleitung ein Druck von innen nach außen und nicht umgekehrt herrscht, der Zutritt von Unreinigkeiten demgemäß unmöglich ist. Der Bruch eines gußeisernen Rohres wird sofort bemerkt, dagegen werden schmiedeiserne Röhre nach und nach schadhaf, wodurch fortwährend Wasserverluste entstehen, ohne daß man dies gewahr wird. Die Zahlen 7250 kg und 7850 kg sagen nur, daß das spezifische Gewicht des Gußeisens 7,25 und dasjenige des Schmiedeisens 7,85 ist. Das Gußeisen hat infolge der Beimengung rostschützender Stoffe C und Si ein geringeres spezifisches Gewicht. Hieraus zu schließen, daß das Gußeisen weniger dicht ist als Schmiedeisen, ist ein Trugschluß. Mit demselben Rechte könnte man sagen, Glas oder Aluminium wären weniger dicht als Gold oder Platin. Lange Röhren lassen sich schwer transportieren und verladen, ist ein solches Rohr nur an einer Stelle schadhaf, so ist die Auswechslung umständlich und der Ersatz teuer und zeitraubend.

Die Angabe, daß schmiedeiserne Röhren 25 Jahre im Erdrich gehalten haben, mag daher rühren, daß besonders günstige Umstände obgewaltet haben. Ein Hammerschlagüberzug verhindert das Anhaften des Rostanstriches, der Hammerschlag ist unnachgiebig und spröde, er wird beim Transport, Verlegen usw. samt dem Rostanstrich abspringen und die reine Metalloberfläche bloßlegen. Der Hammerschlag ist nicht mit der Gußhaut zu vergleichen, letztere bildet einen Teil des Gußstückes, sie hat infolge des Abschreckens beim Gießen einen etwas höheren Gehalt an gebundener Kohle, welche die Widerstandsfähigkeit gegen Rost erhöht. Das Teeren in Blauwärme bei gegen 300° C. dürfte nicht zweckentsprechend sein, da ein Rohr von 8 m Länge sich bei der Abkühlung um 3 cm zusammenzieht, was für die Haltbarkeit des Überzuges nicht günstig sein kann. Ein gewaltiger Unterschied liegt im Verhalten gegen Rosten; der Rost dringt beim Gußeisen viel langsamer ein, was dem hohen Gehalte an C und Si zuzuschreiben ist, während das Schmiedeisen, das keine rostschützenden Bestandteile enthält, rasch zerfressen wird. Infolge der größeren Wandstärke des Gußrohres ist deshalb dessen Haltbarkeit, selbst bei gleicher Rostsicherheit, eine bedeutend größere. Schmiedeiserne Brücken müssen alle 4 Jahre neu gestrichen werden, trotzdem sie nur der Einwirkung der Luft ausgesetzt sind. Im feuchten Erdrich wird die Rostbildung ganz besonders begünstigt, man kann aber schmiedeiserne Wasserleitungsröhren nicht alle 4 Jahre aus dem Erdrich nehmen, um sie zu streichen.

Baurat Janke verliert ein amtliches Attest der Stadtwaterkunst in Hamburg, wonach ein schmiedeisernes Rohr, von 14 m Länge, 610 mm lichtigem Durchmesser und 10 mm Wandstärke, das 1878 eingebaut worden ist, bei seinem Ausbau 1901 noch vorzüglich erhalten war. Die Stadt Wien verhandelt wegen ihrer neuen Hochdruckleitung, die 200 Millionen kosten wird, mit Schmiedeisen-Rohrwerken, weil die Leitung 12 Atm. Druck hat und dafür Gußrohre nicht sicher genug sind. Die Stadt Amsterdam will für ihre 40 km lange neue Wasserleitung nur Schmiedeisen verwenden, weil das Gelände in Holland sehr unsicher ist. Gewöhnlich werden nur 6 oder 12 m lange Röhre verwendet, man hat bei 6 m-Röhren schon den Vorteil der Ersparung von 50% Muffen. Die Versendung von 6 m oder 12 m langen Röhren macht durchaus keine Schwierigkeit, nach Übersee wird man natürlich keine 46 m lange Röhren liefern. Die Rostfrage ist nicht die eigentliche Lösungsfrage für das Schmiedeisen, man will Röhre für höheren Druck haben, welche sicher gegen Verbiegen sind.

Baurat Herzberg-Berlin: Als wesentlicher Grund für schmiedeiserne Röhren ist ihre größere Festigkeit angeführt worden, dies wurde beim Aufkommen der Mannesmannröhren ebenfalls ins Feld geführt. Bei den meisten Verwendungszwecken, wie z. B. für Gasröhren, kommt aber die Festigkeit gar nicht in Frage. Hauptsache ist, daß man ein gutes Gewinde in das Rohr schneiden kann, und deshalb ist mir ein Rohr mit größerer Wandstärke selbst bei geringerer Materialfestigkeit lieber. In den meisten Fällen hat die größere Festigkeit des Schmiedeisens gegenüber dem Gußeisen gar keine Bedeutung und ist nicht so ausschlaggebend, daß man von einem bewährten Material abgehen soll. Bei den normalen gußeisernen Röhren für Drucke von 10 Atm. ergibt die Rechnung, daß die zulässige Beanspruchung des Materials bei weitem nicht erreicht ist, also wozu die größere Materialfestigkeit. Die Sprödigkeit des Gußeisens soll zahlreiche Rohrbrüche herbeiführen. Meine Firma übernimmt Garantien für ausgeführte Rohrwerke auf Jahre hinaus, dieselben machen bei Objekten, die in Millionen gehen, keine hundert Mark im Jahre aus. Also die Ergebnisse der Praxis bestätigen diese Behauptung durchaus nicht. Einen überzeugenden Beleg, wie gering die Zahl der Rohrbrüche ist, gibt die Wiener Wasserleitung, welche bei 813000 m Länge kaum Rohrbrüche aufweist. Zeigen sich Defekte im Rohre, so sind fast immer die Muffen entzwei. Ich war im Jahre 1873 Leiter der Bauunternehmung in Wien und hatte die Röhren auf dem Proberplatz zu übernehmen. Eine große Zahl der Muffen war schlecht, weil sie oben in der Gußform saßen. Die Röhren mit porösen Muffen stammten von zwei Werken, während das dritte liefernde Werk durchaus gesunde Muffen an seinen Röhren hatte. Vertragsmäßig mußten sämtliche Röhre, welche beim Pressen 20 Atm. unter Abklopfen aushielten, abgenommen werden, so daß zahlreiche Röhre mit notorisch schlechten Muffen verlegt werden mußten. Wenn also in Wien nur Muffendefekte vorkommen, so zeigt dies, wie wenig der Vorwurf zahlreicher Rohrbrüche gerechtfertigt ist.

Es wundert mich, daß für schmiedeiserne Röhre Muffendichtung angewendet wird. Es ist dies ein technischer Irrtum und steht im Widerspruch mit der gerühmten Zähigkeit und Dehnbarkeit des Materiales. Beim Verstemmen des Bleies entsteht eine starke Spannung, beide Rohrenden geben nach, weshalb die Muffendichtung hier nicht am Platze ist.

Gußeiserne Leitungen mit hohem Druck sind infolge der größeren Zuverlässigkeit und Dichtheit der Muffen bis zu 30 und mehr Atmosphären zahlreich ausgeführt, z. B. die von meiner Firma gelieferte Rohrleitung auf den Drachenfels mit 31 Atm. Druck, welche

das Druckrohr einer Pumpe bildet. Ehe man sich entschließen kann, von einem Material abzugehen, für dessen Zweckmäßigkeit nicht bloß 20 und 30, sondern 100 Jahre Erfahrung vorhanden ist, muß man sich genau überlegen, was man dafür eintauscht. Die Amortisation gußeiserner Rohrsysteme wird zu 1½ bis 2% jährlich in den Etat eingesetzt; geht man zu Schmiedeisen über, so muß man vorsichtigerweise, da Erfahrungen über keine 25 Jahre vorliegen, hier 4% amortisieren, wodurch mancher Stadtetat aus dem Gleichgewicht kommen würde. Im Zoologischen Garten hat meine Firma eine ausgedehnte Wasserleitung, die z. T. aus dem Jahre 1854 stammte, aufgedeckt. Die Gußeisenrohre waren tadellos gesund, die an denselben Stellen liegenden schmiedeisernen Hahnleitungen gingen wie Zunder auseinander. Man ist infolge des starken Verrostens ganz davon abgekomen, die Gasleitungen zu den Häusern und zu den Laternen aus Schmiedeisen zu machen. Der Behauptung, es sei vom volkswirtschaftlichen Standpunkte zu begrüßen, wenn einem Material eine neue Verwendung erschlossen würde, stehe ich etwas skeptisch gegenüber. Die wirtschaftliche Berechtigung einer Fabrikation ist nicht aus billigen Angeboten zu schließen, sondern daraus, daß der Produzent auf seine Rechnung kommt. Hierzu gehört eine längere Beobachtung. Was die hygienische Frage betrifft, so hätte ich kaum geglaubt, daß dem Vortragenden diese Bemerkung unterlaufen wäre. Es ist kein Fall erwiesen, daß aus Anlaß eines gebrochenen Gußrohres eine Infektionskrankheit verbreitet worden wäre. (Zuruf: Gelsenkirchen.) Ich habe über diesen Fall mit Robert Koch und anderen Gelehrten verhandelt, aber bewiesen ist von der Vermutung, daß der Rohrbruch die Epidemie verursachte, nichts. Man wird gut tun, das Ergebnis der gerichtlichen Untersuchung abzuwarten. Ich würde raten, diesen Typhusepidemienpassus zu streichen, ich glaube nicht, daß er die von dem Herrn Vortragenden vertretene Sache zu fördern geeignet ist. Ist der Erdboden unsicher, sind, wie in Gebirgsgegenden, die Transportkosten hoch, handelt es sich um Kreuzung von Flüssen, so sind schmiedeiserne oder Mannesmannrohre am Platze, aber nicht schwachwandige, sondern so starke, daß der Rost auf Jahrzehnte hinaus die Rohre nicht zerfressen kann.

Von den Juteumhüllungen halte ich nicht viel, man kann dieselben bei einem Rohr, das verarbeitet werden muß, ebensowenig wie den Hammerschlag festhalten, und das nackte Eisen wird sodann um so mehr angegriffen. Im vergangenen Jahre habe ich 14000 m mit Jute umhüllte, im Jahre 1889 verlegte Kabel hochnehmen lassen, die Jute zerfiel wie Zunder. Im Rohrgraben wird aber die Isolierung zweifellos nicht sorgfältig genug gemacht. Vor 25 Jahren hat die städtische Wasserverwaltung die Anwendung schmiedeiserne Rohre im Innern der Häuser verboten, weil sie nicht widerstandsfähig gegen Rost sind. Dabei ist es heute noch geblieben, und ich glaube, die Konsumenten fahren sehr gut dabei. Der Vortragende schlug eine Teilung der Anwendung vor: bis 5 Atm. soll man Gußeisen und darüber hinaus Schmiedeisen verwenden; zu einer solchen Teilung liegt meiner Ansicht nach kein Anlaß vor. Hätte der Vortragende die Grenze unabhängig von der Rostfrage auf 12 Atm. gesetzt, so würde sich darüber reden lassen. Die Rohre müssen an jeder Stelle angebohrt werden können, um eine Hausleitung anzuschließen, bei den schwachwandigen schmiedeisernen Rohren dürfte dies seine Schwierigkeiten haben. In allen Fällen, in welchen man vor die Frage gestellt wird, ob man Schmiedeisenrohre verwenden soll, müssen die Gründe dafür so überwiegend sein, um von dem lang bewährten und dauerhaften Gußeisen abzugehen. Dies wird voraussichtlich nur selten der Fall sein, in allen normalen Fällen ist ein gußeisernes Rohrsystem besser.

Baurat Janke: Wenn Licht und Schatten in meinem Vortrage nicht gleichmäßig verteilt war, so lag dies wohl daran, daß die Daseinsberechtigung der Schmiedeisenrohre dargetan werden mußte, was nur unter Hervorhebung ihrer Vorzüge möglich ist. In bezug auf die Anzahl Defekte der Gußeisenrohre urteilen manche ergraute Stadtbauräte anders, als der geehrte Herr Vorredner. Wenn derselbe sagt, er will die Existenzberechtigung der Schmiedeisenrohre von 12 Atm. an gelten lassen, so ist das schon etwas. Also wenn die Sache kritisch wird, dann ist Schmiedeisen besser. Betreffs der Hygiene ist zu bemerken, daß bei einem Rohrbruch Schmutz in das Rohr hineinkommt, beim Reparieren und Auswechseln können Bakterien in den Strang gelangen. Die Abwegzustützen werden an die Rohre angeschweißt, wie aus den herungereichten Bildern hervorgeht. Wir stehen nicht mehr auf dem Boden des unsicheren Experiments, was daraus hervorgeht, daß in den letzten zwölf Monaten bei unserem Werk in Kattowitz für 112 Millionen Mark geschweißte Rohre angefragt worden sind.

Direktor Reusch, Mülheim a. d. Ruhr, weist auf die Versuche Ledeburs hin, nach welchen Koksrohreisen 27,6% seines Gewichts und Schmiedeisen 88,6%, also mehr als das Dreifache, bei gleicher Behandlung mit Säuren verloren hat. Er hebt hervor, daß theoretische Erörterungen und Gutachten den Kampf zwischen Gußeisen und Schmiedeisen nicht entscheiden werden, sondern daß einzig und allein die Erfahrungen, welche man mit verlegten Rohren gemacht hat, ausschlaggebend sind.

Die Erfahrungen über das Verhalten schmiedeiserne Rohre sind nicht sehr ermutigend, während für das Gußeisenrohr eine Lebensdauer von über 200 Jahren nachgewiesen werden kann. Auf dem Tisch des Hauses liegt zunächst ein Rohr, das 1790 in Homburg vor der Höhe verlegt und im vorigen Jahre ausgegraben wurde. Das noch tadellos gesunde Rohr lag demnach über 110 Jahre in der Erde. Ferner sehen Sie drei gußeiserne Rohrstücke, die von dem in den Jahren 1660 bis 1680 erbauten Versailler Wasserwerk stammen. Dazu wurden 24000 m Gußrohre von 325 und 500 mm Durchmesser verwendet. Die ganze Wasserleitung ist heute noch, wie sie vor beinahe 250 Jahren verlegt wurde, im Betrieb, ohne daß eine Auswechslung der Rohre nötig gewesen wäre, und sie wird nach Ansicht der Fachleute noch weitere 100 Jahre halten. Aus einem verlesenen Brief des Direktors der Wasserleitung in Versailles ist folgender Passus von Wichtigkeit: „Die Reparaturen, welche daran vorkommen, werden nur durch den schlechten Zustand der schmiedeiserne Flanschschrauben veranlaßt, welche im Laufe der Zeit durch die Feuchtigkeit verrostet sind und Anlaß zu Undichtigkeiten geben.“ Für diese Rohre wurde seinerzeit ein Preis von 2060 M f. d. Tonne bezahlt.

Baurat Janke: Solche einzelne Stücke beweisen gar nichts. In Helgoland sind schmiedeiserne Anker, Ketten usw. aus dem Meeresgrund herausgeholt worden, die nachweislich seit dem 14. Jahrhundert im Meere gelegen haben und vorzüglich erhalten sind. Das was der Vorredner sagt, trifft meine Behauptungen nicht, daß für Leitungen mit hohem Druck und für Erschütterungen und Stöße das zähe Material besser ist, als das harte. Gußeisen ist mit dem Glas-, Schmiedeisen mit dem Gummirohr zu vergleichen.

Direktor Heeckmann, Halbergerhütte, Brebach a. d. Saar: Wenn in einem Falle Schmiedeisen, in dem andern Falle Gußeisen verrostet ist, so beweist dies allerdings nichts, da die zerstörenden Einflüsse, welchen beide Rohrarten ausgesetzt gewesen sind, nicht dieselben waren. Diese Ungleichheit ist in dem Fall von Versailles ausgeschlossen. Gußrohr und

schmiedeeiserne Bolzen haben unter gleichen Umständen in der Erde gelegen. Ersteres tut noch seine Schuldigkeit, letztere sind verrostet und versagen den Dienst. Damit ist der Beweis geleistet, daß Schmiedeeisen unter sonst gleichen Umständen stärker rostet, als Gußeisen. Betreffs der Rostsicherheit kann man die Dichte des Materials nicht als ausschlaggebend annehmen, hier spielt die chemische Zusammensetzung ebenfalls eine wichtige Rolle, es sind mehr Aufschlüsse vorhanden, als der Herr Vortragende annimmt. Schmiedeeisen hat nur wenig rostschützende Bestandteile, Gußeisen dagegen bis zu 4 %, woraus sich das geringe Bestreben des Gußeisens, sich mit Sauerstoff zu verbinden, leicht erklärt. Eine hier aufgehängte Tabelle, welche einem Vortrage des Prof. Howe auf dem internationalen Kongreß 1900 in Paris entnommen ist, zeigt unzweideutig die Überlegenheit des Gußeisens über das Schmiedeeisen. Es ist ferner aus der Tabelle zu ersehen, daß Gußeisen in Kokillen gegossen widerstandsfähiger ist als solches, welches in Sand gegossen wurde. Dies ist durch die schnelle Abkühlung des Kokilleneisens verursacht, und diese Abkühlungsverhältnisse lassen bei unseren Gußröhren ähnliche, jedoch geringere Unterschiede entstehen. Ganz anders ist es mit der Walzhaut. Ich verweise diesorhalb auf die „Mitteilungen aus der Königlichen Technischen Versuchsanstalt zu Berlin“ Jahrgang 1892, in welchen der Bericht über vergleichende Untersuchungen von Schweißisen und Flußeisen auf Widerstand gegen Rosten enthalten ist. Das Ergebnis war, daß das Vorhandensein oder Fehlen der Walzhaut (Hammereschlag) „ohne nennenswerten Einfluß sich erwies“. Der Schutzanstrich ist von Wert, jedoch nicht die Hauptsache. Diese suchen wir in der Rostsicherheit des Rohres, da der Anstrich nur eine beschränkte Reihe von Jahren standhält. Der Herr Marinebaurat garantiert 25 Jahre für seine Rohre, allein dies ist keine Lebensdauer für eine Rohrleitung. (Baurat Janke: Wieviel Jahre garantieren die Gußrohrwerke?) Bei uns ist eine solche Garantie weder üblich noch nötig. Unsere Kundschaft nimmt mit Recht an: Wenn man aus Gußröhren eine Leitung baut, hat man dieselbe nicht nur 25 Jahre lang, sondern dauernd. Wenn die Schmiedeeisenröhren, wie angegeben, in Blauhitze geteert werden, so verliert der Teer alle Zähigkeit, er wird spröde, blättert ab und springt ab. Der Teer muß noch eine gewisse Zähigkeit haben, weshalb die Temperatur beim Teeren unter 240° C. bleiben muß. Gußeisen ist nicht spröde, es ist nur weniger zähe als Schmiedeeisen. Die Zähigkeit des Gußeisens zeigt sich beim Biegeversuch; ein Stab von 1 m Länge weist Durchbiegungen von 18 bis 22 mm auf. Es ist also nicht spröde schlechthin, sondern es hat nur eine beschränkte Zähigkeit. Bei den Strombettdurchführungen hat nicht die besondere Zuverlässigkeit zur Verwendung von Schmiedeeisen geführt, sondern die große Leichtigkeit des Versenkens und Verlegens des erheblich leichteren Schmiedeeisenrohrs. Es ist auch nicht richtig, daß man hierfür immer Schmiedeeisenrohre verwendet. Die Halbergerhütte hat eine ganze Reihe gußeiserner Dückerrohren geliefert, die sich bestens bewährt haben. Ich habe hierüber Zeugnisse vorliegen. Betreffs Hochdruckleitungen verweise ich auf einen Aufsatz von R. Meyer-Gerlafingen im „Journal für Gas- und Wasserversorgung“. Es geht hieraus hervor, daß in der Schweiz Hochdruckleitungen in großer Zahl ausgeführt worden sind bis zu 450 mm lichter Weite und 60 Atm. Druck. Alle diese Leitungen haben sich bewährt und zu Klagen keinen Anlaß gegeben.

Baurat Janke. Meine Behauptungen gingen immer nur dahin, daß das Schmiedeeisenrohr Eigenschaften hat, die das Gußrohr nicht haben kann, weshalb letzteres nicht überall verwendet wird. Weiß einer von den Herren, daß jemals ein gußeisernes Dampfrohr ver-

wendet worden ist? (Lebhafte Zurufe: Doch, früher!) Heute gibt es nur Dampfrohre aus Schmiedeeisen. Auf Grund 16jähriger Erfahrungen in der Marineverwaltung bestreite ich, daß sich Gußeisen besser im Seewasser hält, als Schmiedeeisen. Ebenso widerspricht es diesen Erfahrungen, daß der Hammerschlag gar nichts nützen soll. Der Anstrich der Schmiedeeisenrohre wird entgegen der Ansicht des Vorredners vollständig sachgemäß ausgeführt. Von der Rostfrage halte ich die Existenz der Schmiedeeisenröhren allein nicht abhängig. Die Entscheidung der von mir aufgeworfenen Frage beruht darin, daß die Fabrikanten beider Art Röhren sich darüber einigen sollen, welches Rohr für diesen Fall besser und welches für jenen Fall besser ist, nicht aber, daß wir darum herumstreiten, welche Rohrrart allein daseinsberechtigt ist.

Falk, Prokurist der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhrenwerke in Düsseldorf, spricht hauptsächlich über die Rostfrage und führt aus, daß es auf die Art des angewendeten Rostschutzes ankommt. Wenn verzinkte Rohre früher rosteten, so beweist dies nur, daß der Rostschutz sich nicht bewährt hat. Seitdem Schmiedeeisenrohre heiß asphaltiert werden, bewähren sie sich. Nachträgliche Umhüllung mit Zute schützt sogar in gefährlichem Boden. Die Abschreibungen von 1 bis 2% auf das Rohrnetz werden in den meisten Städten nicht ausreichen. Die Rohre werden nach 40 bis 50 Jahren morsch, man kann sie mit dem Messer schneiden. In Orlamünde ist vor 25 Jahren eine Gasrohrleitung verlegt worden; dieselbe ist so schnell verrostet, daß man sie im letzten Herbst durch eine Mannesmann-Stahlrohrleitung ersetzte. Doch wollen wir solche Einzelfälle keineswegs verallgemeinern. In gutem Boden und gut geschützt halten beide Sorten gut.

Prof. Dr. Wüst-Aachen: Gegen vagabundierende Ströme verhalten sich schmiedeeiserne Leitungen schlechter als gußeiserne.

Giebeler, Ingenieur der Berliner Wasserwerke, macht einige eingehende Mitteilungen aus seiner 25jährigen Erfahrung auf diesem Gebiete. Das älteste Schmiedeeisenrohr wurde 1855 durch die Spree verlegt und ist heute noch in Betrieb. 1875 bis 1877 wurden durch den Spandauer Kanal und die Spree je zwei schmiedeeiserne genietete Rohre verlegt. Eines derselben wurde, nachdem es vom August 1877 bis Juni 1883 gelegen hatte, herausgenommen. Das Aussehen ermutigte nicht zur weiteren Verwendung schmiedeiserner Röhren. Ein weiteres der obigen Rohre, das vor 2 Jahren aus der Spree genommen wurde, war gut und konnte in günstiger Lage wieder verlegt werden: Die Strecken, auf denen Rohre mit geradem Stoß verlegt werden können, sind gering, weshalb die große Baulänge nicht ins Gewicht fällt, weil sonst zu große Fugenweite erforderlich ist. 4 m Baulänge und 9 mm Fugenweite sind die empfehlenswertesten Rohrverhältnisse, die es gibt. Wie ein schmiedeeisernes Rohr repariert wird, darüber liegen noch keine Erfahrungen vor.

Baurat Herzberg-Berlin vermutet, daß es sich bei dem verlesenen Gutachten um ein Privatgutachten und nicht um ein solches der Technischen Hochschule München handelt. Schmiedeeisen hält sich nicht so gut im Meerwasser wie Gußeisen.

Baurat Janke: Die neuen Molen in Memel werden mittels geschweißter schmiedeiserner Rohre und nicht mit Gußeisen fundiert. Betreffs des Gutachtens habe ich mich an die Technische Hochschule München gewandt und wurde mir die Antwort, das sei nicht möglich. Indessen ist mir ein Gutachten abgegeben worden von Egbert, Ritter von Hoyer, Kgl. Geh. Rat, Prof. und stellvertretender Direktor der Technischen Hochschule in München.

Prof. Heyn-Charlottenburg weist darauf hin daß in bezug auf die Rostfrage mancherlei gesprochen worden, was einer schärferen Kritik nicht standhält.

Man kann nicht aus der Widerstandsfähigkeit gegen verdünnte Säuren auf die Rostbeständigkeit der Materialien schließen. Rostwirkung und Einwirkung von Säuren sind zwei wesentlich verschiedene Vorgänge. Stehen mehrere Materialien, wie weiches Flußeisen, Stahl und Gußeisen, in gegenseitiger und in Berührung mit Seewasser, so kann die Frage durch Entstehen galvanischer Ketten verwickelt werden. Es ist dann nicht nötig, daß dasjenige Material, welches am meisten angegriffen wird, dasselbe Verhalten zeigt, wenn es nicht in Berührung mit den anderen Körpern der Einwirkung des Seewassers ausgesetzt wird.

Der Eisenabbrand im Flammofen.

In Heft 2 von „Stahl und Eisen“ Seite 103 wird konstatiert, daß die bisherigen Angaben über den Eisenabbrand im Kupolofen viel zu hoch seien. Ich könnte dies auf Grund eigener Beobachtungen bestätigen, möchte aber an dieser Stelle nur zeigen, wie sehr bislang auch der Abbrand des Eisens im Flammofen überschätzt worden ist. Ledebur gibt in seiner Eisenhüttenkunde* den „Metalverlust“ mit 5 bis 8% vom Einsatzgewicht an, während er tatsächlich nur etwa den vierten Teil davon beträgt. Für den Guß eines Walzenständers wurden, zum größten Teile in schweren Stücken, 22500 kg eingesetzt mit einer Zusammensetzung von 1,33% Silizium und 0,82% Mangan. An Kalkstein wurden 430 kg zugegeben, welche, da der Kalk etwa 96 bis 97% kohlensauren Kalk enthielt, bei der Zersetzung etwa $430 \cdot 0,55 \cong 240$ kg Kalziumoxyd lieferten. Die Endschlacke hatte folgende Zusammensetzung:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	FeO
53,00%	9,48%	5,75%	24,51%	6,39%

Da nun der den Massen anhaftende, ebenso wie der zur Herstellung des Herdes verwendete Sand und die Steine der Seitenwände nur ganz verschwindende Mengen Kalziumoxyd aufwiesen, so entsprechen die 24,5% der Schlacke den eingesetzten 240 kg Kalziumoxyd. Das Gesamtgewicht der Schlacke betrug demnach $240 \cdot \frac{100}{24,5} \cong 960$ kg. 6,39 kg Eisenoxydul ergeben also $960 \cdot 0,0639 \cong 61$ kg, und da 100 Gewichtsteile Eisenoxydul etwa 78 Gewichtsteile Eisen enthalten, so betrug der gesamte Abbrand an Eisen höchstens $61 \times 0,78 = 47,6$ kg d. h. etwa 0,21% vom Einsatz, welcher Betrag sich tatsächlich, da der Sand etwas Eisenoxyd enthielt, noch etwas niedriger stellt. Der fertige Guß hatte folgende Zusammensetzung:

Si	Mn	P	S	C
0,94%	0,65%	0,31%	0,063%	3,51%

Es waren somit $1,33 - 0,94 = 0,39\%$ Silizium und $0,82 - 0,65 = 0,17\%$ Mangan verbrannt. Phosphor und Schwefel ändern sich nur unbedeutend und können daher aus der Betrachtung ganz fortgelassen werden.

Was den Kohlenstoffgehalt anbelangt, so ist es ja außerordentlich schwierig, einen Durchschnittswert desselben für den ganzen Einsatz festzustellen. Die Seigerungen des Kohlenstoffs und demgemäß die Differenzen desselben in einem und demselben Stück, je nachdem es in der Mitte oder am Rande angebohrt ist, sind derartig große, z. T. 1% betragend, daß die Analyse auch jedes einzelnen Stückes kein genaues Resultat ergeben hätte. Es war daher von einer Kohlenstoffbestimmung abgesehen worden. Dagegen wurde die aus der Pfanne geschöpfte Probe, welche in Kokille gegossen wurde und rasch erstarrte, auf Kohlenstoff untersucht und ergab 3,51%. Nimmt man nun, um ganz sicher zu gehen, an, daß der

Kohlenstoffgehalt des Einsatzes 4,0% betragen habe, — ein noch höherer Gehalt ist, nach der Art der eingesetzten Stücke zu urteilen, unter allen Umständen ausgeschlossen —, so ergibt sich ein Gesamtabbrand des Einsatzes von höchstens $0,21 \text{ Fe} + 0,39 \text{ Si} + 0,17 \text{ Mn} + 0,49 \text{ C} = 1,26\%$. Höher stellt sich natürlich der Abbrand bei höherem Gehalt des Eisens an Mangan. Für eine Walze wurden eingesetzt 24500 kg mit einem Siliziumgehalt von 1,18% und einem Mangan-gehalt von 1,75%. Der fertige Guß hatte 0,84 Silizium, 1,26 Mangan, 3,37 Kohlenstoff. Die Schlacke hatte 24% Manganoxydul, 19% Kalziumoxyd, 6,6% Eisenoxydul. Da der Kalksteinzusatz 350 kg mit etwa 190 kg Kalziumoxyd betragen hatte, so ergibt sich ein Gesamtgewicht der Schlacke von $190 \cdot \frac{100}{19} = 1000$ kg und ihr Gehalt an Eisenoxydul = $1000 \cdot 0,066 = 66$ kg und $66 \cdot 0,78 = 51,5$ kg Eisen, was bei einem Einsatze von 24500 kg einem Verlust an Eisen von 0,21% entspricht. Nimmt man wieder, um sicher zu gehen, die Abnahme an Kohlenstoff zu 0,5% an, — in Wirklichkeit wird dieselbe bei dem hohen Mangan-gehalt, der den Kohlenstoff vor der Verbrennung schützt, viel geringer sein —, so ergibt sich ein Gesamtabbrand von $(1,18 - 0,84) \text{ Si} + (1,75 - 1,26) \text{ Mn} + 0,5 \text{ C} + 0,21 \text{ Fe} = 1,54\%$.

Noch niedriger stellte sich der Verlust an Eisen in folgendem Falle.

Für einen Einsatz von 22000 kg wurden 500 kg Kalk gesetzt, wobei eine Schlacke folgender Zusammensetzung fiel:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	FeO
55,86	2,21	5,95	30,02	3,31

500 kg Kalk = 275 kg CaO = 30%. Schlackengewicht = 920 kg. 3,31% FeO = 30,5 kg FeO = 24 kg Fe = 0,11% Abbrand.

Besonders soll hierbei noch betont werden, daß die Ofen gestreckten Herd besitzen, in denen das Eisen nach der üblichen Ansicht einer viel stärkeren Oxydation ausgesetzt sein soll, als in den Sumpfföfen. Durch obige Angaben wird diese Ansicht widerlegt, denn einen noch niedrigeren Abbrand als 1,26% wird man auch wohl in den Sumpfföfen nicht erreichen können.

Einige weitere Schlackenanalysen mögen hier noch folgen:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	FeO	
54,56	nicht bestimmt	13,8	11,11	9,90	Walzenguß
58,64	"	17,48	9,96	7,50	"
51,20	"	15,09	18,58	8,40	"
58,4	3,88	13,10	15,82	6,18	"
54,20	5,86	11,91	19,67	7,77	"
56,52	4,08	15,75	16,98	6,10	"
53,66	7,82	3,79	24,51	7,82	Maschinenguß

Derartig günstige Ziffern für den Abbrand an Eisen kann man allerdings nur erhalten, wenn man durch angemessenen Kalksteinzuschlag dafür Sorge trägt, daß das Eisen unter einer genügend starken Schlackendecke nach dem Schmelzen der Einwirkung der oxydierenden Gase entzogen wird und die Schlacke außerdem eine passende Zusammensetzung bekommt. Durch reichlichen Kalksteinzuschlag wird die Bildungstemperatur der Schlacke erhöht, es wird also das Eisen nicht so leicht verschlackt, etwa entstandenes Eisenoxydul aber leicht reduziert, dieses um so leichter, je basischer die Schlacke sonst ist. Aus letzterem Grunde braucht der Kalksteinzuschlag auch bei manganreichen Einsätzen, also im besonderen bei Walzen, nicht so hoch bemessen zu werden, als bei solchen mit geringem Mangan-gehalt. Es geht dies auch ganz deutlich aus den oben angeführten Analysen hervor.

Ist der Kalksteinzuschlag zu gering, so wird durch das reichlich gebildete und in die Schlacke

* 3. Auflage. 1899. II. Band S. 635.

tretende Eisenoxydul der Kohlenstoff des Eisens verbrannt, das sich bildende Kohlenoxyd bläht die Schlacke stark auf und letztere zeigt sich nach dem Erstarren von lauter Gasblasen durchsetzt.

Der Kohlenstoffgehalt des Eisens nimmt immer mehr ab und die Schmelztemperatur wird dadurch ständig erhöht, das Eisen wird daher dickflüssig, fließt träge aus dem Ofen und erstarrt sehr rasch, so daß ein dichter Guß kaum zu erzielen ist.

Wie weit in solchen Fällen der Abbrand gehen kann, geht aus folgenden Analysen hervor.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	CaO	FeO	
58,40	nicht bestimmt	9,66	11,70	14,40	Maschinenguß
54,8	5,0	4,47	9,55	23,7	
49,72	7,46	12,12	5,37	26,64	Walzenguß
48,58	7,57	4,07	6,95	30,74	Maschinenguß

In letzterem Falle, wo 22000 kg gesetzt waren und der größte Teil des Einsatzes aus Masseisen bestand, das sehr stark mit Sand behaftet war, waren nur 140 kg Kalkstein zugegeben. 140 kg Kalk = 77 CaO = 6,95 %, also Gesamtschlackengewicht = $77 \cdot \frac{100}{6,95} \cong 1100$ kg. 30,74 FeO = 11 · 30,74 = 338 kg mit $338 \cdot 0,78 = 264$ kg Fe, d. h. 1,2 % vom Einsatz. Dabei hatten der Silizium- und Mangangehalt nicht mehr als sonst abgenommen, denn der Guß zeigte 1,92 Silizium und 0,72 Mangan, während der Einsatz etwa 2,3 Silizium und 0,9 Mangan enthalten hatte. Kohlenstoff war leider nicht untersucht worden.

Bei den drei letzten Schmelzungen (mit 23,7, 26,64, 30,74 Eisenoxydul) war das Eisen stets matt geblieben und erstarrte außerordentlich rasch, so daß in der Pfanne mehrere 1000 kg zurückblieben, welche sich in der Zeit zwischen Abstich und Gießen bereits am Boden der Pfanne festgesetzt hatten. Die Schlacke war infolge des hohen Gehalts an Eisenoxydul zwar sehr dünnflüssig, blähte sich aber beim Erstarren sehr stark auf und war nach dem Erkalten vollständig schwammig, von Gasparten durchsetzt, während im Ofen selbst, nach den aus der Schlacke lebhaft emporeitenden blauen Flämmchen zu schließen, in der hohen Temperatur unter Einwirkung des Eisenoxyduls eine starke Oxydation des Kohlenstoffs stattgefunden hatte.

Eine allgemein gültige Angabe über die Höhe des Kalkzusatzes in Prozenten des Eisengewichts zu machen, ist natürlich nicht möglich. Derselbe hängt, abgesehen von dem Mangangehalt des Einsatzes, in erster Linie ab von der Menge des mit dem Eisen in den Ofen kommenden Sandes, so daß in einem Falle schon 2 % vom Einsatz genügen, während in einem andern, wenn der Einsatz nur aus Masseisen besteht, 3 und gar 4 % eben hinreichend sind. Bedenken wegen der Schwerschmelzbarkeit einer Schlacke mit mehr als 30 % Kalziumoxyd, wie im Kupolofen, braucht man in Anbetracht der bedeutend höheren Temperatur des Flammofens nicht zu hegen, ist es mir für einen besonderen Versuch doch sogar gelungen, eine Schlacke von 38,85 Kalziumoxyd und 7,14 Manganoxydul sehr dünnflüssig zu erhalten.

Gutehoffnungshütte, Sterkrade.

O. Wedemeyer.

Die Sam-Legierung.

Unter diesem Namen wird von Rotterdam aus eine Legierung in den Handel gebracht, welche jeden Guß von allen Gußfehlern und Blasen reinigen soll. Das Material wird zum Preise von 48 Fl. = 81,60 *M* pro 100 kg angeboten und soll in Mengen von 0,5 % dem Gusse zugesetzt werden. Der Guß wird infolge dieses Zusatzes um 4 *M* f. d. Tonne verteuert werden, welche Verteuerung jedoch wohl in den Kauf genommen werden könnte, wenn tatsächlich durch die Anwendung dieses Mittels alle Gußfehler und Blasen beseitigt würden. In einer Gießerei wurde diese Legierung benutzt und dabei beobachtet, daß das Metall etwas hitziger wird und die Schaumbildung reichlicher auftritt. Gußfehler und Hohlräume zeigten sich aber auch nach der Anwendung der Sam-Legierung. Um über die Zusammensetzung dieses Mittels Aufschluß zu erhalten, wurde eine Probe im eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Techn. Hochschule zu Aachen analysiert. Hierbei wurden folgende Ergebnisse erhalten:

C = . . .	2,53 %	P = . . .	0,185 %
Si = . . .	10,16 "	S = . . .	0,008 "
Mn = . . .	12,90 "	Cu = . . .	0,275 "
Al = . . .	5,80 "	Fe = . . .	67,97 "
			99,828 %

Man hat es demgemäß mit einem aluminiumhaltigen Silicospiegelmaterial zu tun.

Unter der Annahme, daß ein Graugußstück 1,5 % Si und 0,70 % Mn enthält, wird durch Zusatz von 0,5 % der Sam-Legierung der Gehalt an Si von 1,5 auf 1,55 % und der an Mn von 0,7 auf 0,765 % erhöht. Ohne Zweifel üben beide Körper eine reinigende Wirkung auf den Guß aus und verhindern die Entstehung von Gasblasen, doch dürfte es sehr unwesentlich sein, daß ein Erfolg erzielt wird, wenn die Gehalte dieser beiden Begleiter des Eisens um solch unwesentliche Beträge erhöht werden, die nicht imstande sind, irgendwelche in Betracht kommende Einwirkung auf die Beschaffenheit des Eisens auszuüben. Diese beiden Bestandteile der Sam-Legierungen kommen demnach bei der Bewertung derselben vollständig außer Anschlag und es bleibt nur noch das Aluminium übrig, welches durch den Zusatz von 0,5 % der Legierung in Mengen von 0,029 % in das zu reinigende Eisen eingeführt wird. Obgleich der Aluminiumzusatz zu Reinigungszwecken meist doppelt so hoch gehalten wird, so ist doch nicht zu bestreiten, daß auch durch diese geringe Mengen Aluminium günstige Erfolge erzielt werden können. Jedoch ist zu beachten, daß in dieser Anwendungsform 1 kg Aluminium auf 13 *M* zu stehen kommt, d. h. der wirksame Bestandteil wird etwa 6 mal so teuer bezahlt, als wenn er in reinem Zustande verwendet werden würde.

Stahlformguß in den Vereinigten Staaten.

Im Jahre 1902 wurden in den Vereinigten Staaten 259563 t Stahlformguß durch das saure, und 114202 t durch das basische Martinverfahren hergestellt. Die entsprechenden Zahlen für das Jahr 1901 sind 209988 t und 96460 t.

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.

21. Januar 1904. Kl. 7a, M 22652. Verfahren zum Ausstrecken von Rohren und anderen Hohlkörpern; Zusatz zum Patent 127808. Max Mannesmann, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7c, R 17213. Verfahren zur Verengung von Hohlkörpern aus Blech. Rheinisches Preß- und Ziehwerk, Kohl, Rubens & Zühlke, Rodenkirchen b. Köln.

Kl. 18c, E 8804. Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisen und Stahl mittels Karbiden. Dr. Ewald Engels, Düsseldorf, Parkstr. 72.

Kl. 49h, H 29870. Elektrische Kettenschweißmaschine mit als Elektroden ausgebildeten Schweißbacken. Hugo Helberger, München-Thalkirchen.

Kl. 49b, H 30491. Vorrichtung an Kettenschweißmaschinen zur Verhinderung der Grathbildung an der Schweißstelle der Kettenglieder. Hugo Helberger, München.

25. Januar 1904. Kl. 7c, R 17187. Eine Vorrichtung an Blechbiegemaschinen zum Profilieren von Rohren. Joseph Röttgen, Düsseldorf, Charlottenstr. 49.

Kl. 10a, K 24660. Koksöfen mit senkrechten Heizzügen und unterhalb derselben liegenden Gasverteilungskanälen und seitlicher Luftzuführung. Heinr. Koppers, Essen a. d. Ruhr, Rellinghauserstr. 40.

Kl. 31b, L 17355. Formmaschine, bei welcher Modellplatte und Formkasten zuerst gemeinsam gegen einen zur Seite beweglichen Preßbalken und sodann unter vibrierender Bewegung der Modellplatte getrennt von einander bewegt werden. Wilfred Lewis, Philadelphia; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. I, u. W. Dame, Berlin NW. 6.

28. Januar 1904. Kl. 7a, T 8091. Maschine zum Querwalzen nahtloser Rohre und anderer Hohlkörper. Balfour Fraser Mc Tear, Rainhill, u. Henry Cecil William Gibson, London; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin C. 25.

Kl. 19a, T 8543. Schienenstoßlasche von beliebiger Querschnittsform. Robert Thomé, Charlottenburg, Schlüterstr. 8.

Kl. 24f, B 32570. Vorrichtung zum Entschlacken des unteren Teils der Schachtwände bei Gaserzeugern. Louis Boudreaux und Louis Verdet, Paris; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, u. F. Kollm, Berlin NW. 6.

Kl. 24f, H 30895. Aus mit Aussparungen versehenen Roststäben gebildeter Tauchrost. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 26a, C 11306. Verfahren zur kontinuierlichen Erzeugung von Wassergas; Zus. z. Pat. 103454. Dr. Felix Clauß, Meerane i. S.

Kl. 26a, C 12105. Verfahren zur kontinuierlichen Erzeugung von Wassergas; Zus. z. Pat. 103454. Dr. Felix Clauß, Meerane i. S.

Kl. 49h, M 22758. Maschine zur Herstellung elektrisch zu schweißender Ketten. Meyer, Roth & Pastor, Köln-Raderberg.

Kl. 49j, K 25546. Verfahren zur Herstellung kleinkalibriger unmantelter Stahlgeschosse. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen, Rheinpr.

1. Februar 1904. Kl. 7a, F 16547. Walzverfahren und Walzwerk zur Umwandlung von Doppelkopfschienen in solche mit einem Kopf und einem

Fuß. Foreign Mc Kenna Process Company, Wisconsin, V. St. A.; Vertr.: Dr. R. Wirth, Pat.-Anwalt, Frankfurt a. M. I, u. W. Dame, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, S. 16307. Verfahren, Schwefel, Zink, Blei usw. führende eisenhaltige Stoffe durch Erhitzen für die Verhüttung im Hochofen geeignet zu machen. Hugo Solbisky, Witten.

Kl. 24c, B 33044. Verfahren zur Herstellung von Halbwassergas in Sauggeneratoren für kleinen Betrieb. Dr. Fritz Banke, Alexandrinenstr. 25, und Karl Fuchs, Lindenstr. 23, Berlin.

Kl. 31c, V 5139. Formsandmischmaschine mit gegeneinander umlaufenden Stiftscheiben. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Akt.-Ges. vorm. S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 49g, P 13410. Maschine zur Herstellung von Hufeisen mit Stollen und Griff. Carl E. Pedersen, Tönsberg, Norw.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

4. Februar 1904. Kl. 7a, D 12986. Speisevorrichtung für Pilgerwalzwerke. Deutsch-österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7b, G 18971. Drahtziehmaschine; Zusatz zum Zusatz-Patent 148529. Firma W. Gerhardt, Lüdenscheid.

Kl. 7c, F 16488. Verfahren und Ziehpresse zur Herstellung einer Zargenwulst an zylindrischen oder prismatischen Hohlkörpern. Albert Frank, Beierfeld i. S.

Kl. 24a, H 30620. Flugaschenfänger. H. R. Heinicke, Chemnitz, Wilhelmplatz 7.

Kl. 31b, W 20822. Vorrichtung zur Herstellung von Kernen mittels zwangsläufig geführter Kernkastenhälften. Wilhelmshütte Akt.-Ges. für Maschinenbau und Eisengießerei. Eulau-Wilhelmshütte, Reg.-Bezirk Liegnitz.

Kl. 49f, K 24306. Verfahren zur ununterbrochenen Lötung oder Schweißung. Rudolf Kronenberg, Ohligs, Rhld.

Gebrauchsmustereintragungen.

25. Januar 1904. Kl. 1a, Nr. 215259. Aufbereitungsherdtafel mit Diagonalrillen oder Riffeln. J. M. Timm, Gießen.

Kl. 7b, Nr. 215406. Anordnung von in gerader Linie hintereinander liegenden Ziehscheiben bei Mehrdrahtziehmaschinen. Theodor Geck, Altona i. W.

1. Februar 1904. Kl. 7b, Nr. 216399. Matrizenbock an hydraulischen Rohr- und Stangenpressen mit vor der Matrizenkammer hydraulisch bewegbarem, mit Schlitz und anschließender runder Öffnung versehenem, etwas keilförmigen Schieber zum Halten der Matrize. R. und G. Schmöle, Menden i. W., und Arnold Schwiager, Oberschönweide.

Deutsche Reichspatente.

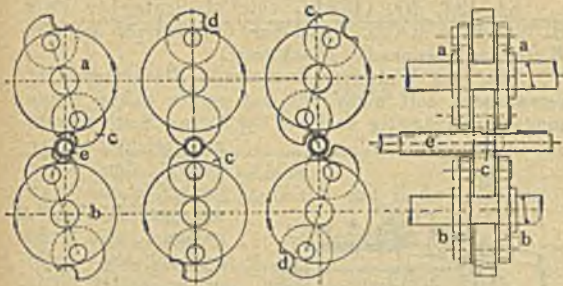
Kl. 18a, Nr. 144487, vom 17. Juni 1902. Patrick Meehan in Lowellville, Ohio, V. St. A. *Gasfang für Hochöfen.*

Identisch mit dem amerikanischen Patente Nr. 704556; vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1108.

Kl. 10a, Nr. 144769, vom 9. Oktober 1902. Franz Brunck in Dortmund. *Koksöfenkammer.* Gegenstand des britischen Patentes Nr. 28363 a. d. 1902; vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1161.

Kl. 7a, Nr. 146360, vom 15. September 1901.
Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Ausstrecken von Rohren oder Stäben.*

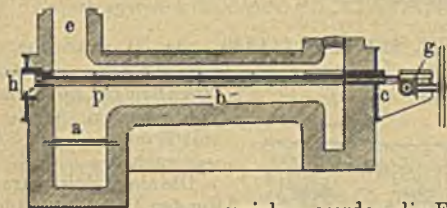
An den beiden Scheibenpaaren *aa* und *bb*, die im gleichen Sinne gedreht werden, sind in der Nähe des Umfangs Druckrollen *c* gelagert, die ein Kaliber *d* besitzen. Der auszustreckende Stab oder Rohr *e* wird parallel zu der Drehachse der Scheiben *a* und *b* ab-



satzweise vorgeschoben. Die Rollen *c* legen sich dann bei der Drehung der Scheiben *a* und *b* um das Werkstück *e* und strecken es bei der weiteren Drehung der Scheiben *a* und *b* aus. Nach Freigabe des Werkstückes wird dasselbe um einen der Breite der Druckrollen *c* entsprechenden Betrag weiter vorgeschoben. Die Druckrollen werden durch Federn oder dergl. stets wieder in die richtige Stellung der beiden Kaliber zueinander zurückgedreht.

Kl. 49f, Nr. 146332, vom 28. November 1902.
Franz Dahl in Bruckhausen a. Rh. *Ofen zum Wärmen bzw. Ausglühen von plattenförmigem Material.*

Um eine gleichmäßige Erhitzung der plattenförmigen Werkstücke, z. B. der sogenannten Hakenplatten, die zur Befestigung von Schienen dienen, zu



erzielen, werden die Feuer-gase so geleitet, daß sie die Platten von unten und von oben bestreichen.

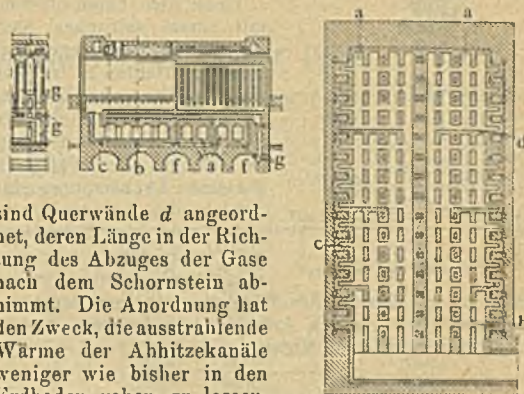
Hinter der Feuerung *a* ist ein langer Kanal *b* vorgesehen, in dessen beiden Längsseiten Führungs-

rinnen *r* oder einfache Führungsleisten eingelassen sind, in denen die zu erhaltenden Platten *p* gleiten. Hierdurch wird der Kanal *b* in zwei wagerechte Kanäle geteilt, deren Zwischenraum durch die Platten *p*, die bei *c* durch eine Schiebevorrichtung *g* in den Ofen eingeschoben werden und bei *h* in glühendem Zustande wieder austreten, gebildet wird. Die Feuer-gase durchziehen nacheinander erst den unteren, dann den oberen Kanal, und entweichen durch die Esse *e*.

Kl. 10a, Nr. 144390, vom 8. Oktober 1902.
Franz Joseph Collin in Dortmund. *Liegender Kokesofen.*

Die Abhitze des Ofens wird durch Kanäle *a* fortgeleitet, welche unterhalb der Sohlkanäle in solcher Weise angeordnet sind, daß die ganze freie Fläche unter allen Ofen einer Batterie von denselben eingenommen wird. Die so entstehenden Abhitzeräume *a*

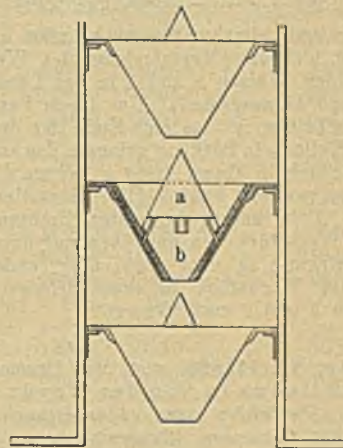
sind durch eine Anzahl von Aussparungen *b* in den Zwischenwänden untereinander verbunden. Die Füchse *c* am Boden der Sohlkanäle vermitteln die Überführung der Abhitze in dieselben. Um eine gleichmäßige Verteilung der Abhitze in allen Räumen *a* zu erzielen,



sind Querwände *d* angeordnet, deren Länge in der Richtung des Abzuges der Gase nach dem Schornstein abnimmt. Die Anordnung hat den Zweck, die ausstrahlende Wärme der Abhitzekanäle weniger wie bisher in den Erdboden gehen zu lassen, sondern zum Heißhalten der Ofen auszunutzen. Die nach unten ausstrahlende Wärme wird dadurch zur Erhitzung der Verbrennungsluft wiedergewonnen, daß die unter den Abhitzeräumen angeordneten Fundamentgewölbe *f* die von außen eingelassene kalte Luft zunächst aufnehmen und durch Luftkanäle *g*, welche die Abhitzeräume umgeben, nach den Heizkanälen gelangen lassen. Für jeden Ofen ist die Luftherhitzung getrennt angeordnet.

Kl. 18b, Nr. 146204, vom 5. Oktober 1902.
Israil Frumkin in Lodz, Rußl. *Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen flüssigen Eisens.*

Das Eisen soll dadurch gereinigt werden, daß es in feiner Verteilung dem Einfluß der atmosphärischen



Luft ausgesetzt wird. Demgemäß wird es über bzw. durch mehrere übereinander angeordnete Kegel *a* und Trichter *b* geleitet und während des Durchflusses in innige Berührung mit der Luft gebracht. Um hierbei einer vorzeitigen Abkühlung des Eisens zu begegnen, wird die Vorrichtung vorher erhitzt.

Kl. 18b, Nr. 145617, vom 5. Dezember 1902.
Leopoldo Vittorio Pratis in Turin, Italien. *Verfahren zum Frischen von Roheisen durch Zusatz von Eisenoxyd.*

Statt des bisher hierzu benutzten unreinen Eisenoxydes (Walzensinter, Hammerschlag, Erze) wird ein technisch reines Eisenoxyd verwendet.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Januar 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Bezirks-Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Dez. 1903	im Jan. 1904	vom 1. Jan. bis 1904	im Jan. 1903	vom 1. Jan. bis 1903
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Eisenerz-Rohmaterial wenn i. Schmelzgang	Rheinland-Westfalen	15	67282	75176	—	66046	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	8	14778	18032	—	11156	—
	Schlesien	7	6141	8618	—	7411	—
	Pommern	1	11742	12398	—	7532	—
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5315	3910	—	3910	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2625	2605	—	2600	—
	Saarbezirk	9	6425	5761	—	5716	—
	Lothringen und Luxemburg	—	35478	32655	—	40034	—
Gießerei-Roheisen Sa.	44	149786	159155	—	144405	—	
Bessemer-Rohmaterial (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	28430	29650	—	15013	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	2	3823	2143	—	710	—
	Schlesien	1	6533	4693	—	5284	—
	Hannover und Braunschweig	1	5470	5430	—	5850	—
	Bessemer-Roheisen Sa.	7	44256	41916	—	26857	—
Thomas-Rohmaterial (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	202431	173815	—	181550	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	—	964	—
	Schlesien	2	18660	19969	—	17824	—
	Hannover und Braunschweig	1	19305	18937	—	19271	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	8000	10300	—	5026	—
	Saarbezirk	—	60129	61098	—	48640	—
	Lothringen und Luxemburg	20	222023	229828	—	198133	—
Thomas-Roheisen Sa.	34	530548	513947	—	471408	—	
Stahl- u. Spiegelisen (einschl. Perromangan Perrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	10	20637	24943	—	42569	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	16	21846	20568	—	22162	—
	Schlesien	5	5483	7351	—	5414	—
	Pommern	—	—	—	—	3720	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2300	—	—	3390	—
	Stahl- und Spiegelisen usw. Sa.	31	50266	52862	—	77255	—
Puddel-Rohmaterial	Rheinland-Westfalen	6	11225	5736	—	9146	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	17	15168	16016	—	18436	—
	Schlesien	7	26955	23472	—	26724	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	995	990	—	900	—
	Saarbezirk	—	—	—	—	—	—
	Lothringen und Luxemburg	9	19549	16959	—	16862	—
Puddel-Roheisen Sa.	40	73892	63173	—	72128	—	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken.	Rheinland-Westfalen	—	330005	309320	—	314324	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	56615	56759	—	53428	—
	Schlesien	—	63772	64103	—	62657	—
	Pommern	—	11742	12398	—	11252	—
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	30090	28277	—	29631	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13920	13895	—	11976	—
	Saarbezirk	—	66554	66869	—	54356	—
	Lothringen und Luxemburg	—	277050	279442	—	255029	—
Gesamt-Erzeugung Sa.	—	848748	831053	—	792053	—	
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießereiroheisen	—	149786	159155	—	144405	—
	Bessemerroheisen	—	44256	41916	—	26857	—
	Thomasroheisen	—	530548	513947	—	471408	—
	Stahlisen und Spiegelisen	—	50266	52862	—	77255	—
	Puddelroheisen	—	73892	63173	—	72128	—
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	848748	831053	—	792053	—

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Société de l'Industrie minérale.

Über Erschließung neuer Kohlenablagerungen in Frankreich.

Das Minettegebiet in Deutsch-Lothringen wie auch in Luxemburg ist heute als völlig aufgeschlossen anzusehen; auch die Fortsetzung des Saarbrücker Kohlengebiets gegen Westen und Südwesten in Deutsch-Lothringen wurde im Laufe der letzten Jahre mit Verleihung und Mutungen auf Grund ausgedehnter Bohrungen bewirkt. Die Aufmerksamkeit der französischen Prospektoren auf die Fortsetzung dieser beiden Mineralvorkommen, insoweit sie in französischem Gebiet auftreten, ist dagegen neueren Datums.

Was die Minette betrifft, so sind sehr bemerkenswerte Aufschlüsse bereits gemacht,* nicht so bezüglich des Kohlenvorkommens, aber diesem wird neuerdings durch eingehende geologische Durchforschung der in Frage kommenden Landesteile eine besondere Beachtung geschenkt.

In dem Augustheft v. J. der Monatsberichte über die Verhandlungen der Société de l'Industrie minérale sind Vorträge der Ingenieure P. Weiß und Villain über das Saarbrücker Kohlenbecken und seine mögliche Fortsetzung auf französischem Gebiete enthalten, die nachstehend im Auszug wiedergegeben werden sollen. An der Besprechung beteiligten sich außer dem Vorsitzenden Berghauptmann Niviot noch die Herren Delafond und Laur.

Weiß gab zunächst eine allgemeine Beschreibung des geologischen und petrographischen Aufbaus der Saarbrücker Schichten. Er hob die bekannte Tatsache hervor, daß der bei weitem größte Teil des Kohlenvorkommens sich im Besitze des Preussischen Staates befindet und daß daneben eine Anzahl Gruben nach dem alten Rechte verliehen seien, so Hosterbach, Rosseln, Saar und Mosel, jetzt im Besitz von Thyssen, Stinnes und Kons., sowie la Houve, dazu kommen in der bayrischen Pfalz die Gruben Frankenholz und Nordfeld. Er hebt hervor, daß das Zutagetretene des Kohlengebirges an der Saar auf einer von Südost nach Nordwest streichenden Erhebung beruht, die von den Ardennen bis zum Ruhrgebiet zu verfolgen ist und die ihre Hauptabdachung mit nicht sehr erheblichem Einfallen nach Norden besitzt. Gegen Süden in der Richtung St. Avold—Forbach—Wellesweiler ist das produktive Karbon durch eine gewaltige mehr als 1200 m mächtige Verwerfung abgeschnitten, so daß südlich derselben keine Aussicht besteht, den Bergbau in erreichbarer Tiefe zu eröffnen. Weiß knüpft daran die Bemerkung, daß etwaige Bohrungen auf französischem Gebiete in der Gegend von Mont-sur-Meurthe und Lunéville von vornherein aussichtslos sein würden, Bohrungen in Deutsch-Lothringen westlich der Pfalz, wo die Gebirgsschichten sich wieder heben, dagegen sich als erfolgreich erweisen könnten. Er verhehlt indessen nicht, daß die Mächtigkeit des überlagernden Deckgebirges eine sehr erhebliche ist, auch nicht ausgeschlossen sei, daß man nur die unproduktiven Schichten des Karbons antreffen würde. Weiß gibt sodann eine Übersicht der Saarbrücker Schichten, die wir hier folgen lassen, da sie in Kürze ein Bild des geologischen Baues dieses für den westlichen und südlichen Teil Deutschlands so wichtigen Gebietes geben:

Perm-Formation:

Schichten von Lebach = 1000 m mächtig;
" " Cusol = 1400 m gegen Osten, 900 m gegen Westen mächtig;

Karbon:

Ottweiler Schichten: annähernde Mächtigkeit 3600 m, in der Pfalz 1700 m, in Lothringen 2000 m;

grauer Sandstein und Schiefer mit 1 Kohlenflöz, roter Sandstein und Schiefer, grauer und bläulicher Schiefer mit einigen Kohlenflözen, charakteristische Schichten und Schiefer mit *Leaia Baentschiana*;

Saarbrücker Schichten: Mächtigkeit bei Saarbrücken 3200 m, in der Pfalz 2000 m;

obere Schichten: roter Sandstein und Buntsandstein, darunter das charakteristische grobkörnige Konglomerat, mittlere und untere Schichten: grauer Sandstein, Konglomerat u. Schiefer mit 3 Serien von bauwürdigen Kohlenflözen.

In der kohlenarmen Ottweiler Schicht sind die Flöze durch außerordentlich mächtige sterile Mittel getrennt, während die Saarbrücker Schichten in ihren mittleren und unteren Gruppen eine Gesamtmächtigkeit abbauwürdiger Kohle von rund 80 m besitzen.

An diese Mitteilungen von Weiß, die im ganzen nur Tatsächliches und Bekanntes boten, schloß sich der Vortrag von Villain, der insofern von größerem Interesse war, als der Vortragende den Versuch machte, auf Grund geologischer Beobachtung die Fortsetzung der Saarbrücker Schichten unter der mächtigen Deckgebirgsauflagerung bis in das Gebiet der Meurthe bei Nancy und Pont-à-Mousson zu verfolgen. Villain bemerkte einleitend, daß die ostfranzösischen Eisenwerksbesitzer während der letzten Jahre große Anstrengungen gemacht hätten, das Vorkommen der Kohle im südlichen Teile des Pas-de-Calais aufzufinden, jedoch trotz erheblicher Aufwendungen ohne Erfolg. Man fragte sich infolgedessen, ob Versuche, die Fortsetzung des Saarbeckens im Departement der Meurthe und Moselle zu erschürfen, nicht ein besseres Ergebnis versprechen würden. Auf den ersten Anieb erscheine die Sache etwas abenteuerlich, da schwerlich Aussicht bestehe, die Kohle in geringerer Tiefe als 1000 m zu erreichen. Aber unter Berücksichtigung des Umstandes, daß dies Departement einen jährlichen Kohlenverbrauch von 4 bis 5 Millionen Tonnen habe, und der Transport, sei es aus Nord-Frankreich, Belgien oder Deutschland, große Kosten bedinge, könne sie von vornherein nicht als unrationell angesehen werden, falls die Möglichkeit bestände, eine Kohlenindustrie im Osten des Landes ins Leben zu rufen. Villain zählte sodann die bereits vorliegenden, zum Teil sehr eingehenden Abhandlungen über diese Frage in den verschiedenen Fachschriften unter Angabe der Verfasser auf und nannte u. a. Marcel Bertrand, Laur, van Warvecke und Niclés. Letzterer brachte als Ansatzpunkt einer Bohrung den Ort Eply bei Pont-à-Mousson in Vorschlag und van Warvecke kommt zu demselben Ergebnis. Die Geologen rechnen mit der Tatsache, daß die Kohlenformation in Satteln und Mulden auftritt und daß in der Richtung der Sattelerhebungen, den sogenannten Domen, das Karbon näher zutage tritt, als in den Mulden oder Depres-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902, Heft 24 S. 1340.

sionen, da bei jenen eine teilweise Abrasion der überliegenden jüngeren Schichten des Perm und der Trias im Laufe einer noch jüngeren Bildungsepoche stattgefunden habe. Diese Erscheinung finde ihre Bestätigung auf den Gruben Klein-Rosseln und Dudweiler-Weißweiler, die sich auf langgestreckten domartigen Sätteln befinden. Ebenso durch die Bohrungen bei Zimmigen östlich der Grube Hospital. Der Vortragende leitete ferner die Aufmerksamkeit auf die Konglomerate als Leitschichten; er nimmt an, daß diese vorzugsweise in den Mulden und Depressionen, wie auf Grube Hosterbach entwickelt sind.

Die erfolgreichen Untersuchungen auf deutsch-lothringischem Gebiete seien der französischen Grenze schon auf 30 km nahegerückt. Villain beantwortet die Frage, ob man mit den Bohrungen in Frankreich warten solle, bis die deutschen Anschlüsse die Grenze erreichen, mit entschiedenem „nein“ und gibt dafür die nachstehenden Gründe: 1. bemängelt er das Verfahren der deutschen Unternehmer, sich meist mit der Erreichung des Fundflözes zu begnügen, so daß ein Nachweis über den Reichtum der Formation an Kohlen nicht erbracht werde; 2. glaubt der Vortragende, daß die nach der Grenze zunehmende Tiefe die deutschen Unternehmer abhalten wird, ihre Untersuchungen weiter nach Westen auszudehnen, da sie doch unter den erschwerenden Umständen mit der Saar nicht konkurrenzfähig sein würden; 3. falls eine westlich von Hemilly angesetzte Bohrung unglücklicherweise in eine tiefe Mulde fallend erfolglos bliebe, dies einen Abschreckungsgrund bilden könnte, den Versuch auf französischem Gebiete zu wiederholen; 4. setzt Villain seine volle Hoffnung auf das Fortstreichen des mächtigen sattelartigen Gebirgsrückens nördlich der großen streichenden Störung von Forbach—Wellesweiler, der sich nachweislich bis Bar-le-Duc verfolgen ließe; er führte des näheren aus, daß dieser Rücken die Folgeerscheinung einer gewaltigen nachtriasischen Erhebung sei, die alle primären und sekundären Schichten um mehr als 1200 m gehoben habe. Der Grundsatz, sich bei Auswahl von Bohrpunkten nur von geologischen Erwägungen bestimmen zu lassen, habe auch Godwin Austen in England gelehrt, als er auf erheblich größere Entfernung die Bohrung bei Folkestone an der Südküste Englands in Vorschlag brachte, durch welche die Fortsetzung des Somersets-Kohlenbeckens bis nach Dover nachgewiesen worden sei.

Die Wiedergabe des gesamten sehr interessanten Materials, das der Vortragende zur Begründung seiner

Ansicht und zur Beleuchtung der Frage vorbrachte, würde zu weit führen. — Weiß möchte die Frage der Bestimmung des Bohrpunktes noch einem genauen örtlichen Studium vorbehalten. Der Vorsitzende bedauert, daß nicht die erforderlichen, allerdings erheblichen Mittel zur Verfügung stünden, um eine Anzahl von Bohrungen auf der Querlinie zum allgemeinen Gebirgsstreichen zwischen Montmédy und Nancy auszuführen, ähnlich wie solche in der belgischen Campine zwischen Maastricht und Antwerpen niedergestoßen worden seien. Im übrigen ist er der Ansicht, daß genügend positives Anhalten vorliege, um eine Bohrung bei Pont-à-Mousson zu rechtfertigen.

Laur gab sodann in großen Zügen ein Bild der sogenannten herzynischen Gebirgsfaltungen, die als Sattelerhebungen in die Erscheinung treten und denen das Hervortreten der bekannten westdeutschen, belgischen, englischen und französischen Kohlenbecken an die Oberfläche zu verdanken ist. Er bezeichnet die nördlichste derselben mit „Essen—Dover“, die zweite nach Süden mit „Saarbrücken—Pont-à-Mousson“, die dritte mit „Vielle—Autun“ nach dem kleinen Kohlenbecken gleichen Namens, und die vierte mit Ronchamp—Creusot. Er ist ebenfalls der Ansicht, daß man bei den Untersuchungsarbeiten die Richtung der herzynischen Sättel in den von jüngeren Gebirgen überdeckten Zwischenräumen zwischen den besagten Fundörtern zum Anhalt nehmen müsse.

Dies in Kürze der Inhalt der sehr interessanten Erörterungen über diese für Frankreich, das einen sehr erheblichen Teil seines Brennstoffverbrauches mit hohen Frachtkosten aus dem Auslande beziehen muß (im Jahre 1902 betrug neben einer Forderung an Kohlen in Höhe von 30 197 000 t die Einfuhr 13 614 000 t), so hochwichtige Frage. Um näher auf die sehr lehrreichen Begründungen der aufgestellten Hypothesen einzugehen, hätte es allerdings der Wiedergabe der Karten bedurft, für das Verständnis meiner abgekürzten Ausführung dürften die gewöhnlichen geographischen Karten jedoch vollkommen genügen.

Nach allem, was die Bergingenieure zum Vortrag brachten, erscheint die Aussicht, daß Frankreich jemals in die ersehnte Lage kommen wird, sich bezüglich des Kohlenbezuges vom Auslande unabhängig zu machen, als eine außerordentlich schwache. Die Erstrebung dieses Ziels ist im Interesse der französischen Großindustrie und nicht minder in dem der Kleinverbraucher sicherlich zu verstehen.

Generaldirektor a. D. Schulz-Briesen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Belgiens Kohlenhandel 1903.

Aus Belgien wurden im Jahre 1903 4 827 786 t Kohlen, 841 272 t Koks und 623 472 t Briketts ausgeführt, gegenüber 5 078 278 t Kohlen, 824 256 t Koks und 671 700 t Briketts im Vorjahr. Der bei weitem größte Teil dieser Ausfuhrmengen ging nach Frankreich, wohin im Berichtsjahre 3 554 632 t Kohlen, 493 963 t Koks und 861 709 t Briketts belgischer Herkunft eingeführt worden sind, während nach Deutschland 319 951 t Kohlen, 120 565 t Koks und 30 679 t Briketts gingen. Die Einfuhr Belgiens stellte sich auf 3 548 618 t Kohlen, 309 524 t Koks und 44 007 t Briketts (i. V. bezw. 3 232 510 t, 230 612 t und 33 235 t); unter den Bezugsländern steht Deutschland an erster Stelle, welches 2 324 660 t Kohlen, 277 565 t Koks und 41 073 t Briketts nach Belgien eingeführt hat.

Frankreichs Kohlenhandel im Jahre 1903.

Die Kohleneinfuhr Frankreichs stellte sich im Jahre 1903 auf 11 208 460 t gegen 11 856 795 t im Jahre 1902. Die Hauptbezugsländer sind England, Belgien und Deutschland, die an der Einfuhr mit bezw. 5 964 640 t, 3 840 360 t und 1 070 930 t beteiligt waren. Die Kokseinfuhr betrug 1 521 550 t (i. V. 1 280 755 t), davon 536 870 t aus Belgien und 962 380 t aus Deutschland, an Briketts wurden 628 190 t eingeführt; die Kohlenausfuhr, die sich hauptsächlich nach Belgien (542 610 t) und der Schweiz (153 280 t) richtete, belief sich auf 938 470 t; an Koks wurden 106 330 t und an Briketts 70 790 t ausgeführt.

Die Martinstahlindustrie in Großbritannien.

Die „Iron and Coal Trades Review“ veröffentlicht unter dem 12. Februar 1904 eine Reihe von Tabellen, welche ein nach Revieren geordnetes Verzeichnis der englischen Martinwerke mit Angabe von Zahl und Ladefähigkeit der auf denselben in und außer Betrieb befindlichen Martinöfen enthalten, eine Arbeit, die dadurch um so wertvoller wird, als die darin enthaltenen Angaben in England zum erstenmal in dieser Weise systematisch zusammengestellt sind.

Nach dieser Statistik wird in Großbritannien Martinstahl von 96 Firmen erzeugt; dieselben arbeiten mit insgesamt 512 Öfen, welche sich auf die verschiedenen Reviere wie folgt verteilen:

Reviere	Firmen	Sauer zugestellte Öfen	Basisch zugestellte Öfen
Schottland	17	120	17
Nord-Ostküste	14	96	21
Süd- und Nord-Wales	24	91	16
Sheffield und Leeds	22	66	10
Lancashire u. Cumberland	9	31	7
Staffordshire usw.	8	13	24
	94	417	95

Wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, ist das Verhältnis der basischen zu den sauren Öfen etwa 1:4, der basische Prozeß tritt demnach gegen den sauren noch stark zurück, hat aber in den letzten Jahren viel Boden gewonnen, besonders in Staffordshire, wo die großen Firmen durchweg basisch zugestellte Öfen benutzen. Von den genannten 512 Öfen haben 229 einen Einsatz von 20 bis 30 t, 118 einen solchen von 30 bis 40 t, während 64 Öfen 50 t und darüber fassen. Zu letzteren gehören die Talbot- und Bertrand-Thiel-Öfen in Frodingham, Cardiff, Cargo-Fleet, Brymbo, Round Oak und Port Talbot. Ferner

gibt es 58 Öfen von 10 bis 20 t und 48 von unter 10 t Einsatz. In Prozenten ausgedrückt, fassen 12% der Öfen 50 t und mehr, 23% 30 bis 40 t, 44% 20 bis 30 t, 11% 10 bis 20 t, 6% 5 bis 10 t und 3 bis 4% 5 t und weniger. In der obigen Zusammenstellung sind die in Reparatur befindlichen Öfen mitgerechnet. Neugebaut werden nur 10 Öfen, so daß die Vergrößerung der Gesamtleistungsfähigkeit der Werke nur gering ist, dagegen muß man berücksichtigen, daß im Jahre 1903 von 507 Öfen nur 372 im Betrieb standen, also noch eine große Reserve vorhanden ist; überdies sind einige der im Bau begriffenen Öfen für 200 t Einsatz bestimmt.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1903.

Nach der soeben veröffentlichten Statistik der American Iron and Steel Association betrug die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahr 18 297 400 t gegen 18 106 448 t im Jahre 1902; die Zunahme gegen das letztere Jahr beträgt 190 952 t oder 1,1%. In den letzten sechs Halbjahren betrug die Erzeugung:

	1901	1902	1903
1. Halbjahr	7 797 407	8 949 511	9 862 685
2. „	8 335 001	9 156 937	8 434 715
Insgesamt	16 132 408	18 106 448	18 297 400

Im letzten Jahrzehnt stellte sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten wie folgt:

1894	6 768 906	1899	13 838 634
1895	9 597 449	1900	14 009 870
1896	8 761 097	1901	16 132 408
1897	9 807 123	1902	18 106 448
1898	11 962 317	1903	18 297 400

Auf die einzelnen Staaten verteilen sich die vorhandenen Hochofen und die Roheisenerzeugung wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Staaten	Hochofen				Roheisenerzeugung zu 1000 kg		
	im Betrieb am 30. Juni 1903	am 31. Dezember 1903			1901	1902	1903
		im Betrieb	außer Betrieb	Sa.			
Massachusetts	1	1	1	2	3 440	3 414	3 317
Connecticut	2	2	1	3	8 577	12 279	14 733
New York	12	7	12	19	288 200	407 791	561 764
New Jersey	6	7	5	12	158 238	194 442	215 054
Pennsylvania	125	57	95	152	7 460 749	8 247 685	8 342 884
Maryland	4	4	2	6	308 037	308 081	329 763
Virginia	19	12	15	27	455 841	545 811	552 739
Nord-Carolina	1	—	1	1	27 770	32 832	76 812
Georgia	4	4	1	5			
Alabama	34	30	19	49	1 244 715	1 495 766	1 586 380
Texas	1	1	3	4	2 310	3 145	11 839
West-Virginia	3	—	4	4	169 263	185 933	202 197
Kentucky	4	3	5	8	69 557	112 497	104 080
Tennessee	15	14	8	22	342 433	399 062	425 062
Ohio	49	22	40	62	3 379 648	3 689 490	3 340 033
Illinois	17	4	17	21	1 622 400	1 757 904	1 719 453
Michigan	10	10	2	12	173 494	157 696	248 624
Wisconsin	6	3	3	6	210 872	278 371	288 052
Minnesota	1	—	1	1			
Missouri	2	1	1	2	206 664	274 249	274 614
Colorado	4	—	5	5			
Oregon	—	—	1	1			
Washington	—	—	1	1			
Sa.	320	182	243	425	16 132 408	18 106 448	18 297 400
Davon:							
mit bituminöser Kohle und Koks	226	120	168	288	14 002 904	16 576 945	15 841 696
mit Anthrazit und Koks	57	29	48	77	1 739 927	1 133 092	1 941 929
mit Holzkohle	37	33	26	59	365 910	384 560	512 833
mit Holzkohle und Koks	—	—	1	1	23 667	11 851	942
Sa.	320	182	243	425	16 132 408	18 106 448	18 297 400

Verteilung der Roheisenerzeugung nach Sorten:	1901		1902		1903	
	t	o/o	t	o/o	t	o/o
Gießerei- und Puddelroheisen	4 613 380	28,6	5 259 393	29,1	5 878 531	32,1
Bessemer-Roheisen	9 750 342	60,4	10 559 459	58,3	10 149 747	55,5
Basisches Roheisen	1 472 012	9,2	2 071 207	11,4	2 073 378	11,3
Spiegeleisen und Ferromangan	296 724	1,8	216 389	1,2	195 744	1,1
Sa.	16 132 408	—	18 106 448	—	18 297 400	—

Die unverkauften Roheisenbestände der Werke beliefen sich am Schlusse des Jahres 1903 auf rund 600 000 t (nach anderer Quelle rund 700 000 t) gegen rund 50 000 t im Jahre 1902; sie haben mithin gegen das Vorjahr mindestens um das Zwölfwache zugenommen.

Schwankungen der Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.

Die alte Erfahrung, daß die amerikanische Roheisenerzeugung außerordentlich starken Schwankungen unterworfen ist, hat durch die Ereignisse der letzten Monate eine neue Bestätigung erhalten. Dies ergibt sich nicht so sehr aus den Zahlen für die Monatserzeugungen, da die Januarproduktion mit 981 218 t diejenige des Dezember nur um 74 438 übertrifft, tritt aber deutlich hervor, wenn man die Wochenleistungen der Hochöfen vergleicht. Diese stellen sich nach dem „Iron Age“ vom 11. Februar 1904 wie folgt:

	metr. Tonnen	mit Koks	mit Holzkohle
1. Februar 1904	292 224	282 772	9 452
1. Januar 1904	198 587	188 606	9 981
1. Dezember 1903	257 993	248 062	9 931

Die erneute Tätigkeit der amerikanischen Hochofenindustrie ist hauptsächlich auf die United States Steel Corporation zurückzuführen, welche 30 neue Öfen angeblasen hat, wodurch angeblich die Rückkehr zu normalen Zuständen angebahnt ist. Die starke Einschränkung gegen Schluß des Jahres hat somit sehr bald wieder aufgehört und wir haben für den Februar schon wieder eine starke Zunahme der Erzeugung zu erwarten.

Von 355 Kokshochöfen waren am 1. Februar 1904 188 im Betrieb, gegen 153 am 1. Januar 1904. Die Anzahl der unter Feuer stehenden Öfen hat sich daher um 35 vermehrt. An Holzkohlenöfen sind 53 vorhanden, von denen sich 27 (gegen 31 am 1. Januar) im Betrieb befinden. Die Vorräte an den Öfen haben sich im Monat Januar um ein wenig vermindert; sie betragen am

1. Februar	1. Januar	1. Dezember
691 806	699 633	673 772

Mit der Roheisenerzeugung ist auch die Stahlherzeugung wieder gestiegen. Dieselbe stellte sich nach den Berichten sämtlicher Stahlwerke der United States Steel Corporation und der bedeutendsten anderen Werke in den Monaten Januar, Dezember und November auf 511 042, 413 238 und 561 916 t.

Eine Folge der erhöhten Erzeugung bildet auch die Steigerung der Ausfuhrtätigkeit. Nach „American Manufacturer and Iron World“ vom 11. Februar 1904 wurden im Monat Januar 15 288 t Knüppel nach England, ferner 4500 t Schienen nach Japan und 440 t desselben Materials nach Cuba verschifft. Der Versand an Draht, Drahtnägeln und Röhren stellte sich auf etwa 8000 t, wovon der größte Teil nach Südamerika und Australien ging. Endlich sind noch nach verschiedenen Ländern 360 t Schrott, 239 t Blech, 100 t Bandisen und 420 t Roheisen versandt worden. Der Löwenanteil der Ausfuhr entfiel auf die United States Steel Corporation, welche von ihren Werken in Pittsburgh an 20 000 t Stahlerzeugnisse ausgeführt hat.

Ein- und Ausfuhr von Eisen, Stahl und Maschinen der Vereinigten Staaten.*

Nach der soeben erschienenen amtlichen Veröffentlichung des Bureau of Statistics in Washington stellte sich die Einfuhr bezw. Ausfuhr der Vereinigten Staaten in den letzten drei Jahren in Tonnen zu 1000 kg wie folgt:

Einfuhr	1901	1902	1903
Eisenerze	982421	1184118	9961270
Roheisen	63937	635389	609167
Schrott	20452	111262	84268
Stabeisen	21127	29306	43962
Eisenbahnmateriale	1935	64538	97084
Bandeisen	3021	3416	1549
Stahlhalbzeug	8294	293947	265744
Platten und Bleche	5715	7225	11878
Weißblech und verzinktes Blech	78620	61077	48098
Walzdraht	17070	22177	21169
Gezogener Draht und Drahtfabrikate	4194	3529	5097
Ambosse	254	206	250
Ketten	201	585	379
ferner:	Im Werte von Dollar		
Messerwaren	1707305	1672054	1903895
Feilen und Raspeln	52353	80280	82939
Feuerwaffen	1081428	953801	687917
Maschinen	2996192	4230708	3927165
Nadeln	404294	417429	466294
Munition	292589	263882	198126
Sonstige Eisenwaren	1753107	4076174	4678025
Gesamtwert	20395015	41468826	41253333
(ohne Eisenerze)			

Ausfuhr	1901	1902	1903
Eisenerze	65 738	89 860	81 891
Roheisen	82 477	27 927	20 707
Schrott	14 426	9 562	8 163
Stabeisen	18 009	22 619	19 690
Walzdraht	8 293	25 007	22 988
Stabstahl	27 830	9 449	18 137
Stahlhalbzeug	29 072	2 448	5 532
Bandeisen	1 581	1 701	2 175
Eisenschienen	915	214	184
Stahlschienen	323 144	68 534	31 146
Eisenblech	7 013	3 469	4 859
Stahlblech	24 257	15 104	13 454
Weißblech und verzinktes Blech	445	1 591	297
Baucisen	54 869	54 721	31 131
Draht	89 634	99 410	110 709
Geschmiedene Nägel	9 450	7 285	9 032
Drahtstifte	19 070	26 547	32 004
Sonstige Nägel und Stifte	1 926	2 280	2 358

Die Ausfuhr der nur dem Werte nach registrierten Eisenfabrikate und Maschinen ist aus nachstehender Aufstellung ersichtlich.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 5 S. 354.

	1901	1902	1903
	Ausfuhr in Dollar		
Wagenräder	204107	141969	136569
Gußwaren,sonst nicht genannt	1247697	1685660	1765901
Röhren und Rohr- verbindungen	5116904	5107183	5919340
Öfen	656177	868695	981475
Kontrollkasse	931984	1220791	1825503
Elektr. Maschinen	5623442	5937643	5104502
Wäschereimaschinen	517842	519065	552291
Werkzeugmaschinen	3003871	2863709	3316088
Buchdruckmaschinen	790559	843613	1143122
Pumpen und Pump- maschinen	2024937	2516300	2729288
Schuhfabrikations- maschinen	1059145	788377	834995
Feuerspritzen	26081	23608	16657
Lokomotiven	4051434	3966007	3099521
Feststehende Dampf- maschinen	861864	672957	714508
Dampfkessel u. Ma- schinenteile	1495972	2432098	2273884
Geldschränke	134990	162043	209544
Waagen	527396	506877	762305
Schlösser, Bau- beschläge u. dergl. Sägen	5207378 325141	7044375 345895	6986357 495729
Werkzeuge, sonst nicht aufgeführt	3303630	3930495	4658972
Tafelmesserwaren	88167	48221	96221
Sonst. Messerwaren	205452	203581	293616
Feuerwaffen	893737	902986	1202951
Nähmaschinen	3749334	4606794	5340474
Schreibmaschinen	2937762	3575909	4537396
Andero Maschinen	18665182	20930519	20418148
Landwirtschaftl. Ma- schinen u. Geräte Alle übrigen Eisen- und Stahlfabrikate	16714308 15000848	17981597 10052766	22951805 9073059
Gesamtwert d. Eisen- ausfuhr (ohne Eisen- erze)	119248883	115873633	121988502

Kanadas Roheisenerzeugung im Jahre 1903.

Nach den Mitteilungen der „American Iron and Steel Association“ betrug die gesamte Erzeugung von kanadischem Roheisen im Jahre 1903 269 665 t gegen 324 670 t im Jahre 1902 und 248 896 t im Jahre 1901. Es ist demnach gegenüber 1902 eine Mindererzeugung von 55 005 t, gegenüber 1901 eine Mehrerzeugung von 20 769 t vorhanden. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1903 waren 251 872 t mit Koks und 17 793 t mit Holzkohle hergestellt. Fast die Hälfte, nämlich 128 922 t, entfällt auf basisches Roheisen, während an Bessemerisen weniger als 1000 t erzeugt wurden; Spiegeleisen und Ferromangan sind seit 1899 nicht mehr erblasen. Die Entwicklung der Roheisenerzeugung in den letzten 10 Jahren erhellt aus der folgenden Tabelle:

Jahr	t	Jahr	t
1894	45 508	1899	95 582
1895	38 434	1900	87 467
1896	60 990	1901	248 896
1897	54 657	1902	324 670
1898	69 855	1903	260 665

Der Vorrat an unverkauften Roheisen stellte sich am Jahresschluß auf 19 475 t. Die Zahl der Hochöfen betrug am 31. Dezember 1903 15, von denen 9 unter Feuer standen. Von den genannten 15 Öfen sind 11

für den Betrieb mit Koks und 4 für den Betrieb mit Holzkohle bestimmt. Außerdem sind noch drei Koks-hochöfen und ein Holzkohlen-Hochofen in Bau begriffen. Unter den außer Betrieb stehenden Öfen befinden sich u. a. diejenigen der Algoma Steel Co. zu Sault Ste. Marie, Ontario.*

Die Syndikate in der russischen Eisenindustrie.

Zur Ergänzung der in „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 22 S. 1281 veröffentlichten Angaben über die Eisen- und Kohlenindustrie Rußlands mögen die folgenden Mitteilungen dienen, welche wir der Zeitschrift „Der Russisch-Deutsche Bote“ Nr. 3 S. 39 entnehmen:

Das schnelle Wachstum der russischen Eisenindustrie hat bei dem Mangel jeglicher Organisation dahin geführt, daß sowohl in der Roheisen- als auch der Flußeisenerzeugung eine Überproduktion eingetreten ist. So war z. B. im Jahre 1902 die Erzeugungsfähigkeit der russischen Roheisenwerke um mehr als 1 300 000 t größer als der derzeitige Bedarf. An Trägern und Schienen können die russischen Eisenwerke etwa 984 000 t liefern, während der laufende Jahresabsatz sich nur auf etwa 451 000 t stellt; an Grobblech können jährlich etwa 377 000 t erzeugt werden, während nur für 213 000 t Nachfrage vorhanden ist. Diese traurigen Produktionsbedingungen für das russische Großgewerbe haben Veranlassung gegeben, daß der Gedanke der syndikatsmäßigen Organisation der Eisenindustrie in den Kreisen der beteiligten Fabrikanten seit der zweiten Hälfte des Jahres 1900 aufzutauchen und Verbreitung zu gewinnen begann, schon zu einer Zeit, als viele der Eisenindustrie nahestehende Geschäftsleute und Staatsmänner das Bestehen einer Krisis noch nicht anzuerkennen geneigt waren. Im September 1902 gelang es, die Mehrzahl der Grobblech erzeugenden Werke zu einem Syndikat zu vereinigen und den Verkauf der Ware der zu dieser Zeit begründeten „Aktiengesellschaft für den Verkauf der Erzeugnisse russischer metallurgischer Fabriken“ zu übertragen, welche Gesellschaft anfangs ihren Sitz in Charkow hatte, dann aber im Juni 1903 nach St. Petersburg übersiedelte. Im März des letztgenannten Jahres (1903) wurde diese Gesellschaft auch seitens der Mehrzahl der russischen Eisenwerke mit dem Verkauf von Trägern beauftragt; im September 1903 endlich einigte sich die Mehrzahl der Eisenwerke dahin, die Gesellschaft mit dem Verkauf der Waggon- und Lokomotiven-Achsen und -Bandagen zu betrauen. So ist jetzt, wenn auch noch keineswegs in der für die Unerschütterlichkeit des Syndikats notwendigen Vollständigkeit, eine Vereinigung derjenigen Eisenwerke erzielt, die Grobblech, Träger, Achsen und Bandagen produzieren.

Als zweites seiner Bedeutung nach, nach der Zeit seiner Begründung an erster Stelle, ist zu nennen das Syndikat der russischen Rohr-Walzwerke. Die Hauptverwaltung des mittels Gegenseitigkeitsvertrages der in die Vereinigung eingetretenen Fabriken begründeten Syndikates befindet sich in Berlin, die Hauptvertretung für den Verkauf ist jedoch der St. Petersburger Firma „E. Tillmann & Comp.“ übertragen. Diesem Syndikate sind gegenwärtig sämtliche in Rußland bestehenden Rohr-Walzwerke beigetreten. Der Fortbestand desselben erscheint demnach gesichert.

Als das nach der Zeit seiner Begründung letzte Syndikat ist das vor wenigen Wochen ins Leben getretene Syndikat von 28 Drahtnagel-Fabriken und 4 Draht-Walzwerken aufzuführen. Von den 32 Drahtnagel-Fabriken Rußlands sind nur vier dem Syndikat nicht beigetreten, der Erfolg desselben darf daher als

gesichert betrachtet werden, sofern das Syndikat nicht etwa den Versuch unternimmt, die Preise in einer mit den laufenden Bedingungen des Marktes im Widerspruch stehenden Weise übermäßig zu erhöhen.

Außer diesen drei Syndikats-Organisationen müssen noch Erwähnung finden drei Vereinbarungen für die Verteilung der Regierungsaufträge für Lieferung von Schienen, Lokomotiven und Waggons. Für diese Produkte stellt die Krone Preise nach ihrem eigenen Ermessen fest, und daher erscheint als Zweck dieser Vereinbarungen die Bewirkung einer höchst gleichmäßigen Verteilung dieser Bestellungen auf die verschiedenen Fabriken, deren Produktionsfähigkeit bei weitem höher ist, als die laufende Nachfrage. Diese Vereinbarungen tragen zwar nicht offen den Charakter von Syndikaten, da die Bestimmung der Verkaufspreise nicht in ihren Händen sich befindet, sie sind jedoch ausschließlich auf dem Boden der Überproduktion erwachsen und würden sich zweifellos zu typischen Syndikaten entwickeln, wenn der Absatz der hier in Rede stehenden Waren auf freiem Markte erfolgen könnte.

Außer den vorstehend aufgeführten tatsächlich bestehenden 3 Syndikaten und ebensoviel Vereinbarungen müssen noch einige zur Organisierung von Syndikaten angestellte Versuche Erwähnung finden, die jedoch mit einem Fiasko geendet haben, oder doch zu keiner endgültigen Entscheidung gekommen sind. So endete mit einem Mißerfolge der Versuch, ein Syndikat der Brückenbau-Fabriken zu organisieren, obgleich allem Anschein nach das Gelingen dieses Versuches als gesichert erscheinen konnte. Ganz unerwartet verweigerte eine der Haupt-Brückenbaufirmen Rußlands ihre Unterschrift unter das entscheidende Dokument. Mit einem Mißerfolg endeten auch die vor einem Jahre gepflogenen Unterhandlungen der Eisenindustriellen des Ural, die ein Syndikat der Eisenwerke dieses Reviers zum Ziel hatten. Noch im Gange dagegen befinden sich Unterhandlungen für Organisierung eines südrussischen Roheisen-Syndikates.

Schutzzoll und Freihandel in England.

Der Kampf zwischen Schutzzoll und Freihandel wogt in England hin und her, und fällt in demselben auf, daß innerhalb derselben Industriezweige die Meinungen hart aufeinander prallen. Vor allem sind es einige angesehene Vertreter der Eisenindustrie wie Bell, Vater und Sohn, Kitson u. a., die das Banner des Freihandels hochhalten. Um nun die für das zukünftige Wirtschaftsleben Englands und seine internationalen Handelsbeziehungen hochwichtige Frage zu klären, ist auf Betreiben Chamberlains eine staatliche Tarifkommission eingesetzt worden, welche die folgende Liste von 11 Fragen aufgestellt und den in Betracht kommenden Firmen zugesandt hat:

1. Welches Gewerbe bzw. welche Gewerbe betreiben Sie; sind Ihre Erzeugnisse für den heimischen Markt, für fremde Märkte und/oder die kolonialen Märkte bestimmt?

2. Wieviel Personen haben Sie im Jahre 1903 durchschnittlich wöchentlich beschäftigt? (Die Anzahl der männlichen Arbeiter ist, wenn möglich, gesondert anzugeben.)

3. Welches sind Ihre hauptsächlichsten für den heimischen Markt hergestellten Erzeugnisse, bei welchen Sie unter ausländischem Wettbewerb zu leiden haben?

4. Liegen die Preise von Ihren Erzeugnissen ähnlichen Artikeln, welche vom Ausland eingeführt werden, unter Ihren Gestehungskosten?

5. Sind Ihnen irgendwelche Umstände bekannt, welche darauf schließen lassen, daß diese eingeführten Erzeugnisse auf den englischen Markt zu einem Preise gebracht werden, der die Gestehungskosten im Ursprungslande nicht übersteigt oder sogar unter denselben liegt?

6. Ist der ausländische Wettbewerb in Ihrem Gewerbe auf irgend einen Unterschied in den Arbeitslöhnen, der Schichtendauer oder anderen Erzeugungsbedingungen zurückzuführen?

7. Ist Ihre Ausfuhr in den letzten Jahren durch die Anwendung ausländischer Zolltarife beeinträchtigt worden?

8. Welche Herabsetzung des Zolles in irgend einem Lande würde Sie in den Stand setzen, in demselben mit den daselbst hergestellten gleichartigen Erzeugnissen in erfolgreichen Wettbewerb zu treten?

9. Welches sind Ihre Erfahrungen in bezug auf fremden Wettbewerb in Ihren Erzeugnissen in den Kolonien?

10. Erleiden Sie irgendwelche Nachteile durch die Anwendung der Patentgesetze in anderen Ländern?

11. Welche weiteren Auskünfte und über welche Gegenstände können Sie der Kommission geben?

Mit der Schutzzollfrage beschäftigte sich ferner eine von der Zeitschrift „The Ironmonger“ an ihre Leser gerichtete Umfrage, über deren Ergebnis unter dem 23. Januar 1904 berichtet wurde. Wir entnehmen diesem Bericht folgendes: Gegen den Freihandel im allgemeinen hat sich eine Majorität von 8,4% (54,2% gegen 42,8%) erklärt. Eine lediglich auf die Verzollung von Nahrungsmitteln gegründete Reform der fiskalischen Politik wurde einstimmig verworfen; gegen den Vorschlag, einen Zoll auf fremde Fabrikate zu legen, dagegen Nahrungsmittel sowie Rohmaterialien frei einzulassen (Balfours Programm), stimmten 79,9% gegen 19,8%. Für das Chamberlainsche Programm, Nahrungsmittel und Fabrikate mit Zoll zu belegen, erklärten sich 34,2% gegen 57%. Für eine systematische Durchführung einer alles umfassenden Schutzzollpolitik stimmten nur 20,9 gegen 57,7%. Es erhellt hieraus, daß, obgleich eine Majorität für die Reform der Zollgesetzgebung vorhanden ist, die Ansichten über die praktische Durchführung derselben derartig geteilt sind, daß jeder der gemachten Vorschläge eine starke Majorität gegen sich hat. Dagegen ist eine bedeutende Majorität vorhanden für die Einführung eines Schutzzolls auf solche Erzeugnisse, deren Herstellung im Ursprungslande durch Prämien gefördert wird, doch sollen sich solche Maßregeln nicht gegen die Kolonien richten.

Mauersteine aus granulierten Hochofenschlacken.*

Seit Veröffentlichung der Mitteilungen über „Mauersteine aus granulierten Schlacken“ (1897) ist die Zahl der von der Firma Brück, Kretschel & Co. in Osnabrück für diesen Zweck gelieferten Steinpressen von 72 auf 165, also um 229% vermehrt worden. Damit können schon in einfacher Schicht im Jahre 200 000 000 Mauersteine aus granulierten Schlacken hergestellt werden.

Zwecks Verwendung nicht nur der sogenannten leichten, sondern auch der bei Erzeugung von Thomas- und Martin-Roheisen fallenden schwereren Schlacken zur Herstellung von Mauersteinen baut die Firma Brück, Kretschel & Co. in Osnabrück nach der von Dr. ing. h. c. Fritz W. Lürmann 1867 eingeführten Steinpresse eine in allen Teilen verstärkte Presse. Wenn die bisherige Presse einen Druck von 8000 bis maximal 22000 kg vertrug, so gestattet die neue Presse einen solchen von 13000 bis maximal 50000 kg, bevor diejenigen leicht auszuwechselnden Teile, welche bei Überlastung brechen sollen, zerstört werden. Dieser Druck entspricht, da die Steine in senkrechter Richtung auf die schmalen Längsseiten gepreßt werden, bei dem preußischen Normalformate von 250 × 120 × 65 mm einem Druck von 80 bis 300 kg auf das qcm. Dieser Druck ist so

* „Stahl und Eisen“ 1897 S. 991.

groß, daß der Stein gleich nach dem Pressen die Last eines Mannes aushält, welcher sich vorsichtig auf die große Längsseite des Steines stellt. Die neue Presse soll, wie uns weiter mitgeteilt wird, keineswegs die alte, seit Jahren bewährte, jetzt in etwa 152 Exemplaren im Betriebe befindliche Presse verdrängen, sie soll vielmehr nur dort, wo die Materialverhältnisse es bedingen, einen Ersatz bieten, welcher bei stärkerer Pressung die durch Überlastung hervorgerufenen Unannehmlichkeiten tunlichst vermeidet.

Erfreulich ist es, zu sehen, daß die von einem deutschen Ingenieur — Lürmann sen. — eingeführte wesentliche Verwertung eines sonst vielfach nutzlos bleibenden Abfalles auch im Auslande mehr und mehr Anerkennung findet.

Außer in den früheren Mitteilungen aufgeführten ausländischen Hütten usw. haben das Verfahren aufgenommen und Pressen von der Firma Brück, Kretschel & Co. in Osnabrück im Betriebe:

1. Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag in Falun (Schweden);
2. Fould-Dupon in Pompey bei Nancy (Frankreich);
3. Königshofer Zementfabrik Aktien-Gesellschaft in Prag (Böhmen);
4. Paul Gredt in Luxemburg (Luxemburg);
5. Florimont Dupriez in Homécourt-Joeuf (Frankreich);
6. Hüttenwerke Kramatorskaja Akt.-Ges. in Kramatorskaja (Rußland);
7. Société Anonyme des Ciments de Couillet in Couillet (Belgien);
8. C. Girardot in Vitry-le-François (Frankreich);
9. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson (Frankreich);
10. Société des Acieries de Longwy in Mont-St.-Martin (Frankreich);
11. Julien Levy in Nancy (Frankreich);
12. Allgemeine Zementgesellschaft in Dommeldingen (Luxemburg).

Elektrisch betriebener Speziallaufkran.

Hr. Aug. Dondelinger, Verfasser des in Heft 1 d. J. unter obigem Titel veröffentlichten Aufsatzes, bittet uns, mitzuteilen, daß der von ihm im Eingang seines Aufsatzes zitierte Artikel der „Revue technologique“ aus der Feder des Herrn Tessier, Ingenieur in Neuves-Maisons, stammt.

Der Brand in Baltimore und die amerikanische Eisenindustrie.

In der amerikanischen Presse hat sich eine lebhafte Diskussion über die Frage entsponnen, welche Wirkung das große Feuer in Baltimore am 7. und 8. Februar, bei welchem 2500 Häuser zerstört und Werte im Betrage von angeblich über 150 000 000 \$ vernichtet sind, auf die Beschäftigung der amerikanischen Eisenindustrie ausüben wird. Teilweise rechnet man in dieser Beziehung mit sehr großen Zahlen. So ist z. B. nach der „Iron Trade Reviv“ vom 11. Februar 1904 der Bedarf an Stahlmaterial für die neu zu erbauenden Häuser von einem amerikanischen Fachmann auf etwa 250 000 t veranschlagt worden. Eine kühlere Haltung nimmt das „Iron Age“ ein, welches in einem gleichfalls unter dem 11. Februar 1904 veröffentlichten Aufsatz darauf hinweist, daß der Stahlverbrauch bei Häuserbauten stark überschätzt wird und selbst bei einem sehr großen Hause 3- bis 4000 t nicht übersteigt; nur bei ganz ausnahmsweise großen Gebäuden wird ein Betrag von 10 000 t erreicht. Die Gesamtzeugung von Baueisen hat nach den Ermittlungen der American Iron and Steel Association im Jahre 1902* nur 1 321 131 t betragen, wovon wiederum weniger als die Hälfte auf

das für den Häuserbau verwendete Material entfällt; auch die Gesamtproduktion bleibt hinter derjenigen anderer Stahlerzeugnisse, wie z. B. von Walzdraht (1599 482 t) und Schienen (2 995 100 t) beträchtlich zurück. Der Verbrauch an Stahl für Häuserbauten spielt daher in der amerikanischen Eisenindustrie nicht diejenige Rolle, welche man ihm gewöhnlich zuschreibt. Endlich kann man auch nicht darauf rechnen, daß die gesamten abgebrannten Gebäude durch solche aus Stahl ersetzt werden; wenn daher der Verbrauch von Stahl in Baltimore-Gebäuden in den nächsten 6 Monaten die Ziffer von 50 000 t überschreiten würde, so ist dies nach den Ausführungen des „Iron Age“ schon als ein überraschendes Ergebnis anzusehen.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Von dem Vorstand des Museums ist den einzelnen Verwaltungsorganen die erfreuliche Mitteilung zugegangen, daß die Firma Fried. Krupp A.-G. dem Museum einen Beitrag von 50 000 M. zur Verfügung gestellt und gleichzeitig mitgeteilt hat, daß sie die Sammlungen des Museums durch historische Originale und wertvolle Modelle bereichern wird.

Ferner wird bekannt gegeben, daß der Vorstand des Museums, Baurat Dr. Oskar von Miller, Rektor Dr. von Dyck und Professor C. von Linde zu einer Audienz bei Sr. Majestät dem deutschen Kaiser nach Berlin befohlen worden sind, bei welcher Gelegenheit sie ein Handschreiben des Protectors des Museums, des Prinzen Ludwig von Bayern, überreichten. Der Kaiser war sehr erfreut über die günstige Entwicklung dieses patriotischen Unternehmens, über den von der Stadt München in Aussicht gestellten schönen Platz und insbesondere auch, daß das Museum aus Norddeutschland, wie z. B. durch die Firma Krupp, eine so kräftige Förderung erfährt. Se. Majestät sprach die Hoffnung aus, daß das Museum als deutsche Nationalanstalt sich würdig an die Seite der ähnlichen Museen in Paris und London stellen möge, und empfahl, einen recht tüchtigen Architekten für den Neubau zu wählen, damit das Museum sowohl äußerlich schön als namentlich auch zweckmäßig in seiner Einteilung werde und so die kostbaren historischen Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik würdig aufnehmen könne.

Das Technolexikon des Vereins Deutscher Ingenieure.

Am dem 1901 vom Verein Deutscher Ingenieure ins Leben gerufenen Unternehmen eines allgemeinen technischen Wörterbuches für Übersetzungszwecke (in den drei Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch) arbeiten jetzt 363 in- und ausländische technische Vereine mit: 274 deutsche, österreichische und schweizerisch-deutsche, 51 englische, amerikanische, südafrikanische usw., und 38 französische, belgische und schweizerisch-französische. Von Firmen und Einzelpersonen haben 2573 ihre Originalbeiträge zugesagt.

Das Ausziehen sowohl ein- als besonders mehrsprachiger Texte (Lehrbücher, Abhandlungen, Geschäftsbriefe, Geschäftskataloge, Preislisten usw.) sowie ferner der bisherigen Wörterbücher ergab bis jetzt im ganzen 1 920 000 Wortzettel. Hierzu kommen nun in den beiden nächsten Jahren (bis Mitte 1906) noch die Hunderttausende von Wortzetteln, die sich aus der redaktionellen Bearbeitung der schon eingesandten und der noch einzuliefernden Originalbeiträge der 2573 in- und ausländischen Mitarbeiter ergeben werden. Zur Niederschrift dieser Beiträge waren den Mitarbeitern besondere handliche „Merkhefte“ zur Verfügung gestellt worden, von denen schon jetzt 317 gefüllt zurückgekommen sind.

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 920.

Alle noch ausstehenden Beiträge werden bis Ostern dieses Jahres 1904 eingefordert. Die Mitarbeiter werden daher gebeten, ihre Merkhefte oder sonstigen Beiträge — wofern mit der Redaktion nicht ausdrücklich eine spätere Frist vereinbart wurde — bis Ende März dieses Jahres abzuschließen und an die unten angegebene Adresse einzusenden. Da die Drucklegung des Technolexikons Mitte 1906 beginnen soll, so können verspätete Beiträge nur bis zu diesem letzteren Zeitpunkt mitverwertet werden, d. h. ausnahmsweise.

Zu jeder weiteren Auskunft ist der leitende Redakteur gern bereit; Adresse: Technolexikon, Dr. Hubert Jansen, Berlin NW. 7, Dorotheenstraße 49.

Mangel an sprachkundigen deutschen Technikern und bergmännischen Fachleuten Übersee.

Der bekannte Kolonial- und Wirtschaftspolitiker Moritz Schanz schreibt in der ersten Februar-Nummer der „Deutschen Export-Revue“:

Es ist unbestritten und wird besonders auch von unsern ausländischen Konkurrenten im Weltgeschäft mit Bewunderung und Neid anerkannt, daß die Erfolge und Fortschritte des deutschen Exportgeschäfts nicht zum geringsten Teile den unermüdlichen Bemühungen deutscher Kaufleute zu danken sind, die sich in fremden Ländern mit Fleiß, Geschick und Takt einzuleben verstanden haben, als selbstverständlich die dortige Sprache beherrschen und durch peinlich bis in das Detail gehendes Studium der Bedarfs- und Absatzverhältnisse dem deutschen Mutterlande die Möglichkeit geboten haben, seine Ausfuhr nach den betreffenden fremden Ländern zunächst überhaupt in die Wege leiten und dann mehr und mehr ausdehnen zu können.

Bis vor nicht allzu langer Zeit lag dieses Importgeschäft Übersee fast ausschließlich in den Händen von Kaufleuten, die spezielle Warenkenntnis zunächst meist nur in einer Branche hatten, je nach Zunahme und Bedeutung des Geschäfts aber sehr häufig in die Lage kamen, sich nach und nach in eine ganze Reihe weiterer Branchen mehr oder weniger intensiv einleben zu müssen. Beispielsweise: ein deutsches Importhaus Übersee, dessen Spezialität ursprünglich die Textilbranche war, übernimmt gelegentlich auch die Vertretung einer Waffenfabrik, einer großen Schiffbau- oder einer bedeutenden Anstalt für Maschinenbau, obgleich es zum Betrieb dieser neuen Branchen keine Spezialkenntnisse besitzt; eine tüchtige Allgemeinbildung, kaufmännische Routine und gute persönliche Beziehungen zu den Abnehmern müssen genügen, um den Auftrag zu erhalten, der dann meist durch Vermittlung des Stammhauses oder des Kommissionärs in Deutschland an die Fabrik geht, in deren Konstruktionsbüreau die Details ausgearbeitet werden.

Dieses System hat früher im allgemeinen den Anforderungen der Praxis in der Tat entsprochen, wie es die glänzende Zunahme der deutschen Ausfuhr bewies.

Je schärfer aber der internationale Wettbewerb wurde und je mehr jede Nation sowohl wie jeder einzelne bestrebt sein mußte, den Beweis der äußersten Leistungsfähigkeit zu erbringen, um so mehr empfand der Konsument es als eine Verlangsamung, Verschlechterung des Betriebs, daß Preisangaben und Offerten z. B. für gewisse Spezialartikel und technische Anlagen oft durch eine Reihe von Händen nicht fachmännischer Vermittler hüben und drüben (Exporteure, Kommissionäre, Agenten) gehen, und es machte sich mehr und mehr das Bedürfnis geltend, stehende fachmännische Vertreter der Fabriken Übersee anzustellen. Das geschah teilweise in der Form, daß man diese Fachmänner dem Überseehaus attachierte, das die Vertretung der Fabrik bisher besaß, damit man auch weiterhin von den guten persönlichen Beziehungen und von der Platzkenntnis dieser Firma profitieren konnte; teils gründete man gänzlich selbständige Ver-

tretungen; und wo die Umsatzmöglichkeit einer einzelnen Fabrik nicht genügend groß erschien, um eine immerhin kostspielige Spezialvertretung allein in die Wege zu leiten, da schloß sich eine Gruppe von Fabrikanten, die sich in ihrer Produktion gegenseitig ergänzten, zu einer Sammelvertretung zusammen. Mit Geschick und Erfolg ist in diesem Sinne z. B. die bedeutende deutsche chemische und Farben-Industrie vorgegangen.

Dagegen ist auffallenderweise unsere Grobbleisen- und Maschinenindustrie im Auslande bislang keineswegs durch eine genügende Anzahl von fach- und sprachkundigen Ingenieuren vertreten, und gerade in einer Zeit, wo unserer Maschinenbranche durch das Daniederliegen des heimischen Marktes eine möglichst große Ausfuhr doppelt willkommen sein müßte, macht sich das Fehlen sprachkundiger Ingenieure besonders fühlbar.

Ganz im Gegensatz zu unserem mit der Ausfuhr in Verbindung stehenden Kaufmannsstand, der das Beherrschen einer Anzahl fremder Sprachen als ganz selbstverständlich betrachtet und diese Kenntnis schon längst als ein unentbehrliches Kampfmittel schätzt und benutzt, ist in den Kreisen unserer Techniker die wirkliche Beherrschung auch nur einer fremden, modernen Sprache verhältnismäßig leider noch immer überaus selten.

Der Chef eines großen deutschen Importhauses in einer bedeutenden englischen Kolonie erzählte mir, daß er für sein Maschinendepartement jüngst einen akademisch gebildeten Fachmann gesucht habe, der der englischen Sprache vollständig mächtig sein sollte; trotz aller Bemühungen sei es aber nicht gelungen, einen solchen Mann in Deutschland aufzutreiben. Ich will dahingestellt sein lassen, ob hier wirklich eine absolute Unmöglichkeit vorlag; aber einen vorhandenen starken und sehr bedauerlichen Mangel illustriert der Fall zweifelsohne.

Ähnlich wenig erfreulich steht es mit der Beteiligung deutscher bergmännischer Fachleute im Auslande.

Viele Hunderte von Millionen deutschen Kapitals sind in überseeischen bergbaulichen Unternehmungen angelegt, und auf Grund dieser finanziellen Beteiligung sollte man eigentlich annehmen dürfen, daß auch eine entsprechende Betätigung deutscher Fachbeamter und durch deren Mithilfe wieder eine angemessene Beteiligung der deutschen Industrie zu erwarten sei. Leider ist das aber längst nicht in dem Maße der Fall, wie es wohl möglich wäre, wenn deutsche bergbauliche Fachleute mehr als bislang dieselben Pionierdienste leisten wollten, wie es ihre amerikanischen und englischen Kollegen tun, die ihnen in Fachkenntnis durchschnittlich gewiß nicht überlegen sind, und wie es auf verwandtem Gebiet die deutschen Kaufleute im Auslande mit Erfolg seit Jahrhunderten getan haben.

Auch hier bildet die Hauptschwierigkeit bislang wieder: ungenügende Kenntnis fremder moderner Sprachen; dazu nicht selten mangelndes Geschick, sich in fremde Verhältnisse einzuleben.

Wie oft stehen junge Leute heute unsicher vor der Wahl ihres Berufes, da angeblich „alles überfüllt“ sei.

Nun, für die Tätigkeit sprachkundiger Techniker und Bergbeamten öffnet sich im Ausland noch ein bisher recht ungenügend beachtetes und zukunftsreiches Gebiet und eine Tätigkeit, lohnend sowohl für den einzelnen Pionier wie für die deutsche Ausfuhrindustrie.

Im wohlverstandenen eignen Interesse sollen deshalb die Vertreter der letzteren Hand in Hand mit den höheren technischen und bergbaulichen Lehranstalten mehr als bislang für die Heranbildung von solchen sprachkundigen technischen Pionieren für das Ausland Sorge tragen.

Geheimer Bergrat Riemann †.

Am 21. Februar ist in Wetzlar der Geheime Bergrat Riemann verschieden. Der Berg- und Hüttenmännische Verein für die Lahn-, Dill- und benachbarten Reviere, dessen Ehrenmitglied der Verstorbene war, widmet dem um den Bergbau hochverdienten und auch in den Kreisen der Industrie hochgeschätzten Manne folgenden warm empfundenen Nachruf: „Mit ihm ist einer der besten Kenner unseres Lahnbergbaues dahingegangen; hat er doch 46 Jahre lang als Revierbeamter des Bergreviers Wetzlar mit seiner

reichen Erfahrung die bergbauliche Entwicklung des Bezirks in hervorragender Weise gefördert. In der von ihm begründeten und 30 Jahre lang mit bestem Erfolge geleiteten Bergvor- und Steigerschule zu Wetzlar hat er eine große Zahl junger Bergleute zu Beamten herangebildet, deren dauernde Dankbarkeit ihm über das Grab hinaus bleibt. Durch sein lebenswürdiges Wesen und seine Gerechtigkeit genoß er ein großes Maß von Vertrauen in allen Kreisen, wie es noch besonders gelegentlich seines im Jahre 1897 gefeierten 50jährigen Dienstjubiläums zum Ausdruck kam. Sein Andenken wird bei uns nie erlöschen.“

Bücherschau.

Richard Calwer, *Das Wirtschaftsjahr 1902.*
II. Teil. Jahrbuch der Weltwirtschaft.
Jena 1903, Gustav Fischer. Brosch. 8 M.

Das anerkennende Urteil, das wir über den I. Teil dieses Werkes seinerzeit ausgesprochen haben, können wir auch auf den vorliegenden II. Teil ausdehnen, in dem der Verfasser um ein statistisches Gerippe, das von Jahr zu Jahr vergleichbar weiter geführt werden soll, die Vorgänge und Zustandsveränderungen zu gruppieren sucht, die ihm für die Entwicklung der Weltwirtschaft und für die Konkurrenzbedingungen zwischen den hauptsächlichen Industrieländern von Bedeutung zu sein scheinen. Wir anerkennen zunächst, daß der Verfasser sich bezüglich einer systematischen Kritik große Zurückhaltung auferlegt hat; denn wie er selbst richtig sagt, wird mit bloßer Kritik nichts erreicht, ein Zugeständnis, dem wir nebenbei bemerkt gern auch im politischen Leben öfters bei der Partei begegnen möchten, zu der sich der Verfasser hält. Wo sein eigener Standpunkt in die Erscheinung tritt, sind wir nicht überall mit ihm einverstanden; das hält uns aber nicht ab, den außerordentlichen Wert seines Werkes im großen und ganzen lobend anzuerkennen. Denn wie in seinem „Wirtschaftsjahr 1902“ ist auch in diesem „Jahrbuch der Weltwirtschaft“ das zugängliche statistische Material mit einem wahren Bienenfleiß zusammengetragen, so

daß es in einer leicht greifbaren Form für Volkswirte und Geschäftsmänner, Arbeitgeber und Arbeitnehmer eine gründliche Quelle des Wissens und der Belehrung bildet. Das ist um so wichtiger, als der Verfasser auch darin recht hat, daß es heute fast kein Gebiet des menschlichen Lebens mehr gibt, auf dem sich die einzelne nationale Wirtschaft der weltwirtschaftlichen Abhängigkeit entziehen könnte. Die Gliederung des Buches ist eine vortreffliche. Der die Vorgänge auf dem Gebiete der Weltwirtschaft im allgemeinen erörternden Einleitung folgt eine Darstellung der Entwicklung der Produktion, des Kartellwesens, der Lage des Arbeitsmarktes, der Streikbewegung, des Geldmarktes, der Börse, des Bankwesens, des auswärtigen Handels, des Verkehrswesens, der Bevölkerungsbewegung und Einkommensverteilung und der Warenpreise. Zahlreiche Anlagen, die u. a. auch die Kohlenförderung und die Eisengewinnung aller Kulturländer in den Jahren 1898 bis 1902 sowie die Preise der Rohstoffe, Halb- und Fertigerzeugnisse der Eisenindustrie 1895 bis 1902, letztere nach den Angaben unserer Zeitschrift, enthalten, schließen das umfangreiche Werk ab. Der Verfasser stellt in Aussicht, daß die künftigen Jahrgänge früher erscheinen werden, als es bei diesem Jahrgang der Fall war. Das ist erfreulich, und wir zweifeln nicht, daß damit das Werk zu den alten Freunden zahlreiche neue gewinnen wird.

Dr. W. Beumer.

Marktberichte.

Zur Lage der englischen Eisen- und Stahlindustrie.

Im Gegensatz zu den Klagen der englischen Industriellen über den schlechten Gang des Eisengewerbes führt das „Mining Journal“ unter dem 6. Februar 1904 aus, daß die Ergebnisse des abgelaufenen Jahres zwar mäßig aber doch wesentlich besser gewesen sind als in den beiden vorhergehenden Jahren; dies trifft vor allem auf den Ausfuhrhandel zu, der gegenüber den Jahren 1901 und 1902 einen beträchtlichen Zuwachs aufweist.*

Unter denjenigen Werken, welche tatsächlich über eine Verminderung ihres Absatzes zu klagen haben, sind in erster Linie die Erzeuger von Blech und Winkeleisen zu nennen, die vorzugsweise durch den Rückgang des englischen Schiffbaus** in Mitleidenchaft gezogen worden sind. Die Ursachen dieses

Rückganges sind nach dem englischen Berichtersteller in der durch den südafrikanischen Krieg herbeigeführten Überproduktion von Schiffen zu suchen, da während desselben viele große Dampfer durch Truppen- und Kriegsmaterialtransporte in Anspruch genommen und daher dem Handelsverkehr entzogen waren, ein Umstand, der zur Erhöhung der Frachten und Steigerung der Schiffbautätigkeit führte, um so mehr als man nach Beendigung des Krieges einen allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwung erwartete, der aber ausgeblieben ist. So kam es, daß im vergangenen Jahr die Erzeugung von Schiffbaumaterial nur 1425448 t betrug gegen 1831035 t im Jahre 1901 und auch die Preise um etwa 35% fielen. Dies hat wiederum eine derartige Rückwirkung auf die Erzeugung des im englischen Schiffbau hauptsächlich verwendeten Hämatitroheisens ausgeübt, daß sich die Anzahl der in Cumberland und Furness in Betrieb befindlichen Hochofen

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 3 S. 193.

** „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1168.

im vergangenen Jahr von 34 auf 22 verminderte,* ebenso ist die Anzahl der Hämatit erzeugenden Öfen in Nord-England zurückgegangen.

Im Erzhandel macht sich eine Steigerung des Verbrauches einheimischer Erze fühlbar. Im Jahre 1902 wurden 13 640 820 t Eisenstein gefördert, wovon $\frac{2}{5}$ aus den Clevelandgruben stammen. Außerdem wurden 6 542 793 t Eisenerz, davon $\frac{5}{8}$ aus Spanien, eingeführt. Im vergangenen Jahr ist die einheimische Förderung größer, die Einfuhr jedoch kleiner gewesen; letztere stellte sich auf 6 414 248 t, wovon 5 024 283 t aus Spanien kamen. Das Bestreben der englischen Eisenhüttenleute geht gegenwärtig dahin, sich von dem Bezug spanischer Erze möglichst frei zu machen, da dieselben teuer und in reiner Qualität jetzt schwerer als früher zu beschaffen sind. Man versucht vielmehr, besonders im Clevelandrevier, einheimisches Erz in höherem Maße als bisher zur Stahlerzeugung heranzuziehen. Mit Hilfe des basischen Verfahrens hat man dasselbe bereits schon lange zur Schienen- und Stabeisenfabrikation benutzt; in neuerer Zeit hat man aber auch versucht, andere Erzeugnisse, wie Winkel, Träger usw., aus einheimischem Material herzustellen, und eine Firma in Nord-England, welche früher der größte Verbraucher von Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung war, verwendet jetzt gar kein Hämatitroheisen mehr.** Aus spanischen Erzen erblasenes Hämatiteisen dient fast nur noch zur Herstellung von Schiffbaumaterial. Eine Folge der ausgedehnten Anwendung des basischen Prozesses ist es auch, daß man neben einheimischen Erzen schwedische Eisensteine in steigendem Maße verschmilzt. Von den 2 537 214 t, die im Jahre 1902 aus Schweden verschifft wurden, ging ungefähr $\frac{1}{2}$ Million Tonnen nach England. Diese Einfuhr wird wahrscheinlich noch wachsen, da bekanntlich durch die Ofotenbahn und den eisfreien Hafen von Narvik die Verschiffung zu jeder Jahreszeit möglich ist.

Förderlich für die verhältnismäßig nicht ungünstigen Ergebnisse der letzten zwei Jahre sind die Verschiffungen beträchtlicher Mengen von Roheisen nach den Vereinigten Staaten gewesen, welche sich im Jahre 1902 auf 5 123 19 t, im Jahre 1903 auf 3 38 590 t beliefen. Da indessen die amerikanischen Hochofen weit über den eigenen Bedarf Roheisen erzeugen können, ist auf eine Wiederkehr derartiger Verhältnisse nicht zu rechnen. Andererseits ist nach Meinung des englischen Berichterstatters unter den

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 3 S. 194.

** Die seinerzeit von Ingenieur Eichhoff auf der Düsseldorfer Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft im Jahre 1902 gemachte Voraussagung beginnt demnach sich zu verwirklichen. „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 15 S. 825.

gegenwärtigen Erzeugungsbedingungen diesseits und jenseits des Atlantischen Ozeans auch ein amerikanischer Wettbewerb auf dem englischen Roheisenmarkt ausgeschlossen. Überhaupt sei es mit dem ausländischen Wettbewerb auf dem Roheisenmarkt nicht so schlimm bestellt, als man gewöhnlich annehme, denn die 132 364 t betragsdeute Einfuhr sei weit hinter derjenigen des Jahres 1902 zurückgeblieben und überdies seien in derselben noch 49 116 t schwedisches Material einbezogen, welches die Sheffielder Messerindustrie nicht gut entbehren könne.

Der Bericht beschäftigt sich hierauf mit der in England weit verbreiteten Anschauung, daß der englische Markt unter den gegenwärtigen Verhältnissen einen Abladeplatz für ausländisches Halbzeug bilde, wobei man in erster Linie Deutschland im Auge hat. England hat im Vorjahr 278 441 t unbearbeitetes Flußeisen und Halbfabrikate bezogen gegen 285 494 t im Jahre 1902 und 185 810 t im Jahre 1901, außerdem noch Schienen, Träger, Stabeisen, Winkel usw. Zweifels ohne, so meint der englische Berichterstatter, seien beträchtliche Mengen Eisen und Stahl eingeführt worden, deren Verkauf dem Importeur keinen Nutzen, sondern einen beträchtlichen Verlust gebracht habe. Diese Art Einfuhr sei jedoch gegen die Jahre 1900 und 1901, wo eine finanzielle Krisis in Deutschland herrschte, zurückgegangen und es sei durch die Erkundigungen von Fachmännern festgestellt worden, daß die Fabrikanten auf das im letzten Jahr eingeführte Material nichts verloren, sondern dasselbe zu einem Preise geliefert hätten, der die Gesteuerungskosten deckt. Die Einfuhr bedeutender Mengen billiger ausländischer Halbfabrikate streite zwar gegen das Interesse der englischen Flußeisenerzeuger, bilde aber eine Notwendigkeit für zahlreiche Halbzeug verbrauchende Werke, die, wenn sie lediglich auf Halbzeug englischer Herkunft angewiesen wären, ihren Betrieb hätten einstellen müssen.

Als eine Erscheinung von beträchtlicher wirtschaftlicher Bedeutung ist endlich noch die beständige Abnahme der Vorräte in den öffentlichen Warrantlagern zu erwähnen. So sind z. B. die Vorräte von schottischem Roheisen in den Connalschen Lagern auf 9439 t zusammengeschmolzen, während dort im Jahre 1888 nicht weniger als 1 264 344 t lagerten. Die Abnahme ist seit 1896 beständig fortgeschritten, so daß die Spekulation in schottischen Warrants vollständig aufgehört hat. Ähnliches vollzieht sich in den Cumberland Warrant Lagern, in welchen die Vorräte gegen Ende 1903 nur noch 13 242 t betragen. Bedeutender sind die Vorräte in den Clevelandlagern, die am Jahresschluß noch 101 552 t enthielten; doch ist auch hier gegen früher eine beträchtliche Verminderung der Vorräte eingetreten, da dieselben sich im Jahr 1895 auf 315 614 t beliefen.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-westfälisches Kohlen-Syndikat. In der am 12. Februar in Essen abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung erstattete der Vorstand über den Monat Januar 1904 Bericht, aus dem wir folgendes entnehmen: Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug bei 24 $\frac{1}{4}$ Arbeitstagen 5 875 589 t, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 4 683 657 t, daher ist der Absatz gegen die obige Ziffer um 1 191 932 t = 20,29% zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich auf 5 510 032 t

= 227 218 t arbeitstäglich. Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen beträgt 5 455 051 t. Der Versand einschl. Landdebit betrug in Kohlen 3 903 806 t, in Koks 663 883 t und in Briketts 150 992 t, in Summa 4 718 681 t, oder arbeitstäglich in Kohlen 16 098 D.-W., in Koks 2738 D.-W. und in Briketts 623 D.-W., in Summa 19 459 D.-W. Nachdem wir kürzlich die Beteiligungen der einzelnen dem Syndikat angehörigen Zechen am Kohlenabsatz mitteilten, lassen wir nachstehend die Anteilziffern am Absatz in Koks und Briketts folgen:

Namen der Mitglieder	Beteiligungsziffern		Namen der Mitglieder	Beteiligungsziffern	
	Koks	Briketts		Koks	Briketts
Harpener Bergbau-Akt.-Ges.	1 484 600	23 760	Kaiser Friedrich	90 000	—
Gelsenkirchener Bergw.-A.-G.	1 079 320	—	Essener Bergw.-Verein	81 000	—
Hibernia	520 500	—	Eintracht Tiefbau	79 000	81 675
Nordstern einschl. Holland	492 000	35 640	Hasenwinkel	75 000	—
Neumühl	377 500	—	Borussia	67 000	—
Königsborn	346 000	—	Siebenplaneten	61 200	66 180
Konsolidation	338 000	—	Julius Philipp	56 000	36 300
König Ludwig	311 600	—	Tremonia	43 200	—
Ver. Konstantin der Große	290 000	—	Gutehoffnungshütte	40 000	—
Dannenbaum	233 000	15 000	General Blumenthal	25 000	—
Zentrum	230 000	—	Minister Achenbach	8 100	—
Arenbergische Akt.-Ges.	229 260	—	Ver. Karolinenglück	4 000	—
Konkordia	226 800	—	Deutscher Kaiser	2 000	—
Pluto	222 150	—	Herkules	—	115 425
Viktoria Mathias (einschl. Graf Beust, Mathias Stinnes und Ernestine)	221 234	—	Dahlhausen, Brikettwerk	—	90 000
Rheinpreußen	197 975	—	Ver. Engelsburg	—	76 500
Lothringen	180 400	11 880	Ver. Rosenblumendelle	—	72 600
Helene und Amalie	175 900	—	Ver. Dahlhauser Tiefbau	—	58 025
Königin Elisabeth	172 800	—	Blankenburg	—	56 925
Crone	170 000	—	Johann Deimelsberg	—	54 450
Massen	165 000	—	Margarete	—	45 225
Viktor	159 500	—	Kannengießer	—	43 150
Zollverein	156 900	—	Bommerbänker Tiefbau	—	40 900
Dorstfeld	149 500	—	Ver. Hamburg u. Franziska	—	36 300
Kölner Bergw.-Verein	149 000	—	Altendorf	—	36 300
Fröhl. Morgensonne	142 000	108 900	Baaker Mulde	—	36 300
Graf Schwerin	138 000	—	Ver. Schürbank u. Charlottenbrg. Alstaden	—	27 225
Ver. Präsident	136 000	—	Ver. Bieckfeld Tiefbau	—	27 225
Berneck	130 000	—	Eiberg	—	27 225
Ver. Westfalia	120 000	—	Gottessegen	—	27 225
Friedl. Nachbar	120 000	—	Sprockhövel	—	27 225
Friedr. der Große	120 000	—	Viktoria	—	27 225
General	100 000	—	Wiendalsbank	—	21 000
Hagenbeck	95 000	—	Pörtingssiepen	—	18 150
Louise Tiefbau	94 500	—	Karoline	—	18 150
Dahlbusch	90 000	—	Freie Vogel u. Unverhofft	—	18 000
			Ver. Wiesche	—	18 000

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Blawel*, C., Ingenieur, Obercassel b. Düsseldorf, Luegallee 114.
- Eyermann*, Peter, Consulting Engineer, 2919 Lawton Avenue, St. Louis, U. S. A.
- Gleim*, Fritz, Directeur des Hauts-Fourneaux, „Societa Elba“, Portoferraio, Elba, Italien.
- Huck*, C., Technischer Leiter des Mülheimer Portlandzementwerks W. Seifer & Cie., Mülheim a. d. Ruhr.
- Lasche*, O., Fabrikdirektor der Allgem. Elektr.-Ges., Berlin NW. 87, Hüttenstr. 12/16.
- Norris*, Francis E., Sharon, Pa., U. S. A.
- Renard*, Clemens, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf, Stockkampstr.
- Schauer*, H., Ingenieur und Repräsentant der Dampfkesselfabriken von J. Piedboenf, G. m. b. H., Aachen und Düsseldorf, Nürnberg, Burgschmietstr. 3.
- Schlesack*, Hugo, Hüttenmeister, Beuthen O.-Schles., Dyngostr. 39.
- von Schlippenbach*, Freiherr U., Hochofenbetriebschef des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Abt. Deutsch-Oth, Deutsch-Oth i. Lothr.

- Siemaszko*, M., Hochofenchef der Société Métallurgique Dnieprovienna, Zaporozje-Kamenskoie, Gouv. Ekaterinoslaw, Russld.
- Teichgräber*, G., Ingenieur, Fernando Camino 10, Málaga, Spanien.
- Wiedling*, Paul, Ingenieur der Eisengießerei der Gutehoffnungshütte, Sterkrade b. Oberhausen, Steinbrinkstraße 16.
- Wluczynski*, Anton, Bergingenieur, Forges et Aciéries du Donetz, Droujkwka, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußl.

Neue Mitglieder:

- Graefe*, Holm, Chemiker der Gutehoffnungshütte, Abt. Sterkrade, Oberhausen, Friedrich Carlstr. 63.
- Hannebicque*, E., Ingénieur des Arts et Manufactures, Ingénieur des Services Métallurgiques de Schneider & Cie., le Creusot, France.
- Noltemeyer*, Carl, Direktor der Westfälischen Drahtwerke Akt.-Ges., Langendreer i. W.
- Simons*, Hugo, in Fa. H. Simons & Co., Baubeschlag-Fabrik Rheda, Bez. Minden i. W.

Verstorben:

- Brovot*, Albert, Professor, Köln-Ehrenfeld.
- Brunzlow*, Hans, Ingenieur, Dortmund.
- Oechelhäuser*, H., Maschinenfabrikant, Siegen.

Des Deutschen Zollgebietes Ausfuhr an Eisenerz, Eisen, Eisenwaren, Maschinen und Fahrzeugen in den Jahren 1902 und 1903.

	1902	1903	Gesamtausfuhr 1902		Gesamtausfuhr 1903		Erze:
			Tonnen	Wert in 1000 M.	Tonnen	Wert in 1000 M.	
Erze:							
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacke	1902	1661824	1159535	10005	3343510	11702	Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacke.
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	1902	1900857	3517	841	14673	290	Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle.
Thomasschlack., gemahl. (Thomaspophosphatmehl)	1902	19459	5838	5168	216191	6896	Thomasschlacken, gemahlen (Thomaspophosphatmehl).
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:							
Brucheisen und Eisenabfälle	1902	2245	14711	9797	109245	6336	Brucheisen und Eisenabfälle.
Roheisen	1902	108811	30387	19192	418072	23119	Roheisen.
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1902	158121	2067	49641	638182	49778	Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke.
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate zusammen							
Eck- und Winkeleisen	1902	6237	13411	37968	41955	41662	Eck- und Winkeleisen.
Eisenbahnschienen, Schwellen usw.	1902	5120	121198	4641	64953	6820	Eisenbahnschienen, Schwellen usw.
Unterlagsplatten	1902	619	3930	548	826	785	Unterlagsplatten.
Eisenbahnschienen	1902	1479	54826	36615	378161	36228	Eisenbahnschienen.
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz- und Pfugscharenisen	1902	5949	55100	361216	37216	350305	Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz- und Pfugscharenisen.
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1902	4059	43745	278021	32075	278034	Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh.
Desgl. poliert, gefirn., verkupf., abgeschliff. usw.	1902	12078	41309	14112	4234	14112	Desgl. poliert, gefirn., verkupf., abgeschliff. usw.
Weißblech	1902	530	156	150	51	60	Weißblech.
Eisendraht, roh	1902	279	491	147732	16951	16878	Eisendraht, roh.
Desgl. verkupfert, verzinkt, poliert usw.	1902	1896	729	12438	89464	12972	Desgl. verkupfert, verzinkt, poliert usw.
Fassonisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen							
Ganz grobe Eisenwaren:							
Ganz grobe Eisenwaren, aus Eisenguß, roh	1902	5658	2632	4824	50214	8432	Ganz grobe Eisenwaren, aus Eisenguß, roh.
Ambosse, Brecheisen, Hackennägel usw.	1902	4868	1954	7266	2107	2107	Ambosse, Brecheisen, Hackennägel usw.
Anker, Ketten	1902	381	421	940	339	450	Anker, Ketten.
Brücken und Brückenbestandteile	1902	543	18	9642	1410	1673	Brücken und Brückenbestandteile.
Drahtseile	1902	458	356	3131	1565	1893	Drahtseile.
Eisen zu groben Maschinenteilen usw., roh vorgeschmiedet	1902	599	16	8097	991	4644	Eisen zu groben Maschinenteilen usw., roh vorgeschmiedet.
Eisenbahnschienen, Räder usw.	1902	330	1562	47491	13060	43885	Eisenbahnschienen, Räder usw.
Kanonrohre	1902	816	1144	572	3433	278	Kanonrohre.
Röhren, geschmiedete, gewalzte usw.	1902	1282	6899	56464	10538	12635	Röhren, geschmiedete, gewalzte usw.
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen							
Grobe Eisenwaren:							
Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliff., gefirn., verzinkt usw.	1902	6042	7878	122934	82966	88668	Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliff., gefirn., verzinkt usw.
Geschosse aus schmiedbarem Eisen, nicht weiter bearbeitet	1902	5567	7001	450	405	157	Geschosse aus schmiedbarem Eisen, nicht weiter bearbeitet.
Drahtstifte	1902	—	2466	55167	9103	8463	Drahtstifte.
Geschosse ohne Bleimantel, weiter bearbeitet	1902	—	2219	267	464	590	Geschosse ohne Bleimantel, weiter bearbeitet.
Schrauben, Schraubbolzen, Schraubenmuttern	1902	—	—	4514	1174	5647	Schrauben, Schraubbolzen, Schraubenmuttern.
Waren, emailierte	1902	99	415	20995	16796	19093	Waren, emailierte.
Desgl. abgeschliffen, gefirn., verzinkt usw.	1902	128	573	68585	58297	69734	Desgl. abgeschliffen, gefirn., verzinkt usw.
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	1902	1100	2162	2730	4777	5110	Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt.
Grobe Eisenwaren im ganzen							
Feine Eisenwaren:							
Feine Eisenwaren aus schmiedbarem Eisen	1902	227	832	19522	45681	21981	Feine Eisenwaren aus schmiedbarem Eisen.
Desgl. Gußwaren	1902	263	954	7974	14672	18166	Desgl. Gußwaren.
Nähmaschinen ohne Gestell und Teile davon	1902	18	433	6002	14105	7181	Nähmaschinen ohne Gestell und Teile davon.
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimanteln, Kupferlingen	1902	58	176	1577	2238	879	Geschosse, vernickelt oder mit Bleimanteln, Kupferlingen.
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Motoren; Fahrradteile, außer Motoren und Teilen von solchen	1902	—	153	2380	14405	3352	Fahrräder aus schmiedbarem Eisen ohne Motoren; Fahrradteile, außer Motoren und Teilen von solchen.
Motorfahrräder	1902	—	231	9	96	64	Motorfahrräder.
Messerwaren und Schneidwerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	1902	—	210	6211	19013	7559	Messerwaren und Schneidwerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten.
Schreib- und Rechenmaschinen	1902	—	235	57	1026	83	Schreib- und Rechenmaschinen.
Gewehre für Kriegszwecke	1902	—	—	265	3972	348	Gewehre für Kriegszwecke.
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	1902	—	12	150	3455	159	Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile.
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	1902	—	16	1248	9982	1072	Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln.
Schreibfedern aus Stahl usw.	1902	—	55	45	816	396	Schreibfedern aus Stahl usw.
Uhrwerke, außer zu Turm- u. Taschenuhren	1902	—	24	223	868	281	Uhrwerke, außer zu Turm- und Taschenuhren.
Uhrfournituren aus unedlen Metallen	1902	—	33	580	2081	1908	Uhrfournituren aus unedlen Metallen.
Feine Eisenwaren im ganzen							

