

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 22.

27. Mai 1908.

28. Jahrgang.

Neuerungen im Bau von Blechwalzwerken.

Auf der Frühjahrsversammlung des „Iron and Steel Institute“ berichtete A. Lambertson über eine von ihm konstruierte neue Blechwalzwerks-Anlage, welche in Abbildung 1 dargestellt und seit einiger Zeit auf den Glasgow Iron and Steelworks in Wishaw erfolgreich im Betrieb ist.

Die Anlage besteht aus einem Duo-Reversierwalzwerk mit zwei Gerüsten und einer Verbund-Reversiermaschine. In England geht man mehr als in anderen Ländern dazu über, die Schiffs- und Konstruktionsbleche auf einem Gerüst vorzuwalzen und die Fertigarbeit auf ein zweites Gerüst zu verlegen, während die Brammen sonst fast durchweg auf einem Gerüst zum fertigen Blech ausgewalzt werden. In den gewöhnlichen Fällen sind die beiden Duogerüste in einer Linie angeordnet und werden von einer Zwilling-Reversiermaschine angetrieben. Dabei erhält jedes Gerüst seinen Rollgang, und das Blech wird zum Fertigwalzen mittels eines Ketten-schleppzuges von einem Rollgang auf den andern geschoben. Das Blech muß dazu genügende Steifigkeit besitzen und darf daher auf dem Vorwalzgerüst in der Dicke nicht zu weit heruntergewalzt werden. Der Mangel an Raum hat nun auf den Glasgow Iron and Steelworks zu einer eigenartigen Abänderung der normalen Bauart geführt.

Die beiden Duowalzgerüste mit Walzen von 762 mm Durchmesser und 1980 mm Ballenlänge sind hintereinander in ungefähr 2500 mm Entfernung aufgestellt. Die kleinen Abmessungen deuten schon darauf hin, daß es sich nur um die Anfertigung von Schiffs- und Brückenblechen handelt, wie dies auch besonders hervorgehoben wird. Die Anstellung der Oberwalzen geschieht durch Elektromotoren, die über den Ständern angebracht sind, bis maximal 300 mm Hub, während die Ausbalancierung durch untenliegende hydraulische Zylinder erfolgt.

Die Antriebs-Reversiermaschine ist in bekannter Weise als Verbundmaschine konstruiert, indem eine vertikale Hochdruck- und eine hori-

zontale Niederdruckmaschine gemeinschaftlich auf eine gekröpfte Welle arbeiten. Der Hochdruckzylinder hat 1067 mm und der Niederdruckzylinder 1700 mm Durchmesser bei einem gemeinschaftlichen Hube von 1200 mm. Der Dampfdruck beträgt 11,25 at. Die Maschine ist an eine Zentralkondensation angeschlossen, die ein Vakuum von 83 % ergibt; sie ist mit dem bekannten Stauventil ausgestattet, welches mit dem Hauptabsperrventil zusammen geöffnet und geschlossen wird. Die Maschine arbeitet ohne Vorgelege unmittelbar auf die untere Walze des Vorwalzgerüsts mit einer Umdrehungszahl bis zu 140 Umdrehungen i. d. Minute und entwickelt für eine Umdrehung ungefähr 3300 P. S. Die beiden Kammwalzenpaare sind mit dem Zwischenrad in einem gemeinschaftlichen Gehäuse gelagert. Es wird dazu berichtet, daß die Fertigwalzen 15 % mehr Geschwindigkeit als die Maschine erhalten, ohne daß die Abbildung erkennen läßt, wie dies erreicht wurde. Das Kammwalzenpaar zum Fertiggerüst müßte dazu 0,85 mal so viel Durchmesser als das zum Vorwalzgerüst erhalten, oder die Fertigwalzen selbst müßten um 114 mm im Durchmesser größer sein.

Vor und hinter den Walzgerüsten sind in bekannter Ausführung die beiden langen Rollgänge und außerdem zwischen den Walzgerüsten weitere drei Rollen angeordnet. Der Rollgang vor dem Vorwalzgerüst hat ungefähr 8 Meter Länge und 17 Rollen mit 500 mm-Teilung. Dieselben werden gruppenweise mit den drei Zwischenrollen zusammen von einem Elektromotor angetrieben. Der Rollgang hinter dem Fertiggerüst hat ungefähr 10,4 Meter Länge und 13 Rollen. Die drei Rollen zunächst den Walzen sind enge gelagert mit 500 mm-Teilung, während die übrigen zehn Rollen 940 mm-Teilung erhalten haben. Der Antrieb dieses Rollganges erfolgt ebenfalls für sich allein durch einen Elektromotor.

Die Walzarbeit geht nun in folgender Weise vor sich: Zuerst wird die Oberwalze des

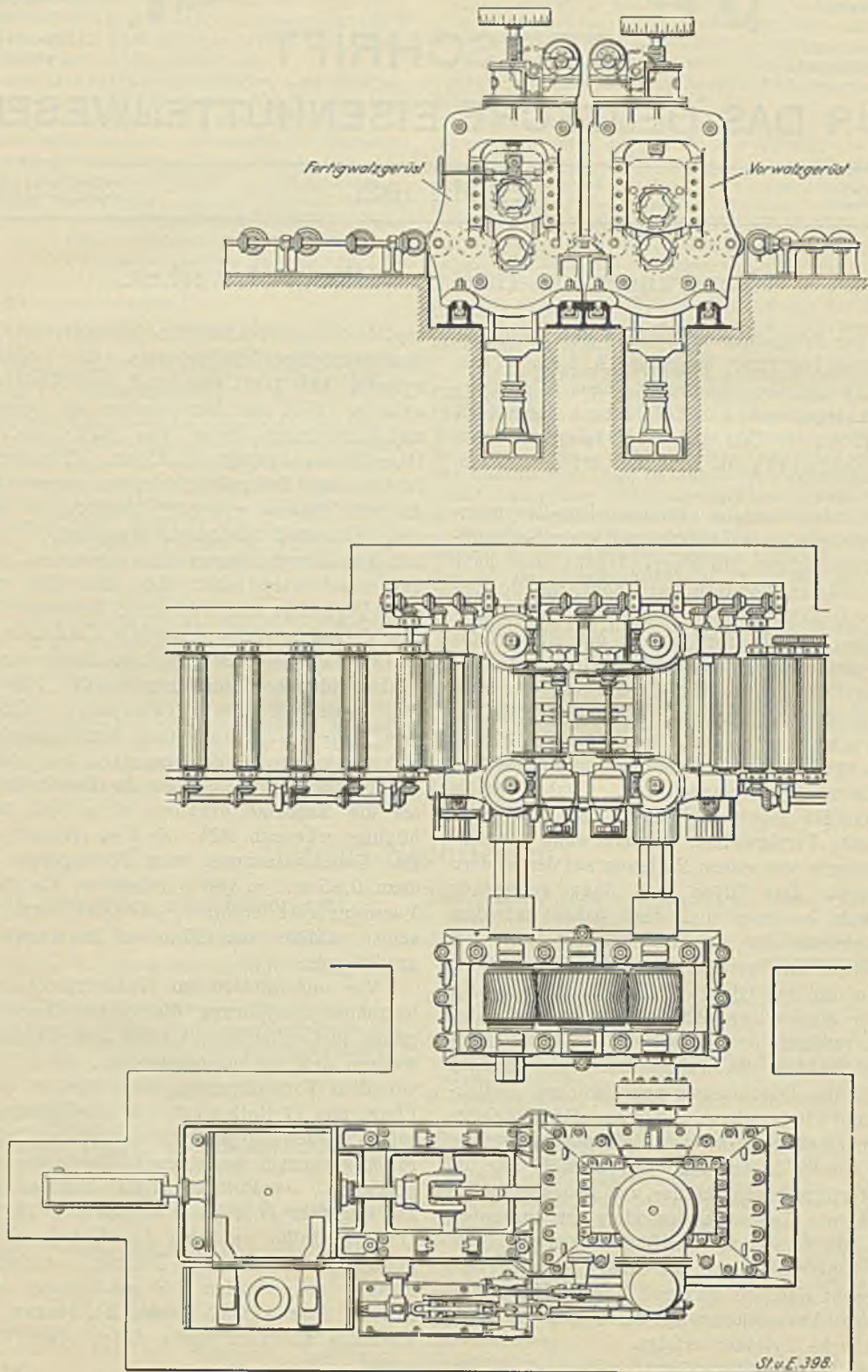


Abbildung 1. Grundriß und Aufriß des Blechwalzwerks der Glasgow Iron & Steelworks.

Fertiggerüstes hochgestellt und die Bramme nur auf dem Vorwalzgerüst heruntergewalzt, worauf dann die Oberwalze des Vorwalzgerüstes hochgestellt und die Walzarbeit im Fertiggerüst beendet wird. Die Verteilung der Walzarbeit ist so vorgesehen, daß 80 % der Stiche auf die Vorwalzen und nur 20 % auf die Fertigwalzen entfallen. Da bei schnellaufenden Straßen, besonders bei dünnen Blechen, die Gefahr nahe liegt, daß die Bleche leicht „wellig“ werden, so wird, um diesem Uebelstande vorzubeugen, während des letzten Stiches im Fertiggerüst auch die Oberwalze des Vorgerüstes in leichte Berührung mit dem Blech gebracht. Das Walzwerk bildet so gleichsam eine Richtmaschine, die sehr wirksam das Blech glättet, bevor es an die Schere kommt.

Nach Lambertons Angaben ist es möglich, auf Grund der besprochenen Einrichtungen ein Blech von 1524 mm Breite, 9150 mm Länge und 15,8 mm Dicke in 2 Minuten zu walzen. Wenn es die Spezifikationen erlaubten fortgesetzt solche Bleche zu walzen, so könnten also in der Schicht (10 Stunden) rund 400 t fertiggemacht werden. Ein Blech von derselben Länge und Breite, jedoch nur 4,76 mm stark, benötigt $2\frac{1}{2}$ Minuten zur Walzung und es könnten davon in der einfachen Schicht rund 130 t fertiggestellt werden.

Lamberton legt nun diesem Blechwalzwerk eine größere Reihe von Vorzügen bei, die daselbe gegenüber dem Lauthschen Triowalzwerk und gegenüber dem normalen Duo-Reversierwalzwerk mit zwei Duogerüsten nebeneinander haben soll.

1. Es soll eine tadellos glatte und saubere Oberflächenbeschaffenheit der Bleche erzielt werden. Es ist selbstverständlich, daß das wenig benutzte zweite Hartwalzenpaar darauf sehr günstig einwirkt. Da jedoch die untere Walze bei der vorliegenden Konstruktion während des Vorwalzens als Transportrolle benutzt wird und wegen der ungleichen Geschwindigkeit ein Schleifen stattfindet, so dürfte im Laufe der Zeit die Oberfläche der Walze etwas ungünstig beeinflusst werden. Sollten Kesselbleche auf dieser Straße gewalzt werden, die eine weitere Bearbeitung erfahren, die gebogen, gebörtelt oder geschweißt werden, so ist die Glätte der Oberfläche nicht so wichtig, da sie doch wieder verschwindet.

Lamberton bemerkt, daß die Mittelwalze der gewöhnlichen Trio-Blechwalzwerke alle zwei bis drei Tage ausgewechselt werden müßte, weil der Verschleiß an der Oberfläche ein Nachdrehen notwendig machte. Es kommt hierbei auf das Material und auf die Größe der Erzeugung an. Harte Stahlwalzen behalten während sehr viel längerer Zeit eine gute Oberfläche.

2. Die Abweichung in der Blechdicke soll nach den Anforderungen in England nur $\pm 2,5\%$

betragen, während man in Amerika und auch in Deutschland die Bleche mit erheblich höheren Dickenabweichungen noch abnehme. In einem Fall sollen in Amerika bei dünnen Blechen Abweichungen bis zu 15 % zugelassen worden sein. Dickenabweichungen sind von der Breite und auch von der Stärke der Bleche abhängig. Wir verweisen dieserhalb auf die in dieser Zeitschrift* veröffentlichten Tabellen, welche nach Aufmessungen an Blechen von drei großen Blechwalzwerken zusammengestellt und den deutschen Vorschriften für Lieferung von Blechen seinerzeit zugrunde gelegt wurden.

Der Unterschied der Blechdicke an den Seiten und in der Mitte der Bleche, wie er infolge der Durchbiegung und der stärkeren Abnutzung in der Mitte der Walzen entsteht, nimmt mit der Breite sehr stark zu, besonders auch bei dünnen Blechen. Solche Bleche werden bei der längeren Dauer des Walzens kälter fertig und macht sich dann die Durchbiegung um so mehr geltend.

Bei Blechen von rd. 1600 mm Breite ergaben die auf deutschen Werken vorgenommenen Aufmessungen an vielen Blechen nur $\pm 2,35\%$ Abweichung und bei schmäleren Blechen bedeutend weniger. Innerhalb der Breite von 1600 mm besteht also kein Unterschied zwischen der englischen und deutschen Genauigkeit im Blechwalzen. Tritt man jedoch den Dickenabweichungen für breitere Bleche näher, so muß man zugeben, daß diese nach den deutschen Vorschriften für die Lieferung von Blechen etwas hoch sind.

Die üblichen Durchmesser der Walzen für bestimmte Ballenlängen müßten daher größer genommen werden, und es würde sich empfehlen, daß wir dem Beispiel der anderen Länder folgen, wie dies auch heute schon mehrfach geschieht. In den letzten Jahren wurde von einer englischen Firma ein Reversier-Blechwalzwerk mit zwei Gerüsten nach St. Chamond in Südfrankreich geliefert, dessen Walzen 925 mm Durchmesser bei 2750 mm Ballenlänge haben. Etwas früher wurde von der Märkischen Maschinenfabrik in Wetter ebenfalls ein Reversier-Blechwalzwerk an dieselbe Firma geliefert mit Walzen von 1100 mm Durchmesser und 3500 mm Ballenlänge. Die Anforderung an die Gleichmäßigkeit in der Blechdicke hat zu diesen reichlich großen Durchmessern geführt. Schreiber dieses empfiehlt daher, zur Erzielung einer Besserung in diesen Verhältnissen bei gegebener Ballenlänge L in Millimetern den Durchmesser D der Beziehung entsprechend zu wählen: $D^3 = 100 L^2$.

Da nun dünne Walzen bekanntlich besser strecken, so ist damit zu rechnen, daß der Kraftbedarf gegenüber den jetzt üblichen Durchmessern bei gleichen Abnahmeverhältnissen ungefähr im

* „Stahl und Eisen“ 1889 Nr. 3 S. 193.

einfachen Verhältnis der Durchmesser zunimmt. Der Druck zwischen den Walzen nimmt ungefähr mit der Wurzel aus dem Durchmesserverhältnis zu, so daß die Walzenständer entsprechend stärker werden müssen.

Die Durchbiegung der Walzen ergibt sich annähernd im Verhältnis der vierten Potenz günstiger, wenn der Druck derselbe bleibt. Da dieser sich nun vergrößert und auch die Zapfenabmessungen die Durchbiegung verändern, so kann angenommen werden, daß die Durchbiegung sich in der dritten Potenz der Durchmesser verhältnismäßig günstiger stellt. Mitbin wird sich mit den dickeren Walzen eine bessere Gleichmäßigkeit in den Blechdicken ergeben, ohne daß besondere Uebelstände damit verbunden sind.

3. Die von Lamberton vorgesehene Anordnung der Walzengerüste soll ferner bedeutend geringere Anlagekosten ergeben, als wenn die beiden Gerüste in einer Linie nebeneinander aufgestellt sind, weil die Rollgänge für das zweite Gerüst und auch die Schlepperanlage in Wegfall kommen.

Es darf dabei aber nicht übersehen werden, daß das Rädergerüst ungefähr dreimal so teuer werden dürfte. Sodann ist zu bemerken, daß die ganze Walzarbeit für das zweite Gerüst durch die Zähne der unteren Kammwalzen hindurchgehen müssen, während im anderen Falle nur die Hälfte zu übertragen ist.

4. Die Raumersparnis ist der durchschlagendste Vorteil der neuen Anlage. Die ganze Breite beträgt hierfür nur 12,8 m, während sie für eine Anlage mit Reversiermaschine in Zwillinganordnung und mit zwei Gerüsten in einer Linie 21,3 m betragen würde. Die Ersparnis beläuft sich also auf 8,5 m = 40% der Breite.

5. Die weiteren von Lamberton angegebenen Vorteile, wie Vereinfachung der Bedienung, Verkleinerung der Walzarbeit und dergl., werden aus dem Umstande hergeleitet, daß das Blech immer auf einem Rollgange bleibt, und sind wenig von Belang.

W. Schnell.

Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens.

Von Professor F. Mayer in Aachen.

(Hierzu Tafel XIII. — Fortsetzung von Seite 725.)

Ziemlich verbreitet ist die Ansicht, es müsse mit peinlicher Sorgfalt vermieden werden, daß ein Teil des Gases erst in den Kammern zur Verbrennung gelange. Dies ist jedoch nur bedingt richtig; denn während eines großen Teiles der Chargenzeit und der Hüttenreise des Ofens kann die Verbrennung nicht nur auf den Herdraum beschränkt werden, sondern muß sich noch im Regenerator vervollständigen, da die Produktion sonst viel zu gering ausfallen würde.* Ist der Herdraum so bemessen, daß am Ende der Charge, wenn der Einsatz niedergeschmolzen ist, die Flamme noch bis zum anderen Kopfe reicht, wie dies der Fall sein muß, so wird vorher während des Chargierens und noch längere Zeit nach Beendigung desselben (die Schmelzung nimmt bei Ofen IV, wenn er eine normale Charge erhalten hat, mindestens 2 $\frac{1}{2}$ Stunden in Anspruch) die Flamme noch weit in die Kammern schlagen, ja selbst noch in den Umsteuerungsorganen und beim Kaminschieber sichtbar sein; eine Erscheinung, die regelmäßig beobachtet werden konnte. Dieser allerdings unwillkommene, aber unvermeidliche Vorgang erklärt sich daraus, daß durch die kalte Charge sich die Temperatur im Herdraum und damit auch die der Flamme bedeutend erniedrigt, wodurch die Flamme notwendigerweise länger wird. Der Querschnitt, der von dem verbrennenden Gase und der Luft

* Durch Verkürzung der Chargendauer wird auch die Zeit der Wärmeausstrahlung beschränkt.

in dem mit Schrott und Roheisen hoch angefüllten Herdraume tatsächlich und vorwiegend benutzt wird, fällt viel geringer aus, als später, nachdem die Charge einigermaßen niedergeschmolzen ist. Hierdurch wird die Geschwindigkeit der Gase erhöht und dementsprechend ihre Aufenthaltszeit im Herdraume verkürzt. Es ist ferner noch zu bedenken, daß die Abmessungen des Ofens nicht dieselben bleiben, sondern sich während der Hüttenreise allmählich wesentlich vergrößern. Dies tritt besonders beim Herdraum ein, da die Köpfe immer weiter zurückbrennen. Die gekürzten Brenner geben der Flamme nur eine schlechte Führung, und es gelingt dann schwer, das andere Ende des Herdraumes, wo die Gase abziehen, hoch genug zu erhitzen, ohne den vorderen Teil des Ofengewölbes zum Schmelzen zu bringen. Der Ofen bedarf einer größeren Menge Gases, als im Anfang, wo der Herdraum kleiner ist und die ungekürzten neuen Köpfe eine lange und gut geführte Flamme über die Herdfläche senden. Da der Druck im Hauptgaskanal mit Rücksicht auf die übrigen Oefen und insbesondere auf den guten Gang der Generatoren nicht geändert werden darf, die Reibungswiderstände, Temperaturen usw. etwa dieselben bleiben, und das Gas aus dem Brenner noch mit einem gewissen Ueberdruck, auch am Ende der Hüttenreise, in den Herdraum eintreten muß, so wird nur während eines Teiles der Hüttenreise des Ofens

die Möglichkeit bestehen, die Verbrennung und die Führung der Flamme so zu leiten, daß sämtliches Gas noch im Herdraum verbrannt wird. Die Größe der Flamme kann allerdings durch eine geringere Erwärmung von Gas und Luft etwas gesteigert werden, aber hierdurch wird auch die im Ofen herrschende Temperatur entsprechend herabgedrückt. Dieses Auskunftsmittel kann daher nur in beschränktem Umfang Anwendung finden.

Der Wirkungsgrad der Wärmespeicher wird einerseits durch die Temperaturhöhe von Luft und Gas zu Beginn der Umsteuerungsperioden bedingt, andererseits durch die während einer Umsteuerungsperiode vor sich gehende Abkühlung des Gittermauerwerkes. Es ist klar, daß das Gittermauerwerk, um überhaupt seine Aufgabe, die Wärme der Abgase aufzunehmen und späterhin an Luft und Gas wieder abzugeben, erfüllen zu können, eine Schwankung in der Temperatur seiner oberen Steinlagen und insbesondere in der mittleren Temperatur seiner ganzen Masse erleiden muß, ähnlich wie ein Schwungrad nur durch Aenderung seiner Umdrehungszahl Energie aufspeichern oder abgeben kann.

Die Temperatur der obersten Steinlagen, die durch die Abgase erzielt wird, hängt nicht nur von der Temperatur der Abgase, sondern auch vom Querschnitt der Kammern ab: je größer der Querschnitt, über den die Abgase sich verteilen müssen, desto niedriger fällt unter sonst gleichen Verhältnissen die bewirkte Temperatur der obersten Steinlagen aus, und desto niedriger wird die Anfangstemperatur von Luft und Gas bei der darauffolgenden Umsteuerung sein. Ein allzu großer Querschnitt der Kammern kann daher im Interesse der Höhe der Erhitzung nicht empfohlen werden. Mit anderen Worten ausgedrückt, die Geschwindigkeit der Gase in den Kammern darf nicht zu gering gewählt werden, und die Höhe der Kammern muß alsdann eine genügende Aufenthaltszeit in den Regeneratoren gewährleisten.

Die durchschnittliche Abkühlung des Gittermauerwerkes, die es an seiner Oberfläche durch die Wärmeabgabe an Gas oder Luft erfährt, hängt von seinem Gewicht, seiner spezifischen Wärme und von der Eindringungstiefe der Temperaturschwankungen ab. Die Oberflächenabkühlung der obersten Steinlagen, die ja für die Höhe der Erhitzung von Luft und Gas hauptsächlich maßgebend sind, unterscheidet sich von der durchschnittlichen Abkühlung der gesamten Gittermauerwerksoberfläche, insofern die verschiedenen Steinlagen sich verschieden stark an dem Wärmeaustausch beteiligen. Je mehr die unteren Steinlagen zu der Erhitzung von Gas und Luft herangezogen werden, desto weniger haben die oberen Steinlagen zu leisten, desto weniger wird die Temperatur der obersten Stein-

lagen während einer Umsteuerungsperiode fallen. In dieser Beziehung besteht zwischen Gas- und Luftkammer ein wesentlicher Unterschied, denn die unteren Steinlagen des Gaswärmespeichers übertragen für das Quadratmeter Heizfläche wesentlich weniger Wärme an das schon heiß ankommende Gas,* als die unteren Steinlagen der Luftkammer an die verhältnismäßig kalt eintretende Luft. Trotz der geringen durchschnittlichen Leistung der Gaskammer sind daher die Temperaturschwankungen der obersten Steinlagen größer, als bei der Luftkammer.**

Die Eindringungstiefe der Temperaturschwankungen in das Innere der Gittersteine ist eine Funktion der Temperatur, der Oberfläche, des inneren Leitvermögens der feuerfesten Steine und der Zeit der Einwirkung. Je rascher die Umsteuerungsperioden aufeinander folgen, desto geringer die Eindringungstiefe. Die Wärmeaufnahme und -abgabe beschränkt sich mehr auf die Oberfläche. Würde die Temperaturabnahme der Gittersteine in sämtlichen Lagen und über ihren ganzen Querschnitt hinweg dieselbe sein, so würde sich alsdann das mittlere Temperaturgefälle für die Minute t_m ergeben. Das Verhältnis dieses mittleren Temperaturgefälles der ganzen Gittersteinmasse zu dem durchschnittlichen Temperaturgefälle t_s , das an der Oberfläche der Gittersteine für die Minute gemessen wurde, gibt den Bruchteil des Gittergewichtes an, der als voll wirksam betrachtet werden kann. Dieser Bruchteil des Gittergewichtes soll das auf die Oberfläche reduzierte Gittergewicht oder „wirksames Gittergewicht“ genannt werden, für das sich demgemäß die Gleichung ergibt:

$$G_r = G \frac{t_m}{t_s}$$

Folgt man dem Verlauf der Kurven auf der Abbild. 3 oder 4 (Tafel XIII) und vergleicht man die dazugehörigen Temperaturgefälle untereinander, so erkennt man, daß tatsächlich am Ende einer Charge, wo ja die Umsteuerungen sich immer rascher hintereinander vollziehen, die Kurven entschieden an Gefälle bzw. an Steigung gewinnen, d. h. daß bei häufigeren Wechseln das reduzierte Gittergewicht merklich abnimmt. Zum Beispiel beträgt (vergl. Abbild. 4 auf Tafel XIII) in der Zeit von 11^{07} bis $11^{24\frac{1}{2}}$ das mittlere Temperaturgefälle $t_s = 2,1$ °/Min. für die oberste Steinlage in der Luftkammer, während von 12^{19} bis 12^{25} $t_s = 4$ °/Min. ist. Durch Verringerung der Umsteuerungszeit von $17\frac{1}{2}$ Min. auf 6 Min. wurde somit das notwendige Gittergewicht G_6 geändert:

$$G_6 = \frac{6}{17,5} \cdot \frac{4}{2,1} = 0,343 \cdot 1,9 = 0,65 G_{17\frac{1}{2}}$$

und nicht $G_6 = 0,343 G_{17\frac{1}{2}}$

* Bei den meisten Martinofenanlagen beträgt die Gastemperatur beim Eintritt in das Umsteuerungsventil zwischen 500 und 800°.

** Vergleiche dagegen Toldt-Wilcke: „Regenerativ-Gasöfen“ S. 258.

ebenso:

in der Zeit von $5^{81/2}$ bis 5^{25} ist $t^s = 2,0$ °/Min.
 $5^{51/2}$ „ 5^{50} „ $t^s = 3,8$ °/Min.

dennach:

$$G_{71/2} = \frac{7^{1/2}}{16^{1/2}} \cdot \frac{3,8}{2,0} = 0,454 \cdot 1,9 = 0,86 \quad G_{161/2}$$

und nicht $G_{71/2} = 0,454 \quad G_{161/2}$

Für die unteren Steinlagen ergibt sich aus Abbildung 5 (auf Tafel XIII)

$$10^{18} \text{ bis } 10^{34} \quad t_s' = 11 \text{ °/Min.}$$

$$11^{15} \text{ „ } 11^{22} \quad t_s = 25 \text{ °/Min.}$$

dennach:

$$G^7 = \frac{7}{16} \cdot \frac{25}{11} = 0,537 \cdot 2,27 = 0,99 \quad G_{16}$$

Bei den unteren Steinlagen macht sich also die Verkürzung der Umsteuerungszeit noch stärker fühlbar. Aehnlich verhalten sich auch die Steinlagen der Gaskammer, vergleiche z. B. Abbildung 7.

Zu berücksichtigen ist bei der Auswahl der Beispiele (es ist dies auch bei den angeführten geschehen), daß das Temperaturgefälle während einer Umsteuerungszeit nicht nur von dieser Umsteuerungszeit, sondern auch von der Länge der vorhergegangenen abhängt, und daß man aus diesem Grunde nur solche Werte herausgreifen darf, bei denen der Stellung „Auf Gas“ eine etwa ebenso lange Stellung „Auf Abgase“ vorangegangen war.

Unter Erwägung obiger Verhältnisse kann man sich der Einsicht nicht verschließen, daß die Eindringungstiefe der Wärmeschwankungen in die Gittersteine mit den Umsteuerungsintervallen abnimmt, daß also nur ein kleineres Steingewicht für den Wärmeaustausch zur vollen Wirkung gelangt, und daß die Nachteile, die durch ein zu klein gewähltes Kammervolumen zweifellos bedingt sind, durch häufigeres Umsteuern nur in beschränktem Maße ausgeglichen werden können. Ein ausreichendes Arbeiten zu klein bemessener Wärmespeicher kann jedenfalls nicht in dem Umfange, wie vielfach gehofft wird, erzwungen werden, zumal der maßgebende Grund für das Umsteuern in dem Zustande des Gewölbes und der Köpfe zu suchen ist. Noch ehe diese zu schmelzen beginnen, muß umgesteuert werden.

Da der Wärmeverlust infolge Temperaturabfalles während der Umsteuerungsperioden schon bei mäßig großen Kammern nur einen kleinen Prozentsatz der gesamten aufgenommenen Wärmemenge darstellt, und dagegen ein Verlegen der ganzen Temperaturkurve in niederere Temperaturregionen, wie es durch zu große Kammern herbeigeführt wird — insbesondere solche mit großem Querschnitt —, einen erheblicheren Einfluß auf den Wirkungsgrad der Wärmespeicher ausübt, so läßt sich wohl nicht bestreiten, daß der bequeme Grundsatz „Zuviel schadet nicht“ nur mit Vorsicht auf die Bestimmung des Kammer-

volumens Anwendung finden darf. Denn es ist noch zu bedenken, daß die Wärmeverluste infolge Leitung und Strahlung einen unvermeidlichen Temperaturabfall bedingen, der mit der Größe der Kammern im allgemeinen wächst und den durch vermehrtes Gittergewicht bezweckten Wärmegewinn mindestens teilweise aufhebt.

Im Gegensatz zu der in unserer heutigen Literatur vielfach vertretenen tröstlichen Ansicht, die unrichtig bemessenen Kammerdimensionen könnten durch Veränderung der Umsteuerungszeit in richtige verwandelt werden, liegen nach den obigen Ausführungen die obere und untere Grenze des Gittersteingewichtes für ein wirtschaftliches Arbeiten nicht so sehr weit voneinander entfernt.

In der einschlägigen Literatur wurde bisher weder darauf hingewiesen, daß mit abnehmenden Umsteuerungsintervallen das Gittergewicht nicht mehr so gut zur Geltung kommt, noch wurde bei der Berechnung der Volumina für die Gas- und die Luftkammer darauf Rücksicht genommen, daß die Gaskammer bei gleicher Heizfläche ihrer Leistung wesentlich hinter derjenigen der Luftkammer zurückbleibt, sofern das Gas hoch erhitzt am Ofen ankommt. Wollte man in der Gaskammer eine ebensowenig schwankende Temperatur der obersten Steinlagen (dies würde jedoch zu sehr großen ungünstigen Abmessungen führen) erzielen wie in der Luftkammer, so müßte für die Uebertragung einer bestimmten Wärmemenge ein größerer Kubikinhalte der Gaskammer vorgesehen werden, als dies für die Luftkammer für die gleiche Wärmemenge angezeigt erscheint. Vergleiche dagegen: J. W. Richards: „Metallurgical Calculations“ 1907 S. 358; H. Gille: „Konstruktion der Martinöfen“, Gießerei-Zeitung, August 1907; Fr. Toldt: „Regenerativ-Gasöfen“, 1907 S. 248 u. ff.

Ganz abgesehen von der Bestätigung der verschiedenen Wärmeleistung der Heizflächen von Gas- und Luftkammer durch die vorliegenden Messungen, ist es indessen ohne weiteres einleuchtend, daß die Temperaturerhöhung in den niederen Temperaturregionen mit geringeren Wärmeverlusten verknüpft ist und leichter erzielt wird als bei höheren Temperaturen, da die Beschaffung der zur Wärmeübertragung notwendigen Temperaturdifferenz mit steigender Temperatur naturgemäß wachsenden Schwierigkeiten begegnet. In bezug auf den Wert von Temperaturmessungen in den Wärmespeichern bemerkt Fr. Toldt* folgendes: „Ueber die in Regeneratoren herrschende Temperatur haben wir in unserer Literatur bis heute noch nichts erfahren; es wird auch schwer sein, dieselbe praktisch und nützlich festzusetzen, denn wir werden allerdings die in den Kammern existierende Temperatur erhalten, aber nicht die

* Toldt: „Regenerativ-Gasöfen“, 2. Auflage, S. 250.

uns viel wertvollere Temperatur, welche Gas und Luft im Regenerator an verschiedenen Stellen besitzen.“ Es wirft sich also die Frage auf, entspricht die oben an den Wärmespeichern gemessene Temperatur der Temperatur des Mauerwerkes oder derjenigen der jeweils vorbeiströmenden Gase oder einer dazwischenliegenden Temperatur? Nach Fr. Toldt* beträgt der

chaleur de gaz à gaz est limité pratiquement à un écart qui, dans les plupart des cas, est supérieur à 300 °. In der übrigen einschlägigen Literatur konnte keine Angabe über die etwa notwendige Temperaturdifferenz gefunden werden. Dieselbe wird um so geringer ausfallen, je länger die Einwirkungsdauer, je inniger die Berührung, je rauher die Oberfläche der feuerfesten Steine,

geringste Temperaturunterschied zwischen den bei der Rekuperation tätigen Materialien und den Gasen mindestens 150 bis 200 °, soweit eine für die Praxis genügende Wärmeübertragung stattfindet.

Wahrscheinlich stammt diese Angabe von E. Damour, der auf S. 45 seines, auch heute noch sehr lesenswerten Werkes „Le Chauffage industriel et les Fours à Gaz“, dessen fast wörtliche Uebersetzung man zum großen Teil in Toldts „Regenerativ - Gasöfen“ wiederfindet, über die Rekuperation folgende Bemerkung macht: „Comme la récupération implique un double échange de corps solide à gaz, l'échange de

* Toldt-Wilcke: „Regenerativ-Gasöfen“, 3. Auflage, Seite 133.

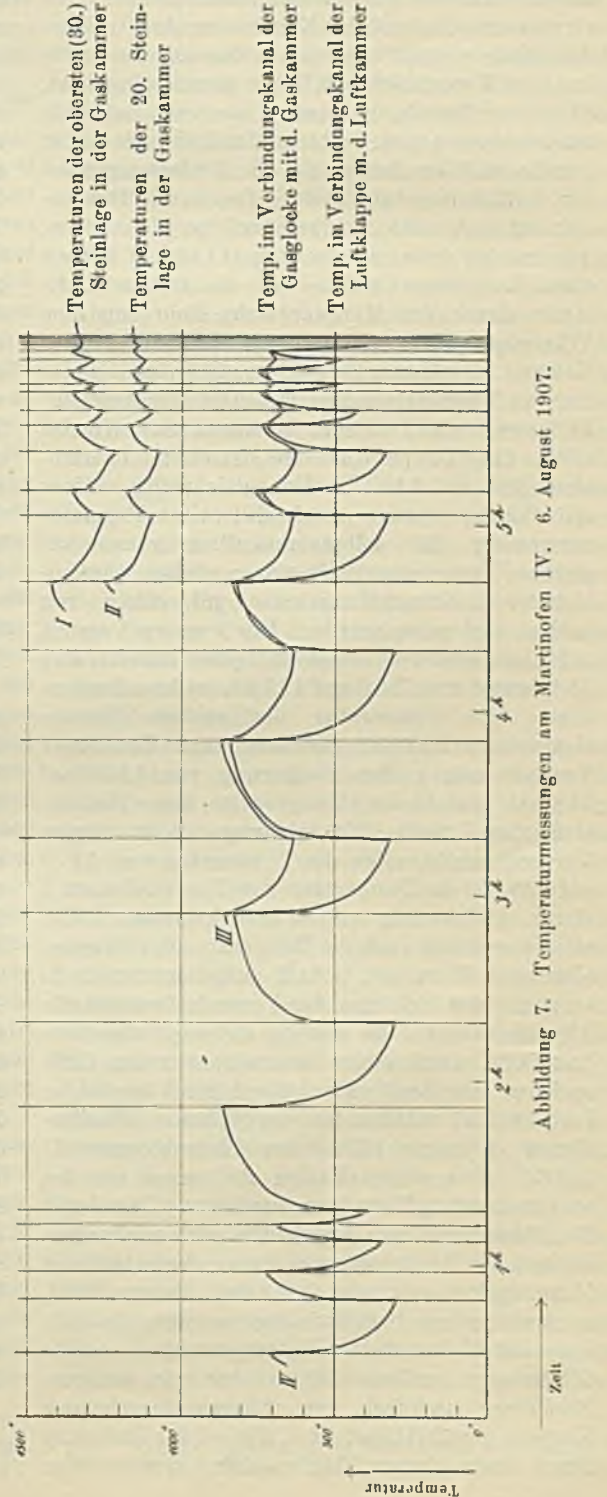
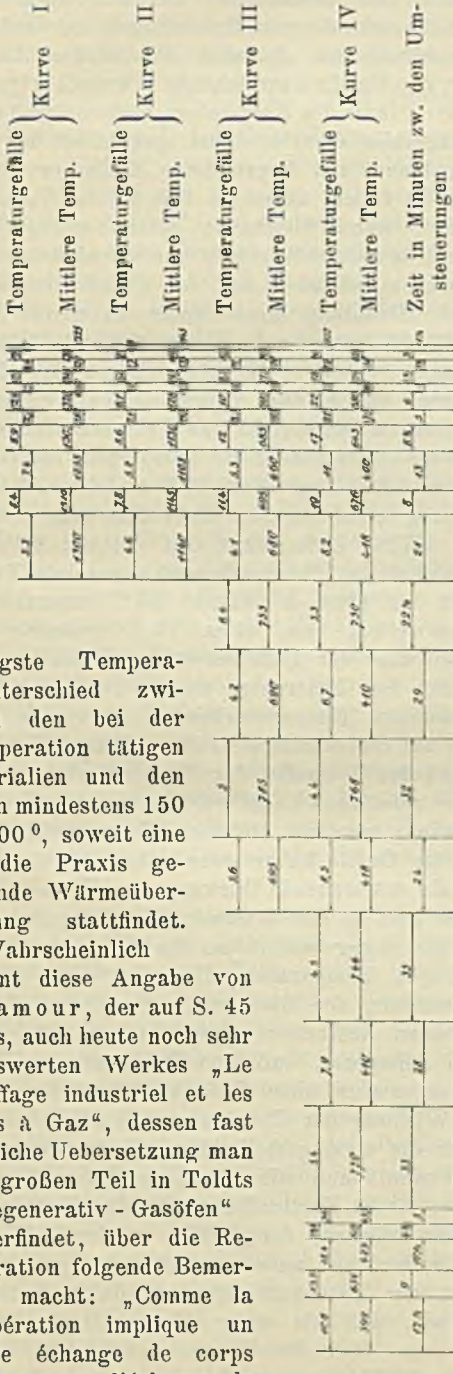


Abbildung 7. Temperaturmessungen am Martinofen IV. 6. August 1907.

je größer ihre Leitfähigkeit, ihr Ausstrahlungs- und Absorptionsvermögen ist.

Um einen Anhalt darüber zu bekommen, wie weit die Temperatur der Luft bzw. des Gases beim Heizen hinter der vom Thermoelement angezeigten zurückbleibt, wurde unter anderen folgender Versuch ausgeführt: Zwei Thermoelemente wurden nebeneinander oben in die Luftkammer eingebaut, das eine unmittelbar von dem aufsteigenden Luftstrom umspült, und der Einwirkung des strahlenden Mauerwerkes ausgesetzt; das andere wurde in einem Marquardtschen Rohre so weit eingebaut, daß die Lötstelle um etwa 3 cm vom Rohrende zurückgezogen war, während das Rohrende selbst gerade mit der Innenseite der Umfassungswand der Luftkammer abschneit. Das erste Thermoelement gab eine Temperatur von 1210° an, das zweite eine solche von 1140° . Mittels einer Luftpumpe wurde nun ein starker Luftstrom durch das Marquardtsche Rohr aus dem Wärmespeicher angesaugt, so daß die in der Kammer erwärmte Luft über die Lötstelle des zweiten Thermoelementes mit einer Geschwindigkeit von etwa 2 m/Sek. hinwegstrich. Hierbei stieg die Temperatur des zweiten Thermoelementes auf 1160° . Um gleichzeitig messen zu können, wurden zwei Millivoltampèremeter verwendet, die selbstverständlich genau auf gleiche Werte eingestellt waren, indem Thermoelement I abwechslungsweise mit einem von beiden verbunden wurde. Ein zweiter Versuch mit noch größerer Geschwindigkeit lieferte eine Steigerung von 1150 auf 1175° , während unterdessen die Temperatur des ersten Thermoelementes auf 1205° gesunken war. Ein dritter Versuch zeigte eine Steigerung von 1170 auf 1180° , wobei die Temperatur des Thermoelementes I noch 1200° betrug. Beim vierten Versuch erhöhte sich die Temperatur von 1178 auf 1185° , die Temperatur von Thermoelement I wurde gleichzeitig zu 1198° gemessen. Bei allen Versuchen sank die Temperatur des Thermoelementes II zurück, sobald aufgehört wurde zu saugen. Am Schlusse der Versuche wurden die Thermoelemente, die alsdann unter gleichen Verhältnissen unmittelbar nebeneinander im Luftspeicher eingebaut waren, durch eines der beiden Instrumente miteinander verglichen. Thermoelement I zeigte 1212° an, Thermoelement II 1216° . Die obigen Zahlen sind schon mit der entsprechenden Korrektur versehen. Das durch die Messungen sich ergebende geringe Zurückbleiben der Lufttemperatur hinter derjenigen des Mauerwerkes erscheint zunächst überraschend, es muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Gase durch den steten Richtungswechsel auf die Gittersteine prallen und so eine viel innigere Berührung zwischen den wärmeaustauschenden Körpern gewährleistet wird, als bei der Strömung längs einer glatten Fläche (Rohre usw.). Man

darf auch nicht außer acht lassen, daß die Wärmeübertragung durch Strahlung mit steigender Temperatur außerordentlich stark wächst.

Nach dem für die schwarze Strahlung geltenden Stefan-Boltzmannschen Gesetz beträgt bei der absoluten Temperatur T die ausgestrahlte Gesamtenergie $S = c \cdot T^4$.^{*} Sie wächst also mit der vierten Potenz der absoluten Temperatur. Die anscheinend nur auf mehr oder weniger unbestimmten Erfahrungen und Schätzungen beruhenden Angaben Toldts und Anderer über das für die ausreichende Wärmeübertragung in der Praxis des Martinofens notwendige Temperaturgefälle dürften daher gegenüber den oben gefundenen und begründeten Zahlen wenig ins Gewicht fallen, zumal es sich bei den Versuchen Toldts, wenn überhaupt solche stattgefunden haben, soweit ersichtlich, nur um niedrige Temperaturen gehandelt hat, bei denen die Energie durch Strahlung noch keine so große Rolle spielt. Es kann demnach etwa folgende Annahme gemacht werden: Die beim Heizen des Mauerwerkes durch das Thermoelement gemessene Temperatur entspricht der Temperatur der Abgase an dieser Stelle, die Temperatur des Gittermauerwerkes liegt etwa 20° niedriger, falls die Stellung „Auf Abgase“ nicht allzu lang gedauert hat. Wird Luft bzw. Gas erhitzt, so ergibt die durch das Thermoelement angezeigte Temperatur um etwa 5° erhöht die Temperatur des Mauerwerkes, um etwa 15° erniedrigt die Temperatur der Luft bzw. des Gases.

Bei dem Bestreben, weitere Schlüsse aus den gefundenen Temperaturkurven zu ziehen, wird man auf die wichtige Frage gelenkt: Kann auf Grund des Verlaufes der Temperaturkurven oder ihrer relativen Lage zueinander darüber entschieden werden, ob die Wärmespeicher die richtige Größe haben oder nicht? Als Kriterium für die ausreichende Wirkung der Wärmespeicher findet man in der Literatur die Temperatur der Abgase angegeben, indem die Abgase mit einer niedrigen Temperatur, die eben noch für die Zugwirkung der Esse genügt, aus den Wärmespeichern austreten sollen. Gleichzeitig wird noch behauptet, daß eine Erhöhung der Essengastemperatur über 200 bis 300° hinaus für die Wirkung der Esse keinen Wert habe. Ehe daher die eben gestellte Frage beantwortet werden kann, muß die niedrigste Essengastemperatur, die im Martinofenbetrieb wirtschaftlich ist, soweit möglich, festgestellt werden. Toldt, Schnabel und andere suchten den günstigsten Wert der Essengastemperatur dadurch zu berechnen, daß sie unter Vernachlässigung der Reibungs- und Beschleunigungswiderstände die durch die Esse ziehende Abgasmenge in Funktion

^{*} Vergl. F. Kohlrausch: „Lehrbuch der praktischen Physik“, 10. Auflage, S. 340.

der Essengastemperatur darstellten. Sie fanden die bekannte Gleichung* für die Abgasmenge Q:

$$Q = K \cdot \sqrt{L} \cdot \frac{\sqrt{t_1 - t}}{1 + \alpha t}$$

hierin bedeutet L die Höhe der Esse, t_1 die Essengastemperatur, t die Außentemperatur, α den Ausdehnungskoeffizienten der Gase $= \frac{1}{273}$ K eine Konstante. Betrachtet man in dieser Gleichung die Essengastemperatur als einzige Veränderliche, so wird Q ein Maximum für $t_1 = 2t + \frac{1}{273}$, mit $t = 15^\circ$ wird demnach der Höchstwert für Q bei einer Essengastemperatur von rund 300° erreicht. Da der Wert von Q mit $t_1 = 200^\circ$ nur um etwa 1% niedriger ist als bei $t_1 = 300^\circ$, so schließt Toldt weiter: „daß es keinen Nutzen bringen kann, diese Temperatur über 200° zu steigern; wenn ich (Toldt) daher in den folgenden Berechnungen annehmen werde, daß die Essengastemperatur mit 300° in den Schornstein tritt, so glaube ich damit die richtige und gewiß keine zu niedrige Zahl angegeben zu haben“.

Zu dieser theoretischen Berechnung der günstigsten Essengastemperatur für die Erzielung des Maximalwertes der Größe Q, die Toldt und Andere als Maßstab für die „Zugwirkung, Essenzwirkung, Zug des Kamins“ und ähnlicher unklar gelassener Begriffe betrachtet wissen wollen, äußert sich schon Grashof in seiner „Theoretischen Maschinenlehre“, Bd. III, S. 455, mit Recht dahin, daß das Ergebnis zwar den gewöhnlichen Verhältnissen der Kesselanlagen entspricht, aber doch auf einer ganz besonderen, kaum realisierbaren, jedoch stillschweigend zugrunde gelegten Voraussetzung beruhe, die noch dazu eines Rückschlusses aus der Form eines Korrektionsgliedes auf die Hauptgröße benötige.

Um eine klare Anschauung von der Arbeitsweise der Esse zu gewinnen, kann man sich ihre Aufgabe in zwei Teile zerlegt denken: sie hat die vom Ofen ankommenden Rauchgase abzuführen oder wegzuschaffen, und ferner fällt ihr noch die Aufgabe zu, die Luft und die aus dem Verbrennungsprozeß hervorgehenden Abgase durch das ganze Ofensystem anzusaugen.

Nun erkennt man sofort, daß die Essengastemperatur, die für die erste Aufgabe, nämlich für die Abfuhr einer möglichst großen Rauchgasmenge Q, am günstigsten ist, durchaus nicht mit der Temperatur identisch zu sein braucht, die das Ansaugen einer möglichst großen Abgasmenge gewährleistet. Im Gegenteil wird sie wesentlich von ihr abweichen können. Von der Art des Ofensystems wird es abhängen, welche

dieser beiden Aufgaben die günstigste Essengastemperatur bestimmt. Sind die Widerstände in dem Ofensystem gering, wie z. B. bei den Dampfkesselfeuerungen, so wird schon bei niedriger Temperatur die Esse das Ansaugen in genügendem Maße bewirken, und es handelt sich alsdann nur noch darum, ob die angesaugten Rauchgasmengen von der Esse in die Höhe geschafft werden können. Reicht eine Essengastemperatur von 200 bis 300° nicht aus, so wird eine Erhöhung dieser Temperatur hieran nicht viel ändern, ebensowenig eine Erhöhung der Esse selbst. Das einzige Hilfsmittel ist alsdann, den Querschnitt der Esse zu vergrößern. Hat man dagegen größere Widerstände, wie z. B. beim Siemens-Martinofen, so wird die Esse in den meisten Fällen keine Schwierigkeit haben, die ankommenden Rauchgase abzuführen. Dagegen taucht nun die Schwierigkeit auf, trotz der erheblichen Widerstände die Abgase genügend rasch und in ausreichender Menge durch das Ofensystem anzusaugen. Ist die Esse hierzu nicht imstande, so wird eine Vergrößerung des Essenquerschnittes eher schaden als nützen; eine genügende Saugwirkung kann dann nur erzielt werden, indem man entweder die Essengastemperatur oder die Essenhöhe steigert bzw. beide in diesem Sinne ändert. Rechnerisch läßt sich die bei verschiedenen Essengastemperaturen angesaugte und abgeführte Gewichtsmenge der Rauchgase schwerlich ermitteln, da über die Aenderung der Leitungswiderstände bei wechselnden Temperaturen und Geschwindigkeiten zuverlässige Angaben nicht vorhanden sind.*

Die folgende Ueberlegung führt jedoch zu der Erkenntnis, daß die Leistung einer Esse im Martinofenbetrieb durch Erniedrigung der Essengastemperatur selbst dann noch herabgedrückt wird, wenn diese Temperatur sogar noch oberhalb 300° geblieben ist. Wollte man bei einem Martinofen, dessen Abgase mit 600° in die Esse entweichen, die Wärme der Rauchgase besser ausnutzen, indem man sie in den Regeneratoren anstatt bis zu 600° auf 300° abkühlte, so könnte man zu diesem Zweck die Höhe der Kammern größer wählen, es unterliegt alsdann keinem Zweifel, daß die Esse eine geringere Rauchgasmenge fördern wird. Bei 600° berechnet** sich der Unterdruck am Fuße der Esse (von Martinofen III) zu 34 mm Wassersäule, in sehr guter Uebereinstimmung mit dem direkt gemessenen Wert von 35 mm Wassersäule. Bei 300° ergibt sich dagegen der Unterdruck am Fuße der Esse nach der Rechnung nur zu 25 mm Wassersäule. Geht man nun von der Esse entgegengesetzt dem Strome der Rauchgase weiter zurück, so wird man im Regenerator an

* Vergl. Toldt: „Regenerativ-Gasöfen“ S. 211 u. ff.; Schnabel: „Lehrbuch der allgemeinen Hüttenkunde“ S. 294 u. ff.

* Vergl. G. Lang: „Der Schornsteinbau“ S. 51 u. ff.

** Vergl. G. Lang: „Der Schornsteinbau“ S. 46 u. ff.

eine Stelle kommen, wo die Temperatur der Abgase erst auf 600° gefallen ist. Um Gas und Luft sowie die entstehenden Verbrennungsprodukte in unverkürzter Menge durch den Ofen bis zu dieser Stelle zu befördern, bedarf es aber mindestens des Unterdruckes, der vorhanden war, als die Rauchgase mit 600° direkt nach der Esse gingen; durch Vergrößerung der Höhe der aufsteigenden Kammer wurden die Widerstände ja sicher nicht geringer. An dieser Stelle wird aber der Unterdruck etwas kleiner sein als am Fuße der Esse, im vorliegenden Falle also kleiner als 25 mm Wassersäule, denn die Bewegung findet stets von Orten höheren Druckes zu solchen niederen Druckes statt, falls die Geschwindigkeitshöhe sich nicht geändert hat. Die neuen Verhältnisse gestatten daher nur das Ansaugen einer kleineren Rauchgasmenge. Mag es demnach auch sein, daß die Esse bei einer Rauchgastemperatur von 300° noch ebensogut imstande ist, die am Fuchse ankommenden Rauchgase abzuführen, so ist trotzdem die Frage, ob der am Fuße der Esse erzeugte Unterdruck noch die sämtlichen Widerstände im Martinofen ohne Verringerung der Rauchgasmenge zu überwinden vermag, entschieden zu verneinen, solange nicht die Schornsteinhöhe entsprechend gesteigert wird oder sonstige Hilfsmittel herangezogen werden.

Ganz abgesehen davon, daß die Widerstände beim Martinofen — unter Widerstände sind hier nicht nur die Reibungswiderstände, sondern auch die dem Kamin entgegenarbeitende Zugwirkung der abziehenden Kammern zu verstehen — viel höhere Beträge annehmen, als bei den gewöhnlichen Feuerungen, zeigt der Regenerativofen aber noch eine andere Eigentümlichkeit, die dafür spricht, den Schornsteinzug möglichst kräftig zu halten. In bestimmten Zwischenräumen muß die Flammenrichtung gewechselt werden, hierbei müssen die Gase in den Kammern, den Kanälen und im Ofen selbst rasch in ihrer Strömung gehemmt und in entgegengesetzter Richtung wieder beschleunigt werden. Ein kräftiger Essenzug wird die Gase viel rascher zum Stehen bringen und ihnen eine entgegengesetzte Geschwindigkeit verleihen können, als ein schwacher Essenzug, der nach dem Umsteuern, also im Beharrungszustande, genügend stark sein mag, um den Ofengang in befriedigender Weise aufrecht zu erhalten. Die für die Umkehr erforderliche Zeit, die stets größer ist, als die Umsteuerung der Ventile in Anspruch nimmt, muß aber mehr oder weniger als verloren betrachtet werden. Man sollte sie daher tunlichst klein halten, um so mehr, als während dieser Zeit die Flammenführung vollständig aufgehoben ist und die Flamme demnach ihrem natürlichen Bestreben, aufzusteigen, ungehemmt zum Schaden des Gewölbes folgen kann. Auch nach der Umsteuerung begünstigt ein starker

Essenzug das Niederhalten der Flamme, und es wird die zu einem flotten Betriebe erforderliche große Luftmenge sicherer angesaugt werden können. Dieser Gesichtspunkt darf in seiner Bedeutung nicht unterschätzt werden, denn in den meisten Fällen bietet es Schwierigkeiten, bei angestremgtem Betriebe die nötige Luftmenge in den Ofen hereinzubekommen. Besondere Rücksicht erfordert der Umstand, daß eine Aenderung der Zugwirkung der Esse sich hinsichtlich der eingesaugten Luftmenge viel stärker geltend macht als in bezug auf die Gasmenge. Denn das Gas strömt mit Ueberdruck in den Ofen ein, während die Luft nur etwa Atmosphärenpression besitzt. Hat das Gas beim Eintritt in die Köpfe noch 20 mm Wassersäule Ueberdruck, wie dies in vorliegendem Falle gefunden wurde, und ist der Unterdruck im abziehenden Kopfe 10 mm Wassersäule, so steht für die Bewegung des Gases ein Druckgefälle von 30 mm Wassersäule zur Verfügung. Die Luft hat beim Eintritt in die Köpfe etwa Atmosphärenpression oder 1 bis 2 mm Ueberdruck — bezogen auf die Atmosphärenpression in Höhe der Beschickbühne — und das Druckgefälle beläuft sich demnach für die Luft auf höchstens 10 bis 12 mm Wassersäule, also etwa ein Drittel des Gefälles beim Gas. Aendert man die Zugwirkung der Esse, so daß im abziehenden Kopfe nur noch ein Unterdruck von 5 mm Wassersäule herrscht, so hat man beim Gas ein Druckgefälle von 25 mm, bei der Luft dagegen von etwa 5 bis 7 mm, also nur noch etwa ein Fünftel des Druckgefälles für Gas. Es wird alsdann verhältnismäßig zu wenig Luft in den Ofen gelangen, wenn vorher ein richtiges Verhältnis von Gas zu Luftmenge erzielt wurde. Tatsächlich gehen auch die Erfahrungen vieler Martinwerke dahin, daß eine gut ziehende Esse entschiedene Vorteile im Betriebe aufweist. Eine zu starke Wirkung der Esse kann jederzeit leicht durch den Rauchschieber reguliert werden. Ein zu geringer Essenzug drückt dagegen die Erzeugung deutlich merkbar herab. Zum Beispiel litt Ofen I, der bis vor kurzem mit dem Trockenofen einen gemeinsamen Kamin hatte, immer unter geringer Produktion, bis er durch Abtrennung des Trockenofens seinen eigenen Kamin bekam und damit Ofen II und III gleichgestellt war.

In Erwägung dieser besonderen Verhältnisse beim Martinofen erscheint es daher nicht empfehlenswert, von der bisher auf der Rothen Erde angewandten Praxis abzugehen und eine Vergrößerung der Wärmespeicher und damit eine Verminderung der Abgastemperatur und des Unterdruckes am Fuße der Esse vorzunehmen, ohne gleichzeitig entweder die Widerstände im Ofensystem zu verkleinern — was praktisch selten durchführbar sein wird — oder die Essenhöhe zu steigern. Eine Vergrößerung des Essenquer-

schnittes hätte keinen Wert, wie oben schon auseinandergesetzt wurde.

Die Ansicht Toldts, daß 300° für die Essengastemperatur bei Martinöfen keinesfalls zu niedrig sei, dürfte daher in ihrer Allgemeinheit mit Recht bestritten werden. Tatsache ist zum mindesten, daß bei den meisten Martinofenanlagen — insbesondere solchen mit hoher Produktion — die Temperatur der Rauchgase wesentlich höher ist, und sie wurde in vorliegendem Falle durchschnittlich zu 650 bis 700° gefunden. Bei sehr vielen Anlagen entweichen die Abgase mit mehr als 700° in den Schornstein, ohne daß der Kohlenverbrauch für die Tonne Stahl besonders hoch liegt. Nehmen wir aber trotzdem zunächst an, daß eine Essengastemperatur von 300° mit Rücksicht auf den Ofengang noch ausreicht, so würde bei einer Essengastemperatur von 700° die Wärmemenge, die von den Essengasen bei ihrer Abkühlung von 700° auf 300° abgegeben werden, nutzlos in die Esse entweichen.

H. H. Campbell* und Andere haben für den Martinofen berechnet, daß durch eine Temperaturerniedrigung der Abgase um 100° etwa 6 % des Heizwertes der verbrauchten Kohle gewonnen werden. Bei dieser Kalkulation mußte jedoch die nur beschränkt richtige Voraussetzung gemacht werden, daß die den Abgasen für 100° entzogene Wärmemenge auch tatsächlich dem Zweck des Ofens zurückgeführt werde. Wird oder kann die Wärmemenge nur teilweise zurückgeführt werden, so gewinnt man entsprechend weniger. Die verlockende Aussicht auf eine Kohlenersparnis bis zu etwa 24 % läßt es wohl der Mühe wert erscheinen, die Richtigkeit obiger Voraussetzung einer näheren Prüfung zu unterwerfen, wozu wir erst durch die nunmehr vorliegende Messung der Kammertemperaturen instand gesetzt werden. Die Zurückführung der Abhitze wird durch die Vorwärmung der Luft und des Gases bewirkt; will man daher die Wärmemenge, die 24 % des Heizwertes der Kohle entspricht, noch für den Ofen wiedergewinnen, so kann dies nur dadurch geschehen, daß Luft und Gas höher als bisher vorgewärmt werden. Ist es nun bei dem untersuchten Ofen überhaupt möglich, eine höhere Erhitzung von Gas und Luft zu erzielen, und daher dem Herdraum die entsprechende Anzahl von Kalorien mehr zuzuführen? Und welche Temperatur müßte alsdann Luft und Gas etwa besitzen? Die Temperatur der Luft wurde durchschnittlich zu Beginn der Umsteuerungsperioden etwa zu 1450° bis 1500°, am Ende derselben etwa zu 1330° bis 1380° gefunden; die entsprechenden Temperaturen für das Gas beliefen sich auf 1330° bis 1380° bzw. auf 1130° bis 1200°. Nehmen

wir für eine überschlägige Rechnung an, daß die spezifischen Wärmen* des Gases und der Luft gleich derjenigen der Abgase sei, so müßte Gas und Luft je ebenfalls um 400° erhitzt werden, also Luft auf: 1850° bis 1900°, bzw. auf 1730° bis 1780°; Gas auf: 1730° bis 1780°, bzw. auf 1530° bis 1600°. Eine so hohe Erhitzung kann jedoch auch durch noch so große Wärmespeicher nicht erzwungen werden, denn die Abgase kommen vom Ofen her mit einer Temperatur von höchstens 1500° bis 1550° in die Regeneratoren herein.

Um diese Auffassung anschaulicher zu machen, wurden auf Abbildung 8 die Temperaturen der Abgase in Funktion der durchströmten Steinlagen dargestellt. Die unterste Kurve gibt die

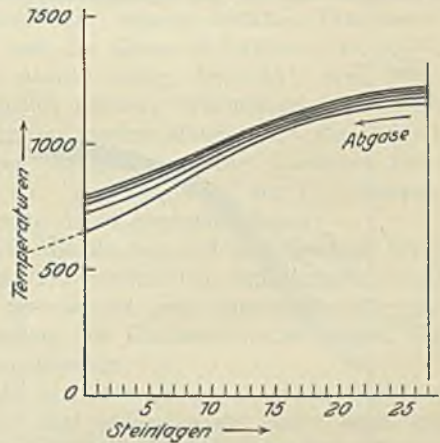


Abbildung 8. Temperaturen der Abgase, dargestellt als Funktion der durchströmten Steinlagen in der Luftkammer.

Temperaturabnahme wieder, welche die Abgase am 5. August 1907 um 11¹⁵ Uhr gleich zu Beginn der Stellung „Auf Abgase“ beim Durchströmen des Luftregenerators erfahren haben, die nächst höhere Kurve zeigt den Temperaturverlauf um 11²⁰ Uhr, nachdem also die Abgase den Wärmespeicher während 5 weiteren Minuten auf eine etwas höhere Temperatur gebracht hatten. Die nächsten Kurven entsprechen der Reihe nach den Zeiten 11²⁵, 11³⁰, 11³⁵ Uhr; um 11³⁹ Uhr wurde umgestellt „Auf Gas“ (bzw. Luft). Nun läßt die oberste Kurve auf Abbildung 9 erkennen, in welcher Weise um 11⁴⁰ Uhr die Luft beim Durchströmen der einzelnen Steinlagen erwärmt wurde, ähnlich die nächst niedere Kurve um 11⁴⁵, 11⁵⁰ Uhr usw. Man beobachte,

* Innerhalb der hier in Frage kommenden Temperaturintervalle berechnet sich nach den neuesten Messungen die spezifische Wärme

des Generatorgases	zu $c_p = 0,339$
der Luft	zu $c_p = 0,264$
der Abgase	zu $c_p = 0,303$

* H. H. Campbell: „Manufacture and Properties of Iron and Steel“, S. 152 u. ff.

Vergl. „Wiedemanns Annalen“ 1907 Heft 10. Siehe auch die erwähnte Abhandlung.

daß die in gleichen Zeitabständen aufeinander folgenden Kurven immer näher zusammenrücken, entsprechend der gleichmäßigeren Verteilung der Temperaturen über den Querschnitt der einzelnen Steine. Wie für die Luftkammer, so wurden auch ähnliche Kurven für die Gaskammer gewonnen und in Abbildung 10 und 11 wiedergegeben. Im Vergleich mit der Luftkammer erkennt man, daß die Temperatur des Gases beim Durchströmen der Gaskammer langsamer steigt, die Kurve verläuft flacher und zeigt einen geringeren Unterschied in der Leistung der Heizflächen für das Quadratmeter bei den unteren Steinlagen gegenüber den oberen, wodurch wiederum zutage tritt, daß das Quadratmeter Heizfläche im Durchschnitt bei der Gaskammer weniger Wärme abgibt als bei der Luftkammer. Ohne

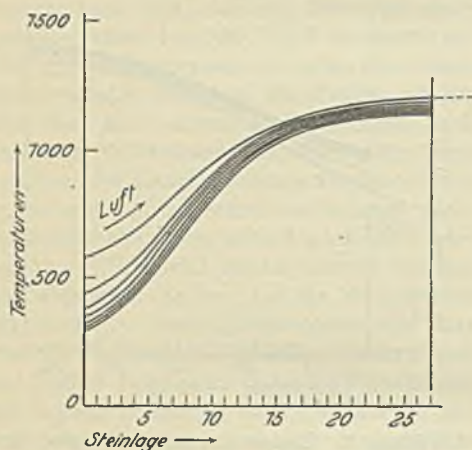


Abbildung 9. Temperaturen der Luft, dargestellt als Funktion der durchströmten Steinlagen in der Luftkammer.

wesentliche Vergrößerung* des Gaswärmespeichers und des Gasverbrauches könnte demnach das Gas auch kalt zugeleitet und trotzdem etwa auf dieselbe Temperatur gebracht werden, wodurch sich alsdann Gelegenheit bieten würde, das Gas vorher zu reinigen, um den Staub-, Wasser- und vielleicht auch den Schwefelgehalt zu verringern, bezw. schwefelreichere Kohlen ohne Schaden in den Generatoren zu verwerten.

Denkt man sich die Kurven in der Richtung des jeweiligen Gasstromes verlängert, wie dies in Abbildung 8 und 9 angedeutet wurde, so erkennt man, daß durch Hinzufügen schon weniger Steinlagen die Abgase wohl gezwungen werden könnten, einen wesentlich größeren Teil der verfügbaren disponiblen Wärmemenge an das Gittermauerwerk abzugeben. Doch würde es hierdurch nicht gelingen, eine nennens-

werte Steigerung der Erhitzung der Luft zu erzielen, da die Temperatur im Herdraum, von der die Temperatur der obersten Steinlagen abhängt, mit Rücksicht auf die Erhaltung des Gewölbes und der Köpfe eine oberste Grenze

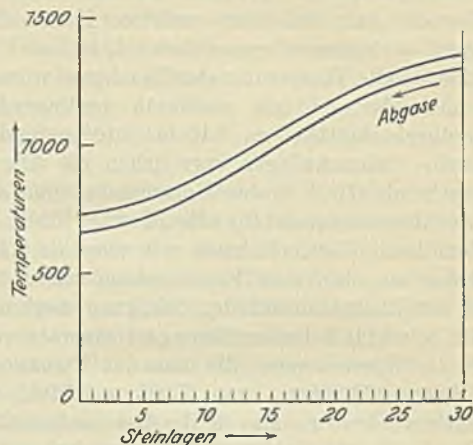


Abbildung 10. Temperaturen der Abgase, dargestellt als Funktion der durchströmten Steinlagen in der Gaskammer.

nicht überschreiten darf, und diese Grenze zur Zeit der Messungen erreicht wurde, wie dies ja im Interesse einer wirtschaftlichen raschen Schmelzung und Raffination angestrebt werden muß. Diese Ueberlegung weist darauf hin, daß viel-

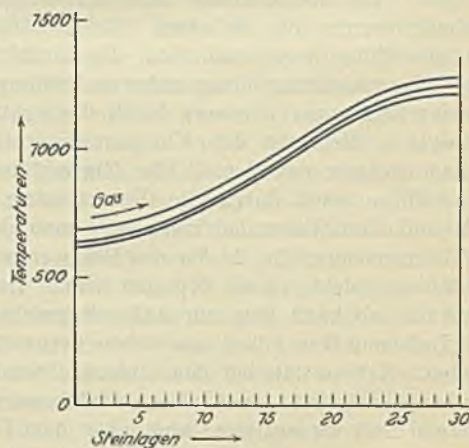


Abbildung 11. Temperaturen des Gases, dargestellt als Funktion der durchströmten Steinlagen in der Gaskammer.

leicht eine etwas größere Luftmenge ohne Herabminderung der Vorwärmung durch die Kammern geleitet und teilweise dazu benutzt werden könnte, die Flamme besser vom Gewölbe des Herdraumes fernzuhalten, und daß es demnach wahrscheinlich nicht von so besonderer Wichtigkeit ist, den geringsten Luftüberschuß anzuwenden, der eben

* Die erforderliche Vergrößerung läßt sich berechnen, vergl. die erwähnte Abhandlung.

noch eine vollständige und vollkommene Verbrennung gestattet. Es läßt sich fernerhin nicht vermeiden, daß die Abgase sich auf ihrem Wege vom Ofen bis zu den Kammern beträchtlich abkühlen, und ein geringeres Temperaturgefälle als das gemessene dürfte schwerlich erzielt werden können, ohne die Zugänglichkeit der Köpfe und damit auch die Ausbesserungsarbeiten an denselben in ganz unzulässiger Weise zu stören. Bei Verwendung größerer Wärmespeicher hat es allerdings zunächst den Anschein, als ob die Umsteuerungszeiten verlängert und dadurch bewirkt werden könnte, daß sich in den immer heißer werdenden Köpfen und Zügen die Abgase bis zum Eintritt in die Kammern weniger abkühlen. Von diesem Hilfsmittel kann aber deshalb kein Gebrauch gemacht werden — selbst wenn die feuerfesten Steine der oberen Regeneratorenräume noch standhalten würden —, weil für die Länge der Umsteuerungsperioden die allmähliche Abkühlung der Kammern keineswegs allein maßgebend ist, wie vielfach fälschlicherweise geglaubt wird, sondern auch die Widerstandsfähigkeit des Gewölbes und der Köpfe. Gegen Ende der Charge muß immer häufiger umgestellt werden, nicht um die nötige hohe Temperatur zu erreichen, sondern um abwechselungsweise die linke oder die rechte Ofenseite zu schonen bezw. vor dem Schmelzen zu bewahren. Bei einer guten Flammenführung wird nämlich die Gewölbeseite des Herdraumes, wo die Gase eintreten, am wenigsten unter der Hitze und der Schlacke zu leiden haben, während auf der anderen Seite sowohl das Gewölbe als auch die Köpfe dem energischen Angriff der noch nicht erloschenen Flamme und der durch die Erzzugabe aufspritzenden Schlacke zu widerstehen haben. Ein Ofen, der nicht in dieser Weise betrieben werden kann, ist entweder in seiner Lebensdauer (Hüttenreise) wirtschaftlich beschränkt oder aber in seiner Erzeugung. Auch leidet die Qualität der Charge, da sie in einem solchen Ofen nicht gleichmäßig zum Kochen gebracht werden kann, in ähnlicher Weise, wie dies auch bei einer zu großen Herdlänge auftritt.

Da nun die Anfangstemperatur von Luft und Gas zu Beginn der Umsteuerungsperioden nicht erhöht werden kann, so besteht die einzige Möglichkeit, die Regeneration zu verbessern, darin, daß der Temperaturabfall während der Umsteuerungsperioden verringert wird. Durch Verwendung eines sehr großen Wärmespeichers für Luft bezw. für Gas gelänge es nun im günstigsten Falle, das Zurückgehen der Temperatur während einer Umsteuerungsperiode auf schätzungsweise 50° zu beschränken, da ja eine Schwankung in der Temperatur der oberen Steinlagen stattfinden muß; im anderen Falle wären sie für die Wärmeübertragung überhaupt wertlos und könnten dann ebensogut weggelassen werden.

An der Hand der Temperaturmessungen läßt sich der Wärmegewinn, der durch die Beschränkung des Temperaturabfalles auf 50° im vorliegenden Falle erreicht werden würde, berechnen* und ergibt sich etwa zu 4 % des Kohlenverbrauchs oder zu rund 10 kg/t Stahl. Hierbei sind jedoch die vermehrten Ausstrahlungsverluste und größeren Gasverluste beim Umsteuern noch nicht berücksichtigt, auch ist es zweifelhaft, ob bei den stark vergrößerten Kammern die Gase sich auch tatsächlich über den ganzen dargebotenen Querschnitt verteilen und ob nicht die Anfangstemperatur und damit auch die mittlere Temperatur während der Umsteuerperiode herabgedrückt wird. Unter diesen Umständen dürfte daher kaum noch erwartet werden, daß durch Vergrößerung der Wärmespeicher eine nennenswerte höhere mittlere Temperatur der Luft und des Gases zu erzielen ist, und es besteht somit wenig Aussicht, dem Ofen eine wesentlich größere Wärmemenge durch die Regeneration zurückzuführen, als dies bei den bisherigen Abmessungen der Kammern schon der Fall ist. Das Ergebnis der Ueberlegung läßt sich also dahin zusammenfassen:

Die Heizflächen und das Gewicht der feuerfesten Gittersteine bei dem untersuchten Ofen sind ausreichend groß bemessen, und eine Vergrößerung der Kammern bietet keinen nennenswerten Gewinn.

Bei der Anwendung auf andere Ofenkonstruktionen darf jedoch nicht außer acht gelassen werden, daß die Wärmeabgabe der Heizflächen von der Geschwindigkeit der vorbeiströmenden Gase abhängig ist, und daß demgemäß eine passend gewählte Geschwindigkeit der Gase in den Kammern Voraussetzung für das ausreichende Arbeiten dieser Heizflächen ist. Damit die Heizflächen auch wirklich ausgenutzt werden, muß ferner dafür Sorge getragen werden, daß die Gase sich möglichst gleichmäßig über den ganzen freien Querschnitt der Kammern verteilen. Die Zuführungskanäle von Luft und Gas sollten deshalb bei ihrem Uebergang in den unteren Teil der Kammern auf die ganze Breite der letzteren erweitert werden. Ferner besitzt die Höhe der Kammern, sowohl absolut als auch relativ zu dem Kammerquerschnitt genommen, einen wichtigen Einfluß auf die gute und gleichmäßige Verteilung der Gase über die sämtlichen Heizflächen, sie sollte — falls besondere örtliche Verhältnisse, wie Grundwasser, Höhenlage der Generatoren, Gießgrube usw. nicht den Ausschlag geben müssen — möglichst groß gewählt werden, insbesondere auch mit Rücksicht darauf, daß die Schornsteinwirkung einer hohen Kammer wesentlich dazu beiträgt, die für einen angestregten Betrieb erforderliche Luftmenge von

* Vergl. die erwähnte Abhandlung.

Tabelle 10. Veränderung des Generatorgases durch die Erhitzung in den Kammern.

	CO ₂	CO	CH ₄	H
Mittel Nr. 8	6,2	23,8	2,8	13,9
Mittel Nr. 27 und 28	5,6	24,8	1,0	17,3
	- 0,6 = - 9,7 % von 6,2	+ 1,0 = + 4,2 % von 23,8	- 1,8 = - 64 % von 2,8	+ 3,4 = + 24,4 % von 13,9
Mittel Nr. 9	8,4	19,8	2,2	13,4
Mittel Nr. 29 und 30	7,8	20,7	0,7	15,4
	- 0,6 = - 7,2 % von 8,4	+ 0,9 = + 4,5 % von 19,8	- 1,5 = - 68 % von 2,2	+ 2,0 = + 15 % von 13,4
Mittel Nr. 15	6,2	23,4	2,1	13,6
Mittel Nr. 33 und 34	6,0	24,5	0,7	16,6
	- 0,2 = - 3,2 % von 6,2	+ 1,1 = + 4,7 % von 23,4	- 1,4 = - 67 % von 2,1	+ 3,0 = + 22 % von 13,6
Mittel Nr. 16	6,6	22,2	2,1	14,1
Mittel Nr. 35 und 36	6,1	23,1	0,7	16,9
	- 0,5 = - 7,6 % von 6,6	+ 0,9 = + 4,1 % von 22,2	- 1,4 = - 67 % von 2,1	+ 2,8 = + 20 % von 14,1
Summe	- 27,7	+ 17,5	- 266	+ 81,4
Mittel	- 7 %	+ 4,4 %	- 66,5 %	+ 20,4 %
Mittel 1 - 16	6,3	22,7	2,6	13,4
Mittlere zu erwartende Zusammensetzung des erhitzten Gases . . .	5,9	23,7	0,9	16,1

Tabelle 11. Gesamte Darstellung der Gasanalysen.

	CO ₂	SKW	O	CO	CH ₄	H	Bemerkungen
Generatorgas beim Eintritt in die Kammern	6,3	0,3	0,2	22,7	2,6	13,4	Heizwert pro kg 1170 Kalorien.
Generatorgas beim Verlassen der Kammern	5,9	0,15	0,0	23,7	0,9	16,1	Heizwert pro kg 1125 Kalorien.
Abgase beim Eintritt in die Luftkammern	5,4	—	12,2	1,7	0,0	0,7	Zahl der Analysen im Verhältnis zu den Schwankungen zu gering!
Abgase beim Eintritt in die Gaskammern	8,7	—	9,4	3,7	0,0	0,9	
Abgase beim Verlassen der Luftkammern	15,1	—	3,0	0,1	0,0	0,2	
Abgase beim Verlassen der Gaskammern	16,0	—	0,0	1,6	0,0	1,5	
Abgase beim Eintritt in die Esse	14,2	—	3,8	0,1	0,0	0,0	

der Luftklappe nach dem Herdraum zu schaffen. Eingehendere Angaben über die sachgemäße Berechnung der Kammerdimensionen, die zulässigen Gasgeschwindigkeiten, die Ausstrahlungsverluste der Wärmespeicher (etwa 20 % der aufgenommenen Wärmemenge) usw. können hier aus Raummangel leider nicht zur Veröffentlichung gelangen, und es sei diesbezüglich auf die erwähnte Abhandlung verwiesen.

Aus demselben Grunde kann hier auch nur kurz die Aufmerksamkeit darauf gelenkt werden, daß das Generatorgas durch die Erhitzung in den Kammern nur wenig an Heizwert einbüßt (siehe Tabelle 10 und 11). Die Analysen liefern zugleich das wichtige Ergebnis, daß der Methan- und selbstverständlich der Aethylengehalt durch die Erhitzung wesentlich zurückgeht. In heutigen Fachkreisen herrscht jedoch, vielleicht mit Recht, die Meinung vor, daß für den Martinofenbetrieb eine gasreiche Kohle, die also viel Methan und schwere

Kohlenwasserstoffe liefert, entschieden besser sei als eine gasarme. Die praktische Erfahrung deckt sich auch bisher mit dieser Anschauung, doch ist immerhin zu bedenken, daß der Betrieb der Generatoren und des Martinofens bei einer gasarmen Kohle anders geleitet werden muß, als bei den bisher üblichen Kohlsorten; und es fragt sich, ob bei etwaigen Versuchen mit gasarmen Kohlen den geänderten Verhältnissen in genügendem Maße Rechnung getragen wurde oder werden konnte (Verwendung von steileren und engeren Brennern, höherer Gaspressung usw.). Tatsache, wenn auch wenig bekannt, ist jedenfalls, daß Martinöfen zur Erzielung eines schwefelarmen Stahles unter Umständen vorteilhaft mit Koksgas betrieben werden können.

(Schluß folgt.)

* Vergl. O. Thallner: „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 47 S. 1677 u. ff.

Zur Organisation moderner Eisenhüttenlaboratorien.

Von A. W e n c é l i u s.

(Schluß von Seite 690.)

Wir kommen nun zum Hauptgegenstand der vorliegenden Abhandlung, zum Untersuchungsamt. Es kann aus mehreren getrennten Analysenabteilungen bestehen, von denen jede einem erfahrenen Chemiker untersteht, sowie aus einer Präparationsabteilung, die von einem älteren Laboranten (Präparator) geführt wird. Im Untersuchungsamt befinden sich das Bureau des Chefchemikers mit Privatarbeitszimmer und ein Konferenzzimmer, enthaltend die Bibliothek und die Sammlung aller auf der Hütte gebrauchten Rohmaterialien und erzeugten Produkte.

Dem Präparator, dessen Betrieb sich über das ganze Untergeschoß erstreckt, obliegt die Handhabung der Chemikalien, Glas- und Porzellanwaren. Er verfügt über ein gut ausgestattetes Glas- und Porzellanlager, wo alle im Laboratorium gebrauchten Geräte usw. vorrätig sind, ferner über einen Chemikalienraum, einen Säuren- und einen Ammoniak-Keller. Alle Lösungen, auch die titrierten, hat der Präparator nach genauen Vorschriften zu bereiten; einige sind wochenlang vorrätig zu halten, bevor sie in Anbruch genommen werden. Er verfügt ferner über einen Destillierraum für Wasser. Einmal täglich, zu bekanntgegebener Stunde, lassen die Chemiker ihre Lösungs- und Chemikalien-Flaschen füllen und ihre zerbrochenen Waren ersetzen. Der Präparator führt genau Buch über alle von ihm ausgegebenen Materialien; ihm obliegt schließlich auch die Sorge für die Reinlichkeitsarbeiten, die nach planmäßiger Einteilung ausgeführt werden, wozu ihm das nötige Personal zur Verfügung steht; denn in einem Laboratorium muß, wie in einer Klinik, peinliche Sauberkeit herrschen.

Ebenso wie das Probenamt den Chemiker von der Probenahme, der Probenvorbereitung, den schriftlichen Arbeiten und dem Verkehr mit dem Hüttenpersonal entbindet, sorgt der Präparator dafür, daß alle nötigen Präparate und Utensilien zu jeder Zeit dem Chemiker zur Verfügung stehen. Dieser hat somit seine ganze Zeit der Untersuchung zu widmen, und es ist erstaunlich, was gute Chemiker, unterstützt durch ein tüchtiges Laborantenpersonal, für eine Arbeit leisten können, wenn sie von allen nicht rein analytischen Arbeiten befreit sind. Da man vom Chemiker und dem Laboranten nur achtstündige Arbeit verlangt, soll diese Zeit eben ganz den Untersuchungen gewidmet sein, und das Durcharbeiten beispielsweise von 8 bis 4 oder von 9 bis 5 Uhr wäre sehr zu empfehlen, weil Unterbrechungen analytischen Arbeiten immer nachteilig sind.

Der Zutritt zum Untersuchungsamt ist Unberechtigten streng zu verbieten. Hier müssen Ruhe, Ordnung, Reinlichkeit und Disziplin herrschen. Der Chemiker soll von jedem äußeren Einfluß verschont bleiben, namentlich von den Ratschlägen allwissender Betriebsbeamten, die eine Analyse nur dann für richtig halten, wenn sie ihnen paßt, die oft ihre Methoden, natürlich die einzig richtigen, vorschreiben wollen und einen jungen Chemiker ganz in Verwirrung bringen. In die Untersuchungsräume soll daher niemand Zutritt haben.

Wenn für die Chemiker und Laboranten die achtstündige ununterbrochene Arbeitszeit eingeführt ist, hat der Präparator mit seinem Personal zehnstündige Arbeit einzuhalten; morgens beginnen sie zwei Stunden vor den Chemikern, abends bleiben sie eine Stunde nach ihnen, mit einstündiger Mittagspause; auf diese Weise ist Zeit zum Putzen, Waschen, Blankhalten aller Räume und Gegenstände gegeben. Zum Präparator wähle man eine geeignete Persönlichkeit und verlange von ihm viel Ordnungs- und Reinlichkeitssinn. Seine Wohnung erhält er zweckmäßigerweise im Laboratorium selbst.

Im folgenden sei eine zweckentsprechende Einteilung des Untersuchungsamtes gegeben:

1. Abteilung: Erzanalysen. — Hier werden alle Erz-Vor- und Fertigproben untersucht.

2. Abteilung: Schlackenanalysen. — Hier werden außer den verschiedenen Schlacken auch die zum Analysenaustausch bestimmten Erzproben, die in der 1. Abteilung untersucht werden, mit untersucht, um über doppelte Resultate verfügen zu können.

3. Abteilung: Kohlenanalysen; Koks und sonstige Brennmaterialien; kalorimetrische Bombe.

4. Abteilung: Eisenanalysen: alle Bestimmungen in Roheisen, Stahl und Eisenlegierungen, die nicht im Betriebslaboratorium ausgeführt werden, und Kontrollanalysen des Betriebslaboratoriums.

5. Abteilung: Besondere Analysen: Wasser, feuerfestes Material, organische Substanzen, Schmiermittel, Legierungen usw.

Wir nehmen dabei an, daß Gasanalysen, Grubenluftuntersuchungen und metallographische Arbeiten im Probenamt besorgt sind.

Jede Abteilung untersteht einem Chemiker, dem mehrere Laboranten und Jungen zur Verfügung stehen. Zum mindesten besteht jede Abteilung aus einem Arbeitsraum und einem Wagezimmer. Je nach der Arbeit ist die Raumordnung auf den einzelnen Werken verschieden

zu treffen. Es ist von großer Wichtigkeit, die Abteilungen gänzlich und in allem voneinander getrennt zu halten, da man hierdurch jedem einzelnen Chemiker Gelegenheit gibt, sein Arbeitsfeld zu übersehen und in Ordnung zu halten. Arbeitsfreude, Zucht und Reinlichkeit werden außerdem durch diese Einteilung stark gehoben, weil jeder Chemiker für seine Abteilung leicht verantwortlich zu machen ist. Das gemeinsame Arbeiten in großen Räumen hat eben den Nachteil, daß die Verantwortlichkeit des Einzelnen verschwindet und damit auch seine Arbeitsfreude, weil die gemachten Fehler leicht auf den Nachbar zu schieben sind. Wer eine analytische Arbeit angefangen hat, soll sie auch vollenden und die Verantwortlichkeit dafür tragen, ohne daß ihm andere daran etwas verderben können. Es ist zum Beispiel nicht angezeigt, bei Erzanalysen dem einen das Einwiegen, einem zweiten das Auflösen, dem dritten das Filtrieren usw. anzuvertrauen; Fehlerverursacher sind hierbei unmöglich herauszufinden, und das Arbeiten ist auch viel eintöniger und uninteressanter.

Das Personal der Chemiker und Laboranten muß ein ausgesuchtes sein. Die Chemiker müssen eine längere Praxis hinter sich haben, bevor sie selbständig arbeiten; deshalb wähle man sich Berufschemiker, die als solche ihren Fortgang finden wollen, und nicht junge Ingenieure, die das Laboratorium nur als erste Stufe in ihrer Laufbahn ansehen. Wenn das Laboratorium als Eingangspforte für das Eisenhüttenwesen dienen soll, so verwende man die jungen, von der Hochschule kommenden Ingenieure, beim Probenamt, wo ihnen Gelegenheit geboten wird, Rohprodukte, Halb- und Fertigfabrikate kennen zu lernen, und sich in den verschiedenen Betrieben umzusehen, nicht aber verwende man sie zum Analysieren, wo sie erst nach Jahren Gutes leisten könnten. Allerdings ist es schwer, Berufschemiker im Eisenhüttenlaboratorium ansässig zu machen, weil die Chemiker leider noch immer schlechter bezahlt werden als ihre Kollegen, die Betriebsingenieure. Es sollte Sache eines jeden Laboratoriumsvorstehers sein, seine Verwaltung auf diese mißliche Lage der Chemiker aufmerksam zu machen, vielleicht würde dann einmal in Verwaltungskreisen die Ueberzeugung durchdringen, daß gute Chemiker gerade so viel leisten wie gute Ingenieure, und daß sie infolgedessen ebenso günstig gestellt werden müssen. Solange dies nicht erreicht ist, wird wohl die Hauptstütze des Chefchemikers der Laborant bleiben, den er direkt von der Volksschule heranzieht, für sich selbst anernt, und der ihm dann gute Dienste leistet, wenn er neben Ordnungssinn und Reinlichkeitssinn etwas Geschick hat.

Es würde zu weit führen, hier die einzelnen analytischen Methoden aufzuführen, welche zum

täglichen Gebrauch zu empfehlen sind; nur über die Kontrollanalysen sei noch einiges gesagt. In dem Betriebslaboratorium werden zu dem Zweck täglich vom Chefchemiker einzelne Proben genommen, beispielsweise im Verhältnisse 1 : 5, d. h. fünfmal weniger Kontrollproben, als Chargen analysiert wurden. Diese Proben können aufs Geratewohl genommen werden, oder man sucht diejenigen heraus, deren angegebenen Bestandteile auffallen oder vom Betriebsingenieur als unwahrscheinlich bezeichnet wurden. Ebenso werden im Hauptlaboratorium jeden Tag von dem gesamten einlaufenden Probematerial einzelne Proben herausgenommen; diese Kontrollproben bekommen dann eine besondere Numerierung, die nur dem Chefchemiker bekannt ist, und werden täglich unter dem Personal verteilt. Von den Stahlkontrollproben werden einige im Hauptlaboratorium, andere im Betriebslaboratorium untersucht, so daß die einzelnen Laboranten sich oft selbst kontrollieren. Diese Art der Ueberwachung bildet das beste Beaufsichtigungsmittel für das analysierende Personal der Chemiker und Laboranten. Es versagt nie und zwingt jeden einzelnen, sorgfältig zu arbeiten. Wo man über viel Personal verfügt, empfiehlt es sich, sämtliche Proben doppelt zu bereiten und in zweierlei Dosen oder Schachteln zu verteilen; die eine Serie (z. B. mit gelber Etikette) wird direkt dem Analytiker gegeben, die zweite (mit roter Etikette) erhält der Chefchemiker, der die Dosen mit Kontrollnummern versieht und entweder alle oder nur teilweise an das Personal zur Kontrolluntersuchung weitergibt. Auf diese Art wird auch die Arbeit regelmäßiger, indem wenig oder viel Kontrollproben herausgegeben werden, je nachdem viel oder wenig Arbeit vorhanden ist. Selbstverständlich werden die Ergebnisse erst dann weitergegeben, wenn die beiden Untersuchungen übereinstimmen. Wo das nicht möglich ist, werden Berichtigungen an die Betriebe geschickt, wenn sich Fehler finden sollten. Wenn sämtliche Methoden den Analytikern scharf angegeben sind und man über ein gutes Personal verfügt, werden solche Berichtigungen nur selten vorkommen.

Einer der schwierigsten Punkte beim Bau eines Laboratoriums ist die Ventilation. Das Laboratorium muß gut ventiliert sein; dabei ist die größte Aufmerksamkeit in der Anordnung der Abzüge geboten. Ich habe drei Arten der Ventilation probiert:

1. natürliche, durch einfache Kamine für den Austritt der schlechten Luft, und Fenster zum Eintritt der reinen Luft;

2. künstliche, durch einfache Kamine für den Austritt der schlechten Luft, und durch Einblasen der reinen Luft mittels Ventilator;

3. künstliche, durch Absaugen der schlechten Luft mittels Ventilator und Esse, und Eintritt der reinen Luft durch besondere Kanäle.

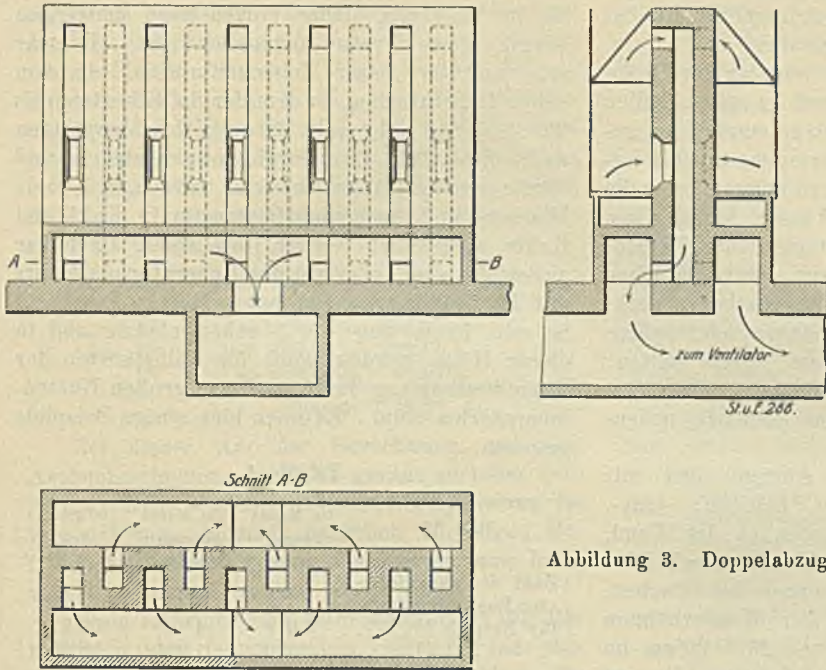


Abbildung 3. Doppelabzug.

Ich gebe dem letzten System entschieden den Vorzug und will auch nur dieses hier näher beschreiben. Sämtliche Abzugskanäle sind mit einem Zentralkanal verbunden, der sich unter der Sohle der Arbeitssäle befindet und in eine Kammer mit Ventilator endigt; diese Kammer hat unmittelbaren Anschluß an eine Esse, so daß, sogar beim Stillstand des Ventilators, ein guter Entlüftungszug erzielt wird, hauptsächlich wenn diese Esse vom Kesselhaus aus geheizt ist. Eine bildliche Darstellung dürfte das System am besten veranschaulichen (siehe Abbildung 3 und 4). Man muß dabei beachten, die Ent-

lüftungskanäle nur unter den Abzügen und in genügender Menge anzubringen, um einen vollständigen Luftwechsel in kurzer Zeit zu erzielen. Auch müssen die Abmessungen der Entlüftungsöffnungen und der Kanäle genau berechnet werden. Bei einem so heftigen Luftwechsel würde aber im Winter, bei großer Kälte, im Arbeitsraum eine zu niedrige Temperatur herrschen, wenn nicht die Einlaßluft in besonderen Heizkammern vorher erwärmt würde. Deshalb wird die auf der Nordseite in einer schattigen Strauchergruppe angesaugte Luft in Dampfheizkammern vorgewärmt, um dann in die Analysierräume in einer Höhe von etwa 2 m einzuströmen; einzelne Heizkörper sind noch in den Sälen verteilt, so daß es mir gelungen ist, in einem Laboratorium mit ähnlicher Anlage bei -13° Außentemperatur $+12^{\circ}$ in den Kanälen nach der Heizkammer, und $+17^{\circ}$ C. in den Arbeitssälen zu erzielen. Bei Anordnung des Lufterlasses auf der Nordseite hat man dann auch im Hochsommer verhältnismäßig frische Luft, die nach Bedarf durch Leinwand filtriert und durch Berieselung dieses Leinwandfilters noch um einige Grade abgekühlt werden kann. In den Räumen, wo keine künstliche Ventilation

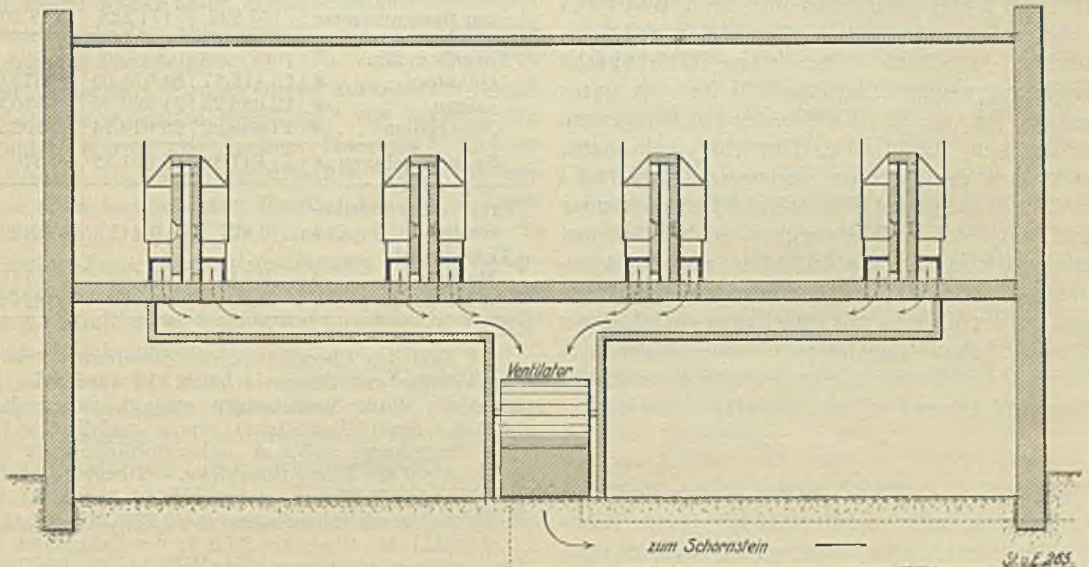


Abbildung 4. Entlüftungsanlage in einem Arbeitssaal mit vier Doppelabzügen.

nötig ist, sind ebenfalls überall Heizkörper angebracht, und die Niederdruckdampfheizung ist für sämtliche Lokale zu empfehlen.

Sämtliche Leitungen sollen offen an der Decke des Kellergeschosses liegen und in allen Teilen leicht zugänglich sein. Es ist zu empfehlen, genügende Absperrventile anzubringen, um bei Reparaturen nicht alles abstellen zu müssen, auch die verschiedenen Leitungen für Wasser, Abfluß, Gas, Dampf, Abdampf, Luft, mit verschiedenen Farbenanstrichen zu versehen. Durch einen einfachen Gasometer kann man im Untergeschoß Druckluft für die einzelnen Gebläselampen oder andere Apparate des Analysierzimmers bereit halten; die Luftleitung läuft dann immer neben der Gasleitung, und die Hähne sind ebenfalls nebeneinander anzubringen.

Sämtliche Tische und Abzüge sind mit weißen Porzellanplatten zu belegen; Gas-, Wasser- und Luftleitungen laufen an der Wand, die auch mit drei Reihen Platten verkleidet ist; die Abflußleitung läuft unter den Tischen, und sind auf diesen unter den Wasserhähnen kleine Porzellanabflußbecken von 25 × 15 cm im Quadrat und 15 cm Tiefe anzubringen, die auf großen Tischen in etwa 3 m Entfernung liegen. Als Tischhöhe sind 85 bis 90 cm zu wählen, als Breite genügen 60 cm. Sämtliche Räume sind mit hellgrüner Porzellan-Emaillefarbe zu streichen, und wo Seitenfenster nicht genug Licht bringen, Sorge man für Oberlicht.

Neben Dampfbädern, Gasmuffelöfen und großen Spülsteinen sind auch solche Einrichtungen angebracht, die es erlauben, mittels Dampfheizung immer heißes destilliertes Wasser zur Verfügung zu haben. In entlegenen Hütten, wo keine Leuchtgasanstalt vorhanden ist, leisten Gasolinsgasapparate gute Dienste. Für Muffelöfen genügen sie jedoch nicht, und in solchen Fällen muß man Petroleumgebläseöfen nach Barthel einstellen, die vorzüglich, aber leider nicht geräuschlos arbeiten. Der von Richtersche Gasolinsgaserzeuger „Automat“ liefert ein gutes Kochgas, das für drei Kubikmeter ein Kilogramm Gasolin von 0,65 spez. Gewicht verbraucht. Die kleinen Teclubrenner verbrennen etwa 110 l Gas i. d. Stunde, und gewöhnliche Bunsenbrenner sogar nur 75 l. Man vergesse nicht, daß bei Gasolinsgasbrennern die Lufthülse unbedingt regulierbar sein muß. In Gegenden, wo Leuchtgas teuer ist, erzielt man mit Gasolinsgas ein billigeres Arbeiten; bekanntlich ist ja der Gasverbrauch in vielen Hüttenlaboratorien im Vergleich zu Chemikalien und Glaswaren ein geradezu enormer.

* * *

Die Frage: „Was kostet durchschnittlich eine Bestimmung?“ wird wohl in jedem Laboratorium verschieden beantwortet werden, und hängt sehr davon ab, ob sehr viel oder nur wenig analysiert wird. In großen Betrieben

kostet eben die Einzelbestimmung weit weniger als in kleineren, daher dürfen auch schwerlich vergleichbare Preise anzugeben sein. Es war seinerzeit in dieser Zeitschrift die Rede von einem Laboratorium, in dem der Selbstkostenpreis 22 ₤ (wenn ich nicht irre) nicht übersteigen soll; diese Zahl ist allerdings sehr niedrig und dürfte nur in Hütten erreicht werden, wo viele Wasser- und Aschenbestimmungen in Koks und Kohle ausgeführt werden, wo wenig Chemiker angestellt sind, oder wo das Laboratorium nichts mit Probenahme zu tun hat. Meines Erachtens ist ein Preis von 40 ₤ schon niedrig und in dieser Höhe werden wohl die Selbstkosten der Einzelbestimmung in den meisten großen Hüttenlaboratorien sein. Es seien hier einige Beispiele gegeben:

Tabelle 1.

Hütte N*	Im Monat Januar	Im Monat November	Im ganzen Jahr
Zahl der ausgeführten Bestimmungen für Betrieb I . . .	5 016	4 129	53 279
„ „ II . . .	1 640	1 451	18 055
„ „ III . . .	295	158	3 054
„ „ IV . . .	45	86	1 238
Summa	6 996	5 824	75 626
Laboratoriumsauslagen:			
Gehälter %	700,00	735,00	8 785,00
Löhne %	1 448,64	858,15	13 671,80
Materialien . . . %	899,93	447,35	8 283,42
Summa %	3 148,57	2 040,50	30 740,22
Preis einer Bestimmung %	0,45	0,35	0,406

Tabelle 2.

Hütte M**	1tes Jahr	2tes Jahr	3tes Jahr
Zahl der ausgeführten Bestimmungen	167 993	171 228	198 350
Ausgaben für:			
Gehälter %	25 413,37	24 075,00	28 673,04
Löhne %	22 088,23	21 899,98	23 195,50
Materialien . . . %	24 339,82	29 676,14	29 102,20
Sa. der Auslagen %	71 841,42	75 651,12	80 970,74
Preis einer Bestimmung %	0,427	0,441	0,408
Verteilt auf:			
Materialien . . . %	0,144	0,173	0,146
Generalien . . . %	0,283	0,268	0,262

* Zahl der Chemiker 3; der Laboranten 4 bis 6; der Arbeiter und Jungen 4 bis 8. Es wurden im Betriebsjahr 10 138 Stahlchargen erzeugt, entsprechend 144 105 t Stahl (Rohblöcke), somit entfallen auf je eine Stahlcharge 3,024 % Laboratoriumsspesen oder 0,213 % auf die Tonne Rohblöcke. — Der Selbstkostenpreis einer Bestimmung von 0,406 % besteht aus 0,107 % Materialenauslagen und 0,299 % Generalien.

** Zahl der Chemiker 3 bis 5; der Laboranten und Probennehmer mit festem Gehalte 4 bis 5; der Laboranten und Jungen mit Tagelohn 13 bis 17; der Arbeiter zur Probenahme 6 bis 8.

Wie die Laboratoriumsauslagen unter den einzelnen Betrieben eines Werkes verteilt werden, ist verschieden. Auf der Hütte A bezahlt jahraus jahrein Betrieb I $\frac{5}{12}$, Betrieb II $\frac{3}{12}$, Betriebe III und IV je $\frac{2}{12}$ der Gesamtjahresauslagen. Auf der Hütte B wird am Ende eines jeden Monats der Preis der Einzelbestimmung berechnet, und jeder Betrieb wird für seine Analysen zu diesem Einheitspreis belastet. Beispiel aus Tabelle 1:

Im Monat Januar wird:	
Betrieb I	mit $5016 \times 0,45 = 2257,20$ $\%$ belastet
" II	" $1640 \times 0,45 = 738,00$ " "
" III	" $295 \times 0,45 = 132,75$ " "
" IV	" $45 \times 0,45 = 20,25$ " "
Summa 3148,20 $\%$	

Bei dieser Art der Berechnung, wo eine Aschenbestimmung im Koks gerade so teuer verrechnet wird wie eine Kohlenstoffbestimmung im Ferrosilizium, kommen natürlich diejenigen Betriebe am teuersten weg, die Kohlen und Koks zum Untersuchen geben.

Weit richtiger und interessanter ist die Berechnung nach feststehendem Tarife für jede einzelne Bestimmung, deren Sätze natürlich für jedes Hüttenlaboratorium so berechnet werden müssen, daß sie am Ende des Betriebsjahres einen kleinen Ueberschuß hinterlassen. Dieser wird dann für Neuanschaffungen verwendet, oder, wenn er bedeutend ist, den Betrieben im Ver-

hältnis zu ihren Laboratoriumsauslagen wieder gutgeschrieben.

Zum Schluß geben wir noch die Sätze, die für Hütte M (Tabelle 2) berechnet wurden:

Analysentarif. Preis der Einzelbestimmung.

	In Roh-eisen	In Eisen-legierungen	In Stahl
	$\%$	$\%$	$\%$
Silizium	0,80	3,00	0,80
Schwefel	0,50	3,00	0,50
Mangan	0,30	2,00	0,30
Phosphor	0,30	2,00	0,30
Kohlenstoff nach Eggertz	—	—	0,20
" gewichtsanalytisch	3,00	5,00	3,00
Andere Körper	5,00	5,00	5,00

In Eisenerzen, Manganerzen, Zuschlägen, Schlacken, Kalk, Dolomit, Magnesit, feuerfesten Steinen usw.:

Feuchtigkeit	0,30 $\%$
Glühverlust	0,50 "
Eisen, Mangan, je	2,00 "
Phosphor, Schwefel, je	3,00 "
Kieselerde	3,00 "
Kalk, Magnesia, Tonerde, je	3,00 "
Andere Körper	5,00 "

In Kohlen und Koks:

Feuchtigkeit	0,30 $\%$
Asche	0,50 "
Flüchtige Bestandteile	0,50 "
Andere Bestimmungen	3,00 "

In Gasen und Grubenluft:

Kohlensäure, Sauerstoff	} je 0,30 $\%$
Methan, Kohlenoxyd, Wasserstoff	

Kupolofenbetrieb in Amerika.

Von Zivilingenieur Oskar Loyde in Wilmersdorf.

(Schluß von Seite 733.)

Vergleichende Kupolofenpraxis. Nach Niederlegung des Vorstehenden, das einen Teil eines Kapitels über „Eisen- und Stahlguß“ in einem Werke über „Metallurgie des Eisens und Stahles“ bilden soll, wurden auf der Versammlung zu Philadelphia von W. S. Mc. Quillan der American Foundrymens Association einige wertvolle Angaben vorgelegt. Die betreffenden Zahlen waren von großem Interesse* und bestätigten in ganz verblüffender Weise die von mir oben festgesetzten Regeln. Einen Teil dieser Zahlenreihe bringe ich (Bradley-Stoughton) in Zahlentafel 4 unter Hinzufügung einiger Zeilen. Außerdem ließ ich sämtliche Zahlen der Zahlentafel durch zwei Fachleute unabhängig voneinander nachrechnen.

Brennmaterial. (Dieser Abschnitt bespricht nur den Minderwert vom Schmelzen mit Anthrazit und ist für deutsche Betriebe nicht von Wichtigkeit. Der Berichterstatter.)

Düsenverhältnis. Ein überraschendes Ergebnis zeigen die durch Zahlen festgelegten Be-

ziehungen zwischen Düsenquerschnitt, Ofenquerschnitt und Schmelzleistung. Ein Ofen, dessen Querschnitt weniger als 6,56 mal so groß ist, wie der Querschnitt der Düsen, schmilzt stündlich auf das Quadratmeter Querschnitt 6450 kg; ein Ofen, dessen Querschnitt mehr als 6,56 mal so groß ist, wie der Querschnitt der Düsen, schmilzt stündlich auf das Quadratmeter Querschnitt nur 5420 kg. Von diesem auffälligen Ergebnis der Zahlentafel 4 macht nur der Ofen Nr. 8 eine Ausnahme; sein langsames Schmelzen wird augenscheinlich durch den niedrigen Schacht veranlaßt, da das Eisen die Schmelzzone erreicht, bevor es genügend vorgewärmt ist. Große Düsenöffnungen bewirken, daß der Gebläsewind mit weniger Widerstand und mit geringerer Geschwindigkeit in den Ofen dringt; d. h. man erhält mehr Wind, doch wird dieser nicht so stark in die Mitte des Ofens getrieben. Wenn die Veröffentlichung dieser Zahlen nur das eine Gute hätte, auf den Vorteil großer Düsenöffnungen hinzuweisen, so würde sie schon sehr viel für die Gießereiindustrie getan haben. Aus den hier angeführten Typen der Praxis kann man als feststehend ansehen, daß der Gesamtdüsenquerschnitt nicht we-

* Vergleiche „The Foundry“, Juli 1907, S. 370 bis 373.

Zahlentafel 4. Vergleich von Kupolofenbetrieben.

Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Durchmesser mm	686	889	1067	1118	1372	1372	1422	1473	1524	1524	
2	von Herd bis Düsen . . mm	305	179	279	305	191	356	635	406	51	305	
3	von Düsen bis Gicht . . mm	2692	3048	3531	2769	2603	2870	3581	2337	2845	2896	
4	Entfernung von Düsen bis Gicht geteilt durch Durchmesser	4,0	3,4	3,3	2,5	1,9	2,1	2,5	1,6	1,9	1,9	
5	Düsenquerschnitt zu Ofenquerschnitt wie 1 zu	3,97	5,66	9,62	4,53	6,58	5,45	2,85	4,83	10,47	6,73	
6	Winddruck in mm Wassersäule	394	700	350	415	570	613	700	700	350	350	
7	Satz Eisen zu Koks wie 100 kg zu	25,00	13,3	13,15	11,40	14,50	13,30	12,50	14,70	13,30	13,15	
8	Füllkoks über Düsen . . mm	507	533	381	838	610	813	1016	356	762	559	
9	Kokslage mm	213	178	97	155	175	264	244	203	97	165	
10	Eisenlage mm	84	165	89	160	160	213	224	185	86	173	
11	Minuten Schmelzbeginn nach Anblasen	7	15	5	15	10	20	5	15	1	15	
12	Minuten Schmelzzeit auf die Gicht	3,25	8,50	5,70	9,00	10,00	11,00	12,00	12,00	5,50	11,00	
13	Stündliche Schmelzung kg auf das qm	9000	6780	5340	6240	5520	6600	6360	5310	5490	5400	
14	Stündliche Schmelzung . . kg mm Wassersäule zu Entfernung von Düse bis Gicht wie 1 zu	3320	4200	4760	6100	7680	9830	10050	9050	10000	9000	
15	mm Wassersäule auf das m Entfernung zwischen Düse bis Gicht	6,78	4,35	10,09	6,67	4,57	4,68	5,11	3,34	8,13	8,27	
16	Erzeugnisse	146	230	99	150	219	214	195	300	123	121	
17		Handels-ware	Platten-ware	Leichter Hand-ware	Kessel- und Platten-ware	Kessel-Ofen-platten	Kessel und Radiatoren	Kader	Hand-ware	Platten-ware	Platten-ware	Sanitäts-Platten-ware

niger als ein Sechstel, und besser noch nicht weniger als ein Viertel des Ofenquerschnittes betragen sollte.

Schachthöhe. Nach Zahlentafel 4 besteht ferner ein wichtiges Verhältnis zwischen erstens der Schmelzgeschwindigkeit und zweitens der Höhe der Gichtöffnung über den Düsen, dividiert durch den Ofendurchmesser. Die durchschnittliche Schmelzleistung von Oefen, bei denen dieses letztere Verhältnis mehr als 2,5 beträgt, beläuft sich auf etwa 7000 kg für das Quadratmeter und Stunde, während die durchschnittliche Schmelzleistung von Oefen, bei denen dies Verhältnis weniger als 2,5 beträgt, nur etwa 5500 kg für das Quadratmeter und Stunde zeigen. Von dieser Regel gibt Zahlentafel 4 nur zwei Ausnahmen: Ofen 6 schmilzt schneller, zweifellos wegen großer Düsenöffnungen; Ofen 3 schmilzt langsamer infolge verhältnismäßig kleiner Düsenöffnungen. Abgesehen von diesen Ausnahmen gilt die Regel allgemein, und ein Vergleich mit verschiedenen Oefen kann sie nur bestätigen; man vergleiche beispielsweise die Oefen 4 und 8, bei denen das Düsenverhältnis nahezu das gleiche ist, ebenso 2 und 6 usw. Der Vergleich zwischen 3 und 9 ergibt augenscheinlich eine Ausnahme, die sich durch zwei Düsenreihen bei Nr. 9 erklärt.

Windpressung. Die Durchschnitts-Schmelzgeschwindigkeit beträgt bei Oefen von mehr als 53 cm Wassersäulen-Windpressung nur 6000 kg

f. d. qm und Stunde, während bei geringerem Drucke im Durchschnitt 6255 kg f. d. qm stündlich geschmolzen werden. Dieses Verhältnis ist nicht so auffällig, um darauf eine Regel aufzubauen, zumal nur ein einziger Ofen (Nr. 1) von großem Einfluß auf die Reihe mit niedriger Windpressung ist. Trotzdem ist aber die Tatsache wichtig genug, um die Theorie zu widerlegen, nach welcher ein stärkerer Gebläsedruck notwendigerweise ein schnelleres Schmelzen verursacht. Falls nämlich die Oefen 3, 9 und 10 größere Düsenöffnungen hätten, könnten wir bei niedrigem Gebläsedruck ein sehr günstiges Durchschnitts-Ergebnis erwarten.

Höhe des Füllkoks. Die ursprüngliche Höhe des Füllkoks ist kein Maßstab, mit dem man rechnen könnte, da das Bett in den meisten Fällen während der ersten Minuten des Schmelzens höher oder niedriger wird und danach eine etwas andere Lage annimmt. In der Dicke der Schichten von Koks und Eisen, die dem Füllkoks folgen, liegt der Schwerpunkt unserer Betrachtungen; diese Schichten sollten auf 15 bis 20 cm Koks und auf 15 cm Eisen angelegt werden, unabhängig vom Ofendurchmesser. Wenn heißeres Eisen verlangt wird, sollte die Koksschicht 20 cm stark gehalten werden, im anderen Falle nur 15 cm.

Schmelzgeschwindigkeit. Die Schnelligkeit des Schmelzens ist sehr wichtig, da unter sonst gleichen Verhältnissen der Nutzeffekt eines Ofens um so größer ist, je schneller er auf das

Quadratmeter Querschnitt schmilzt; damit wächst unter gegebenen Bedingungen die Sparsamkeit des Betriebes.

B) W. I. Keep: Vorherd-Oefen.*

Die Beschaffenheit des Eisens ist besser, wenn es, sobald es geschmolzen ist, aus dem Ofen genommen wird. Wenn das Eisen im Herde des Ofens sich ansammelt, verursacht dieser Umstand, daß es aus dem Koks Schwefel aufnimmt. Der in Abbildung 2 dargestellte Vorherd zeigt eine Ideal-Bauart. Die Düsen befinden sich hart über dem Boden; daher ist das Koksbett kleiner als bei Oefen ohne Vorherd, der Koksverbrauch wird entsprechend geringer. Da das Eisen und die Schlacken, sobald sie geschmolzen sind, ablaufen,

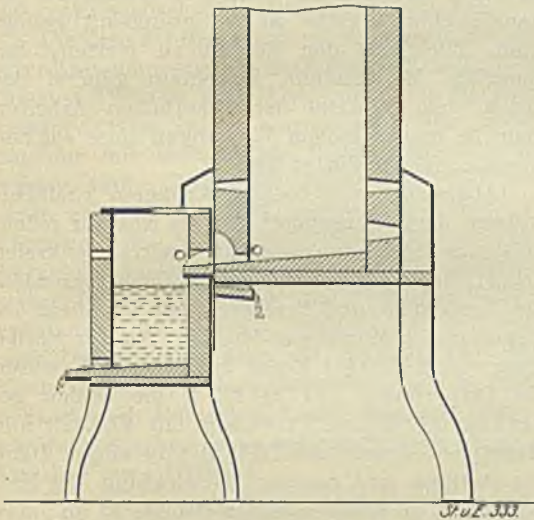


Abbildung 2.

ist hier die Gefahr geringer, daß sich Schlacke vor den Düsen festsetzt; aus diesem Grunde ist diese Bauweise insbesondere sehr gut für lange oder für ununterbrochene Schmelzungen.

Die Gefahr wird gering, daß der Boden durchgeht; und geschieht dies, so ist eine Ausbesserung einfach, da kein größerer Posten flüssigen Eisens vorhanden ist, welches ausfließen könnte. Der Vorherd könnte auf Räder gesetzt werden, so daß er fortzunehmen wäre, wenn er nicht gebraucht wird. Da der Vorherd keinen Koks enthält, kann er eine große Menge Eisen fassen. Der Vorherd muß, wie der Ofen, erst stark angeheizt werden, bevor das Eisen hineinläuft. Asche und Holzkohle schwimmen auf der geschmolzenen Schlacke und fließen aus dem Schlackenloche aus. Das geschmolzene Eisen im Vorherd ist mit Schlacke bedeckt, und die lose Decke des Vorherdes sowie die erwärmte Ausmauerung desselben halten die Hitze derartig zusammen, daß das Eisen reichlich

so heiß bleibt wie im Herde der Oefen alter Bauart, wo der kalte Wind die Schlacken und das Eisen abkühlt, wenn sie von der Schmelzzone herabtropfen.

Das mit Schlacke bedeckte Eisen im Vorherd gestattet allem Schaum nach oben zu steigen und sichert ein reineres Eisen, als es unmittelbar aus dem Ofen gezogen werden kann. Aus dem Vorherde kann eine kleine und große Menge Eisen abgelassen werden; auch kann der Abstich so bemessen sein, daß ein immerwährender Strom von Eisen abfließt.

Der skizzierte Vorherd wird in England und Deutschland viel gebraucht, um Eisen weich zu machen, indem man Holzkohlen hineinwirft, bevor das Eisen abgefangen wird, und sie auf dem Eisen schwimmen läßt. Solch ein Vorherd ermöglicht, eine große Menge Eisen aus einem kleinen Ofen zu schmelzen.

Wenn ich (Keep) nicht irre, ist eine veränderte Form dieser Bauart in der neuen Gießerei von Warden King & Sohn in Montreal, Kanada in Gebrauch. Ich entsinne mich keiner anderen. In den Osborn Works, Auburn, N. Y., ist der Abstich derartig gestaltet, daß ein Damm etwas vorn am Zapfloche angebracht ist; die Schlacke wird durch diesen Damm aufgehoben und fließt über die Seite der Abstichrinne durch eine Oeffnung in einen Pfannenwagen. Fast alle Wagonräder-Gießereien und viele Großgußwerke haben ihre Oefen auf hohe Füße gesetzt, und das Eisen fließt, sobald es geschmolzen, in große Mischpfannen, die in Zapfen hängen und gerade unter den Abstichen angebracht sind. Diese Sammel- oder Mischpfannen haben eine starke Ausfütterung, die heiß gemacht wird, bevor das Eisen hineinläuft. Die Schlacke wird auf der Rückseite des Ofens abgelassen und soll nicht aus dem Eisenabstichloche laufen.

Ein Sammler dieser Art hält eine halbe Tonne bis zu mehreren Tonnen geschmolzenen Eisens; eine so große Menge Eisen hält seine Hitze für eine beträchtliche Zeit. Das Eisen wird rein und gleichmäßig. Sollen kleine Pfannen gefüllt werden, so wird der Sammler gewöhnlich gekippt, um das Eisen über den Rand ausfließen zu lassen; bei einigen Mischpfannen wird das Eisen seitwärts nahe am Boden abgezapft; doch ist es nicht gebräuchlich, zum Zusammenhalten der Wärme eine Decke anzubringen. Gelegentlich werden mehrere solcher Sammelpfannen gefüllt und zur Seite gestellt, bis genug Eisen geschmolzen ist, um die größten Stücke zu gießen. Die Mischpfannen wurden zuerst angewandt, um Gleichmäßigkeit des Eisens zu erzielen. Das Eisen kann in den Mischpfannen mit Ferromangan oder mit Aluminium versetzt werden, und das Eisen wird viel gleichmäßigere Güsse geben, als wenn es unmittelbar vom Ofen mit verschiedenen Pfannen entnommen wird.

* Nach „The Foundry“ 1907, September, S. 28.

Ein Ausfuhrzoll auf französische Eisenerze?

Von Dr. Trescher-Düsseldorf.

Ausfuhrzölle gehörten lange Zeit zu den Dingen, die als vollständig überwunden, als abgetan galten, denen in der Wirtschaftspolitik nur noch eine geschichtliche Bedeutung beizumessen sei. Wenigstens in den modernen Kulturstaaten. In tropischen Gebieten sind Ausfuhrzölle seit langem und noch jetzt eine höchst wichtige, vielleicht die wichtigste Finanzquelle und darum schlechterdings unentbehrlich; aber selbst dort sind sie zwar als ein notwendiges, aber doch als ein Übel angesehen worden, seitdem die merkantilistischen Anschauungen früherer Zeiten besserer Einsicht haben Platz machen müssen. Unsere jüngste Zeit aber gefällt sich nun darin, ab und zu doch einmal wieder in der merkantilistischen Rumpelkammer Umschau zu halten, was sich denn da wohl finde, das sich mit einigem modernem Aufputz noch als brauchbar erweise. Und es soll nicht gefougnot werden, daß dabei wohl einiges zu finden ist; denn darüber sind wir ja doch nun seit Friedrich List nachgerade einig, daß der Physiokratismus in seiner absoluten Verurteilung alles dessen, was der Merkantilismus erfunden und angewandt hatte, mindestens zu weit ging. Es ist aber bei solchem Stöbern in alten Sachen nicht nur erklärlich, sondern geradezu natürlich, daß es an Versuchen nicht fehlt, auch ungeeignete Dinge hervorzosuchen und mit neuem Anstrich zu versehen, die aber, so sehr sie auch von Staub und Moder gereinigt werden, sich doch nicht in ihre moderne Umgebung einfügen wollen, Fremdkörper bleiben.

Zu diesen gehören auch in den allermeisten Fällen die Ausfuhrzölle, weil mit der modernen Verkehrsentwicklung die Versorgung der einzelnen Wirtschaftsgebiete mit Lebensmitteln, Rohstoffen und Fabrikaten auf eine ganz andere Grundlage gestellt worden ist. Und doch, was ist nicht neuerdings, besonders seitdem sich Großbritannien mit der fiskalischen Maßnahme eines Ausfuhrzolles auf Kohle versucht hat, an Vorschlägen für Einführung von Ausfuhrzöllen geleistet worden! Bei uns in Deutschland sind ja die Anträge des Abgeordneten Grafen Kanitz die Erhebung eines Kohlenausfuhrzolles betreffend chronisch, der Kaliausfuhrzoll ist einom Teil der Reichsboten ein beliebtes Steckenpferd geworden. Wir dürfen uns aber trösten: nicht nur wir Deutschen sind mit solchen Wirtschaftspolitikern gesegnet, die sich darin gefallen, Parlamente und Oeffentlichkeit mit derartigen Dingen zu behelligen, sondern auch andere Länder leiden keinen Mangel daran.

In den französischen Kammern hat anfangs 1907 Francis Laur, der jüngst auch in Deutschland durch die vier Bände seiner das deutsche

und französische Kartellwesen in etwas einseitiger und das letztere in etwas ruhmrediger Weise behandelnden Schrift „De l'accaparement“ bekannt geworden ist, den Antrag eingebracht, einen Zoll von etwa 1 Fr. 25 Cent. auf die Tonne ausgefuhrter Eisenerze zu legen, „der für den französischen Staatshaushalt eine wachsende und nicht zu unterschätzende Einnahmequelle und für die französische Eisenindustrie ein Schutz gegen den fremden Wettbewerb sein würde“, von dem aber ein Rückgang der Eisenerzausfuhr nicht zu befürchten sei. Bei dem wachsenden Bezuge Deutschlands an französischer Minette ist es interessant genug, einen Blick auf den Bericht zu werfen, den daraufhin M. Aguillon, Inspecteur général des mines, dem Minister der öffentlichen Arbeiten über die mutmaßlichen Wirkungen eines solchen Ausfuhrzolles erstattet hat.*

Abgesehen von einigen kleineren Erzlagern, die von geringer, für die Ausfuhr jedenfalls ohne jede Bedeutung sind, besitzt Frankreich drei erzfördernde Bezirke: die östlichen Pyrenäen, die Normandie und Bretagne und vor allem das Departement Meurthe-et-Moselle. An der Förderung von 8481000 t Erzen im Jahre 1906 waren die Ostpyrenäen mit 247103 t, die beiden genannten nördlichen Provinzen mit 409242 t und Meurthe-et-Moselle mit 7399019 t beteiligt. Dank der stetigen und raschen Entwicklung des Erzbergbaues im letztgenannten Gebiete ist im Jahre 1907 Frankreich aus einem erzeinführenden zu einem nahezu indifferenten Lande geworden und wird ohne Zweifel in diesem Jahre 1908 zu einem erzausführenden werden. Es betrug nämlich in Frankreich (in Tonnen):

Im Jahre	die Förderung	die Einfuhr	die Ausfuhr	die Mehreinfuhr	der Verbrauch
1900	5447694	2119003	371798	1747205	7194899
1901	4790732	1662874	258925	1403949	6194681
1902	5003782	1563334	422677	1140657	6144439
1903	6219541	1832807	714160	1118647	7338188
1904	7022849	1738139	1228773	509366	7332207
1905	7395409	2151633	1355591	796042	8191451
1906	8481000	2015062	1739971	275091	8756091
I. Sem. 1907	?	1007005	993553	13452	?

Für die Ausfuhr nach Deutschland kommen nur die Erzgebiete im Osten und im Norden in Betracht. Von der Förderung von 247102 t des südlichen Erzgebietes der Ostpyrenäen wurden 1906: 62117 t ausgeführt, und zwar ist fast ausschließlich England das Bestimmungsland. Ist schon in den letzten fünf Jahren die Ausfuhr auf

* Abgedruckt in den „Annales des mines“ 1908, I. Lieferung.

nahezu das Achtfache gestiegen, während die Förderung fast gleich geblieben ist, so wird man, da eine Hochofenindustrie im Süden Frankreichs nicht recht vorwärts kommen will, in der Folgezeit um so mehr auf den Export angewiesen sein, als man die Gruben in kurzen auf eine Jahresausbeute von 500 000 t bringen will. Man wird nun nicht behaupten wollen, daß England auf die paar Tausend Tonnen Erze angewiesen sei, obwohl sie von einer ausgezeichneten Beschaffenheit für den Bessemerprozeß sind. Ein Abwälzen eines Ausfuhrzolles auf das Ausland dürfte daher unmöglich sein, denn andere Absatzgebiete werden sich bei Verteuerung der Erze auch nicht leicht finden lassen. Da der Verdienst für die Tonne aber jetzt schon schmal genug ist, so würde ein Ausfuhrzoll nichts Geringeres als das Aufhören des ostpyrenäischen Erzbergbaues bedeuten.

Die Erze der Bretagne und Normandie können ihrer Zusammensetzung nach nur als Zuschlagerte für den Thomas- und Martinprozeß in Betracht kommen. Das ist es, warum auch sie auf die Ausfuhr mit unbedingter Notwendigkeit angewiesen sind; Frankreich kann von ihnen nur einen sehr kleinen Teil verbrauchen. Von der Förderung der Normandie z. B. hat es im Jahre 1906 längst nicht den vierten Teil selbst verhüttet, während die Förderung der Bretagne nahezu vollständig ins Ausland gegangen ist, und zwar nach Deutschland; denn die Ausfuhr nach den Niederlanden, d. h. nach Rotterdam, geht in Wirklichkeit nach Deutschland, das demnach 1906 an nordfranzösischen Erzen mehr als 200 000 t empfing; England etwa 120 000 t.

Von gar geringer Bedeutung aber sowohl für Frankreich als auch für Deutschland sind selbst diese Erzlagerstätten im Vergleich zu denen im Departement Meurthe-et-Moselle. Es würde ein falsches Bild ihrer Entwicklung und ihrer Entwicklungsfähigkeit geben, wollte man die Erzeugung dieses Departements nur im ganzen betrachten. Es sind vielmehr drei Bezirke wohl zu unterscheiden: die von Nancy und Longwy, in denen im Stollenbau ziemlich mittelmäßige Erze gewonnen werden, und derjenige von Briey, wo im Schachtbau die bekannte französische Minette gewonnen wird. Die Förderung dieser Bezirke gestaltete sich in den letzten fünf Jahren folgendermaßen: Es wurden in Tonnen gefördert:

Im Jahre	Bezirk Nancy	Bezirk Longwy	Bezirk Briey	Zusammen
1902	1 450 000	2 650 000	800 000	4 000 000
1903	1 668 533	2 421 023	1 204 631	5 273 224
1904	1 741 627	2 523 202	1 580 267	5 845 056
1905	1 690 527	2 296 841	2 314 751	6 304 159
1906	1 682 000	2 490 062	3 084 586	7 256 524

Briey also, erhellt daraus, ist der Bezirk, dem einzig und allein das Anwachsen der französischen Eisenerzförderung um etwa 3 Millionen Tonnen zu-

zuschreiben ist, und dabei ist der Bergbau dort erst am Anfang seiner Entwicklung. Vier Gruben nur sind in vollem Betrieb, vier andere haben die Ausbeute oben erst begonnen, und sieben bis acht Schächte werden jetzt noch niedergebracht, so daß in wenigen Jahren sich die Förderung auf 10 Millionen Tonnen und mehr belaufen dürfte.

Was will Frankreich mit diesen Erzen beginnen? Der Bericht des Herrn Aguillon gesteht offen ein: „Welche Entwicklung auch unsere Eisenindustrie in Lothringen oder sonstwo in Frankreich, wohin das lothringische Erz verfrachtet werden kann, nehmen möge, es wird ihr bei unserem Mangel an Steinkohlen unmöglich sein, zu verbrauchen, was Meurthe-et-Moselle an Erzen hervorbringen muß, damit sich die Ausbeute gewinnbringend gestalte. Die Ausfuhr ist allzeit eine Notwendigkeit gewesen und wird es besonders mehr und mehr werden.“

Die aus dem Departement Meurthe-et-Moselle ausgeführten Erze verteilten sich nach Bestimmungsländern also:

Bestimmungsland	1901	1902	1903	1904	1905	1906
Belgien	49313	143287	349666	405867	644676	815748
Deutschland . .	24723	39564	68220	148564	73216	227684
Luxemburg . .	—	20818	127587	91598	164853	166613
Im ganzen	74036	203669	645473	646029	882245	1211046

Aus diesen Ziffern geht hervor, daß die Bedeutung der Ausfuhr in stetigem Wachsen begriffen ist auch für den wichtigsten Erzbergbau Frankreichs, „der sich nur durch und für den Export entwickeln kann, und den ein Ausfuhrzoll im Ersten töten würde, während seine Entwicklung in so hohem Grade wünschenswert ist“.

Was aber den angeblichen Schutz der französischen Eisenindustrie betrifft: es ist der alte, aber immer wieder gemachte Fehler, gleichgültig ob von Herrn Laur oder vom Grafen Kanitz ein Ausfuhrzoll beantragt wird, zu glauben, daß eine Verhinderung oder Beschränkung der Ausfuhr eines Erzeugnisses dessen Preis im Inlande herabsetzen würde. Die unwirtschaftliche Ausbeute der Gruben würde ganz im Gegenteil in höheren Preisen für die heimischen Verbraucher zum Ausdruck kommen müssen, wenn anders die aufgewandten Kapitalien noch einen Gewinn abwerfen sollen. Der Schutz der französischen Eisenindustrie und das Interesse Frankreichs überhaupt besteht vielmehr darin, die Erze, die es im Ueberschuß hat, auszuführen, um mit ihnen die Kohlen zu bezahlen, die es nicht hat.

So fällt das Urteil über den Ausfuhrzoll auf Erze aus vom französischen Standpunkte aus betrachtet. Was haben wir Deutschen dazu zu sagen? Der Berichterstatter hat sehr recht mit der Meinung, daß, obwohl willkommen, uns doch

die französische Minette nicht unentbehrlich ist, und daß wir unseren Erzbedarf sehr bald wieder anderswo decken würden, falls man versuchen sollte, den ausländischen Bezieher mit dem Ausfuhrzoll zu belasten. Wir führten 1907 an Eisenerzen 84760760 t ein, davon aus:

Schweden	36035051	Oesterr.-Ungarn.	2962119
Spanien	21492993	Rußland (asiat.)	2388845
Frankreich . . .	7915202	Algerien	1965714
Rußland (europ.)	4306519	Griechenland . .	1832238
Belgien	3801523	Neufundland . . .	985712

Frankreich liefert uns also noch nicht einmal den zehnten Teil unseres Einfuhrbedarfes, und wenn man die Einfuhr aus Belgien und den Niederlanden als zum größten Teil aus Frankreich kommand hinzurechnet, immer noch kaum den achten Teil. So viel ist es aber auch erst neuerdings. 1905 sind bei einer Gesamteinfuhr von 60,9 Millionen Tonnen nur 2,8; 1904 bei 60,6 Millionen Tonnen nur 2,6; 1903 bei 52,3 Millionen nur 1,4 Millionen Tonnen als aus Frankreich kommand angeschrieben worden, d. h. etwa der fünfundzwanzigste Teil, und mit Einschluß der Einfuhr aus Belgien und den Niederlanden etwa der zwanzigste Teil. Was die Franzosen in diesen letzten Jahren gewonnen haben, das würden sie gewiß bald wieder bei Einführung eines Ausfuhrzolles an andere Länder verlieren. Die erste Voraussetzung dafür, daß man von einem Ausfuhrzoll nicht selbst den Schaden hat, das Monopol, fehlt doch den französischen Erzen gänzlich.

Ein Teil der deutschen Erzbezieher würde allerdings durch einen Ausfuhrzoll auf das unangenehmste berührt werden: diejenigen nämlich, die im französischen Minettegebiete Felder zu Eigentum erworben haben. Im Bezirk Briey sind von 35000 ha im ganzen etwa 8500 an Ausländer, davon 2500 an Belgier und 6000 an Deutsche und Luxemburger verliehen; etwa 5000 ha sind noch zu vergeben. Sollte es wirklich in Frankreich Leute geben, die, um diese ausländischen Felderbesitzer geschädigt zu sehen, den ganzen aufblühenden Erzbergbau lahm zu legen Gefahr laufen möchten? Daß diese Wirkung eintreten würde, darüber dürfte ein Zweifel wohl nicht bestehen.

Herr Francis Laur hat natürlich, ebenso wie dies Graf Kanitz und seine Freunde zu tun pflegen, auf den englischen Kohlenausfuhrzoll hingewiesen und behauptet, er sei voll und ganz vom Auslande getragen worden. Es sei hier darum ein Augenblick bei diesem Ausfuhrzoll verweilt, der bekanntlich im Jahre 1907 infolge der unerwartet großen geldlichen Ansprüche, die der Burenkrieg an Großbritannien stellte, unter dem Schatzkanzler Hicksbeach eingeführt wurde. Der Brite hat mal wieder Glück gehabt mit diesem Ausfuhrzoll. Der Streik im Kohlenbergbau Amerikas im Jahre 1903, der russisch-japanische Krieg, der große Ausstand im Ruhrrevier im

Januar/Februar 1905 und schließlich der allgemein steigende Kohlenbedarf ist ihm zu Hilfe gekommen, so daß in der Tat seine Kohlenausfuhr von 41,8 Millionen Tonnen im Jahre 1901 auf 47,5 Millionen Tonnen in 1905 trotz des Ausfuhrzolles stieg. So sieht das Bild im ganzen aus. Ganz anders aber wird der Anblick, wenn man es in seine Teile zerlegt. Auf den bestrittenen Absatzmärkten nämlich hat — der englische Parlamentarier Thomas hat dies einmal ausgeführt — der Ausfuhrzoll wie eine Prämie für den ausländischen Wettbewerb gewirkt und ihn befähigt, die englische Kohle in recht erheblichem Maße zu verdrängen. Großbritanniens Anteil an Belgiens Kohlenversorgung ist von 1900 bis 1902 von 6,04 auf 3,18% zurückgegangen, derjenige der andern Länder von 11,85 auf 14,57% gestiegen; die englische Ausfuhr an Kohlen nach Holland und Belgien weist von 1900/1902 bzw. 1900/1904 einen Rückgang um 21 bzw. 71%, die deutsche dagegen eine Steigerung um 44 bzw. 151% auf. Wie man angesichts dieser Zahlen von einem vollen Erfolge des englischen Kohlenausfuhrzolles sprechen kann, ist nicht ganz erfindlich. Die Engländer selbst müssen doch übrigens von seiner ausgezeichneten Wirkung nicht so vollständig überzeugt gewesen sein. Würden sie sonst wirklich die „Tributpflicht des Auslandes“ so schnell wieder haben fahren lassen, um dadurch gleichzeitig den deutschen Professor Wagner zu desavouieren, der da in seinem Agrar- und Industriestaat“ schreibt: „England glaubt, daß das Ausland die britische Kohle, zumal gewisse Sorten davon nicht entbehren kann, daher den Ausfuhrzoll darauf tragen wird. Flugs greift es im Jahre 1901 dazu, »realistisch« alle »Prinzipien« preisgebend, und läßt dem Ausland so einen Teil der Kosten des Burenkrieges auf, — zur Sühne für die Parteinahme der Fremden für die Buren könnten die Briten noch höhnen.“

Wo hat nun die französische Minette ein unbestrittenes Absatzgebiet? In Deutschland nicht, das wurde oben schon bewiesen. Etwa in Belgien? Belgien bezieht einen sehr großen Teil seines Erzbedarfes aus Frankreich, aber als unbestrittenes Absatzgebiet dürfte es doch keineswegs anzusprechen sein. Deutsch-Lothringen und Luxemburg würden bald in größerem Maße herangezogen, besonders aber würden bald über Antwerpen größere Erzmengen eingeführt werden. Von anderen Ländern ganz zu schweigen. „Denn welche Entwicklung der erzabbauenden Bezirke Frankreichs man sich auch immer träumen mag, ihre Förderung wird stets nur eine unbedeutende Ziffer für England und Deutschland bleiben, die von ihnen schnell durch anderweitigen Bezug ersetzt werden würde, wenn man die Ausfuhr belasten sollte.“

Im übrigen noch eins: Wenn vom 1. März d. J. ab die Frachtsätze für den Bezug französischer

Minette durch die deutschen Eisenbahnverwaltungen herabgesetzt worden sind, so ist doch damit nicht nur der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie ein Gefallen getan, sondern die Maßnahme wirkt auch nicht zum mindesten zu Nutz und Frommen des französischen Erzbergbaues. Will der Franzose an seinem eigenen Wirtschaftsleben das zerstören, was der Deutsche fördert? Und wird der Deutsche geneigt sein, dort am französischen Wirtschaftsleben hinfort zu fördern, wo der Franzose selbst zerstört?

Auch das sollten sich Hr. Lauer und alle, die seinem Vorschlage etwa beistimmen möchten, sehr wohl überlegen; sie sollten auch nicht vergessen, einmal Betrachtungen darüber anzustellen,

wie das Ausland sonst einen französischen Erzausfuhrzoll aufnehmen wird, das Ausland, das doch schließlich auch mancherlei erzeugt, was Frankreich bitter nötig braucht, und mancherlei Frankreich abkauft, was es auch anderswoher gleich gut und wohlfeil beziehen könnte.

Nach all dem können wir Deutschen nicht umhin, aus bester Ueberzeugung M. Aguillon, dessen Urteil sich auch der Conseil einmütig angeschlossen hat, darin beizupflichten, „daß jeder Ausfuhrzoll auf französische Eisenerze für alle Erzbezirke einschließlich Meurtho-et-Moselle nicht nur ein wirtschaftlicher Fehler, sondern sogar ein nationales Unglück für Frankreich wäre“.

Die Eisenbahnen der Erde (1902 bis 1906).

Dem neuesten Hefte des „Archivs für Eisenbahnwesen“ entnehmen wir aus der jedes Jahrerfolgenden Zusammenstellung über die Eisenbahnen der Erde, daß die Bautätigkeit im Jahre 1906 eine wesentlich lebhaftere war als im Vorjahre; es sind 27 964 km neu eröffnet, gegenüber 20 979 im Jahre 1905. Der Umfang der Eisenbahnen der Erde hat sich um 3,1 % vergrößert, während die Vermehrung im Jahre 1905 nur 2,3 % betrug. Besonders stark, nämlich 10076 km, war wieder der Zuwachs in den Vereinigten Staaten von Amerika, wo fast 3000 km mehr als im Vorjahre fertiggestellt sind. Im Jahre 1907 hat sich die Bautätigkeit daselbst ungefähr auf der Höhe des Jahres 1906 gehalten, während für 1908 ein wesentlicher Rückgang zu erwarten ist. Das europäische Eisenbahnnetz hat sich um 6288 km vermehrt; im europäischen Rußland wurden rund 1600 km, im Deutschen Reich rund 900 km neue Eisenbahnen hergestellt. Auch Oesterreich-Ungarn und Frankreich haben ihr Eisenbahnnetz bedeutend ausgedehnt, während der nahezu völlige Stillstand des Eisenbahnbaues in Großbritannien und Irland fort dauert.

In Asien hat sich das Eisenbahnnetz Chinas um nahezu 2300 km vergrößert. Nachdem dort die Vorurteile gegen die Eisenbahnen endlich überwunden sind und man insbesondere auch erfahren hat, daß die Eisenbahnen bei der billigen Bewirtschaftung hohe Erträge abwerfen, wird überall in dem großen chinesischen Reich der Bau neuer Eisenbahnen in Angriff genommen. Auch in den mittelasiatischen Gebieten Rußlands und in Kleinasien nebst Syrien und Arabien (die Hedschasbahn) sind eine große Anzahl neuer Schienenwege in Betrieb genommen.

Das Eisenbahnnetz von Afrika hat eine Ausdehnung von 28 193 km, gegenüber 26 395 km im Jahre 1905. In der Kapkolonie und in Transvaal, aber auch in unseren deutschen Kolonien ist der Eisenbahnbau rüstig vorwärts geschritten.

Die meisten Eisenbahnen befinden sich in Amerika, und zwar 473 096 km, darunter in den Vereinigten Staaten (einschließlich Alaska, das 579 km Eisenbahnen aufweist) 361 579 km, also über 45 000 km mehr als in Europa, dessen Eisenbahnnetz einen Umfang von 316 093 km hatte. Asien besitzt 87 958 km, Australien 28 510 km, Afrika 28 193 km Eisenbahnen. Auf die Vereinigten Staaten mit ihren 361 579 km folgen das Deutsche Reich mit 57 376 km, Rußland (europäisches) mit 56 670 km, Frankreich mit 47 142 km, Britisch-Ostindien mit 46 642 km, Oesterreich-Ungarn mit 41 227 km, Großbritannien und Irland mit 37 107 km, Kanada mit 33 147 km, Mexiko mit 21 007 km, die Argentinische Republik mit 20 560 km, Brasilien mit 17 059 km, Italien mit 16 420 km, Spanien mit 14 649 km und Schweden mit 13 165 km. Die übrigen Staaten besitzen weniger als 10 000 km Eisenbahnen.

Das Verhältnis der Eisenbahnen zur Ausdehnung des Landes und zu der Bevölkerung ist in den Spalten 12 und 13 der nachstehenden Uebersicht angegeben. Im Verhältnis zum Flächeninhalt des Landes steht das Königreich Belgien immer noch an der Spitze. Es kommen auf 100 qkm Flächeninhalt 25,4 km Eisenbahnen. Es folgen das Königreich Sachsen mit 20,3 km, Baden mit 14,5 km, Elsaß-Lothringen mit 13,6 km, Großbritannien und Irland mit 11,8 km, das Deutsche Reich mit 10,6 km, Württemberg und die Schweiz mit 10,5 km, Preußen und Bayern mit 10,0 km. In den übrigen Erdteilen stellt sich dieses Verhältnis wesentlich ungünstiger; in den Vereinigten Staaten auf nur 3,9 km. Es hat sich im Jahre 1905 verschlechtert, weil seitdem Alaska mit seinem weiten Flächeninhalt und verhältnismäßig kleinen Eisenbahnnetz eingerechnet ist. Ohne Alaska ist die Verhältniszahl 4,7 km.

Die meisten Eisenbahnen im Verhältnis zur Bevölkerung hat die australische Kolonie Queensland, woselbst auf 10 000 Einwohner 113,0 km

kommen. Auch bei den übrigen australischen Kolonien stellt sich dieses Verhältnis sehr günstig, weil eben ihre Bevölkerung noch eine sehr dünne ist. In den Vereinigten Staaten von Amerika kommen 46,0 km Eisenbahnen auf 10000 Einwohner. Unter den europäischen Staaten nimmt in dieser Beziehung Schweden mit 25,6 km den ersten Platz ein. In Deutschland kommen 10,2 km (bei Einrechnung der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen 11,6 km) auf 10000 Einwohner, in Frankreich 12,1 km, in Großbritannien 9,0 km, in Belgien 11,2 km usw.

Wegen der durchschnittlich besseren Ausstattung der Bahnen und wegen des teuren Grund

und Bodens sind die Anlagekosten in Europa meistens höher als in den übrigen Erdteilen. Die Kosten betragen im Durchschnitt für 1 km in Europa rund 301000 \mathcal{M} (im Vorjahre 298000 \mathcal{M}), in den übrigen Erdteilen rund 157000 \mathcal{M} (im Vorjahre 151000 \mathcal{M}). Das Anlagekapital sämtlicher Eisenbahnen würde sich unter Zugrundelegung dieser Durchschnittskosten in Europa auf $316093 \times 301000 = 95143993000 \mathcal{M}$, in den übrigen Erdteilen auf $617757 \times 157000 = 96987849000 \mathcal{M}$ stellen. Das Anlagekapital aller Bahnen kann demnach am Schluß des Jahres 1906 auf rund 192 Milliarden Mark (182 Milliarden Ende 1905) geschätzt werden.

Gießerei-Mitteilungen.

Gußeiserne Glocken.

Der bekannte schwedische Metallurge Sven Rinman behandelte im letzten Kapitel des zweiten Bandes seiner 1782 erschienenen „Geschichte des Eisens“ u. a. auch den Klang des Roheisens. Es heißt dort: „Daß das Roheisen unter allen Eisenarten am stärksten klingt, muß man um so eber glauben, als es gegossen ist und die größte natürliche Härte und Spannkraft besitzt, vorzüglich wenn man gutartiges gresles Eisen nimmt und es in dünnen Stücken in kalte Sand- oder Eisenformen gießt. Deshalb bediente man sich auch in alten Zeiten** des Roheisens zu Glocken, welches noch jetzt an einigen Orten der Fall ist. Der Hüttenbesitzer Lewis, dem Schweden viele Verbesserungen bei der Eisengießerei verdankt, hat kürzlich zu Nyhytta im Wester Bergrovier kleine Glocken und Schellen unmittelbar aus dem Hochofen zu gießen angefangen.“ Karsten fügte bei der Uebersetzung des Buches an dieser Stelle die Bemerkung ein: „Wenn die Verhältnisse der Höhe, des Durchmessers und der Metallstärke beim Gußeisen ebenso sorgfältig als bei dem gewöhnlichen Glockengut beobachtet werden, so geben die eisernen den metallenen Glocken in der Fülle und Richtigkeit des Tons kaum etwas nach, wie die in neueren Zeiten auf den preußischen Gießereien angefertigten eisernen Glocken beweisen.“

Karsten dachte hierbei offenbar in erster Linie an das Eisenwerk Vietz in der Neumark, das im Jahre 1774 zwei Hochofen besaß.*** Dasselbst goß man eiserne Glocken, die wegen ihrer Billigkeit beliebt waren. Zwei Glocken dieser Art waren in Zanghausen aufgehängt.† Aber auch die Königliche Eisengießerei zu Gleiwitz in Oberschlesien stellte in den vierziger Jahren des verfloßenen Jahrhunderts noch

gußeiserne Glocken her. Nach einem im Jahre 1841 erschienenen Preisverzeichnis dortiger Gußwaren* kosteten Glocken zwischen 6 und 15 Zentner Gewicht 4 Thlr. 15 Sgr. pro Zentner, solche zwischen 1 und 6 Zentner 5 Thlr. pro Zentner und solche bis zu 1 Zentner 5 Thlr. 15 Sgr. pro Zentner.

Auf der Weltausstellung zu London im Jahre 1851 befand sich, wie Wedding berichtet,** eine große Glocke aus Gußeisen, welches mit einer geringen Menge Zinn legiert war.*** Denison schrieb hierüber an Percy: „Die Glocke von Stirlings „Union Metal“ in der Ausstellung von 1851 war beinahe halbkugelförmig, etwa 1,5 m im Durchmesser und weit dünner im Metall, als Glocken von gewöhnlicher Form und gleichem Durchmesser zu sein pflegen, ja selbst als kleinere von demselben Gewicht. Ihr Klang war nicht so schön als der, welchen bronzene Glocken derselben oder der gewöhnlichen Form geben, und es erforderte einen weit stärkeren Anschlag, um den Ton hervorzubringen. Zuletzt brach sie, als man sie mit einem Schmiedehammer läuten wollte.“ Sie war von Morris Stirling ausgestellt worden, welcher ein Patent auf die Legierung hatte.

Eine kleine Handglocke von derselben Legierung befindet sich in der metallurgischen Sammlung im Museum für praktische Geologie zu London.† Auch Percy hat eine kleine Glocke aus weißem Roheisen mit Zusatz von 5% Zinn gegossen; der Ton dieser letzteren war ziemlich gut, jedoch schriller und von geringerer Schönheit, als der einer Glocke von denselben Abmessungen, deren Metall aus Kupfer mit 24% Zinn bestand. Bei einem Zusatz von 20% Zinn zum Eisen zeigte sich die Legierung der vorigen ähnlich, nur weißer und etwas härter.

Im 70. Band der Allgemeinen Encyclopädie der Wissenschaften und Künste, herausgegeben von J. S. Ertsch und J. G. Gruber (1859), ist auf S. 97 auch der gußeisernen Glocken gedacht, welche, wie es dort heißt: „einen reinen, kräftigen Ton, eine große Schallweite und Haltbarkeit besitzen und sich dabei durch große Wohlfeilheit sehr empfehlen“. Auf die damals aufgekommenen Gußstahlglocken war der Verfasser des erwähnten Artikels hingegen nicht gut zu sprechen, denn er sagte: „Die in

* Aus dem Schwedischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Dr. C. J. B. Karsten. Liegnitz 1815.

** Wenn man den Mitteilungen des alten Erasm. Francisci im „Lustgarten des Ost- und Westindischen Staates“ 1748, III. Teil, trauen darf, dann hat der chinesische Kaiser Yunlö schon im Jahre 1403 eine eiserne Glocke im Gewicht von 125000 Pfund gießen lassen. (Oekonomisch-technologische Encyclopädie. Von D. Joh. Georg Krünitz. 1788, 19. Teil, S. 95.)

Nach F. M. Feldhaus (Gießereizeitung 1908 Nr. 9 S. 276) goß man im Jahre 1610 in Genf zuerst eiserne Glocken, weil das Erz zu teuer war. Datiert findet sich eine solche von 1674 in der Sammlung von Dr. Bickel zu Marburg.

*** Vgl. Dr. L. Beck: „Geschichte des Eisens“. III. Band S. 910.

† Dr. L. Beck a. a. O. III. Band S. 763 nach Handelszeitung von 1785.

* Vgl. Dr. C. J. B. Karsten: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“. Berlin 1841, III. Teil S. 483.

** Dr. Hermann Wedding: „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde“. II. Auflage. I. Band S. 369.

*** Vgl. auch Dr. L. Beck a. a. O. IV. Band S. 782.

† Wedding a. a. O.

neuester Zeit so sehr gerühmten Gußstahlglocken* beruhen, was die Benennung anlangt, nur auf einer Täuschung. Das Material zu diesen Glocken ist Roheisen und zwar ein so kohlehaltiges Eisen, daß es leicht flüssig und in Glockenform gießbar ist. Um eine solche Masse herzustellen, ist es nur notwendig, daß Eisenhütten, welche Spiegeleisen und weiches Roheisen darstellen, die richtige Mitte zwischen Spiegeleisen und körnigem Roheisen treffen. Wollte man Gußstahl gleich in Form einer Glocke gießen, so würde man kein gesundes ganzes Stück bekommen, weil der Gußstahl vermöge seiner Natur nur kompakt gegossen werden kann und das Fabrikat erst dann verwendbar ist, wenn es durch Schmieden oder Walzen die innigste Verbindung oder Verdichtung erlangt hat. — Bekanntlich hat man ja noch auf der Pariser Weltausstellung des Jahres 1855 die Stahlnatur der Bochumer Glocken angezweifelt, weshalb unter der Leitung von Dr. Steinbeiß aus Stuttgart eine jener Glocken verschmiedet wurde.**

„Inwiefern sich das Roheisen durch Zusammenschmelzen mit einem oder mehreren Metallen zu Glockengut eignen könne,“ schrieb schon Rinman im Jahre 1782, „darüber sind bisher wohl nur mit dem Zinn allein Versuche angestellt worden.“ Ueber das Ergebnis dieser Versuche äußert er sich an anderer Stelle*** wie folgt: „Das zinnhaltige Eisen, welches

* Die erste Gußstahlglocke wurde bekanntlich im Jahre 1851 von dem Bochumer Gußstahlwerk Mayer & Kühne angefertigt, wofür die Firma, aus der sich später der „Bochumer Verein“ entwickelt hat, im folgenden Jahre auf der Düsseldorfer Gewerbeausstellung einen Preis erhielt.

** Vgl. Dr. L. Beck: „Geschichte des Eisens“. IV. Band S. 948.

*** a. a. O. S. 114—115.

nicht mehr als $\frac{1}{10}$ Zinn und darunter enthält, ist sehr hart und dicht, wie der feinste Gußstahl; es hat die Eigenschaft mit dem Stahl gemein, daß es die feinste Politur annimmt und mit Kieseln feine rote Funken gibt, die den Schwamm fast ebenso gut, als mit einem guten Feuerstahl entzünden. Das spezifische Gewicht ist 7,889, eine zweite merkwürdige Eigenschaft dieses Gemisches ist die, daß eine blank geschliffene Scheibe in einem feuchten Raum länger als ein Jahr liegen konnte, ohne zu rosten, obgleich andere polierte und geschliffene Stahlarbeiten unter denselben Umständen sehr vom Rost gelitten hatten. Dieses Gemisch scheint daher zu allen feineren Arbeiten, zu Verzierungen und Stahlspiegeln, sehr anwendbar zu sein, denn es schmilzt leichter als Roheisen für sich allein, es hat eine weiße Farbe, es drückt sich in der Form sehr gut aus, ist im höchsten Grade dicht, nimmt eine schöne Politur an usw. Noch eine Eigenschaft des zinnhaltigen Eisens ist die, daß es einen ebenso guten Klang als das Glockenmetall hat, weshalb ich auch den Versuch anstellte, etwas Zinn mit geschmolzenem Roheisen zu verbinden, und aus diesem Gemisch eine Glocke in Sand zu gießen. Die Glocke fiel zwar fehlerhaft aus und konnte nicht gebraucht werden, weil das Eisen beim Vermischen mit dem Zinn zu sehr erkaltete, indessen ward dadurch doch die Möglichkeit, dem Eisen einen größeren Klang als gewöhnlich mitzuteilen, erwiesen. Wenn die Zeit es mir erlaubt hätte, so würde der Fehler des ersten Versuchs bei einem zweiten ganz gewiß vermieden worden sein.“ —

Zweck der vorstehenden Zeilen ist es, die heutigen, mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgerüsteten Eisengießer zur Wiederholung und Fortsetzung der zwar bescheidenen aber grundlegenden Versuche ihres berühmten schwedischen Fachgenossen anzuregen. *Otto Vogel.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Patentanmeldungen.*

14. Mai 1908. Kl. 24f, K 35 532. Geteilter Drehrost, bei dem die Rostteile durch Zugstangen mittels einer Drehachse von außen zu gleicher Zeit gekippt werden. Karl Kieß, Markt-Redwitz, Oberfr.

Kl. 24h, B 45 056. Vorrichtung zum gleichmäßigen Beschieken von Hoehöfen, Gaserzeugern, Röstöfen, Retorten und dergl. in bestimmten Mengen und unter dauerndem Ofenabschluß. Emil Bousse, Berlin-Wilmersdorf, Umlandstr. 53.

Kl. 48c, Z 4719. Verfahren und Ofen zum Brennen von zu emaillierender Gegenstände oder zum Glühen beliebiger Stoffe; Zus. z. Pat. 151 583. Oskar Zahn, Berlin, Fasanenstr. 50.

18. Mai 1908. Kl. 7a, K 33 561. Mehrfachwalzwerk. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7b, Sch 28 663. Preßdorn zur Herstellung von Rohren mit einer oder mehreren in der Längsrichtung verlaufenden Zwischenwänden. Arnold Schwiager, Berlin, Stralauer Allee 36.

Kl. 18b, S 19 779. Verfahren zur Herstellung von Flußeisen, Flußstahl oder Spezialstahl; Zus. z. Pat. 184 316. Elektrostahl-Gesellschaft m. b. H., Remscheid-Hasten.

Kl. 24f, V 6769. Förderrost zur Verbrennung beliebiger Brennstoffe, insbesondere zur Verbrennung

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einspruchserhebung im Patentamt zu Berlin aus.

von stark asche- und schlackenhaltigen Massenbrennstoffen, wie Kohlen- und Kokagrug, Koksasche, Klaubeberge, Sägemehl und dergl. in Gasgeneratoren. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Nürnberg.

Gebrauchsmustereintragungen.

18. Mai 1908. Kl. 21h, Nr. 338 818. Graphit-schmelzgefäß, dessen Wandungen besonders gestaltet sind zu dem Zweck, die Hitzewirkung eines durch die Wandungen gesandten elektrischen Stromes an die Stelle zu konzentrieren, welche zum Schmelzen des Schmelzgutes am geeignetsten ist. Hugo Helberger G. m. b. H., München.

Kl. 21h, Nr. 338 938. Graphitschmelzgefäß, welches als ein Stück ausgebildet ist, jedoch an verschiedenen Stellen verschiedene Mischungsverhältnisse seiner Bestandteile aufweist, zu dem Zweck, einem dieses Gefäß passierenden elektrischen Strom verschiedene Widerstände entgegenzusetzen. Hugo Helberger G. m. b. H., München.

Kl. 21h, Nr. 338 939. Muldenartiges Graphitgefäß, welches als ein Stück ausgebildet ist, jedoch an verschiedenen Stellen verschiedene Mischungsverhältnisse seiner Bestandteile aufweist, zu dem Zweck, einem dieses Gefäß passierenden elektrischen Strom verschiedene Widerstände entgegenzusetzen. Hugo Helberger G. m. b. H., München.

Kl. 21h, Nr. 338 940. Muldenartiges Graphitschmelzgefäß, dessen Wandungen besonders gestaltet sind zu dem Zweck, die Hitzewirkung eines durch die Wandungen gesandten elektrischen Stromes an die Stelle zu konzentrieren, welche zum Schmelzen des

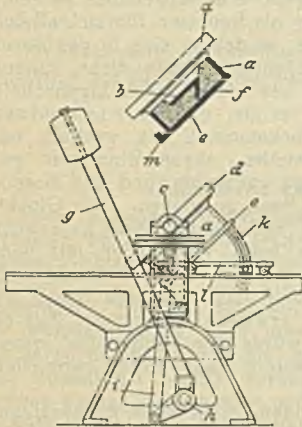
Schmelzgutes am geeignetsten ist. Hugo Helberger G. m. b. H., München.

Kl. 24c, Nr. 338 519. Umsteuerklappenventil für Regenerativöfen mit Rollenlagern für die Welle der Klappe. Hugo Gillo, Düsseldorf, Konkordiastr. 13.

Kl. 31a, Nr. 338 731. Vierseitiger, zerlegbarer Tiegelschmelzofen. E. Krause, Bochum, Westfälischestraße 27.

Deutsche Reichspatente.

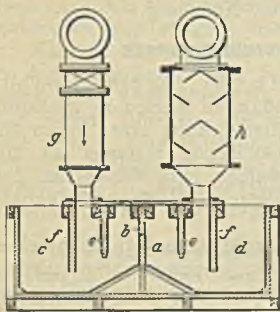
Kl. 31b, Nr. 191211, vom 9. Dezember 1906. Emil Pfaff in Chemnitz-Altendorf. *Verfahren und Formmaschine zum Ausheben von Gußmodellen mit winklig zueinander stehenden Flächenteilen aus der Form.*



Der Formkasten *a* wird nach dem Einstampfen des Modelles *b* mitsamt der um die Zapfen *c* drehbaren Formträgerplatte *d* so weit gedreht und auf einen fahrbaren und beliebig einstellbaren Tisch *e* gesetzt, daß die Fläche des winkligen Teiles *f* des Modelles *b* senkrecht steht und beim nun mehr folgenden Ausheben des Modelles sich parallel zu der Form ausheben läßt. Zum Ausheben des Modelles dient der Schwinghebel *g*, der auf der Welle *h* aufgekeilt ist und auf die Schubstangen *i* wirkt, welche die Lagerschalen für die Zapfen *c* tragen. Der auf dem Kreisbogen *k* des Wagens *l* einstellbare Tisch *e* besitzt an seiner unteren Kante eine Anschlagleiste *m* zum Aufsetzen des Formkastens *a*.

Kl. 12k, Nr. 189 473, vom 5. September 1906. Julius Plzak in Prag. *Sättigungskasten zur Darstellung von Ammoniaksalzen.*

Dieser Sättigungskasten gehört zu derjenigen Art, bei welcher das Ammoniakgas zu seiner Absorption nacheinander zwei Säure verschiedener Konzentration enthaltende Behälter durchströmt.

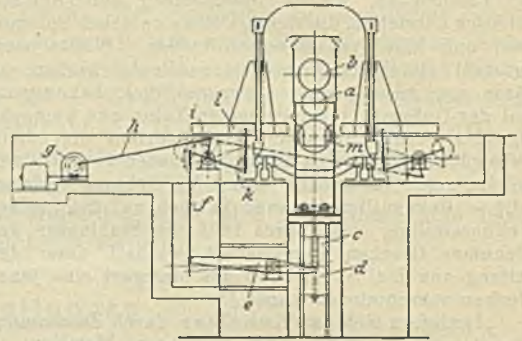


Gemäß der Erfindung wird der Sättigungskasten durch eine mittlere Zwischenwand *a* mit oberhalb des Säurespiegels liegenden Gasdurchtrittsöffnungen *b* in die beiden Säureräume *c* und *d* geteilt, von denen jeder durch je zwei weitere Zwischenwände *e* und *f* unterteilt ist. Die äußeren Zwischenwände *f* haben eine größere Eintauchtiefe als die Zwischenwände *e*. Sämtliche Zwischenwände sind gemeinsam überdeckt und der Gasein- und -auslaß *g* und *h* sind an den zwischen den äußeren beiden Zwischenwänden *e* und *f* liegenden Raum angeschlossen.

Kl. 7a, Nr. 189 800, vom 24. Juni 1906. Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. Gebrüder Klein in Dahlbruch. *Hebe- und Senkvorrichtung für die durch ein Gegengewicht aufwärts gepresste Mittelwalze bei Triowalzwerken.*

Das Gegengewicht, welches dazu bestimmt ist, die mittlere Walze *a* gegen die obere Walze *b* des Triowalzwerkes anzupressen, besteht aus zwei ge-

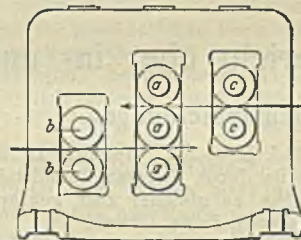
trennten Teilen *c* und *d*. Von diesen ist der obere Teil *c* durch die Hebel *e* und *f* zwangläufig mit der Bewegungsvorrichtung *g h i k* für den Hebetisch *l* verbunden und wird beim Auf- bezw. Niederbewegen desselben gesenkt bezw. von dem unteren Teile *d* abgehoben. Das Gewicht des unteren Gegengewichtsteiles *d*



ist im Verhältnis zu der Mittelwalze *a* so bemessen, daß diese beim Abheben von *c* sich sanft und ohne Stoß auf die untere Walze *m* auflegt. In gleicher Weise erfolgt die Aufwärtsbewegung der mittleren Walze *a* sanft, indem sie der Bewegung des Hebetisches *l* folgend durch das sich langsam senkende obere Gegengewicht *c* gehoben und stoßfrei gegen die obere Walze *b* angepreßt wird.

Kl. 7a, Nr. 189 801, vom 3. Januar 1907. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. A.-G. in Kalk b. Köln. *Triomehrfachwalzwerk zur Herstellung von Walzgut aller Art.*

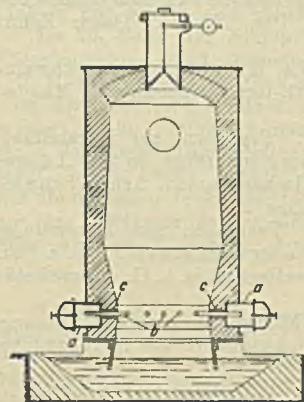
Vor dem oberen und hinter dem unteren Einstich der Triowalzen *a* sind zwei Duowalzenpaare *b* und *c* gelagert. Das Walz-



erhält so bei jedem Durchgang durch das Walzwerk zwei Umformungen, die eine zwischen den Duowalzen *b* oder *c*, und die andere zwischen den entsprechend gelagerten beiden Triowalzen *a*. Letzterer wird mit Rücksicht auf die Querschnittsverminderung des Walzgutes durch größeren Durchmesser oder größere Umdrehungszahl eine größere Umdrehungsgeschwindigkeit als den beiden Duowalzenpaaren gegeben.

Kl. 24c, Nr. 190 660, vom 29. November 1905. Oskar Zahn in Berlin. *Gaserzeuger, in welchen die zur Vergasung notwendige Luft durch mehrere in den Brennstoff hineinragende Auslässe eingeführt wird.*

Die Verbrennungsluft wird aus dem Windkasten *a* durch eine Anzahl von in den Gaserzeuger hineinragende Düsen *b* eingeführt, die in ihren Führungen *c* verstellbar sind und je nach der Natur des Brennstoffes mehr oder weniger weit vorgeschoben werden.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im April 1908.

Bezirke	Erzeugung			Erzeugung		
	im März 1908	im April 1908	vom 1. Jan. bis 30. April 1908	im April 1907	vom 1. Jan. bis 30. April 1907	
	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	
Gießerei-Roh Eisen und Großwaren i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen*	88 401	79 803	339 245	91 437	353 367
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	17 135	15 718	71 524	21 004	32 341
	Schlesien	6 493	6 999	28 519	7 386	34 121
	Mittel- und Ostdeutschland**	23 697	22 906	90 813	18 338	73 838
	Bayern, Württemberg und Thüringen	3 146	2 959	12 016	3 236	10 319
	Saarbezirk	9 476	9 225	37 190	8 265	33 757
	Lothringen und Luxemburg	51 421	53 882	195 606	34 939	141 525
Gießerei-Roh Eisen Sa.	199 769	191 492	774 913	184 605	729 268	
Bessemer-Roh Eisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	24 835	26 122	100 538	25 411	97 857
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3 385	1 062	8 247	3 968	15 347
	Schlesien	1 067	1 662	8 531	3 214	18 101
	Mittel- und Ostdeutschland**	6 650	5 930	29 640	7 690	30 110
Bessemer-Roh Eisen Sa.	35 937	34 776	146 956	40 283	161 415	
Thomas-Roh Eisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen*	260 247	244 890	1 048 352	280 974	1 096 107
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	325	—	—
	Schlesien	31 358	30 777	116 195	28 092	93 107
	Mittel- und Ostdeutschland**	20 220	19 500	82 295	25 864	101 035
	Bayern, Württemberg und Thüringen	14 600	11 300	53 320	12 870	48 530
	Saarbezirk	78 433	78 283	298 891	66 653	260 665
	Lothringen und Luxemburg	248 824	229 600	970 077	289 791	1 120 702
Thomas-Roh Eisen Sa.	653 682	614 350	2 569 455	704 244	2 720 146	
Stahl- u. Spiegel Eisen (einschl. Ferronangan, Ferronickum usw.)	Rheinland-Westfalen*	59 911	51 923	209 951	39 704	177 285
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21 405	16 653	88 106	31 808	119 261
	Schlesien	11 604	8 725	46 225	11 251	41 548
	Mittel- und Ostdeutschland**	1 077	—	1 959	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	3 120	5 480	—	785
Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	93 997	80 421	351 671	82 763	338 879	
Puddel-Roh Eisen (ohne Spiegeleisen)	Rheinland-Westfalen*	10 011	7 500	27 353	5 489	14 531
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	12 613	12 511	56 324	16 828	70 863
	Schlesien	32 643	30 779	115 922	28 384	117 261
	Mittel- und Ostdeutschland**	1 127	960	3 513	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	980	—	2 424	820	2 245
	Lothringen und Luxemburg	6 239	7 077	33 848	14 287	62 695
Puddel-Roh Eisen Sa.	63 613	58 827	239 384	65 808	267 595	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen*	443 405	410 238	1 725 439	443 015	1 739 147
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	54 538	45 944	224 526	73 608	287 812
	Schlesien	83 165	78 942	315 392	78 327	304 138
	Mittel- und Ostdeutschland**	52 771	49 296	208 220	51 892	204 983
	Bayern, Württemberg und Thüringen	18 726	17 379	73 190	16 926	61 879
	Saarbezirk	87 909	87 508	336 081	74 918	294 422
	Lothringen und Luxemburg	306 484	290 559	1 199 531	339 017	1 394 922
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 046 998	979 866	4 082 379	1 077 703	4 217 303	
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roh Eisen	199 769	191 492	774 913	184 605	729 268
	Bessemer-Roh Eisen	35 937	34 776	146 956	40 283	161 415
	Thomas-Roh Eisen	653 682	614 350	2 569 455	704 244	2 720 146
	Stahl- und Spiegeleisen	93 997	80 421	351 671	82 763	338 879
	Puddel-Roh Eisen	63 613	58 827	239 384	65 808	267 595
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 046 998	979 866	4 082 379	1 077 703	4 217 303	

April 1908:

Roh Eisenerzeugung im Auslande:

	Einfuhr	Ausfuhr
Steinkohlen	1 008 540 t	1 428 041 t
Braunkohlen	776 256 t	1 835 t
Eisenerze	591 180 t	249 772 t
Roheisen	21 992 t	14 925 t
Kupfer	11 381 t	526 t

Ver. Staaten von Amerika: April 1 167 070 t
 Belgien: „ 116 770 t

* Bis Ende 1907: einschl. Lübeck. ** Vom 1. Januar 1908 ab: Hannover, Braunschweig, Lübeck, Pommern.

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.*

Ueber die Leistung der Koks- und Anthrazit-hochöfen der Vereinigten Staaten im April 1908, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	April 1908	März 1908
I. Gesamt-Erzeugung . . .	1 167 070	1 247 855
Arbeitstägl. Erzeugung . .	38 902	40 253
II. Anteil der Stahlwerks- Gesellschaften	737 157	854 966
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	12 561	13 970
	am 1. Mal 1908	am 1. April 1908
III. Zahl der Hochöfen . . .	396	396
davon im Feuer	142	150
IV. Wochenleistungen der Hochöfen	267 063	**269 128

* „The Iron Age“ 1908, 7. Mai, S. 1464 a.

** Diese Ziffer stimmt mit der früher vom „Iron Age“ mitgeteilten nicht genau überein. — Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 18 S. 636.

Ausfuhr von Eisenerzen aus Rußland.

Wie das Kaiserl. Generalkonsulat in St. Petersburg berichtet,* gestaltete sich nach einer in der „Handels- und Industriezeitung“ erschienenen Zusammenstellung die Eisenerzausfuhr Rußlands in den letzten beiden Jahren (in runden Ziffern) folgendermaßen:

Ausfuhr nach	1907	1906
Großbritannien	869 400	179 675
Deutschland	328 300	187 375
Holland	128 475	81 575
Oesterreich-Ungarn	52 700	17 000
Frankreich	13 275	5 450
Italien	400	—
Dänemark	—	100
Ver. Staaten	6 800	—
Insgesamt	899 350	471 175

Danach ist Deutschland wohl der beste Abnehmer für russische Eisenerze; denn auch die nach Holland bestimmten Mengen dürften größtenteils rhinaufwärts nach Deutschland weitergegangen sein. Ueber Sosnowice sollen rund 323 000 t verfrachtet worden sein.

* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1908 Nr. 57 S. 7.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 738.)

T. E. Stanton berichtet über eine neue Art von Ermüdungsversuchen

und deren Ergebnisse, welche Beachtung verdienen. Ausgehend von Vorschlägen, welche er früher bezüglich der Erprobung von Schienen gemacht hat, und welche sich neben der Zug- und Fallprobe auf die Härte, die Stoß- und die Abnutzprobe bezogen,

glaubt er, ange-regt durch Kirkaldy,* letztere mit einer abwechselnden Biegeprobe vereinigen zu müssen, um in der Art die gesamte Beanspruchung der Schienen im Probestück zur Wirkung zu bringen. Für seine Versuche hat er die in Abbild. 1 u. 2 zur Anschauung gebrachte Beanspruchung gewählt. Der Probekörper besteht aus einem dem Schienenkopf entnommenen Ring von 25,4 mm äußerem, 18,4 mm innerem Durchmesser und 6,35 mm Dicke. In Abbildung 1 stellt R diesen Ring dar, welcher zwischen drei Walzen gelagert ist, von welchen die obere belastet und durch eine Vorrichtung in Drehbewegung versetzt werden kann. Hierdurch entsteht zwischen ihr und dem Ring eine Reibung, welche letzteren zwingt, sich zu drehen, wodurch, wieder infolge von Reibung, die unteren beiden Walzen in Drehung versetzt werden. Diese an drei Stellen auftretende Reibung soll den Verschleiß der Schiene unter der rollen-

den Reibung der Radsätze ersetzen. Der Druck auf die obere Rolle bewirkt einen gleich großen Gegen-druck der beiden anderen Rollen und erzeugt jö nach seiner Größe eine größere oder geringere Zusam-mendröckung des Ringes, wodurch in dem-selben an der Oberfläche die in Abbildung 2 dar-gestellten Druck- und Zugspannungen ent-stehen, während auf der Innenseite des Ringes die entgegengesetzten Kräfte auftreten. Durch diese Beanspruchung soll die Durchbiegung der Schienen unter der rollenden Last nachgeahmt werden. Bezüglich der Konstruktion der Maschine sei auf die Quelle verwiesen. Die Art der Probeentnahme ist aus Abbildung 3 ersichtlich. Die Probestücke zeigten nach der Beanspruchung der Maschine folgendes Verhalten: Die Oberfläche des Ringes wurde abgenutzt und verschleiß, indem sich nach und nach kleine dünne Blättchen bildeten, welche abfielen. Das Material wurde verdrückt und quoll über die Ränder des Ringes seitwärts hervor. Im Laufe der Zeit bildeten sich schmale Risse in der inneren oder äußeren Oberfläche des Ringes oder an beiden Stellen. Diese vergrößern sich nach und nach so stark, bis sie zum Bruche des Ringes führen. Im allgemeinen lassen sich die Risse jedoch nur unter

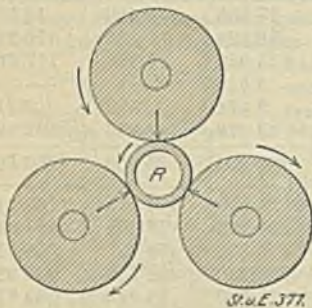


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Beanspruchungsweise.

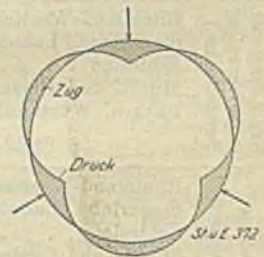


Abbildung 2. Darstellung der Beanspruchung am äußeren Umfange des Ringes.

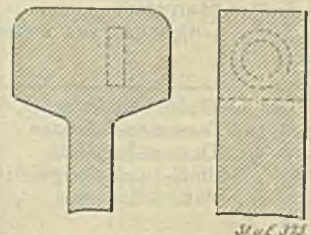


Abbildung 3. Lage der Probe im Schienenkopf.

* „Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers“, 1898/99, Bd. 136 S. 141.

den Reibung der Radsätze ersetzen. Der Druck auf die obere Rolle bewirkt einen gleich großen Gegen-druck der beiden anderen Rollen und erzeugt jö nach seiner Größe eine größere oder geringere Zusam-mendröckung des Ringes, wodurch in dem-selben an der Oberfläche die in Abbildung 2 dar-gestellten Druck- und Zugspannungen ent-stehen, während auf der Innenseite des Ringes die entgegengesetzten Kräfte auftreten. Durch diese Beanspruchung soll die Durchbiegung der Schienen unter der rollenden Last nachgeahmt werden. Bezüglich der Konstruktion der Maschine sei auf die Quelle verwiesen. Die Art der Probeentnahme ist aus Abbildung 3 ersichtlich. Die Probestücke zeigten nach der Beanspruchung der Maschine folgendes Verhalten: Die Oberfläche des Ringes wurde abgenutzt und verschleiß, indem sich nach und nach kleine dünne Blättchen bildeten, welche abfielen. Das Material wurde verdrückt und quoll über die Ränder des Ringes seitwärts hervor. Im Laufe der Zeit bildeten sich schmale Risse in der inneren oder äußeren Oberfläche des Ringes oder an beiden Stellen. Diese vergrößern sich nach und nach so stark, bis sie zum Bruche des Ringes führen. Im allgemeinen lassen sich die Risse jedoch nur unter

dem Mikroskop entdecken. Berichterstatter glaubt beobachtet zu haben, daß diese Risse bei den härteren Stahlsorten auf der Außenfläche und bei den weicheren Sorten auf der Innenfläche des Ringes zuerst auf-

treten. Das Versuchsmaterial wurde Schienen der Great Northern Railway Company entnommen und werden darüber folgende Angaben gemacht (vergleiche Tabelle 1).

Tabelle 1.

Nr.	Gewicht f. d. m	Im Betrieb Monate	An- fertigungs- Jahr	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Co	Festig- keit	Dehnung in 51 mm	Härtezahl Brinell
1	41,5	18	1904	0,39	0,85	0,075	0,097	0,047	3,32	—	—	84,5	11,0	351
4	41,5	17	1903	0,39	0,83	0,025	0,068	0,044	—	—	—	66,0	26,5	240
5	41,5	neu	1905	0,42	0,68	0,059	0,062	0,047	—	—	—	61,5	27,5	238
8	49,9	"	1905	0,42	0,79	0,441	0,062	0,059	—	—	—	72,5	23,0	276
10	—	"	—	0,53	0,70	0,230	0,040	—	—	—	—	76,2	21,0	288
11	39,1	420	1870	0,27	0,36	0,090	0,106	0,035	—	—	—	56,0	26,5	221
913	—	neu	1907	0,48	0,78	0,020	0,021	0,060	1,45	0,26	0,25	82,7	18,2	304
13	46,8	60	1902	0,46	0,74	0,059	0,064	0,090	—	—	—	70,0	19,2	265

Es wurden drei Reihen Versuche gemacht, deren Ergebnisse in nachstehender Tabelle 2 folgen :

Tabelle 2.

Nr. der Probe	Anzahl der Umkehrungen der Beanspruchung der Probe bis zum Bruch*			Abmessungen der Proben	Reihe I	Reihe II	Reihe III
	Reihe I	Reihe II	Reihe III				
1	306 000	155 000	372 000	Äußerer Durchmesser . .	25,4 mm	25,4 mm	25,4 mm
4	39 000	86 000	55 000	Innerer Durchmesser . . .	18,4 "	18,4 "	17,45 "
5	131 000	66 000	51 000	Breite des Ringes	6,35 "	6,35 "	6,35 "
8	192 000	79 000	150 000	Belastung d. oberen Rolle	272 kg	302 kg	375 kg
10	142 000	67 000	106 000	Unterschied zwischen der	} 55,3 kg f. d. qmm	} 62,1 kg f. d. qmm	} 57 kg* f. d. qmm
11	146 000	59 200	—	Größe der Druck- und			
913	205 500	84 800	215 000	d. Zugspannung am Um-			
13	38 000	25 600	25 000	fang des Ringes			

Die Ergebnisse obiger Tabellen sind in den Schaubildern Abbildung 4 und 5 aufgezeichnet.

Die Schaubilder lassen erkennen, daß, obwohl im allgemeinen ein hoher Wert der Härtezahl mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß und Beanspruchung zusammentrifft, doch in einigen Fällen eine Steigerung der Härtezahl von geringerer Widerstandskraft begleitet ist. (Vergleiche besonders Probe 8 und 10.) Es fällt ferner sehr auf, daß die Proben 5 und 11 mit geringster Festigkeit und größter Dehnung

Abbildungen die ausgesprochene Überlegenheit der Legierungsstahlschienen zu erkennen. Die Versuche wurden mit einer Umdrehungszahl des Ringes von 266 i. d. Minute gleich 800 Beanspruchungsumkehrungen gemacht, dieselbe kann aber auf 4000 bis 5000 Umkehrungen gebracht werden.

Für Konstruktionsmaterial, welches nicht dem Verschleiß unterliegt, kann der innere Durchmesser des Ringes größer, d. h. die Wandstärke kleiner gemacht werden, die Belastung kann dann so vermindert

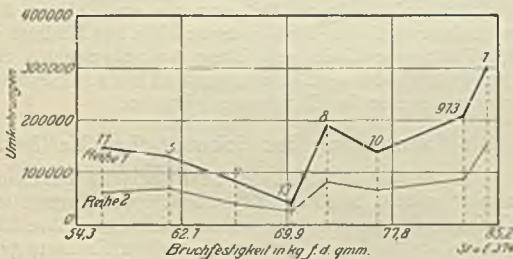


Abbildung 4.

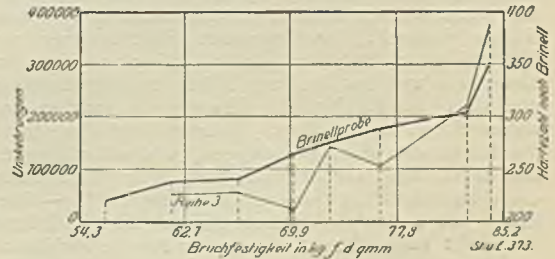


Abbildung 5.

länger widerstanden haben als die Proben 4 und 13 mit höherer Festigkeit und geringerer Dehnung. Der Verfasser glaubt letzteres mit dem seitlichen Ausweichen des weicheren Materials und damit erklären zu müssen, daß sich dieses an der Oberfläche härte. Aus der praktischen Erfahrung begründet er das damit, daß sich im Betriebe ergeben habe, daß weiche Schienen nach Benutzung durch 30000 Züge 28% mehr Verschleiß und Gewichtsverlust gehabt hätten als harte Schienen, daß dagegen nach Befahren durch weitere 65000 Züge die harten Schienen 9% mehr verloren hätten als die weichen. Endlich ist aus den

werden, daß die Maschine praktisch nur Biegungsbeanspruchungen ausübt.

(Anmerkung des Berichterstatters: Die Art und Ausführung der Versuche bietet sehr viel Interesse und regt zu weiteren Versuchen an. Die Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen weichen jedoch noch um mehr als 100% voneinander ab. Das Verfahren bedarf daher noch eingehender Prüfung, um diese Abweichungen aufzuklären. Erst dann wird sich sagen lassen, ob es geeignet ist, die bisherigen Prüfungsverfahren zu ergänzen oder zum Teil zu ersetzen.) (Schluß folgt.)

* Die Anzahl der Umdrehungen der Proberinge ist gleich 1/3 der oben angegebenen Zahlen.

* Die Beanspruchung am inneren Umfang des Ringes war etwa 15% größer.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Zur Geschichte des Hochofens.

In seinem Aufsatz über das Eisen- und Stahl-drahtgewerbe in Altena erinnert Dr. Karl Knap-mann* an die abergläubischen Mittel, durch welche die Osmundschniede in vergangenen Jahrhunderten in Ermangelung wissenschaftlicher und technischer Kenntnisse ihre mißratenen Frischfeuer wieder in Ordnung zu bringen versucht haben.

Auch uns liegt die Zeit nicht so fern, in welcher der Hochofenmeister für seinen kranken Hochofen der Schutzpatronin aller Feuerarbeiter, der heiligen Barbara, eine Messe lesen ließ, unter deren besonderen Schutz sich die Schmelzer überdies noch durch einen gemeinsamen Kirchgang am Tage dieser Heiligen (4. Dezember) stellten.

Wie uralte der Glaube an den Einfluß höherer Mächte auf den Gang der Schmelzfeuer ist, lehrt das Wunder des heiligen Antoninus in der Eisenhütte. Diese in den Kreisen der Eisenhüttenleute wohl ziemlich unbekanntes Legende sei hier wiedergegeben, da sie eine der frühesten Nachrichten von der indirekten Methode der Eisendarstellung, d. h. vom Hochofen ist. Zuvor sei bemerkt, daß der heilige Antoninus, der berühmte Verfasser der Summa Theologica, vom Jahre 1446 bis zu seinem Tode im Jahre 1459 Erzbischof in seiner Vaterstadt Florenz gewesen ist. — Nun die Legende selbst, wie sie in den Acta Sanctorum, Maii Tom. I, gedruckt 1680 zu Antwerpen, erzählt wird:

„Als der heilige Antoninus einige Jahre vor seinem Tode . . . die Diözese Pistoja und auch das Gebirge selbst besuchte, kam er in eine Eisenschmelze (officina ferri fundendi). Wie er mit seinen Begleitern in die Hütte trat, um sich den neuen Betrieb anzusehen (videndi novae fabricae desiderio),** da wurde einer der Arbeiter, wie man sagt, durch die Glut des Feuers oder durch die Anstrengung ermüdet, darüber unwillig und begann wirre Reden zu führen und lästerlich zu fluchen. Was nun folgt, klingt wunderbar: Sofort begann das Eisen zu erstarren (ferrum coepit congelari), so daß es durch keine Hitze, keine Anstrengung und kein Mittel geschmolzen werden konnte. Und so blieb es die ganze Nacht hindurch. Am folgenden Morgen ging der Hüttenmeister, wohl auf göttliche Eingebung hin, zu Antoninus und bat ihn, zur Hütte zurückzukommen und dort das Zeichen des Kreuzes zu machen und seinen Segen zu sprechen. Antoninus tat dies, durch die Bitten des Mannes bewegt, und sofort begann das Eisen, das vorher ganz fest war (durissimum erat), zu schmelzen (ferrum fundi coepit).*** — Dies haben mir Antoninus' Reisebegleiter gleich nach ihrer Rückkehr nach Florenz mit großer Freude berichtet.“

Nach einer anderen Quelle der Acta Sanctorum lag die Hütte auf der Nordseite des Apennin an einem Flusse bei Modena oder bei Bologna (in finibus Mutinensibus trans Dardaniam aut in finibus Bononiensibus ad Brismonem).

Die der Legende zugrunde liegende Begebenheit muß sich also in den fünfziger Jahren des 15. Jahrhunderts zugetragen haben. Zweifel an der Tatsache

eines Besuches des Heiligen in der Eisenhütte sind wohl durch die Eigenart der ganzen Erzählung ausgeschlossen, wenn man auch gewillt ist, die Betriebsstörung des Hochofens und ihre Behebung „rationalistisch“ zu erklären. Uebrigens haben die gelehrten Verfasser der Acta Sanctorum für den Artikel über diesen Heiligen in Florenz selbst Manuskripte von Zeitgenossen desselben eingesehen und auch ein vor der Kanonisierung des heiligen Antoninus (im Jahre 1523) erschienenenes Sammelwerk benutzt. Die Legende von der Eisenhütte findet sich in allen Quellen. Die ausdrückliche Angabe, daß es sich hier um die Darstellung von flüssigem Eisen handelt, und zwar in einer Hütte, die an einem Gebirgsflusse liegt, sowie die Bemerkung, daß der Betrieb etwas Neues war, machen dieses Wunder des heiligen Antoninus von Florenz zu einer gewiß nicht unwillkommenen Ergänzung unserer ja leider recht spärlichen Kenntnisse von den Anfängen des Hochofenbetriebes im 15. Jahrhundert.

Dr. phil. Otto Johannsen, Brebach a. d. Saar.

Alte Schienen.

Bei den Geleisumbauten auf einer der bayerischen Nebenlinien haben sich schweißeiserne Schienen der vormaligen Kgl. Bayer. Priv. Ostbahngesellschaft mit dem Walzzeichen CR & C 1859 und Quint 57 vorgefunden. Das erstgenannte Walzzeichen ist das der nicht mehr bestehenden Firma Carl Ruetz & Co., Eisenwerk Rothe Erde in Dortmund, das letztgenannte ist das des früher auf der Quint bei Trier betriebenen Walzwerkes, das sich im Besitz der Familie Krämer befand.

Nach direkten Mitteilungen des Baukonstruktionsamtes der Kgl. Bayer. Staatseisenbahnverwaltung in München bestand der Oberbau der in Rede stehenden Bahnlinie Pocking—Passau, die im Jahre 1888 eröffnet wurde, aus altbrauchbaren Ostbahnschienen. Größere Mengen derselben wurden in den Jahren 1900 bis jetzt ausgewechselt. Darunter befanden sich auch jene mit den Walzzeichen CR & C sowie Quint.

Diese Schienen sind demnach, abgerechnet die verhältnismäßig kurze Zeit von der erstmaligen Auswechslung auf der Umbaustrecke bis zur Einlage auf der Pockinger Linie seit ihrer Anfertigung bis etwa zum Jahre 1904 — d. h. also rund 45 bzw. 47 Jahre — ununterbrochen in Benutzung gewesen.

Die Verwendung der Schwedischen Kaliber.

Unter der Bezeichnung „Schwedische Präzisionsarbeit“ wurde in dieser Zeitschrift* vor kurzem eine Kaliberreihe besprochen, welche sich durch ihre überaus vollendete Ausführung in weiten Kreisen große Anerkennung erworben hat. Es dürfte vielleicht unseren Lesern erwünscht sein, etwas über die Verwendung dieser Maßstücke zu erfahren.**

Diese Verwendung ist sehr vielseitig und entspricht dem Bedarf der Praxis in allen Teilen. Der Natur der kostbaren Stücke gemäß ist sie meist eine indirekte, d. h. sie dienen vorzugsweise dazu, die eigentlichen Gebrauchsmeßwerkzeuge einzustellen.

Abbildung 1 zeigt eine doppelte Schraublehre, welche links für das Maximum, rechts für das Minimum einer gewissen Abmessung eingestellt wird. Die Einrichtung bedarf wohl keiner besonderen Erklärung: die Mittelbacke ist verschiebbar und mit Hilfe der beiden langen Stellschrauben zu betätigen; eine

* „Stahl und Eisen“, Zeitschriftenschau Nr. 4, 1907, S. 1863.

** Laurentius Surius schreibt in seinen Historiae seu Vitae Sanctorum, Vol. V, Maius, noch deutlicher: „in officinam ferream, ubi liquescens ferrum fundebatur, rei novitate ductus, penetravit.“

*** Surius loc. cit.:

„quasi concreta glacies, ubi sol incaluerit.“

* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 1 S. 34.

** „American Machinist“, 1907 Nr. 47 S. 790.

Klemmschraube mit Gegenmutter dient zur endgültigen Sicherung der Einstellung. Als Grundlage für diese dient im vorliegenden Beispiel für das Maximum ein Maßstück von 0,550 Zoll — es liegen hier schwedische Maße vor — und rechts ein solches von 0,4 Zoll, dem ein anderes von 0,145 Zoll zugelegt wurde, so daß das kleinste Maß von 0,445 Zoll entsteht. Dadurch ist ein Spiel von 0,005 Zoll geschaffen. Die zu bearbeitenden Gegenstände werden

— im Block und mit diesem zusammen — der erforderlichen Stellung der Stahlspitze entspricht. Auf diese Weise vermeidet man die unmittelbare Benutzung der Originalmaßstücke. Beim Nachmessen auf der Richtplatte legt man, zweckmäßig ein Lineal

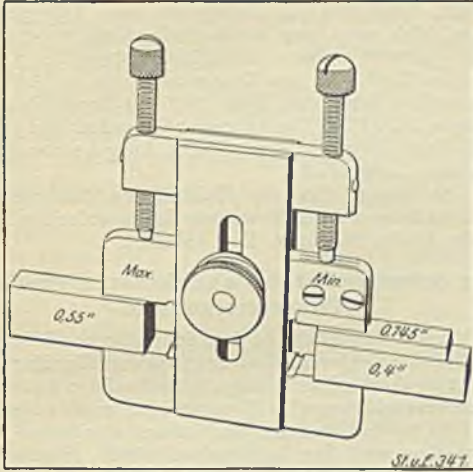


Abbildung 1. Doppelte Schraublehre.

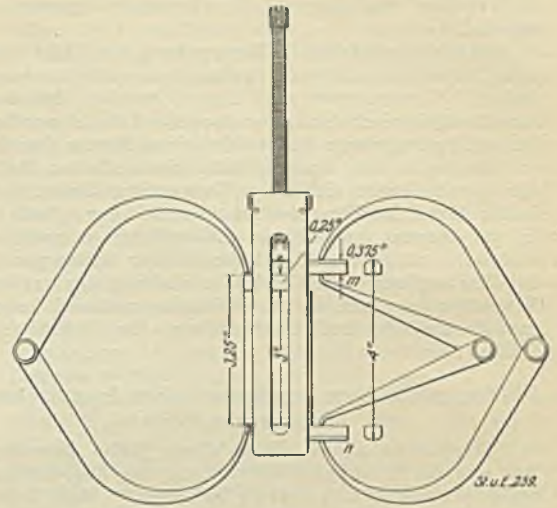


Abbildung 3. Schraublehre zum Einstellen von Innen- und Außentaster.

also nach diesen Maßen behandelt, so daß höchstens Unterschiede von etwa $\frac{1}{10}$ mm vorkommen können. Hierbei steht eigentlich, streng genommen, die verschiebbare Backe schief, so daß das äußerste Ende der rechten Seite enger ist als das innere derselben Seite. Diese Differenz beträgt, der vorliegenden Ausführung nach, etwa $\frac{1}{8}$ des Spieles, so daß also noch feiner nachgemessen werden kann, wenn man diese Eigenheit benutzt.

über die beiden oder auch über die drei Stücke und verwendet das Ganze als Höhenmaß.

Zum Einstellen der Taster — Innen- und Außentaster — dient die Schraublehre (Abbildung 3), in welche z. B. für das Maß 3,25" die beiden Maßstücke 3" und 0,25" übereinander eingespannt werden, jedoch

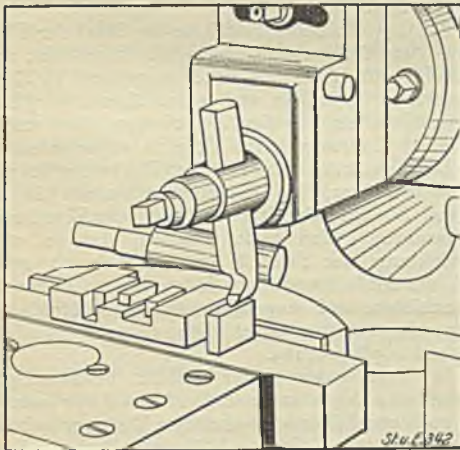


Abbildung 2. Prüfung auf der Feinhobelmaschine.

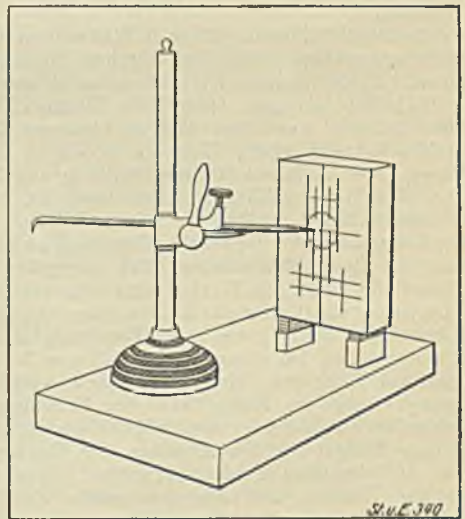


Abbildung 4. Anwendung der Maßstücke zum Vorreißen.

Für die Verwendung an der Feinhobelmaschine dient ein zur Aufnahme von Maßstücken eingerichteter Block (Abbildung 2), der zunächst auf den Tisch der Hobelmaschine zum Einstellen des Stahles gestellt wird und dann zum Nachmessen bzw. Vergleichen auf der Richtplatte dient. Die beiden äußeren Nuten werden zweckmäßig für die Originalmaßstücke, die mittlere für ein für jeden neuen Zweck eventuell neu herzustellendes Paßstück verwendet, dessen Höhe

unter Beilegung — unten und oben — zweier Leisten m n, welche nach der einen Seite zu vorstehen und auf den Innenseiten genau gerade gearbeitet sind. Wenn nun die beiden Maßstücke etwas seitlich nach links eingespannt sind, so daß sie aus dem Rahmen der Schraublehre, wie die Abbildung zeigt, hervorstehen, so erhält man links die Norm für den Außen- und rechts die für den Innentaster. Die Stücke m n sind aber auch außen genau bearbeitet, und zwar so, daß sie,

wenn mit den flachen Seiten zusammengelegt, eine Zylinderfläche ergeben, deren Durchmesser irgend einer ganzen Zahl entspricht. Auf diese Weise ist noch eine Art gegeben, einen Außentaster einzustellen. Diese Vorrichtung kann auch zum Nachmessen eines Blechstückes oder stangenförmiger Körper, sowie zum Nachmessen des innern Durchmessers verwendet werden.

Abbildung 4 zeigt die Verwendung der Maßstücke zum Vorreißen, die wohl weiter keiner Erläuterung bedarf. Vorausgesetzt muß hierbei werden, daß das Arbeitsstück mindestens unten bereits bearbeitet worden ist, und zwar genauer als gewöhnlich zu diesem Zweck.

Es ergibt sich hieraus, daß diese einfachen Maßstücke eine recht vielseitige Verwendung finden und in der Hand intelligenter Arbeiter, die der erforderlichen überaus sorgfältigen Behandlung gewachsen sind, sehr nützlich werden können. Der Schwerpunkt der Verwendung dürfte indessen nicht in der großen Werkstatt, sondern in der Werkzeugmacherei bzw. zur Herstellung und Nachprüfung der Gebrauchskaliber liegen.

Haedicke.

Die finanzielle Lage der Kaiserlichen Japanischen Stahlwerke.*

Wir haben schon oft an dieser Stelle über den Bau und die technische Entwicklung der Japanischen Stahlwerke in Wakamatsu berichtet,** ohne dabei der wichtigen Seite der finanziellen Ergebnisse dieses Staatswerkes besonders Rechnung zu tragen. Man konnte in diesem Falle zunächst um so eher an der Ertragsfähigkeit dieser Anlagen stillschweigend vorbeigehen, als es sich um eine Gründung handelte, die in erster Linie den Zwecken der japanischen Armee und Marine usw. dienen sollte. Nachdem aber die Werke einen solchen Umfang erreicht haben, daß deren Erzeugungsmengen wohl in der Lage wären, fremde Einfuhr an Eisen- und Stahlfabrikaten langsam zu unterbinden, so lohnt es sich wohl, der wirtschaftlichen Seite der Sache einige Aufmerksamkeit zu schenken.

Bekanntlich leidet das Werk in Wakamatsu hauptsächlich unter dem Mangel an eigenen Eisenerzvorkommen. Kohle ist reichlich vorhanden in unmittelbarer Nähe der Anlagen, aber kein Eisenerz. Tatsächlich ist mit Ausnahme einiger kleinerer Lager in Hokkaido sehr wenig Eisenerz in Japan aufgeschlossen. Die Ausgaben für den Erzbezug aus China, auf den das Werk schließlich angewiesen ist, bilden einen bedenklichen Posten in seiner Bilanz. Der jetzige Generaldirektor des Werkes General Nakamura hat vor der Budgetkommission offen zugegeben, daß die finanzielle Lage des Werkes eine sehr schwierige sei: die Gesteinskosten für Kohlen seien und blieben sehr hohe und man könne keine Besserung der Ergebnisse erwarten bei einem Einfuhrzoll von 5 % des Wertes auf Roheisen. Erst wenn nach Ablauf der jetzigen Verträge im Jahre 1912 eine Erhöhung des Einfuhrzolles auf Roheisen usw. möglich würde, könnte man eine Steigerung des Absatzes der Regierungswerke zu lohnenden Preisen erwarten. Was allerdings die Werften und die wachsende Schiffbauindustrie zu einer derartigen Finanzpolitik sagen werden, läßt der Leiter des Staatswerkes unberücksichtigt.

Es scheint nach kürzlich veröffentlichten Berichten, daß von Beginn an bis heute mehr als 56 Millionen Yen (117 Millionen Mark, 1 Yen = 2,09 M) für

die Anlagen in Wakamatsu aufgewandt worden sind. Bei Durchsicht der einzelnen Posten findet man eine Summe von 2,5 Millionen Yen zur Aufschließung einer Kohlengrube, 1 296 000 Yen wurden vorausgab zur Sicherung der Förderung einer Eisenerzgrube in China. Die Regulierung des Hafens bei Wakamatsu erforderte 500 000 Yen. Grundstücke, Maschinen, Gebäude usw. kosteten 21 592 000 Yen. Dabei stellte sich zu Beginn des Etatsjahres 1906/07 heraus, daß die Reserven des Werkes vollständig aufgebraucht waren, ohne daß die Anlage in der Lage gewesen wäre, sich auch nur annähernd selbst zu erhalten, daß vielmehr weitere Zuschüsse notwendig wurden, um das Werk vor dem Zusammenbruch zu bewahren. So mußten denn vom März 1906 bis September 1907 weitere 30 512 000 Yen aufgewandt werden; der größere Teil dieses Betrages wurde durch Ausgabe von Schuldscheinen aufgebracht.

So haben also die Kaiserlichen Stahlwerke in den 10 Jahren ihres Bestehens der japanischen Nation mehr als 56 Millionen Yen gekostet.

Der Schwedische Staat und die nordschwedischen Eisenerzvorkommen.*

Am 9. April 1908 ist dem Schwedischen Reichstage seitens der Regierung eine neue bislang allerdings noch nicht verabschiedete Vorlage, betreffend den Ankauf von Eisenerzvorkommen in Lappmarken, zugegangen.**

Es handelt sich um den Ankauf sämtlicher Eisenerzvorkommen der Aktiengesellschaft „Svappavaara malmfält“, umfassend die Eisenerzfelder Svappavaara, Leviniemi und Tansari im Kirchspiel Jukkassajärvi samt Salmivaara im Kirchspiel Gellivare. Keines von diesen Eisenerzvorkommen ist bisher in Betrieb gewesen.

Durch das Abkommen des Schwedischen Staates mit den Kiirunavaara- und Gellivare-Gesellschaften im Jahre 1907 wurde, wie bekannt, der Schwedische Staat bis zur Hälfte Mitbesitzer der Kiirunavaara- und Gellivare-Gruben und erhielt das volle Eigentumsrecht an allen übrigen diesen Gesellschaften gehörenden Eisenerzvorkommen in Lappmarken. Zugleich wurde dem Staate die Befugnis erteilt, die Kiirunavaara- und Gellivare-Gruben nach dem Jahre 1932 ganz zu erwerben.

Als Gegenleistung gewährte der Staat der Kiirunavaara- (und Gellivare-) Gesellschaft das Recht, in dem Zeitraum von 1908 bis 1932 insgesamt 93 750 000 t Eisenerz zu gewinnen und auszuführen, verpflichtete sich selbst aber, aus den erworbenen Eisenerzfeldern in diesem Zeitraum keine Erze zu exportieren.

Der Zweck der Schwedischen Regierung bei diesem Abkommen war, die Eisenerzvorkommen in Lappmarken für die zukünftige einheimische Eisenindustrie zu bewahren. Man hofft nämlich, daß es mit der Entwicklung der Technik in der Zukunft gelingen wird, die nordschwedischen Eisenerze im Lande selbst zu verhütten, und man will deshalb verhüten, daß die Eisenerzlagertätten durch eine zu große Ausfuhr zu früh erschöpft werden.

In Verfolgung dieser Politik beabsichtigt die Schwedische Regierung nun den Ankauf der bedeutendsten noch verbleibenden bekannten Eisenerzvorkommen in Nordschweden, die der Aktiengesellschaft „Svappavaara malmfält“ gehören. Wenn dieser Kauf abgeschlossen sein wird, hat damit der Schwedische Staat sich für alle Zukunft den Besitz fast sämtlicher nordschwedischen Eisenerzvorkommen gesichert.

Für die Versorgung der deutschen Eisenhütten mit schwedischen Eisenerzen gewinnt die neue Vorlage der Schwedischen Regierung dadurch Bedeutung, daß der Ankauf der Eisenerzvorkommen der Svappavaara-Gesellschaft ein Abkommen mit der Kiirunavaara-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 48 S. 1736.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 18 S. 641.

* „The Economist“ 1908, 14. März, S. 551.

** „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 24 S. 1141; 1900 Nr. 20 S. 1063; 1901 Nr. 22 S. 1218; 1902 Nr. 4 S. 240, Nr. 15 S. 855, Nr. 33 S. 1313; 1903 Nr. 4 S. 292, Nr. 11 S. 695; 1905 Nr. 6 S. 373; 1907 Nr. 18 S. 634.

das Recht erhält, in dem Zeitraum von 1915 bis 1932 noch 9 Millionen Tonnen Eisenerz, außer den in dem Abkommen von 1907 für den Zeitraum von 1908 bis 1932 gewährten 93 750 000 t, zu exportieren. Die neue Vorlage setzt dies näher fest, daß von diesen 9 Millionen Tonnen gefördert werden dürfen:

von 1915 bis 1917 jährlich	150 000 t
„ 1918 „ 1920 „	450 000 t
„ 1921 „ 1932 „	600 000 t

Das Abkommen von 1907 hat ähnliche beschränkende Bedingungen, so daß die Ausfuhr in der Zeit von 1913 bis 1932 nach diesem Abkommen 4 050 000 t im Jahre betragen darf.

Hierzu kommt in jedem Jahre der Anteil aus den 9 Millionen Tonnen Mehrförderung während der Jahre 1915 bis 1932, so daß die Gesamtausfuhr in den Jahren 1913 bis 1932 sich etwa folgendermaßen gestalten wird:

1913	4 050 000 t
1914	4 050 000 t
1915 bis 1917	4 200 000 t jährlich
1918 „ 1920	4 500 000 t „
1921 „ 1932	4 650 000 t „

Die Gegenleistung der Kiirunavaara-Gesellschaft für die Gewährung dieser Mehrförderung von 9 Millionen Tonnen geht aus dem folgenden hervor: Der Schwedische Staat soll für die Eisenerzvorkommen der Svappavaara-Gesellschaft 8 500 000 Kr. bezahlen. Von dieser Summe bezahlt der Staat 5 Millionen, während die Kiirunavaara-Gesellschaft die fehlenden 3 500 000 Kr. begleichen soll. Außerdem soll aber die Kiirunavaara-Gesellschaft als Abgabe an den Staat 3 Kr. f. d. Tonne von der Hälfte der gewährten Mehrförderung, also von $4\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen, entrichten.

Der Schwedische Staat macht somit ein sehr gutes Geschäft, und unverständlich wäre es, wenn er sich dieses eutgehen ließe; denn für seine 5 Mill. Kronen bekommt er erstens die Eisenerzvorkommen der Svappavaara-Gesellschaft und zweitens die Abgaben der Kiirunavaara-Gesellschaft, welche, wenn sie zu 4 % Zinseszins zurückgelegt werden, im Jahre 1932 eine Summe von 18 161 000 Kr. repräsentieren, während die 5 Millionen, die vom Staate jetzt ausgezahlt werden, mit 4 % Zinseszins eine Summe von 13 329 000 Kr. im Jahre 1932 ausmachen würden. Der Unterschied dieser beiden Summen, 4 832 000 Kr., ist also Gewinn des Staates im Jahre 1932, außer dem Erwerb der Eisenerzvorkommen der Svappavaara-Gesellschaft. Ferner ist unter den Vorteilen, welche dem Schwedischen Staat aus dem Svappavaara-Abkommen zufließen, noch zu erwähnen, daß der Staat durch Vermehrung der

Ausfuhr um 9 000 000 t eine bedeutende Frachteinnahe auf der Staatsbahn erzielen wird. Der Frachtsatz für dieses vermehrte Quantum ist mit 2,64 Kr. bis zur Reichsgrenze (norwegische Grenze) festgesetzt.

Ebenso wie in dem Abkommen vom Jahre 1907 bestimmt wurde, daß der Staat aus den damals erworbenen Eisenerzvorkommen keine Erze vor dem Jahre 1932 ausführen darf, so ist auch in dieser neuen Vorlage vorgesehen, daß keine Erze aus den neu erworbenen Eisenerzvorkommen exportiert werden dürfen.

Die Beunruhigung wegen Versorgung der deutschen Eisenhütten mit schwedischen Erzen, die seinerzeit hervorgerufen wurde, zeigte sich schon nach dem Abkommen von 1907 als unbegründet und wird wohl jetzt ganz schwinden, wenn man sieht, daß der Schwedische Staat schon ein Jahr später geneigt ist, eine bedeutende Mehrförderung zu gewähren.

Dagegen ist aber darauf hinzuweisen, daß auch das jetzige Abkommen der Gesellschaft neue Ausgaben und Abgaben auferlegt, durch welche die früheren, sehr billigen Preise der schwedischen Erze für die Zukunft unmöglich gemacht werden.

Man darf erwarten, daß auch die Zukunft mehrere solche Exporterhöhungen bringen wird, denn die Erhöhung der Ausfuhr liegt ja im engsten Interesse des Schwedischen Staates, als Mitbesitzer der exportierenden Gruben Kiiruna und Gellivare. Das weitere Interesse des Staates, die Eisenerze für die zukünftige einheimische Eisenindustrie zu bewahren, wird voraussichtlich, wenn diese Zukunftspläne sich nicht ganz so wie gehofft verwirklichen, mehr und mehr zurücktreten für das engere Interesse, durch vermehrte Ausfuhr eine reichere Einnahmequelle für den Staat zu schaffen.

e. R.

Eine geologische Landesanstalt und Bergakademie in China.

Wie die „Köln. Ztg.“ mitteilt, hat Professor Koiper, der Dozent für Bergbau an der Universität zu Peking, infolge einer Anregung des Großsekretärs Tchanschitung von dem zuständigen Dezernenten der Chinesischen Regierung den Auftrag erhalten, eine Denkschrift auszuarbeiten, auf Grund deren von der Regierung die Mittel für die Errichtung einer geologischen Landesanstalt und Bergakademie nach dem Muster der gleichnamigen Berliner Anstalt gefordert werden können.

Der Plan dürfte, sofern er in richtiger Weise durchgeführt wird, wesentlich dazu beitragen, die großen Mineralreichtümer Chinas in nicht zu langer Zeit bergbaulich zu erschließen.

Bücherschau.

Die Erzlagerstätten. Unter Zugrundelegung der von Alfred Wilhelm Stelzner hinterlassenen Vorlesungs-Manuskripte und Aufzeichnungen bearbeitet von Dr. Alfred Bergeat, Professor der Mineralogie und Geologie an der Kgl. Preuß. Bergakademie zu Clausthal i. Harz. — II. Hälfte, 2. Abteilung. Mit 89 Abbildungen und zwei Tafeln. Leipzig 1906, Arthur Felix. 18 M.

Die zweite Abteilung der II. Hälfte dieses reichhaltigen und vorzüglichen Werkes* führt in der Besprechung der hydratogenen Gänge fort und behandelt u. a. bei den Kupfererzgängen in ausführender Weise die kupferführenden Spateisensteingänge des Sieger-

landes und Ungarns. Von den folgenden Kapiteln interessieren den Eisenhüttenmann wieder die Höhlenfüllungen und metasomatischen Lagerstätten im engeren Sinne und die metasomatischen Kontaktlagerstätten. Bei den ersteren, welche sich nur in oder auf dem Kalkstein- und Dolomitgebirge finden, kommen als Einlagerungen Spateisensteine (Kamsdorf) oder die daraus hervorgegangenen Brauneisensteine (Hüggel, Amberg, Bilbao) und Manganerze (Odenwald) und als Auflagerungen Mangan- und Brauneisenerze (Hessen, Nassau, Hunsrück) in Betracht. Bezüglich der Bedeutung des Kalksteines für die Ausfällung des Eisen- und Manganerzes äußert sich der Verfasser bei den hessisch-rheinländischen Manganeisenmulmlagerstätten dahin, daß die unmittelbare Berührung der Metalllösungen mit dem festen Kalksteine unter Auflösung von CaCO_3 und Dolomitierung desselben zu einer Metasomatose führt, wie sich aus der stellenweisen Vererzung und nachweisbaren Verdrängung des Kalkes

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 4 S. 253, 1906 Nr. 11 S. 697.

vaara- (und Gellivare-) Gesellschaft einschließt, nach dem diese Gesellschaft gegen gewisse Gegenleistungen selbst ergibt. Sobald diese bis in eine geringe Tiefe vorgeschritten sei, hätte die Erzausscheidung aufhören müssen, wenn nicht das gelöste Kalkbikarbonat auf die Metalllösung dieselbe ausfällende Wirkung ausübte. Wenn auch die Einzelheiten des Vorganges verwickelt sein mögen, so stehe doch so viel wohl fest, daß auch gelöstes Kalkbikarbonat als ausfällendes Agens bei dem Vorgange beteiligt gewesen sei. Es sei deshalb wahrscheinlich, daß auch andere Lösungen als etwa nur Fe (HCO₃)₂ und Mn (HCO₃)₂, z. B. solche in Pflanzensäuren (Huminsubstanzen), zugegen gewesen, die mit gelöstem CaCO₃ in Wechselwirkung treten konnten und die unlöslichen Ausgangsprodukte für die Entstehung der Eisen- und Manganoxyde lieferten.

Als Kontaktlagerstätten bezeichnet Bergéat solche Erzansiedelungen, die im Kontaktthofe der Eruptivgesteine auftreten und deren wichtigstes Kennzeichen in ihrer innigen Verknüpfung mit Kontaktmineralien und in ihrem gewöhnlich gruppenweisen Auftreten im Kontaktthofe besteht, während außerhalb desselben ähnliche Lagerstätten fehlen. Die auf den Kontaktlagerstätten einbrechenden Eisenerze sind vorzugsweise Magnetite (Schmiedeburg, Schmiedefeld, Pitkäranta-Finland), seltener Roteisensteine und Eisenglanz (Elba, Banat, Serbien).

Den Schluß des Bergéatischen Werkes bilden die deuteren Lagerstätten mit den eluvianen und metathetischen Eisen- und Manganerzen (Produkte eines Verwitterungsprozesses, z. B. die Brauneisensteine am Vogelsberg, die Bohrerze Württembergs, Deutsch-Lothringens usw.), sowie die alluvialen Eisenerzseifen (die Bohrerze der Villacher Alpe, Kärnten). Der Verfasser rechnet zu letzteren nicht, wie sonst allgemein angenommen, die Brauneisensteine von Jlsede-Peine, sondern glaubt, daß es sich hier nicht um Zusammenschwemmungen von Trümmern älterer Eisen-

steine, sondern hauptsächlich um authigene Brockenbildung handele; vielleicht seien auch metasomatische Prozesse im Spiel gewesen.

Das Bergéatische Werk wird sicherlich auch auf dem Studierteiche des Eisenhüttenmannes nicht fehlen. Es sei nur bestens empfohlen. *Oskar Simmersbach.*

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Botts, Anson Gardner: Lead Refining by Electrolysis. (With 74 figures and 16 full-page half-tone plates.) New York 1908, John Wiley & Sons. Geb. 4 g.

Chemisch-technisches Lexikon. Eine Sammlung von mehr als 17 000 Vorschriften für alle Gewerbe und technischen Künste. Herausgegeben von den Mitarbeitern der Chemisch-technischen Bibliothek. Redigiert von Dr. Josef Bersch. Mit 88 Abbildungen. Zweite, neu bearbeitete und verbesserte Auflage. 2. bis 5. Lieferung. Wien und Leipzig 1908, A. Hartlebens Verlag. (Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu je 0,50 Mk.)

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Elektrochemie und Gewerbestatistik für das Jahr 1907. LIII. Jahrgang oder Neue Folge XXXVIII. Jahrgang. Bearbeitet von Dr. Ferdinand Fischer, Professor an der Universität in Göttingen. 1. Abteilung: Unorganischer Teil. Mit 238 Abbildungen. Leipzig 1908, Otto Wigand. 15 Mk.

West, Jul. H.: Die Europa! Die Amerika! Aus dem Lande der krassen Nützlichkeit. Zweite Auflage. (Studien zur Förderung der deutschen Industrie. Erstes Heft.) Berlin 1908, Carl Heymanns Verlag. 1 Mk.

Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Vom deutschen Roheisenmarkte wird gemeldet, daß der Roheisenbedarf für das zweite Vierteljahr nunmehr ziemlich gedeckt ist. Da indessen die Käufer die benötigten Mengen nur recht knapp bemessen haben, so kommen kleine Zusatzbestellungen noch täglich herein. Für Abschlüsse auf weitere Fristen besteht nach wie vor große Zurückhaltung bei den Abnehmern.

Ueber den englischen Markt schreibt man uns unterm 23. d. M. aus Middlesbrough folgendes: Nachdem die Warrants-„Schwänze“ zum großen Nachteile der Baissiers geendet hat, bewegt sich das Geschäft in ruhigeren Bahnen mit sehr beträchtlichen Abschlüssen, hauptsächlich für sofortige Lieferung, aber auch für das dritte Vierteljahr. Da die Warrantlager im Laufe dieser Woche um 9172 tons abgenommen haben und die Verschiffungen wenig hinter denen des Monats April zurückbleiben, sind die Preise nach dem ersten Rückschlage wieder fester geworden. Hiesige Warrants Nr. 3 werden zu sh 49/10 d gesucht. Roheisen ab Werk notiert: G. M. B. Nr. 1 sh 52/6 d, Nr. 3 sh 50/3 d, für Juli-September sh 49/9 d bis sh 50/—; Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 57/6 d für Lieferung im Mai bis Juni. Die hiesigen Warrantlager enthalten 69437 tons, davon 69412 tons Nr. 3.

Deutsche Drahtwalzwerke, Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf. — In der letzten ordentlichen Mitgliederversammlung der Gesellschaft, die am 22. d. M. in Düsseldorf stattfand, wurde die Beschäftigung der Werke angesichts der ganzen augenblicklichen Geschäftslage als befriedigend bezeichnet und davon

Abstand genommen, eine Aenderung der Preise eintreten zu lassen.

Stahlwerks-Vorband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — In der am 21. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Vorbandes wurde über die geschäftliche Lage der syndizierten Erzeugnisse berichtet, daß nennenswerte Aenderungen seit dem letzten Berichte* nicht eingetreten sind. Der Abruf in Halbzeug hält sich, wie in den letzten Monaten, in mäßigen Grenzen. Die Verbraucher kaufen nur die für die jeweils vorliegenden Aufträge notwendigen Mengen, so daß es schwierig ist, über den Bedarf der kommenden Monate etwas Bestimmtes zu sagen. In Formeisen halten die Abnehmer ebenfalls zurück, da aus den bekannten Gründen die Bau-tätigkeit nicht sehr lebhaft ist. In schwerem Eisenbahnmaterial sind die Verträge mit den verschiedenen deutschen Staatsbahnen nun alle abgeschlossen. In Rillenschienen wurden wieder verschiedene Abschlüsse getätigt. Es befinden sich jedoch eine ganze Anzahl Klein- und Nebenbahn-Projekte in der Schwebe, die infolge der Geldknappheit noch nicht in Angriff genommen werden. Mit dem Auslande wurden verschiedene Geschäfte abgeschlossen, doch wird das Auslands-geschäft durch den internationalen Wettbewerb lebhaft umstritten. Die vom Reichstage genehmigten Kolonialbahnen dürften für die Werke größere Liefermengen ergeben. Voraussichtlich werden sich aber diese Lieferungen auf mehrere Jahre verteilen.**

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 19 S. 677.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 20 S. 708.

Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Berlin.

— Nach dem in der Hauptversammlung vom 11. d. M. vorgelegten Berichte der Verwaltung überschritt die Nachfrage nach den Erzeugnissen der Gesellschaft im abgelaufenen Jahre trotz des Rückganges der allgemeinen geschäftlichen Lage fast die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Unternehmens. Die im vorigen Berichte* erwähnten Neuanlagen konnten wegen verspäteter Anlieferung der Maschinen erst gegen Jahres-schluß in Tätigkeit gesetzt werden und daher auf das Ergebnis des Jahres so gut wie gar nicht einwirken. In Qualitätsstahl für industrielle Zwecke und den sonstigen Erzeugnissen für den Friedensbedarf stieg der Umsatz gegen 1906 erheblich, indessen wurde das Ertrügnis durch die allgemeine Verteuerung der Fabrikationsbedingungen verhältnismäßig ungünstig beeinflusst. Auch in Kriegsartikeln war die Beschäftigung sehr gut. Von den Unternehmungen, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, brachte die St. Egydyer Eisen- und Stahlindustrie-Gesellschaft im vorflössenen Jahre 6 %; die Società Metallurgica Bresciana in Brescia bei sehr reichlichen Abschreibungen 5 % Dividende. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt bei 41 608,87 *M* Vortrag einen Roh-ertrag von 4 072 109,15 *M*; da für Abschreibungen 1 000 000 *M*, für Ausfälle, Steuern und Zinsen zusammen 614 568,50 *M* zu kürzen sind, so verbleibt ein Reinerlös von 2 457 540,65 *M*, der wie folgt verwendet wird: 125 000 *M* als Ueberweisung zur gesetzlichen und 200 000 *M* desgleichen zur besonderen Rücklage, 79 546,59 *M* als Tantième für den Aufsichtsrat, 2 000 000 *M* (16 %) als Dividende und 52 994,06 *M* als Vortrag auf neue Rechnung.

Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Graf Bismarck“ zu Gelsenkirchen-Bismarck. — Laut Geschäftsbericht förderte die Gewerkschaft im Jahre 1907 auf ihren fünf Schachtanlagen 1 476 860 (i. V. 1 511 850) t Kohlen und stellte in ihrer Ziegerei 3 983 120 (4 023 740) Ziegelsteine her. Der Gesamt-Uberschuß belief sich unter Einschuß von 131 983,97 *M* Vortrag auf 6 338 342,62 *M*; hiervon gehen ab 871 489 *M* für Abschreibungen auf Zechenerwerbs-Konto (Zeche Bieckfeld-Tiefbau), 1 700 000 *M* Rücklagen für Neuanlagen und 3 600 000 *M* verteilte Aushute, so daß 166 853,62 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden können.

Maschinenfabrik Buckau, Actien-Gesellschaft zu Magdeburg. — Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte das Unternehmen im letzten Geschäftsjahre bei einem Umsatze, der den des Vorjahres weit übertraf, einen Rohgewinn von 2 189 292,54 *M*. Nach Abzug der allgemeinen Unkosten (831 561,74 *M*), Zinsen (426 539,52 *M*) und Abschreibungen (527 997,32 *M*) verbleibt ein Reinerlös von 409 193,96 *M*. Hiervon sollen 10 000 *M* für die Unterstützung älterer Beamten und Arbeiter und 114 155,88 *M* für noch abzuwickelnde Geschäfte zurückgestellt, 29 538,08 *M* vertragsmäßig als Gewinnanteile an Vorstand und Beamte vergütet, 35 000 *M* zu Belohnungen verwendet, 4500 *M* als Tantième dem Aufsichtsrat überwiesen und 210 000 *M* (7 %) als Dividende ausgeschüttet werden.

Rheinische Bergbau- und Hüttenwesen-Actien-Gesellschaft zu Duisburg-Hochfeld. — Dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1907 ist zu entnehmen, daß die in der Hauptversammlung vom 13. Juni 1907 beschlossenen Maßnahmen** durchgeführt wurden. Der Buchgewinn, der sich aus der Herabsetzung des Aktienkapitals ergab, wurde vorzugsweise zu Abschreibungen auf ältere Werkseinrichtungen benutzt. — Die Neugestaltung des Hochofenbetriebes ist in vollem Gange. Wie schon

im vorigen Jahresberichte erwähnt, wurde der Umbau des Hochofens III Anfang 1907 beendet; seine Leistung wurde aber trotz richtiger Bauart dadurch wesentlich beeinträchtigt, daß die von einer als erstklassig geltenden Firma gelieferte Gebläsemaschine dauernden Störungen unterworfen war. Hochofen IV wurde ebenfalls umgebaut und arbeitet seitdem befriedigend. Hochofen I wurde abgebrochen und an seiner Stelle der Neubau eines großen Ofens begonnen. Auch der alte Hochofen II soll alsbald durch einen neuen großen Ofen ersetzt werden. In Verbindung mit diesen Arbeiten erwiesen sich andere Umbauten und Erweiterungen, insbesondere die Anlage einer neuen großen Entladeeinrichtung am Rhein, als notwendig. Bei solchen Betriebsverhältnissen war es nicht möglich, die in der ersten Hälfte des Jahres noch bestehende allgemein günstige Geschäftslage auszunutzen; das zweite Halbjahr brachte dann nicht nur schlechteren Absatz, sondern auch die Notwendigkeit, erhebliche Abschreibungen an den Materialien, besonders den Erzbeständen, vorzunehmen. Außerdem führten die Verhältnisse auf dem Roheisenmarkte dazu, gegen Ende des Jahres einen Teil der Roheisenerzeugung auf Lager zu nehmen, so daß der Bestand am 31. Dezember 1907 4934 t betrug gegenüber 1551 t am gleichen Tage des Vorjahres. Erläsen wurden im ganzen 98 521 (i. V. 84 246) t Roheisen. An Material für den Hochofenbetrieb wurden auf den Gruben im Nassauischen 19 667 (16 082) t phosphorhaltige, manganhaltige Erze und Roteisenstein gefördert. Die gesamten Eisensteinvorräte beliefen sich am 31. Dezember 1907 auf 80 424 (83 345) t. Verschmolzen wurden insgesamt 958 132 (321 863) t Rohstoffe. — Das Stahlwerk war während der ersten neun Monate vollauf beschäftigt, wogegen Aufträge für das letzte Vierteljahr nur unter Preisopfern zu erhalten waren. Hergestellt wurden 72 600 (65 992) t Rohbrammen und Blöcke. — In der Gießerei waren die Beschäftigung und die Erlöse befriedigend. Die Gußwarenerzeugung betrug 24 225 (23 457) t. — In der Zementfabrik wurden 16 670 (16 895) t Zement und in der Schlackensteinfabrik 5 530 000 (5 802 500) Schlackensteine hergestellt. — Das Oberbilkler Blechwalzwerk, das zwar genügende Aufträge vorliegen hatte, solche im zweiten Halbjahre aber nur zu verlustbringenden Preisen hereinnehmen konnte, erzeugte 5047 (5434) t Luppen sowie 34 650 (34 408) t Schweiß- und Flußeisenstreifen und Bleche. — Die durchschnittliche Arbeiterzahl betrug in Hochfeld 1348 (1270) mit je 1568,75 (1465,74) *M* Jahresdurchschnittslohn, in Oberbilk 357 (360) mit je 1440,94 (1403) *M*. — Der Rohgewinn des Berichtsjahres belief sich auf 1 252 102,05 *M*; die allgemeinen Unkosten erforderten 295 876,78 *M*, die Zinsaufwendungen 283 499,97 *M*, die Grundstückpacht in Oberbilk 20 000 *M* und die Abschreibungen 465 408,15 *M*. Von den somit verbleibenden 187 317,15 *M* Reingewinn sind 9365,85 *M* der gesetzlichen Rücklage zu überweisen, die übrigen 177 951,30 *M* sollen nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates in neue Rechnung verbucht werden.

Ein Elektrostahlwerk in Schaffhausen (Schweiz).

— Es wird uns geschrieben: Hr. Georg Fischer in Schaffhausen, der seit geraumer Zeit eingehende Versuche mit der Herstellung von Stahlformguß aus dem Héroultschen Elektrostahlöfen in einer eigens zu diesem Zwecke errichteten metallurgischen Versuchsanstalt unternommen hat, beabsichtigt, auf Grund der Ergebnisse dieser Versuche in Schaffhausen ein großes Elektrostahlwerk ausschließlich für die Herstellung von Stahlformguß zu errichten; mit dem Bau des Werkes soll bereits in diesem Monate begonnen werden. Es wird mit kaltem Einsatz gearbeitet und der Strom von einer städtischen Zentrale bezogen werden.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 18 S. 643.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 25 S. 899.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft* 1883/1908.

Department of Commerce and Labor, Bureau* of the Census (Washington):

a. Bulletin 9. Mines and Quarries (1904);

b. Bulletin 65. Census of Manufactures: 1905. »Coke.« (1907);

c. Bulletin 78. Census of Manufactures: 1905. »Iron and Steel and Tin and Terne Plate.« (1907).

Franz, Wilhelm, Professor: Der Verwaltungsingenieur. Vortrag, gehalten im Bezirksverein* Rheingau des Vereins deutscher Ingenieure.

Handelskammer* zu Dortmund: Jahresbericht für das Jahr 1907. I. Teil.

Handelskammer* in Duisburg: Jahresbericht für 1907.

Heyn*, E., Professor, und Dipl.-Ing. O. Bauer*: Ueber den Angriff des Eisens durch Wasser und wässerige Lösung. („Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt.“ 1908. Erstes und zweites Heft.)

Hirsch, Geh. Baurat, Professor: Die Wiedereinführung von Schiffsabgaben auf den natürlichen Wasserstraßen. Festrede. [Königl. Technische Hochschule* zu Aachen.]

Howe*, Henry M.: Segregation in Steel Ingots. (Aus „The School of Mines Quarterly“, April 1908.)

Kinder*, H.: Metallographische Betrachtungen über die Eisenkohlenstofflegierungen. (Vortrag, als Manuskript gedruckt.)

Kongreß* für Gewerblichen Rechtsschutz (Düsseldorf, 2. bis 8. September 1907): Verhandlungsberichte.

Königliche Fachschule* für die Eisen- und Stahlindustrie des Siegener Landes, Siegen: Programm und Jahresbericht für das Schuljahr 1907/08.

Ljungberg*, E. J.: Om Bolagsvälde och Bolagshat. (Föredrag.)

Lozé*, Ed.: Le nouveau terrain houiller du sud-est de la Grande-Bretagne. (Extrait de „La Géographie“.)

Qualitäts- und Prüfungsvorschriften des Lloyd's Register of British & Foreign Shipping. [Johannes Meijer*, Düsseldorf.]

Schiff*, Emil, Berlin-Grunewald: Ingenieur und Wirtschaftspraxis. (Aus „Technik und Wirtschaft“.) —: Ein Elektrizitäts-Monopol. (Aus „Dokumente des Fortschritts“.)

Statistik der Oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1907. Herausgegeben vom Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein*, E. V.

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 18 S. 636.

Ferner, infolge unserer Aufforderung

☐ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek* ☐

noch folgende Geschenke:

I. Einsender Diplom-Ingenieur Carl Michenfelder, Düsseldorf:

Denkbuch des österreichischen Berg- und Hüttenwesens. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium unter der Redaktion des Ministerialrates Anton Schauenstein. Wien 1878.

* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 20 S. 712.

Heilemann, Julius: Systematische Erklärung der Naturkräfte. Berlin 1892.

Michenfelder, Carl: Grundzüge moderner Aufzugsanlagen. Leipzig 1906.

—: Neuere Transport- und Hebevorrichtungen. Leipzig 1906.

Versuch eines Entwurfs zur Beschreibung eines Eisenhütten-Werks. Breslau 1804.

II. Einsender Ingenieur Otto Vogel, Düsseldorf-Obercassel:

Bittner, Ludwig: Das Eisenwesen in Innerberg-Eisenerz bis zur Gründung der Innerberger Hauptgewerkschaft im Jahre 1625. Wien 1901.

Notice sur la Société Anonyme des Charbonnages et Hauts-Fourneaux d'Ougrée. Liège 1885.

Redlich, Dr. Otto R.: Napoleon I. und die Industrie des Großherzogtums Berg. (Aus „Jahrbuch des Düsseldorfer Geschichts-Vereins“, XVII.)

Zenghelis, Const. D.: Les Minerais et Mineraux Utiles de la Grèce. Athènes 1903.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Böker, Heinrich Gustav, Ingenieur der Bergischen Stahlindustrie, G. m. b. H., Remscheid, Eberhardstr. 22a.
Böteführ, Franz, Geschäftsführer und Teilh. der Firma Carl Klingelhöfer, G. m. b. H., Grevenbroich.
Geilenkirchen, Dr.-Ing. Th., Oberingenieur und Prokurist der Elektrostahl-Gesellschaft m. b. H., Remscheid-Hasten.

Hannebique, E., Ingénieur des Arts et Manufactures, Directeur des Usines Métallurgiques de la Basse Loire, Triguac (Loire inférieure).

Kuntze, Ernst, Direktor der A. Borsig Berg- und Hüttenverwaltung, Borsigwerk, O.-S.

Mauermann, Max, Oberingenieur der Phönix-Stahlwerke von Joh. E. Bleckmann, Abt. Gußstahlwerk, Müzzuschlag, Steiermark.

Préguardien, Jos., Dampfkesselfabrikant, Köln, Stollwerckhaus.

Sander, Max, Ingenieur, Essen-Rüttenscheid, Ortrudstraße 21.

Sailler, Albert, Oberingenieur a. D., techn. Konsulent für Anlage und Betrieb von Eisen- und Stahlwerken, Wien IV, Hougasse 80.

von Schelgunow, N., Bergingenieur, Oberdirigierender der Bogoslowsker Hüttenwerke, Bogoslowsk, Gouv. Perm, Rußland.

Wilke, August, Fabrikdirektor a. D., Brühl bei Köln, Königstraße 10.

Neue Mitglieder.

Müller, Gustav, Geschäftsführer des Verbandes deutscher Kaltwalzwerke, G. m. b. H., Hagen i. W.

Zeitler, Fritz, Ingenieur, Betriebschef des Eisen- und Stahlwerk G. m. b. H., Ohligs, Mühlenstr. 19.

Eisenhütte „Südwest“.

In seiner am 22. April d. J. in Trier abgehaltenen Sitzung hat der Vorstand der Eisenhütte „Südwest“ an Stelle des nach Oberschlesien übersiedelnden Herrn Generaldirektors M. Meier den Generaldirektor des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Hrn. II. Döwerg in Knoutingen (Lothr.), zum 1. Vorsitzenden des Vereines gewählt. Hr. Hermann Röchling in Völklingen wurde erster, Hr. Bergassessor R. Seidel in Esch zweiter Stellvertreter des Vorsitzenden, während Hr. Direktor Fr. Saefel in Dillingen zum Kassensführer ernannt wurde.

