

Bäderfürsorge für Kriegskranke.

Von Dr. Wilhelm Beumer (Düsseldorf).

Am 26. Juli 1915 fand in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf auf Veranlassung des Landeshauptmanns der Rheinprovinz, Wirkl. Geh. Rats Dr. von Renvers, eine außerordentlich zahlreich besuchte Versammlung statt, in der die Kriegsbeschädigten-Fürsorge durch fachkundige Berichterstatter besprochen wurde, die den Berufskreisen der Medizin, der Verwaltung, der Landwirtschaft, des Handwerks und der Großindustrie angehörten. Alle stimmten darin überein, daß die neuzeitliche Heilkunde Mittel und Wege biete, die Kriegsbeschädigten mit ganz geringen Ausnahmen ihrem früheren Berufe wieder zuzuführen.

In der den Vorträgen folgenden Erörterung schloß sich der Verfasser dieser Zeilen den ausgezeichneten Ausführungen der Berichterstatter durchaus an und fügte ihnen ein paar volkswirtschaftliche Betrachtungen mit dem Endziel hinzu, den Beweis dafür zu erbringen, daß man den von ihnen bezeichneten Weg auch aus allgemeinen volkswirtschaftlichen Gründen gehen müsse.

Wie wird sich, so führte ich aus, unser deutscher Markt nach beendigtem siegreichem Kriege gestalten? Das ist eine keineswegs leicht zu beantwortende Frage. Die einen glauben, die aus dem Felde zurückkehrenden Männer werden den Arbeitsmarkt überfluten, und es werde die Gefahr einer teilweisen Arbeitslosigkeit sich einstellen. Daran glaube ich nicht. Ohne irgendwie ein Prophet sein zu wollen — an den vier großen und zwölf kleinen Propheten des Alten Testaments haben wir noch immer genug — meine ich doch sagen zu dürfen, daß wir im Gegensatz zu jener Ansicht alle Arbeiter dringend notwendig haben werden, die aus dem Felde zurückkehren, zumal doch auch leider eine nicht kleine Zahl den Heldentod gestorben ist und die Heimat nicht widersieht. Die deutsche Arbeit aber wird nach dem Kriege nicht abnehmen, sondern eine wesentliche Zunahme erfahren. Ich gehöre noch zu der Generation, daß ich in urteilsfähigem Alter die Entwicklung nach dem siegreichen Kriege von 1870/71 miterlebte und, wie ich glaube, aufmerksam verfolgt habe. Damals entstand sogar eine

Ueberstürzung in der Arbeit, und es wurden Fehler gemacht, die wir nach einem Siege 1914/15 zu vermeiden alle Veranlassung haben werden. Aber das Retablisement unseres Heeres und unserer Eisenbahnen, die Erbauung neuer Handelsschiffe, die Wiederherstellung der im Osten und zum Teil an der Westgrenze zerstörten Ortschaften und die damit verbundene Wiederbelebung der Bautätigkeit, die Ersetzung vieler unter dem Kriege infolge angestrengter Arbeit verbrauchter und weniger leistungsfähig gewordener Maschinen, das vermehrte Bedürfnis nach Militär- und Zivilkleidern — für jene sind neue Vorräte an Tuch zu schaffen, für diese ist der Bedarf unter dem Kriege aus Sparsamkeitsrücksichten vielfach zurückgestellt worden — die Wiederbelebung unserer Ausfuhr, die zwar schwierig sein wird, aber doch in die Wege geleitet werden muß, dies und noch mehreres andere machen es mir zur Gewißheit, daß es an Arbeit im Lande nicht fehlen wird, zumal auch die Landwirtschaft doch entschieden an dem Bestreben auch ferner festhält, die Ernährung unseres Volkes tunlichst unabhängig vom Auslande zu ermöglichen.

Aber, wird mancher fragen, werden wir das Geld dazu haben? — Nun, ich denke zunächst daran, daß wir es nicht sein werden, die die Kriegskosten zu zahlen haben, sondern unsere Feinde, und zwar letztere in nicht zu knappem Maße; —¹⁾ Milliarden \mathcal{M} werden es wohl sein müssen. Wenn aber vermehrte Steuerleistungen auch noch darüber hinaus nötig werden, dann ist eben die Arbeit die Quelle zu neuen Einnahmen, die Arbeit, die in Verbindung mit der Sparsamkeit Preußen und damit Deutschland groß gemacht hat. Sie hat uns hinter der Front ja auch in diesem Kriege zu wunderbaren Erfolgen geführt. Wir Deutsche schätzen die Arbeit um ihrer selbst willen; kein anderes Volk hat die Berufsarbeit als Lebensarbeit so ausgebildet wie wir, und Carlyle, der Bewunderer Deutschlands, behält doch recht, wenn er meint:

¹⁾ Die Zahl ist mit Rücksicht auf die Zensur hier weggelassen.
Die Schriftleitung.

„Es liegt ein dauernder Adel und selbst etwas Heiliges in der Arbeit; nur im Müßiggang liegt ewige Verzweiflung.“

Darum sind wir mit den Vorschlägen unserer Redner auf dem rechten Wege, die jeden kriegsbeschädigten Arbeiter, soweit irgend tunlich, in den Beruf zurückführen wollen, in dem er vor dem Kriege tätig gewesen ist. Helfen Sie alle zur Verwirklichung dieser Vorschläge, namentlich dadurch, daß Sie alle Zersplitterung vermeiden. Wenn irgendwo, so tut hier Einigkeit und die Beherzigung des Dichterwortes dringend not, das ich namentlich auch an die anwesenden Frauen und Mädchen richten möchte: „Immer strebe zum Ganzen, und kannst du selber kein Ganzes werden, als dienendes Glied schließ an ein Ganzes dich an!“

Diese Ausführungen sind zu dem Zwecke hier wiedergegeben, um zu zeigen, daß tunlichste Einigkeit nottut, wenn das große Ziel der Fürsorge für unsere Kriegsbeschädigten erreicht werden soll. Nun machen unter diesen die Amputierten, wie wir bereits früher in „Stahl und Eisen“ gezeigt haben¹⁾, verhältnismäßig die geringste Sorge, da die neuzeitliche Orthopädie in Verbindung mit der Medikomechanik und unter Anwendung wesentlich verbesserter Arbeitsansätze (Prothesen) die Rückführung des Beschädigten in den früheren Beruf tatsächlich durchweg ermöglicht. Viel größere Sorgen verursachen alle die Kriegskranken, die mit einem inneren Leiden, wie Nervenschöck, Magenleiden, Rheumatismus, Ischias usw. in die Heimat zurückkehren. Auch diese müssen naturgemäß wieder zu vollgültigen Gliedern des wirtschaftlichen Lebens gemacht werden; denn nur so ist es möglich, den Beschädigten das Gefühl der wirksamen Fürsorge zu erwecken, sie vor Unzufriedenheit zu bewahren und ihnen das Bewußtsein der eigenen Nützlichkeit zu verschaffen, auf der anderen Seite aber den Schaden hintanzuhalten, der sich mit der Ausschaltung so vieler wertvoller Kräfte aus der schaffenden Tätigkeit für die Allgemeinheit ohne weiteres ergeben müßte.

Hier will nun das Zentralkomitee der deutschen Vereine vom „Roten Kreuz“ mit seiner Hilfe einsetzen. Es hat zu diesem Zwecke eine Abteilung Bäder- und Anstaltsfürsorge nach großem Plan und in engster Fühlung mit allen unseren bewährten Kur- und Badeorten geschaffen, um den bedürftigen kranken und siechen Kriegsteilnehmern die hervorragenden Kurmöglichkeiten unseres Vaterlandes tunlichst kostenlos als vollberechtigten Kurgästen in weitestem Maße zu erschließen. Naturgemäß sind dazu Riesennittel

erforderlich. Um sie zu erhalten, ist ein Aufruf erschienen, den von größeren Körperschaften u. a. auch der „Centralverband Deutscher Industrieller“, der „Bund der Industriellen“, der „Deutsche Handelstag“, der „Bund der Landwirte“ und der „Deutsche Landwirtschaftsrat“ unterzeichnet haben.

Selbstverständlich muß aber auch diese Fürsorge Hand in Hand gehen mit den provinziellen Organisationen, wie sie in ausgezeichneter Weise auch für die westlichen Bezirke in Rheinland und in Westfalen bestehen. Nun waren mir in dieser Beziehung Zweifel geäußert worden, ob ein solches Zusammengehen seitens des Roten Kreuzes tatsächlich beabsichtigt sei. Sie sind mittlerweile zerstreut worden durch ein Schreiben, das mir seitens des Zentralkomitees der Vereine vom Roten Kreuz unter dem 2. August d. J. zugegangen ist, und in dem es u. a. wörtlich heißt:

„Wir dürfen ergebenst darauf hinweisen, daß die Euer Hochwohlgeboren gewordene Mitteilung, wir wollten von einem Handinhandarbeiten mit den provinziellen Fürsorge-Ausschüssen absehen, auf einem Mißverständnis beruhen muß. Unsere Bäder- und Anstaltsfürsorge, die doch nur einen Teil der Kriegsbeschädigten-Fürsorge darstellt, soll im Gegenteil voll und ganz in den Dienst der provinziellen Fürsorge gestellt werden. Der Erlaß der preußischen Ministerien vom 10. Mai, der die Kriegsbeschädigten-Fürsorge zum Gegenstand hat, und der Euer Hochwohlgeboren sicherlich bekannt ist, sieht ja gerade auf Seite 4 ein Handinhandarbeiten der provinziellen Fürsorge-Ausschüsse mit unserer Abteilung Bäderfürsorge vor.“

Wir haben entsprechende Abkommen z. B. bereits mit den Fürsorge-Ausschüssen für die Provinz Brandenburg sowie Mecklenburg und Anhalt abgeschlossen und erwarten für die nächste Zeit das Zustandekommen des gleichen Übereinkommens mit der Stadt Berlin und einer größeren Anzahl preußischer Provinzen und deutscher Bundesstaaten. Wenn wir uns bisher noch nicht an alle provinziellen Ausschüsse gewandt haben, so lag dies daran, daß wir zunächst das Ergebnis einiger grundlegender Verhandlungen abwarten wollten.

Wir wären Euer Hochwohlgeboren zu besonderem Dank verpflichtet, wenn Sie das augenscheinlich im Rheinland bestehende Mißverständnis bezüglich unserer Stellung zu den provinziellen Ausschüssen aufklären helfen wollten. Wir betonen nochmals, daß wir es selbstverständlich als eine unserer vornehmsten Aufgaben ansehen, unsere Arbeit dem Rahmen des gesamten Fürsorgewesens völlig einzufügen.“

Hiernach darf auf das unerläßliche Zusammengehen des Roten Kreuzes mit der provinziellen Kriegsbeschädigten-Fürsorge gehofft werden, und so empfehlen wir die „Bäderfürsorge für Kriegskranke“ aus voller Überzeugung der wirksamen Unterstützung unserer schaffenden Stände, die damit eine Ehrenschild denen gegenüber begleichen, die in fast übermenschlicher Kraftanstrengung geholfen haben, den Feind von deutschen Landen fernzuhalten.

¹⁾ s. St. u. E. 1915, 1. Juli, S. 674 ff.

Die Verwendung von Koks zur Dampferzeugung.

Infolge der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse in der Kohlenindustrie, die besonders dadurch gekennzeichnet werden, daß Rohkohle immer weniger angeboten werden kann wegen der äußerst wichtigen Nebenerzeugnisse, Koks jedoch in gesteigertem Maße hergestellt werden muß, ergab sich die Notwendigkeit, Koks in größerem Umfange zu verbrauchen, als es bislang üblich war¹⁾. Es wurden daher bald nach Kriegsbeginn Versuche unternommen, Koks an Stelle von Steinkohlen in Dampfkesselbetrieben zu verfeuern. Ueber die Ergebnisse dieser Versuche, die in großer Zahl angestellt worden sind, sei im folgenden kurz berichtet.

Es scheint fast gänzlich in Vergessenheit geraten zu sein, daß schon vor mehreren Jahrzehnten Koks in großen Mengen zur Erzeugung von Dampf benutzt wurde, daß also die Versuche, Koks für Kesselheizungen einzuführen, durchaus nichts Neuartiges darstellen. Als die ersten Eisenbahnen in Betrieb kamen, wurde in den Lokomotiven fast nur Koks verstoht. Im Jahre 1850 wurden nachweislich 90 % der im Oberbergamtsbezirk Dortmund hergestellten Koksmengen, das waren etwa 73 000 t, in Lokomotiven verfeuert. Am längsten erhielt sich die Koksfeuerung auf der Stadt- und Ringbahn in Berlin, die erst vor noch nicht langer Zeit hiervon abgekomen ist. Ein Hauptgrund, weshalb die Eisenbahnverwaltung zur Steinkohlenfeuerung überging, wird wohl darin zu suchen sein, daß es infolge Verbesserungen an den Feuerungen gelang, auch Steinkohlen verhältnismäßig rauchfrei zu verbrennen.

Die größte Abnehmerin für Koks wurde die Hüttenindustrie. Außerdem fand Koks in den Zentralheizungen und Sauggasanlagen Verwendung. Zur Erzeugung von Dampf wurde Koks fast nur auf Gasanstalten benutzt, die jedoch hiermit keine guten Erfahrungen sammelten. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Retortenkoks meistens weich und leicht zerreiblich ist; erst neuerdings beginnen die Gasanstalten, auch der Erzeugung von festem, gutem Koks mehr Aufmerksamkeit zu schenken.

Abgesehen von Unterschieden im Heizwert, Wassergehalt usw. zwischen Gas- und Zeckenkoks kommen hier hauptsächlich die physikalischen Eigenschaften des Kokses in Betracht. Von größter Wichtigkeit für die Verwendungszwecke ist seine Festigkeit und damit zusammenhängend die Zerreiblichkeit. Harter Koks läßt sich erfahrungsgemäß nur aus dicht gelagerter Kohle bei nicht zu schnell gesteigerten Entgasungstemperaturen herstellen. Aus Feinkohlen in Großkammeröfen hergestellter Koks besitzt daher stets eine ge-

ringere Zerreiblichkeit als Retortenkoks. Ein weicher Koks bildet beim Transport, Umschaulen, Lagern usw. viel Grus, während ein harter Koks stückig bleibt. Ein zu hoher Grusgehalt wirkt aber schädlich auf die Verbrennungsvorgänge, wie folgende Ueberlegungen zeigen.

Bei fast jeder direkten Verbrennung wird der Brennstoff auf einen Rost gebracht, der aus nebeneinandergereihten eisernen Stäben besteht, zwischen denen Luftspalten gelassen sind. Der entzündete Brennstoff verbrennt allmählich, indem Luft durch die Spalten in die Brennstoffschicht gelangt und diese durchzieht. Je stückiger der Brennstoff gelagert ist, desto schneller kann natürlich die Luft ihn durchdringen. Eine je feinere Körnung aber ein Brennstoff besitzt, desto dichter wird natürlich die Lagerung der einzelnen Teile. Als erste Folge einer zu dichten Lagerung ergibt sich, daß der Verbrennungsvorgang verlangsamt wird, daß also die Leistung nachläßt. Als weiterer Nachteil kann sich die Bildung von Schlacken einstellen. Unter Schlacken versteht man hier geschmolzene Aschen, ein Flüssigwerden der anorganischen, nicht brennbaren Bestandteile, die jeder Brennstoff in wechselnder Menge aufweist. Die Bildungsmöglichkeit von Schlacken hängt von den bei der Verbrennung auftretenden Temperaturen und der chemischen Zusammensetzung der Asche ab. Es gibt leichtschmelzbare und schwerschmelzbare Aschen; manche schmelzen schon bei 1100°, andere noch nicht bei Temperaturen über 1500°. Bei dichter Brennstofflagerung, z. B. bei Grus, staut sich die Verbrennungswärme, wenn sie langsam abgeleitet wird. Die Temperaturen steigen dann in der Brennstoffschicht, die Aschenbestandteile werden flüssig und bilden die bekannten Massen, die die Luftspalten verstopfen und die weitere Luftzufuhr verhindern können. Wenn keine Gegenmaßnahmen getroffen werden, geht das Feuer aus. Die Schlackenbildung kann noch weitere Störungen zur Folge haben, da die flüssige Schlacke mit dem Eisen der Roststäbe Verbindungen eingehen kann, indem sich Eisenschlacken bilden. Die Roststäbe schmelzen dann allmählich ab und werden zerstört.

Wie man sieht, bildet die Verheizung von weichem, also leicht zerreiblichem Koks erhebliche Schwierigkeiten. Die Praxis bestätigt dies, denn nur notgedrungen und ungerne benutzen die Gasanstalten ihren Abfallkoks zur Erzeugung von Dampf.

Als daher nach Kriegsbeginn die allgemeine Verwendung von Koks für Kesselzwecke aufgenommen wurde, konnten diejenigen, die auf diesem Gebiete Erfahrungen gesammelt hatten — und das waren die Gasanstalten — nur in ungünstigem Sinne hierüber berichten. Leider haben sich diese

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 8. April, S. 373/5.

Anschauungen der geringen Geeignetheit des Kokes für Kesselzwecke von den Gasanstalten auf die mit ihnen meistens verbundenen Elektrizitätswerke übertragen und zu einer Broschüre¹⁾ Veranlassung gegeben, die in die Öffentlichkeit gelangte und daher auch andere Fachkreise in ungünstigem Sinne beeinflusste. Man sprach dabei ganz allgemein von Koks, obwohl es richtiger gewesen wäre, hervorzuheben, daß es sich um weichen, leicht zerreiblichen Koks handelte. So hieß es dann bald allgemein, um nur die wichtigsten Einwände anzuführen: Mit Koks könne man nicht die gleiche Leistung erzielen wie mit Kohlen, er brauche besonders kräftigen Zug, wenn der Dampf nur einigermaßen gehalten werden sollte, er verschlacke die Feuer, greife die Roststäbe an, bilde Stichflammen, entwickle auch sonst höhere Verbrennungstemperaturen, wodurch die Kessel schnell zerstört würden.

Alle diese Einwände sind zutreffend für leicht zerreiblichen, weichen Koks, nicht aber für harten Koks; vielfache praktische Versuche haben das inzwischen bewiesen. Ein harter, stückig bleibender Koks kann auf dem Verbrennungsrost so gelagert werden, daß die Luft durch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Stücken leicht und in genügender Menge hindurchziehen kann. Da harter Koks sich im Gegensatz zu anderen festen Brennstoffen im Feuer nicht verändert, also nicht zerfällt, weich wird oder sich aufbläht, wie z. B. Steinkohle, sondern gewissermaßen schalenförmig abbrennt, so kann er das Feuer nicht zusetzen; eine dauernd leichte Luftzuführung bleibt demnach ständig gewährleistet und damit auch ein gleichmäßiger, nicht sinkender Verbrennungsgrad. Daraus ergibt sich, daß mit Koks leicht dieselben Dampfleistungen erzielt werden wie mit Kohlen. Es erübrigt sich also, entgegen vielfachen Vorschlägen, bei normalen Anlagen die Aufstellung von besonderen Einrichtungen für künstliche Luftzufuhr. Daß Koks nur geringen Zug braucht, findet man übrigens auch in der Literatur angegeben²⁾.

Da harter Koks also die Feuer offen hält, so daß sich keine Stauungen in der Brennstoffschicht bilden können, ist auch ein Auftreten von Störungen durch Schlackenbildung ausgeschlossen. Infolgedessen kann auch von einem starken Angreifen der Roststäbe keine Rede sein, da ja nur flüssige Schlacke auf das Eisen einwirken kann.

Was nun den letzten Einwand betrifft, so ergibt schon eine rein theoretische Ueberlegung, daß die Verbrennungstemperatur des Kokes eher niedriger als höher im Vergleich zur Steinkohle sein muß. Die theoretische Verbrennungstemperatur eines Brennstoffs ist der Koeffizient aus der gesamten entwickelten Wärme, dividiert durch das Gewicht der einzelnen Bestandteile der Verbrennungsgase, multi-

pliziert mit ihren spezifischen Wärmen. Danach hängt die Verbrennungstemperatur in erster Linie von dem Heizwert des Brennstoffs ab. Koks besitzt aber bekanntlich einen etwas geringeren Heizwert als Steinkohle. Die schaubildliche Darstellung in Abb. 1¹⁾ gibt über die Höchsttemperaturen verschiedener Brennstoffe Aufschluß. Hiernach beträgt die Grenztemperatur, d. h. die höchstmögliche Temperatur, wenn die Abgase einen Kohlendioxidgehalt von 12 % haben, bei Leuchtgas rd. 2000°, bei Mineralöl 1800°, bei Steinkohlen 1500° und bei Kohlenstoff 1400°; bei Koks muß also die Verbrennung vollkommener sein als bei Steinkohlen, wenn gleiche Temperaturen erzielt werden sollen. Bei der Abschätzung

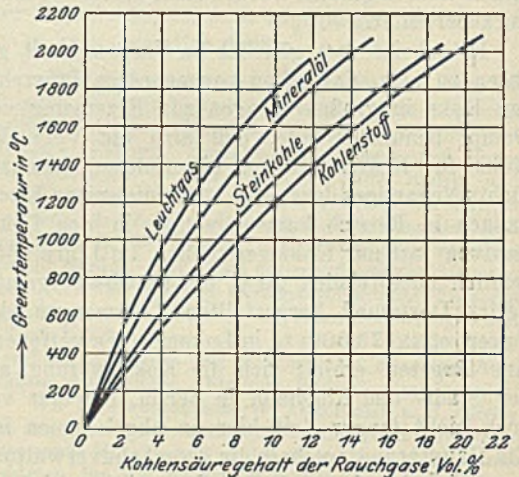


Abbildung 1. Wahre Grenztemperaturen bei Verbrennung von Leuchtgas, Mineralöl, Steinkohle und Kohlenstoff in Luft bei verschiedenem Kohlendioxidgehalt der Rauchgase.

von Flammentemperaturen mit bloßem Auge kann man sich leicht Täuschungen hingeben. Die Koksflamme sieht heller aus als die Steinkohlenflamme, braucht darum aber nicht höhere Temperaturen aufzuweisen als dunkler gefärbte Steinkohlenflammen, die durch bei der Verbrennung sich zersetzende Kohlenwasserstoffe und durch ausscheidende Kohlenstoffteilchen, die nur schwerfällig verbrennen und sich als Ruß und Rauch in den Abgasen vorfinden, ein trüberes Aussehen erlangen. Auch Stichflammen sind bei hartem Koks nicht zu befürchten. Stichflammen können sich nur bei stark verschlacktem Feuer bilden, wenn sogenannte Krater entstehen, durch die Luft in großen Mengen durchgesogen wird, da andere Teile des Rostes verstopft sind. Da harter Koks nur wenig zu Verschlackungen neigt, wie vorhin ausgeführt wurde, und da ferner bei den locker liegenden Brennstoffen sich nur schwer Löcher im Feuer bilden können, können auch keine Stichflammen entstehen.

¹⁾ Denkschrift der Vereinigung der Elektrizitätswerke, Dresden 1915.

²⁾ Vgl. Simmersbach: Kokschemie, S. 79.

¹⁾ Nach der Hütte, Taschenbuch für Eisenhüttenleute, Berlin 1910, S. 323.

Es sei nunmehr noch in Kürze über die Ergebnisse der seither unternommenen Versuche, Koks für Dampfkesselzwecke zu verwenden, berichtet. Schon im September vorigen Jahres begann bekanntlich die Eisenbahnverwaltung, Koks in großen Mengen in ihren Lokomotiven zu verfeuern. Sie bezieht jetzt durchschnittlich jeden Monat 150 000 t Hüttenkoks; er wird in Mischungen mit Steinkohlen oder Steinkohlenbriketts verwendet, und zwar im Durchschnitt von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Zusatz. Bei besonders günstigen Gelegenheiten, bei gleichmäßiger, längere Zeit andauernder Dampfentnahme, wird nur Koks verfeuert. Daß nicht ständig reiner Koks genommen werden kann, erklärt sich aus dem recht schwankenden Betriebe der Lokomotiven. Steigungen, starke Kurven, öfteres Anhalten u. dgl. bedingen ständigen Wechsel in der Dampferzeugung; scharfe Wechsel kann jedoch Koks nicht so leicht aufnehmen wie leicht entzündliche und schnell verbrennende Steinkohle. Irgendwelche Aenderungen an den Feuerungen wurden nicht erforderlich. Die Heizer gewöhnten sich verhältnismäßig schnell an den neuen Brennstoff. Zur Verwendung gelangt Grobkoks, wie er beim Stoßen der Koksöfen fällt. Ebenso wie die preußische Eisenbahn sind auch viele andere Bahnverwaltungen zur Koksfeuerung übergegangen. Bei Schmalspurbahnen liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei Vollbahnen; nur kann man bei diesen wegen der kleinen Feuerungen nur gebrochenen Grobkoks in der Körnung von 0 bis 70 mm gebrauchen.

Auch in Schiffskesseln kann der Koks Verwendung finden, was Versuche auf Nord- und Ostseedampfern, ferner auf Schleppdampfern des Rheins und des Rhein-Herne-Kanals bewiesen haben, jedoch im allgemeinen nur in Mischung mit Steinkohlen oder Steinkohlenbriketts. Der Koks Zusatz kann um so höher gewählt werden, je gleichmäßiger die Dampfentnahme erfolgt. Eine besonders wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang die Größe der Rostfläche. Meistens werden die Dampfer weit über ihre ursprüngliche Leistung hinaus belastet, so daß dann die Kesselanlage oft nur mit Mühe den erforderlichen Dampf hergeben kann. In diesem Falle stößt die Verwendung von Koks natürlich auf größere Schwierigkeiten als dort, wo die Kesselanlage in vernünftigem Verhältnis zur Maschinenleistung steht, da, wie vorhin ausgeführt wurde, Koks Sprüngen in der Dampfentnahme nur schwerfällig folgen kann, was sich bei überlasteten Rosten natürlich noch empfindlicher bemerkbar machen muß als bei Rosten mit geringerer Belastung. Dasselbe, was hier über die Schiffskessel gesagt ist, hat natürlich auch für alle anderen Feuerungen Gültigkeit, aber gerade bei Dampfern findet man es häufig, daß die Kessel bei dem beschränkten Raume eines jeden Schiffes eher etwas zu klein als zu groß gewählt werden.

Bei ortsfesten Anlagen kann man zwei Hauptarten von Kesseln unterscheiden: Kessel mit Handbeschickung und solche mit mechanischer Brennstoffzufuhr. Bei ersteren liegt der Fall für die Verheizung von Koks verhältnismäßig einfach. Oft kann er die Steinkohlen ganz ersetzen, stets jedoch mit Steinkohlen gemischt verfeuert werden. Die Höhe der Zumischung hängt von der Betriebsweise ab sowie von Verhältnissen, die mit Wärmetechnik nichts zu tun haben, nämlich vor allem von dem guten Willen der Heizer, sich mit den Eigenschaften eines neuen Brennstoffs vertraut zu machen, weiter von der Geneigtheit der Kesselbesitzer, Koks statt Kohlen zu kaufen. Die Heizer sind bekanntlich Neuerungen im allgemeinen sehr abgeneigt, namentlich wenn diese etwas mehr Arbeit erfordern. Die einzige Mehrarbeit jedoch, die bei Verwendung von Koks auftritt, besteht darin, daß der Heizer etwas häufiger die Kohlschaufel zur Hand nehmen muß, da Koks ein geringeres Raumgewicht als Steinkohle besitzt. Diesem kleinen Nachteil kann aber leicht abgeholfen werden, wenn man für Koks eine etwas größere Schaufel wählt, als sie für Steinkohlen im Gebrauch war.

Die Frage, Koks auf Planrosten zu verfeuern, war leicht zu lösen. Größere Schwierigkeiten bereitete es, Koks für mechanische Feuerungen einzuführen. Bei Wurff Feuerungen kann man sich dadurch helfen, daß man den Koks von Hand durch die Reinigungstüren auf den Rost wirft, die Wurff Feuerung also bei Verwendung von reinem Koks vollständig ausschaltet. Ständen genügende Mengen von Brechkoks kleiner Körnung zur Verfügung, so könnte natürlich auch die Wurff Feuerung mit Koks beschickt werden. Aus verschiedenen Gründen kann jedoch nur gebrochener Grobkoks in der Körnung von 0 bis 70 mm in größeren Mengen für Dampfkesselzwecke zur Verfügung gestellt werden. Die ganzen Koksmengen, die augenblicklich für Dampfkesselzwecke Verwendung finden, auf ein kleineres Korn zu brechen, ist technisch unausführbar. Es würde aber auch unwirtschaftlich sein, da bei diesem Brechen rund 30 % Grus entfallen würden, der höchstens einen Preis von 3 \mathcal{M} brächte. Das abgeseibte Gemisch zu 9 \mathcal{M} zu verkaufen, wie es verschiedentlich vorgeschlagen wird, ist natürlich auch nicht möglich, wenn man bedenkt, daß das Gemisch 0 bis 70 mm 15,75 \mathcal{M} kostet, womit die Selbstkosten gedeckt werden. Zu dem Zwecke, Brennstoff in ungleichmäßiger Stückgröße in Wurff Feuerungen verwenden zu können, sind verschiedentlich Versuche angestellt worden, die meistens darauf hinausliefen, daß man den Brennstoff durch einen mit der Wurff einrichtung zusammengebauten Brecher gehen ließ, bevor er an die eigentliche Wurff einrichtung kam; doch haben diese Versuche, soweit bekannt wurde, keine günstigen Ergebnisse erzielt. War dies schon bei Steinkohlen der Fall, dann erscheint Grobkoks noch weniger geeignet, da das Brechen von Koks ungleich mehr Schwierigkeiten bereitet.

Am schwierigsten lagen die Verhältnisse bei Wanderrostkesseln. Versuche, reinen Koks zu verfeuern, mißlangen vollkommen. Der Entzündungsbogen wurde in kurzer Zeit schwarz, so daß das Feuer ausging. In Mischungen mit leicht entzündlicher, also gasreicher Kohle, läßt sich aber auch hier Koks mitverfeuern. Grundbedingung bleibt eine gute Mischung beider Brennstoffe. Der Verbrennungsvorgang verläuft dann so, daß die gashaltige Kohle den Entzündungsbogen in

Verbrennungsraum herangeführt. Unter dem Bogen findet eine teilweise Entgasung der Steinkohle statt.

Die Gase entzünden sich und verbrennen mit langen Flammen, die an dem Gewölbe entlangziehen und so die feuerfesten Steine erhitzen. Durch Strahlung bringen diese Steine dann die frischen, aus dem Trichter kommenden Kohlen wieder zur Entzündung. Ist der Verbrennungsvorgang also erst einmal eingeleitet, so verläuft er ganz selbsttätig weiter. Bei den so eingerichteten Wanderrostfeuerungen können danach nur gashaltige Brennstoffe gebraucht werden, nicht aber gasarme oder gar gasfreie, wie Anthrazit bzw. Koks. Wollte man daher zum Ziel gelangen, so mußte ein ganz neuer Weg gesucht werden.

Dipl.-Ing. Belani, Essen, gelang es, diesen Weg zu finden. In seiner Einrichtung, die man als eine Art Vorfeuerung bezeichnen kann (s. Abb. 2), wird der Koks zur Entzündung gebracht, bevor er auf den Wanderrost gelangt. Der Entzündungsbogen wird daher überflüssig und ist gewissermaßen durch die Vorfeuerung ersetzt worden. Die Vorfeuerung, die den allgemein üblichen Kohlenzuführungstrichter ersetzt und auch ungefähre gleiche Abmessungen hat, besteht aus einem trichterartigen,

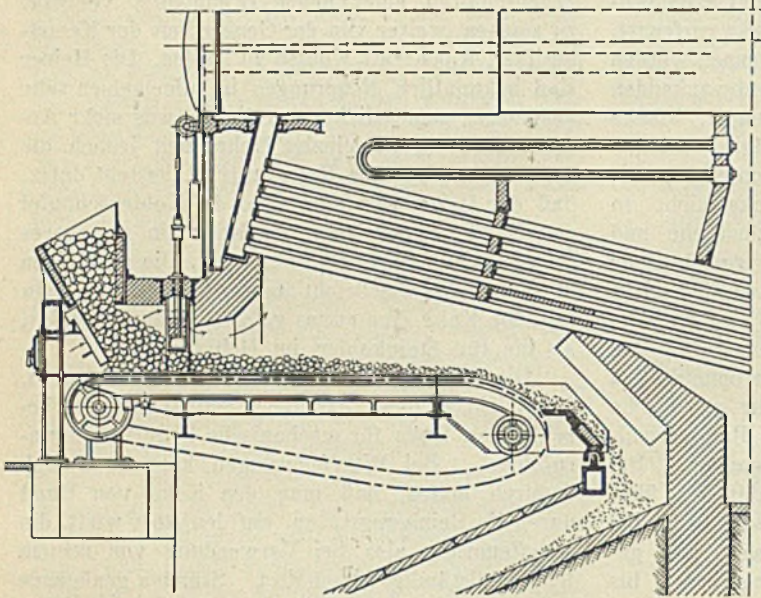


Abbildung 2. Dampfkessel mit Vorfeuerung von Belani.

Glut erhält und den Koks zur Entzündung bringt. Die Feuerung arbeitet in derselben Weise, wie wenn man gasarme Kohle verheizt. Die Höhe des Kohlenzusatzes richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen. Ganz allgemein kann man aber sagen, daß bei Kesseln, in denen der Entzündungsbogen tief liegt und lang ist, man mehr Koks zusetzen kann als bei Kesseln mit hohem, kurzem Bogen. So gelang es an einigen Stellen, den Betrieb mit ungefähr $\frac{1}{2}$ Koks und $\frac{1}{2}$ Steinkohlen voll aufrechtzuerhalten. Die Frage, reinen Koks auf Wanderrosten zu verfeuern, war jedoch noch zu lösen. Bei den gebräuchlichen Feuerungen war ein Erfolg gänzlich ausgeschlossen, wie eine kurze Ueberlegung beweist.

Im Gegensatz zu Planrostfeuerungen, bei denen der Brennstoff auf die brennenden Schichten aufgeworfen wird und sich also direkt entzündet, wird bei Wanderrostfeuerungen die Entzündung indirekt durch den sogenannten Entzündungsbogen eingeleitet. Dieser Bogen besteht aus einem aus feuerfesten Steinen gemauerten Gewölbe, das zwischen dem Verbrennungsraum des Kessels und dem Kohlenzuführungstrichter angeordnet ist. Durch den wandernden Rost wird die frische Kohle aus dem Trichter abgezogen und unter dem Bogen stetig an die brennende Schicht im

mauerten Schacht, der nach vorn zu einen Schrägrrost besitzt und auf der gegenüberliegenden Seite durch einen Kanal mit dem Feuerungsraum des Kessels in Verbindung steht. Unterhalb dieser Verbindung ist ein Schieber angebracht, durch den die Schütthöhe des Brennstoffes bestimmt wird. Der Betrieb spielt sich folgendermaßen ab: Zunächst wird die Feuerung so weit, wie die Roststäbe reichen, mit Koks angefüllt, der in Kokskörben oder sonstwie in Glut gebracht ist. Danach wird der ganze Schacht mit frischem Koks aufgefüllt. Infolge des Schornsteinzuges wird Luft zwischen den einzelnen Roststäben durch die glühende Koksschicht angesogen; die sich hierbei bildenden Verbrennungsgase treten durch den erwähnten Kanal unmittelbar in den Feuerraum des Kessels. Entsprechend der durch den Wanderrost abgezogenen, in Glut befindlichen Koksmenge wird ständig nachsinkender frischer Koks in Glut versetzt.

Auf dem Düsseldorfer Elektrizitätswerk angestellte Versuche, unter Mitwirkung von Beamten dieses Werkes, haben folgende Ergebnisse gehabt. Der Versuchskessel war ein Röhrenkessel von 350 qm Heizfläche; er besaß zwei Wanderplanroste von Petry-Dereux, deren aktive Rostfläche 2,6 m lang und 1,32 m breit war; die Gesamt-Rostfläche betrug danach 6,9 qm. Als Verhältnis

von Rostfläche zur Heizfläche ergibt sich 1 : 50,1, ein recht ungünstiges Verhältnis, wie es wohl neuerdings nirgends mehr zur Ausführung gelangt. Es wurden verheizt f. d. qm Rostfläche und f. d. st 125 kg Koks des Brechgemisches von 0 bis 70 mm, das von der Zeche Consolidation geliefert war. Es wurden verdampft f. d. qm Heizfläche und f. d. st rd. 17 kg Wasser. Der Kohlensäuregehalt am Ende des Kessels betrug im Mittel 8 ‰, der Zug am Kesselende 9 bis 10 mm, in der Vorfeuerung 2 mm und unter dem Rost 3 mm WS. Die Flammentemperatur unmittelbar hinter dem Entzündungsbogen wurde mit 1150 bis 1200° bestimmt; die gleiche Temperatur wurde bei der Kohlenfeuerung gemessen. Es ergab sich eine siebenfache Verdampfung, berechnet auf Dampf von 100°, aus Wasser von 0°. Die Versuche mit Steinkohlen an demselben Kessel haben leider sehr schlechte Ergebnisse geliefert und können daher nicht zum Vergleich herangezogen werden. Man kann jedoch den Schluß ziehen, daß an anderen Stellen mit Kesseln, die günstig mit Steinkohlen arbeiten, auch mit Koks noch bessere Ergebnisse zu erzielen sind.

Abschließend kann man jetzt sagen, daß eine Brennstoffnot infolge Mangels an Steinkohlen niemals auftreten kann, sofern noch Koks in genügenden Mengen angeboten wird, da alle Arten von Dampfkesselfeuerungen ihn verarbeiten können.

Es wäre noch einiges über die Wirtschaftlichkeit der Koksverfeuerung mitzuteilen. An und für sich kann diese Frage zu Zeiten, in denen ein Mangel aller Arten von Brennstoffen herrscht, nicht von ausschlaggebender Bedeutung sein. Die Hauptsache bleibt in solchen Fällen, daß der Betrieb ungestört weitergeführt werden kann, was bedingt, daß überhaupt noch ein Brennstoff zu haben ist. Die Frage, wieviel Dampf mit Koks erzeugt wird im Vergleich zu Steinkohle, wurde jedoch eingehend untersucht. Auffälligerweise konnte festgestellt werden, was schon bei den Versuchen an Lokomotiven beobachtet wurde, daß man Koks, rein wärmetechnisch betrachtet, ungefähr einer guten Steinkohle gleichstellen kann, daß also Koks ungefähr dieselbe Menge an Dampf liefert wie Kohle. Auf einer Zeche wurden an einem Flammrohrkessel von 100 qm Heizfläche mit Planrostfeuerung und natürlichem Zug von einem Dampfkessel-Ueberwachungsverein Versuche mit Kohlen, Koks und Mischungen beider angestellt, die folgende Ergebnisse hatten:

Kokskohlen verdampften 24,6 kg Wasser je qm Heizfläche und ergaben eine 7,7fache Verdampfung.

Koks in der Körnung von 10 bis 40 mm ergab 24,3 kg Dampf und 7,4fache Verdampfung.

Eine Mischung von gleichen Teilen Nuß III und Koks von 0 bis 70 mm ergab 25,2 kg Wasser und 7,9fache Verdampfung.

Der Zug betrug bei Kohlen 11 bis 13 mm WS, bei Koks mußte er etwas gedrosselt werden. Der Gehalt der Abgase an Kohlensäure war beim Koks-

verfeuern 2 bis 3 ‰ höher als beim Kohlenversuch. Die Temperatur der Abgase betrug bei Kohlen 300°, bei Koks 400°. Der Koks hatte einen Heizwert von nur ungefähr 7000 WE, während die Kohle einen Heizwert von 7500 WE besaß. Hätte man einen etwas besseren Koks verwendet (ein Koks mit 7000 WE kann nicht als Durchschnitt von Hüttenkoks angesehen werden), so wäre höchstwahrscheinlich die Leistung beim Koksverfeuern höher geworden als bei Steinkohlen. Auf einer anderen Zeche wurde dies tatsächlich erreicht; es handelte sich hier um einen Röhrenkessel mit Planrostfeuerung von 155,8 qm Heizfläche. Mit Gasflamm-Förderkohle wurde eine Verdampfung von 16,5 kg je qm Heizfläche erzielt und eine 6fache Verdampfung, mit Koks von 0 bis 70 mm dagegen eine Verdampfung von 18,7 kg je qm Heizfläche und eine 6,6fache Verdampfung. Auch hier war der Heizwert der Kohle höher als der des Kokes; er betrug 7190 WE gegen 6990 WE. Die Temperatur der Rauchgase wurde bei Kohlen mit 376° und bei Koks mit 473° festgestellt; der Unterschied betrug also auch hier rund 100°. Die höchstgemessene Temperatur im Feuerraum wurde bei Kohlen mit 1220° und bei Koks mit 1145° bestimmt. Die wärmetechnische Erklärung dafür, daß Koks mit geringerem Heizwert das gleiche Ergebnis erzielt wie Kohlen mit höherem Heizwert trotz höherer Abgastemperaturen, findet seine Erklärung darin, daß Koks wirtschaftlicher verbrennt als Steinkohlen. Beiletzteren muß man bekanntlich zwei Vorgänge bei der Verbrennung unterscheiden, nämlich die Verbrennung der bei der Entgasung der Steinkohlen auftretenden Destillationserzeugnisse und die Verbrennung des übrigbleibenden Kokes. Die Gase bestehen aus Kohlenwasserstoffen aller Art, wie Methan, Aethan, Benzol usw., ferner aus Teernebeln, deren Verbrennung einen wechselnden Bedarf an Luft erfordert und meistens nicht vollständig durchgeführt wird und wohl auch nicht durchgeführt werden kann. Die unverbrannten Bestandteile dieser Gase bzw. Teertröpfchen entweichen als Ruß und Rauch und gehen so wärmetechnisch verloren; Koks dagegen hat einen ständig gleichbleibenden Luftbedarf. Eine mit Koks betriebene Feuerung kann daher, wenn sie erst einmal richtig eingestellt ist, sehr wirtschaftlich arbeiten. Den besten Gradmesser für die wirtschaftliche Verbrennung eines Brennstoffes bildet der Kohlensäuregehalt der Abgase; 16 ‰ und mehr Kohlensäure sind bei Koks mit Leichtigkeit zu erzielen, während man sich bei Kohlen allgemein mit 12 ‰ als günstigem Ergebnis begnügen muß. Stellt man die Steinkohlen auf einen höheren Gehalt an Kohlensäure ein, so entweichen mit den Abgasen leicht größere Mengen an unverbrannten Gasen. Der Luftüberschuß beträgt daher auch in der Praxis bei Kohlenfeuerung, günstig gerechnet, 50 ‰, in den meisten Fällen aber bedeutend mehr.

Daß ein gleichartiger Brennstoff, wie wir ihn bei Koks vor uns haben, wärmetechnischer

verbrennt als ein Brennstoff, wie Steinkohle, Braunkohle usw., die als ein Brennstoffgemisch angesehen werden können, erkennt man schon daran, daß man die Luftzufuhr bei der Verbrennung von Teerölen, Leuchtgas usw. bekanntlich sehr genau einstellen kann. So können auch die beiden Bestandteile der Kohle, Koks und Gas,

jeder für sich allein mit einem geringen Luftüberschuß auskommen, während sie zusammen als Steinkohle einen höheren Luftüberschuß erfordern¹⁾.

Dr.-Ing. H. Markgraf,

Feuerungingenieur des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikats.

Ueber Roheisenmischer mit besonderer Berücksichtigung der zweckmäßigsten Größenabmessung.

Von Oberingenieur Dr.-Ing. Fr. Springorum in Esch a. d. Alzette.

(Mitteilung aus der Stahlwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 829.)

Eine viel umstrittene Frage ist die Zweckmäßigkeit der Mischerheizung. Man muß dabei unterscheiden, ob beabsichtigt ist, den Mischer während eines Stillstandes warm zu halten und ihn bei Neubetriebnahme anzuheizen, oder Roheisen und Schlacke auf Eingußtemperatur zu halten und, wenn möglich, diese noch zu steigern. Wenn wir die Zweckmäßigkeit dieses letzten Falles ganz außer acht lassen und nur die Kosten für die Heizung eines 800-t-Mischeres aufstellen, so ergibt sich folgendes Bild. Ich nehme drei Heizungsarten an;

1. Hochofengas mit heißer Luft,
2. Generatorgas,
3. Oelfeuerung.

1. Heizung mit Hochofengas und heißer Luft:

- a) Wert des Rohgases = 0 Pf.
 Gasheizwert 850 WE/cbm bei 0° und 760 mm QS.
 Gasverbrauch im Tag rd. 40 000 cbm.
 Gasreinigungskosten je cbm 0,02 Pf., ergibt je Tag $40\,000 \times 0,02 = 8 \text{ M.}$, im Jahr $365 \times 8 = 2920 \text{ M.}$
 Hierzu kommen die Heißwindkosten mit 0,03 Pf/cbm. Für 40 000 cbm Hochofengas werden benötigt 30 000 bis 32 000 cbm Wind. $30\,000 \times 0,03 = 9 \text{ M.}$, ergibt im Jahr $365 \times 9 = 3285 \text{ M.}$ und mit Abschreibung und Verzinsung rd. 5000 M.
- b) Bewertet man das Rohgas dagegen mit 0,29 Pf/cbm (auf einen Kohlenpreis von 20 M/t bezogen), so kommt zu den 5000 M noch ein Gaswert von $40\,000 \times 0,29 \times 365 = 42\,400 + 5000 = 47\,400 \text{ M.}$

2. Heizung mit Generatorgas von 1250 WE/cbm.

Legt man den erfahrungsmäßigen Verbrauch von rd. 7 kg je t Mischerinhalt und Tag zugrunde, so ergibt das in unserem Falle einen Tageskohlenverbrauch von 5600 kg. Beträgt der Gaserzeugerkohlenpreis 20 M frei Hütte, so stellen sich der Kohlenverbrauch und die Kosten im Jahr auf $7 \times 365 \times 20 = 51\,100 \text{ M.}$ Dazu kommen für 12prozentige Abschreibung und Verzinsung unter Zugrundelegung folgender Anlagekosten:

1 Gaserzeuger mit Gebäude	30 000 M
1 Kamin	8 000 „
Kanäle und Rohre	5 000 „
Heizvorrichtung und Verschiedenes	5 000 „

Zus. 48 000 M 12 % = 5700 M

Zur Bedienung des Gas-	
erzeugers	3 600 M
Reparaturen	1 000 „
	<hr/>
	4 600 M

Zusammen 51 100 + 4600 M + (Verzinsung) 5700 M = rd. 61 500 M.

3. Oelfeuerung.

Die Oelfeuerung stellt sich noch teurer. Nehmen wir wiederum einen Kohlenverbrauch von 7 kg/t Mischerinhalt an und bedenken, daß 1 kg Kohle 4,7 cbm Gas von 1250 WE ergibt, so erhalten wir einen Gesamtwert von $7 \times 4,7 \times 1250 = 41\,100 \text{ WE.}$ Das Oel, zu 50 M/t gerechnet, hat einen durchschnittlichen Heizwert von 9500 WE/kg. Es würden also, um die Leistung des Generatorgases zu erzielen, 4,34 kg Oel aufzuwenden sein. Im Jahre würde das einen Oelverbrauch von $800 \times 365 \times 4,34 = \text{rd. } 1250 \text{ t}$ ausmachen, d. h. $1250 \times 50 = 62\,500 \text{ M.}$ Abschreibung und Verzinsung sind, da die Anlagekosten nur rd. 6000 M betragen, sehr gering. Wir rechnen für sie, für Stromkosten, Gebläse sowie sonstige Reparaturen rd. 500 M, so daß sich der Gesamtbetrag auf rd. 63 000 M erhöhen würde.

Wenn wir nun die Kosten der verschiedenen Heizungsarten vergleichend nebeneinander betrachten, so hätten wir für die Heizung mit Hochofengas und heißer Luft ohne Bewertung des Rohgases 5000 M, mit Bewertung des Rohgases 47 400 M, bei der

¹⁾ Im Zusammenhang mit diesen Versuchen sind einige Ausführungen des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitäts-Werks, A.-G. in Essen, bemerkenswert, die in der „Kölnischen Zeitung“ (Nr. 817 vom 13. August) wiedergegeben sind, und die sich mit den im vorstehenden Aufsatz beschriebenen Versuchen auf Grund einer Mitteilung der „Kölnischen Zeitung“ vom 28. Juli beschäftigen. Das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk hält, so sehr der Fortschritt auf diesem Gebiete zu begrüßen sei, die Ansicht für vorrätig, daß die Frage der Verfeuerung von Koks auf Wanderrosten durch die beschriebene Feuerungseinrichtung ihre endgültige Lösung bereits gefunden habe. Die bisher bekanntgewordenen wirtschaftlichen Ergebnisse könnten zunächst nicht als befriedigend bezeichnet werden. Auch hänge die Aussicht, die Koksfeuerung auf Wanderrosten allgemein und dauernd einzuführen, wesentlich davon ab, ob das Kohlsyndikat auch während einer Hochkonjunktur in der Lage sei, Koks zu angemessenen Preisen und in genügender Menge zur Verfügung stellen zu können.
 Die Schriftleitung.

Heizung mit Generatorgas 61 500 \mathcal{M} und bei der Oelheizung 63 000 \mathcal{M} im Jahre zu tragen. Umgerechnet wieder auf die Stahlerzeugung von 455 000 t kämen auf die Tonne 1. 1,1, 2. 10,4, 3. 13,5, 4. 13,85 Pf.

Stellen wir diese immerhin erheblichen Ausgaben dem erzielten Nutzen gegenüber, so ist zunächst zu bedenken, daß infolge der großen Badlänge bei den großen Mischern das Gas und auch das Oel mit verhältnismäßig hohem Druck in den Mischer eintreten müssen, da sonst die Flamme zu kurz wird und das Bad nicht voll bestreicht. Als Folge hiervon wird bei noch größeren Mischern eine unverhältnismäßige größere Steigerung der Wärmezufuhr notwendig sein, als auf Grund vorliegender Berechnung notwendig wäre. Sodann ist zu bedenken, daß, wenn man mit der Heizung bezweckt, die Schlacke flüssig zu halten, um so die Entschwefelung zu befördern, eine reduzierende Zone im Mischer entstehen muß, wenn die Wärmewirkung erreicht werden soll. In diesem Falle ist eine Oxydation des an Mangan gebundenen Schwefels zu schwelliger Säure unmöglich gemacht. Regelt man den Luftgasstrom so, daß ein Sauerstoffüberschuß vorhanden ist, so wird die Schlacke erfahrungsgemäß kalt geblasen. Verziehtet man aber auf die chemische Wirksamkeit des Mischers, so erreicht man höchstens eine erhebliche Erwärmung der schon an sich wärmeren Oberschichten des Roheisens und wirkt einer günstigen Durchmischung gerade entgegen. Daß es nicht möglich ist, Mischer von derart großem Fassungsvermögen so zu heizen, daß das ganze Bad gleichmäßig getroffen wird, ersieht man am besten an den Erfahrungen bei Flachherdmischern, die kaum noch in größeren Abmessungen als 150 t angelegt werden.

Eine andere Sache ist es, wenn man einen leeren Mischer während der Woche, Sonntags oder bei sonstigen Stillständen warm halten will. Für diesen Zweck genügt aber eine ganz einfache und kleine Hochofengasheizung ohne Zuführung von heißer Luft. Es ist mir von verschiedenen Seiten mitgeteilt worden, daß man durch eine solche Einrichtung den Mischer vollständig warm bekommen und auch halten kann, und man würde jedenfalls bei der Inbetriebhaltung von zwei Mischern, welcher Fall später behandelt werden wird, vermeiden, daß der eine infolge allzustarken Erkaltens in seiner Auskleidung reißt. Für den Fall, daß nur ein Mischer im Betrieb ist und seine Füllung im Laufe des Sonntags wieder begonnen wird, genügt es vollständig, sämtliche Öffnungen luftdicht zu verschmieren. Beim Trocknen und Anheizen eines neuen Mischers mit Knüppelholz langt man vollkommen aus mit einem Betrage von 500 bis 800 \mathcal{M} .

Wie vorher erwähnt, führten die steigenden Erzeugungsmengen zu der Anlage größerer Mischereinheiten. Ich habe in einer kleinen Umrißzeichnung (Abb. 4) die Entwicklung veranschaulicht und den größten Mischer, der kürzlich in Auftrag

gegeben wurde, mit 2000 t angenommen. Es erhebt sich nun die Frage, ob man mit der immer größeren Bemessung nicht den wirklichen Bedürfnissen vorgeeilt ist und den Hauptzweck genügend im Auge behalten hat. Wir nehmen zunächst an, daß nur ein Mischer ständig im Betrieb ist, und das wird wohl für die meisten Fälle zutreffen, da in der Regel die Anlagen nur aus zwei Mischern bestehen, von denen der eine die nötige Reserve bildet, und außerdem der Betrieb von zwei Mischern teurer ist und das Eisen bei einem Mischer besser in Bewegung und flüssiger bleibt. Soll nun der Mischereinhalte in erster Linie in der Absicht gewählt werden, daß möglichst das ganze Sonntagseisen aufgefangen werden kann, oder soll der eine im Betrieb befindliche Mischer der Anlage nur so groß sein, daß er den Anforderungen des Stahlwerks sowie Hochofens entspricht? Diese Anforderungen sind dahin auszudrücken, daß der Mischer erstens groß genug ist, um als Ausgleich in qualitativer Hinsicht zu dienen und eine gute Entschwefelung zu gewährleisten, und zweitens dem Hochofen unter normalen Betriebsverhältnissen Gelegenheit bietet, unabhängig vom Stahlwerk seine Abstiche vorzunehmen. Die Beantwortung dieser

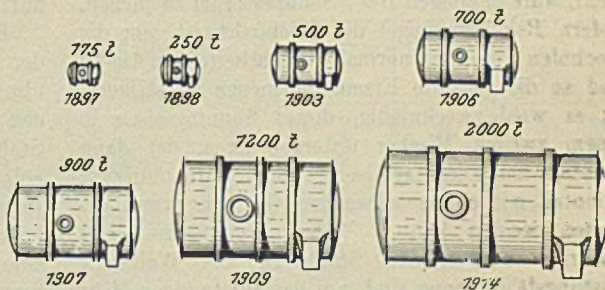


Abbildung 4. Schematische Darstellung der Entwicklung der Mischergröße in den Jahren 1897 bis 1914.

Frage kann natürlich nicht für alle Verhältnisse passen, und namentlich bei den älteren Werken werden Gründe für die eine oder andere Lösungsmaßgebend sein, die die herrschenden Verhältnisse gebieten. Nach unseren Erfahrungen ist jedoch daran festzuhalten, daß eine Durchsatzzeit des Eisens von rd. 10 st die günstigsten Verhältnisse schafft, wobei für eine Roheisenerzeugung von höchstens 1500 t in 24 st bei einem durchschnittlichen Mischereinhalte von rd. 600 t ein Mischer von 800 bis 900 t vollständig ausreicht. Es bringt wesentliche Nachteile mit sich, wenn man den Mischer im Verhältnis zur Erzeugung des Stahlwerks größer wählt. Ist die Leistungsfähigkeit des Stahlwerks den Hochofen angepaßt, und ist der Mischereinhalte vom Sonntag her wesentlich höher, als die Abnahme in 10 st beträgt, so wird das Eisen steif, die Schlacke erhärtet, und der Mischer kann in chemischer Hinsicht seinem Zwecke nicht genügen. Dazu tritt ein starker Konverterauswurf. Die Blasezeit wird länger, und die Erscheinung des dicken, mit Oxyden angeereicherten Stahles macht es unmöglich, eine gute

Qualität zu erzeugen, was sich, auch abgesehen von der Gefahr späterer Reklamationen, in erhöhtem Schrottentfall im Walzwerk sofort greifbar zeigt. Ich erwähnte schon, daß auch eine Heizung nicht in der Lage sein kann, diese Mängel zu beheben. Ist das Stahlwerk jedoch in der Lage, die stärkere Füllung vom Montag und Dienstag wegzuarbeiten, so daß die eben genannten Mißstände nicht eintreten, so sinkt der durchschnittliche Mischerinhalt natürlich, und man ist gezwungen, den größten Teil der Woche mit halb und noch weniger gefülltem Mischer zu arbeiten. Die Nachteile dieser Arbeitsweise sind offenbar, weil sie eine sehr schlechte thermische Ausnutzung des Eisens zur Folge haben, denn da die Wärmeausstrahlung des Mischers infolge der praktisch gleichen Oberfläche und der gleichbleibenden Wärmeleitfähigkeit des Futters und Bleches konstant bleibt, werden sich z. B. die Wärmeverluste bei einem 800-t-Mischer, der nur mit 400 t gefüllt ist, um 50 % erhöhen. Damit würde der Anforderung, die an den Hochofen gestellt wird, physikalisch möglichst warmes Eisen zu liefern, direkt entgegengearbeitet.

Der Vorteil, der dem Nachteil aus einer übergroßen Bemessung des Mischerinhalts gegenübersteht, wäre in einigen 100 t Sonntagseisen zu suchen. Sofern Roheisenmangel die Triebfeder ist, um die Hochofen Sonntags normal durcharbeiten zu lassen und so die gesamte Erzeugungsmenge zu steigern, ist es wohl zweckmäßig, dieses Sonntagseisen in einem zweiten Mischer unterzubringen, der dann Montags und Dienstags leer gefahren wird und zum Sonntag mit einem schwachen Gasfeuer warm gehalten werden kann. Diese Arbeitsweise setzt natürlich voraus, daß Stahlwerk und Walzwerk leistungsfähig genug sind, um das entstandene Mehr in kurzer Zeit wegzuarbeiten. Es würde sich dann, unter Voraussetzung einer Hochofenerzeugung von 1500 t und zwei Mischern von je 800 t, die Arbeitsweise vielleicht so stellen, daß man den Mischer, der in der letzten Woche im Betrieb war und somit der wärmere ist, mit 800 t zuerst und dann den zweiten Mischer mit 700 t füllt. Am Montagmorgen müßte aus dem ersten Mischer möglichst stark entnommen werden, je nach Leistungsfähigkeit des Stahlwerks etwa in der Weise, daß außer der normalen Abnahme von 750 t vielleicht je Schicht 200 t Roheisen mehr verarbeitet würden. Der Mischer I würde dann bis Dienstag abend leer und Mischer II zu derselben Zeit mit rd. 700 t gefüllt sein. Da es jedoch notwendig sein wird, um das Eisen im Mischer I flüssig zu halten, auch in diesem noch hier und da eine Pfanne einzufüllen, so wird sich das Leerfahren des Mischers vielleicht bis Mittwoch verschieben. Wenn man sich nun für den Fall des Roheisenmangels auf die vorgeschlagene Weise zu helfen versucht, so möchte ich dennoch betonen, daß hierdurch der grundsätzliche Fehler nur gemildert, nicht behoben wird, da es sich nicht vermeiden lassen wird, daß Ausbringen und Qualität leiden. Es ist dann von den örtlichen Verhältnissen abhängig, das Für und Wider zu erwägen.

Liegen die Verhältnisse jedoch so, daß Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlagen in ihrer Leistungsfähigkeit einander angepaßt sind, so ist es unbedingt richtig, daß die Mischer hinsichtlich ihrer Größenabmessung so zu wählen sind, wie es die durchschnittlichen Tagesleistungen des Stahlwerks und des Hochofens erfordern, und sie nicht in erster Linie als Sammler für das ganze Sonntagseisen zu betrachten. Bei geeigneter Einteilung könnte von seiten des Hochofens wohl auch noch manches getan werden, insofern, als durch möglichste Verlegung der Stichloch- und sonstigen Reparaturen auf den Sonntag die Erzeugung unter der normalen Höhe gehalten wird. Dasjenige Eisen, das man trotzdem erstarren lassen muß, könnte mit wenigen Mühen und Kosten in der Woche in den Hochofen wieder durchgesetzt werden. Ein Hochofenwerk von sechs Oefen mit $6 \times 7 = 42$ Ofendoppelschichten würde je Ofen und Schicht nur etwa 6 t festen Roheisens durchzusetzen haben und damit etwa 500 t Eisen am Sonntag erstarren lassen können. Zu bedenken ist auch, daß das durch die Sonntagserzeugung gelieferte Gas der Kraftwirtschaft verloren geht, was bei dem heutigen Bestreben einer möglichst weitgehenden Gasausnutzung nicht übersehen werden darf.

Eine Lösung der Frage, die Größenabmessung der Mischer möglichst den vorliegenden Verhältnissen anzupassen, liegt vielleicht auf dem Wege, den ich früher erwähnte, und den schon einige Stahlwerke beschritten haben, indem sie die Mischeranlage der zunächst vorgesehenen Erzeugung entsprechend wählten, sie aber konstruktiv so ausbilden ließen, daß ohne große Änderungen und Kosten eine spätere Vergrößerung möglich ist. Aus den besprochenen Gesichtspunkten heraus möchte ich der Ansicht Ausdruck geben, daß bei dem Streben der neuentstandenen Stahlwerke und der Stahlwerke, die ihre alten Mischeranlagen erneuern, immer größere Mischerinhalte zu wählen, Vorsicht zu beobachten ist, damit der eigentliche Zweck des Mischers nicht aus den Augen verloren wird und das Stahlwerksinteresse nicht ganz hinter die Bedürfnisse des Hochofens zurücktritt. Es wäre daher sehr zu begrüßen, wenn in der Besprechung meines Berichtes die Frage geklärt würde, warum vielfach in den letzten Jahren bei der Größenabmessung von Roheisenmischern nicht nach den in meinem Bericht aufgestellten Gesichtspunkten verfahren wurde und man zu derartig großen Einheiten übergegangen ist, die ohne Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse leicht den Eindruck erwecken, als wenn die betreffenden Mischerinhalte nicht der tatsächlichen Hochofenleistung gemäß gewählt wären.

Wenn über diese und andere Fragen des Mischerbetriebes nun die Meinungen von uns noch auseinandergehen, so sei mir zum Schluß gestattet, neben dem Trennenden einen Gesichtspunkt zu berühren, in dessen Beurteilung wir, wie ich glaube, alle einig gehen, nämlich den, daß die unerläßliche Vorbedingung für die Herstellung guten Stahles ein

gutes Roheisen ist und der Mischer nicht als Allheilmittel angesehen werden darf. Denn noch heute gilt der Satz in seiner Richtigkeit unvermindert fort, den Arthur Cooper im Jahre 1895 in seinem Vortrage über Roheisenmischer vor dem Iron and

Steel Institute aussprach: „Man muß nicht etwa denken, daß durch eine Mischeranlage alle Schwierigkeiten beseitigt werden, und daß durch ihre Einschaltung ein minderwertiges Eisen mit geringen Kosten in guten Stahl verwandelt werden kann.“

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an:

Vorsitzender Direktor A. Thiele (Esch): Es ist eigentlich recht schade, daß wir nicht eine größere Anzahl Hochöfner hier haben, die wohl eine gegenteilige Ansicht zu einigen Punkten des eben Gehörten äußern würden. Ich glaube, daß das, was der Vortragende mitgeteilt hat, im allgemeinen richtig ist. Im übrigen möchte ich bitten, bei dem Meinungsaustausch der Anregung des Vortragenden besonders nach der Richtung zu folgen, aus welchem Bedürfnis heraus denn eigentlich dieses auffallende Wachsen der Mischerinhalte zu erklären ist, für das, von weitem gesehen, keine zwingenden Gründe vorzuliegen scheinen.

Stahlwerkschef A. Kippen (Esch): Im Anschluß an die sehr anregenden Ausführungen des Vortragenden möchte ich auf einige Beobachtungen hinweisen, die unser Chefchemiker L. Blum in unserm Escher Stahlwerk über Vorgänge chemischer Natur im Verlaufe des Mischerprozesses gemacht hat.

Ordnet man bei wöchentlichen Betriebsperioden die Betriebsergebnisse des Mixers nach Wochentagen an, so ergibt sich dadurch ein Einblick in bisher nicht bekanntgegebene Erscheinungen. In Zahlentafel 3 und dem Schaubild Abb. 5 sind die Betriebsergebnisse von drei Monaten eines ungeheizten 800-t-Mixers auf diese Weise dargestellt. Zuerst fällt uns die Erscheinung auf, daß

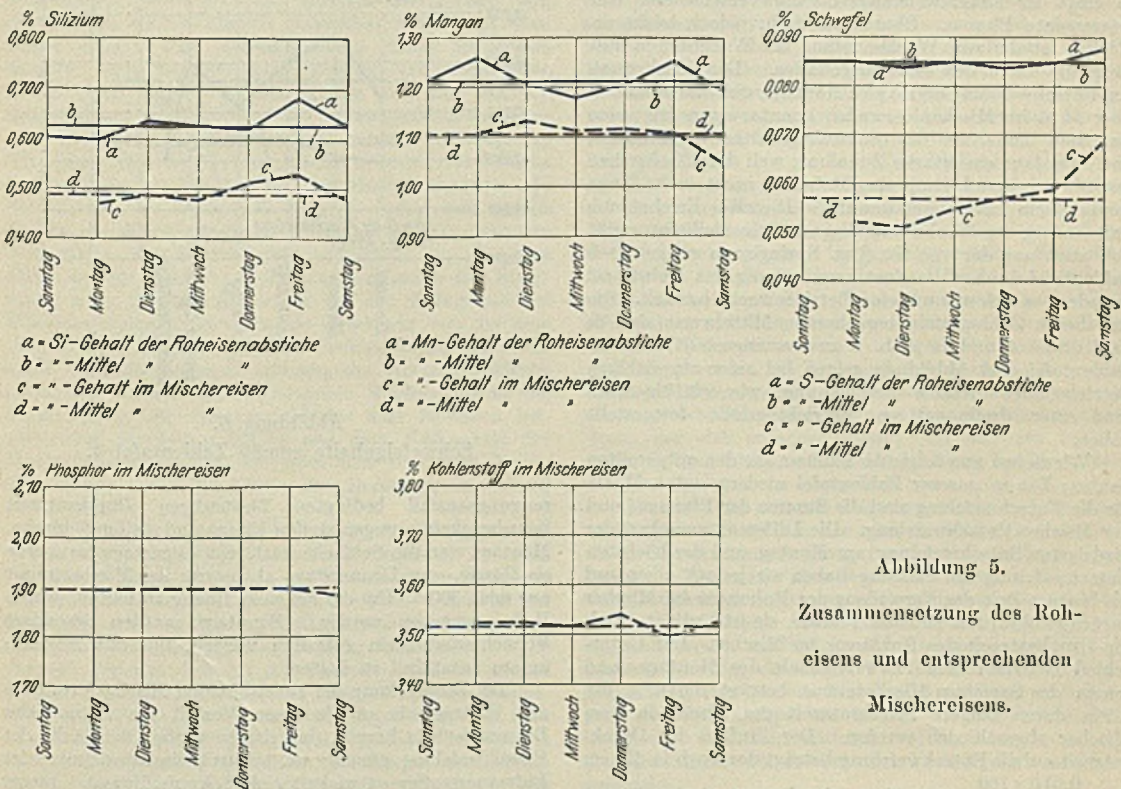


Abbildung 5.
Zusammensetzung des Roheisens und entsprechenden Mischereisens.

Zahlentafel 3. Mittlere Zusammensetzung des Roheisens und des entsprechenden Mischereisens während der Monate September, Oktober und November 1913, nach Wochentagen angeordnet.

	Roheisen			Mischereisen							
	Si %	Mn %	S %	Si %	Differenz %	Mn %	Differenz %	S %	Differenz %	P %	C %
Sonntag	0,608	1,22	0,085								
Montag	0,603	1,27	0,085	0,473	-0,130	1,11	-0,14	0,052	-0,033	1,87	3,525
Dienstag	0,643	1,21	0,084	0,493	-0,150	1,14	-0,07	0,051	-0,033	1,87	3,525
Mittwoch	0,632	1,19	0,085	0,481	-0,151	1,12	-0,07	0,055	-0,030	1,87	3,521
Donnerstag	0,630	1,21	0,084	0,506	-0,124	1,12	-0,09	0,057	-0,027	1,87	3,535
Freitag	0,688	1,26	0,085	0,526	-0,162	1,11	-0,15	0,059	-0,026	1,87	3,504
Samstag	0,627	1,20	0,088	0,481	-0,146	1,05	-0,15	0,069	-0,019	1,86	3,515
Im Mittel	0,633	1,22	0,085	0,493	-0,140	1,11	-0,11	0,057	-0,028	1,87	3,521

gegen Mitte der Woche eine kleine Anreicherung des Mangangehaltes stattfindet; diese ist auf eine Reduktion des Manganoxydulgehaltes der Mischerschlacke durch den Silizium- und Kohlenstoffgehalt des Roheisens zurückzuführen. Bei der mehrtägigen Einwirkung dieser Bestandteile aufeinander wird aus der Mischerschlacke metallisches Mangan reduziert, wodurch dann gegen Mitte der Woche die Abnahme im Mangangehalt zwischen dem Mischereisen und dem Hochofeneisen geringer wird. Aus Zahlentafel 3 ist ersichtlich, daß dies Dienstags, Mittwochs und Donnerstags am meisten der Fall ist.

Der Vortragende schließt sich der Auffassung von Professor Simmersbach an, daß der Mischer in seiner Bedeutung als Entschwefler zurückgetreten sei. Diese Auffassung mag ihren Grund darin finden, daß man die Vorgänge der Entschwefelung zu sehr auf Grundlage allgemeiner Mittelzahlen beurteilt hat. Ich schicke voraus, daß die Beobachtungen auf einem Werk gemacht worden sind, wo die mittlere Entfernung zwischen Hochofen- und Mischieranlage nur 200 m beträgt. Ordnet man auch die Schwefelgehalte einer Betriebswoche des Mischers nach Wochentagen an, wie wir es beim Mangan gemacht haben, so zeigt der Entschwefelungsvorgang verschiedene sehr interessante Phasen. Charakteristisch, jedoch leicht erklärlich ist die von Wochenanfang bis Wochenende aufsteigende Linie des Schwefelgehaltes. Das Höchstmaß der Entschwefelung ergibt sich Montags, weil das Roheisen über 24 st im Mischer verweilen konnte; dann folgt eine langsame Zunahme des Schwefelgehaltes bis Freitags, und Samstags eine starke Zunahme, weil der Mischer leer gezogen wird und somit das Roheisen nicht mehr lango genug darin verbleiben konnte. Dieselbe Erscheinung (mit Anfang der Woche aufsteigende Schwefellinie) ergibt sich auch aus der von Dr.-Ing. Springorum mitgeteilten Zahlentafel 1 über die Zusammensetzung des Roheisens, trotzdem es sich nur um eine Betriebswoche handelt. Die aus diesen Zahlentafeln berechneten Mittelwerte sind in Zahlentafel 4 und in Abb. 6 zusammengestellt; letztere Zahlentafel und Abbildung zeigen bei einer einwöchigen Betriebsdauer dieselbe Erscheinung, wie wir sie während einer dreimonatigen Betriebsperiode festgestellt haben.

Wir ziehen nun folgende Schlüsse aus den mitgeteilten Zahlen: Die in unserer Zahlentafel niedergelegten Werte für die Entschwefelung sind die Summe der Pfannen- und der Mischer-Entschwefelung. Die Differenz zwischen der niedrigsten Entschwefelung am Montag und der höchsten Entschwefelung am Samstag haben wir jedoch allein auf die längere Zeit des Verweilens des Roheisens im Mischer zurückgeführt; mit anderen Worten, sie ist bedingt durch die Durchsatzzeit des Roheisens im Mischer. Der Unterschied zwischen dem Schwefelgehalt des Montags- und jenem des Samstags-Mischereisens beträgt 0,019 %, die allein durch längere Durchsatzzeit des Eisens in dem Mischer abgeschieden wurden. Der Einfluß der Durchsatzzeit auf die Entschwefelung beträgt demnach in diesem Falle

$$\text{Falle } \frac{0,019 \times 100}{0,085} = 22,4\% \text{ von der Gesamtentschwefelung.}$$

Zahlentafel 4.

Schwefelgehalte, entsprechend Zahlentafel 1.

	S im Roheisen %	S im Mischereisen %
17. III. Dienstag	0,052	0,039
18. III. Mittwoch	0,066	0,041
19. III. Donnerstag	0,060	0,044
20. III. Freitag	0,051	0,045
21. III. Samstag Tagschicht	0,060	0,042
21. III. Samstag Nachtschicht	0,040	0,046
Im Mittel	0,056	0,043

Unter Berücksichtigung dieses Ergebnisses scheint es mir gewagt, dem Mischer die Rolle als Entschwefelungsapparat abzuspreehen; es fordert im Gegenteil auf, Mittel aufzufinden, um den Mischer diesem Zwecke noch dienstbar zu machen. Dazu gehört, wie wir soeben gesehen haben, eine größere Durchsatzzeit und, hiermit zusammenhängend, ein möglichst großes Fassungsvermögen des Mischers, natürlich unter Berücksichtigung der von Dr.-Ing. Springorum erwähnten thermischen Ausnutzung des Eisens. Auch ist es bei einem großen Fassungsvermögen nicht notwendig, daß der Mischer am Ende der Betriebswoche vollständig geleert wird. Ein zurückbleibender Sumpf von etwa 200 t würde meines Erachtens die Entschwefelung auch am letzten Tage der Betriebswoche normaler verlaufen lassen. Die zulässige obere Grenze des Fassungsvermögens scheint mir aber bei 24stündiger Durchsatzzeit weit überschritten zu sein. Bei einem ungeheizten 800-t-Mischer, der eine 850 mm starke Ausmauerung hatte, zeigten sich bei einer durch einen Er-

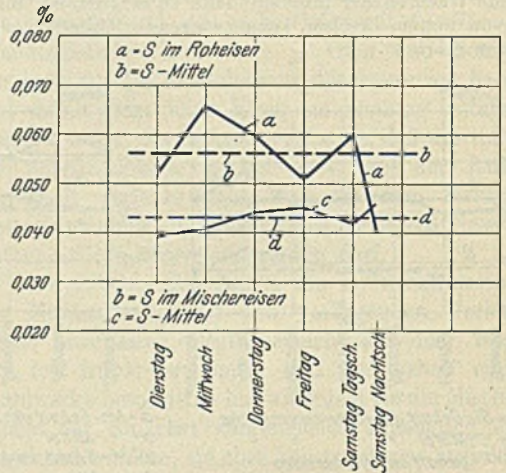


Abbildung 6.

Schwefelgehalte gemäß Zahlentafel 4.

zeugungsausfall bedingten 24stündigen Durchsatzzeit Schwierigkeiten wegen steifen Eisens und steifer Schlacke. Montags war die Schlacke hart, von Dienstags ab wurde sie flüssig, von Donnerstags ab betrug der Mischereinhalt nur noch 300 t. Um die Schlacke flüssig zu halten, mußte Holz zugegeben werden. Sonntags mußten besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, um das Mischereinnere ansatzfrei zu halten.

Bei Besprechung der zu wählenden Mischerform hebt der Vortragende es als einen Vorteil des Kipp- oder Birnenmischers hervor, daß dessen große Oberfläche der Entschwefelung günstig sei. Durch die Einwirkung des Luftsauerstoffes entwickelt sich Schwefeldioxyd. Dieser Vorgang ist jedoch ohne Einfluß auf die Entschwefelung des Mischereisens; es findet dabei nur eine Entschwefelung der Mischerschlacke statt. Die mittlere Zusammensetzung unserer Mischerschlacke war folgende:

1914	SiO ₂ %	Fe %	Mn %	CaO %	MgO %	S %
Januar	32,78	13,06	32,61	1,39	0,63	2,67
Februar	33,18	13,73	30,72	1,88	0,81	2,20
März	33,23	13,30	30,39	2,33	0,87	1,97
April	39,90	12,00	24,72	4,71	1,16	1,29

Aus den Mittelwerten unserer Mischerschlacke, in welcher der Schwefelgehalt von 2,67 % bis auf 1,29 % herunterging, konnten wir feststellen, daß dies ohne Einfluß auf den Schwefelgehalt des Mischereisens war. Die entsprechenden Schwefelgehalte im Hochofen- und im Mischereisen während derselben Periode waren folgende:

1914	Hochofeneisen	Mischereisen
	% S	% S
Januar	0,084	0,054
Februar	0,090	0,064
März	0,089	0,053
April	0,073	0,054

Es ergibt sich hieraus, daß der einmal in der Schlacke als Schwefelmangan abgeschiedene Schwefel auf die weitere Entwicklung des Mischerprozesses keinen Einfluß mehr hat, einerlei ob er in der Schlacke als Schwefelmangan verbleibt, oder ob er durch einen oxydierenden Röstvorgang als Schwefeldioxyd entweicht.

Die vorhin von mir erwähnte Verminderung des Schwefelgehaltes in den monatlichen Durchschnittsanalysen erklären wir uns folgendermaßen: Infolge der langen Betriebsdauer bilden sich Schlackenansätze, die bei niedrigem Mischerstand zeitweilig mit Luft in Berührung kommen. Es findet dann ein Röstvorgang statt, bei dem das Schwefelmangan zu Manganoxydul und schwefeliger Säure oxydiert wird, welche letztere sich durch ihren starken Geruch bemerkbar macht; auf diese Weise erfolgt eine Entschwefelung dieser Schlackenansätze. Diese teilweise entschwefelten Schlackenmengen setzen dann, nach ihrer Entfernung aus dem Mischer, den mittleren Schwefelgehalt der Gesamtschlacke herunter.

Ich möchte nun noch Stellung nehmen zur Frage der Verteilung der durch den Mischerbetrieb verursachten Kosten zwischen Stahlwerks- und Hochofenbetrieb. In den Fällen, wo Stahlwerk und Hochofen sich in die Kosten des Mischerbetriebes teilen, bin ich ganz mit den Vorschlägen des Vortragenden einverstanden. In dem Falle, wo der Mischerbetrieb ganz zu Lasten des Stahlwerks geht, ist wohl Rücksicht auf den Kalkgehalt der Mischerschlacke zu nehmen, da dieser nur von der Pfanneneisen beigemengten Hochofenschlacke herrühren kann. Da die Zusammensetzung der Hochofenschlacke sowie das Gewicht der abgezogenen Mischerschlacke bekannt ist, so ist das Gewicht der dem Roheisen beigemengten Hochofenschlacke aus dem Kalkgehalt der Mischerschlacke leicht zu berechnen und dem Hochofenbetriebe vom Gewichte des Roheisens in Abzug zu bringen.

Dr. Ing. Fr. Springorum: Die Ausführungen des Vorredners könnten die Vorstellung erwecken, als wenn ich dem Mischer die Rolle als Entschwefelungsapparat absprechen wollte. Das ist nicht der Fall. Ich habe nur behauptet, daß der Mischer vielfach in seiner Eigenschaft als Entschwefelungsapparat zurückgetreten wäre. Die Ansicht gründet sich auf die Tatsache, daß bei großer Entfernung zwischen Hochofen und Mischer die Hauptentschwefelung in der Pfanne vor sich geht. Da auf dem von Herrn Kippen für die Versuche gewählten Werk die Entfernung zwischen Hochofen und Mischer sehr gering ist und seine Zahlen über die Entschwefelung nur die Summe der Pfannen- und Mischer-Entschwefelung wiedergeben, so kann das dort erzielte Ergebnis für die Beurteilung der Rolle, die der Mischer als Entschwefelungsapparat in den meisten Fällen heute spielt, kaum zugrunde gelegt werden. Der Ansicht des Herrn Kippen, daß die Verbrennung des an Mangan gebundenen Schwefels zu schwefeliger Säure unter Einwirkung des Luftsauerstoffes ohne Einfluß auf die Entschwefelung des Mischereisens wäre, kann ich nicht beipflichten. Auf Grund der Erfahrungen, die ich früher mit kleineren Mixchern gemacht habe, treten bei einer mangelhaften Verbrennung des in der Schlacke befindlichen Schwefels sehr bald Qualitätsstörungen auf. Die Schlacke nimmt bei einem gewissen Sättigungsgrad an Schwefelmangan keinen Schwefel mehr auf, wodurch der Schwefel im Roheisen nicht zur Ausscheidung gelangt.

Professor B. Osann (Clausthal): Es war für mich interessant, daß heute die Entschwefelungsfrage ange-

schnitten wurde. Vorausbemerkend will ich, daß ich nur von der Entschwefelung im Mischer sprechen will. Die Entschwefelung im Hochofen, Martinofen, elektrischen Ofen usw. muß jede für sich anders beurteilt werden. Die wohl allgemein gültige Ansicht läuft darauf hinaus, daß die Schlacke im Mischer Schwefeleisen löst. Roheisen und Schlacke sind übereinander geschichtet und teilen sich im Sinne der Lösungsgesetze in den Schwefel. Macht man die Schlacke heiß und durch Einstellen ihrer chemischen Zusammensetzung besonders lösungskräftig, so ergibt sich eine gute Entschwefelung. Diese Theorie hat meines Wissens zuerst von Jüptner im Zusammenhang mit der Entschwefelung im Hochofen ausgesprochen. Ich glaube nicht an diese Theorie. Zum größten Teile handelt es sich nicht um Lösungs-, sondern nur um Seigerungs Vorgänge. Ich erkläre die Entschwefelung im Mischer lediglich auf mechanischer Grundlage. Legierungen von Eisen und Mangan (letzteres unterstrichen) mit Schwefel wandern als spezifisch leichtere Körper an die Oberfläche und bilden hier eine Schlacke oder, besser gesagt, einen Stein. Der hinzutretende Luftsauerstoff verbrennt den Schwefel zu Schwefeldioxyd, aber dies ist nur eine sekundäre Erscheinung; die Entschwefelung selbst ist schon vorher vor sich gegangen. Einen Beweis dafür, daß diese Anschauung richtig ist, bringt zunächst jede Gießpfanne in der Eisengießerei, die an der Oberfläche des flüssigen Eisens solche abschöpfbaren Ausseigerungen erkennen läßt. Sodann die Beobachtung, daß Erschütterungen beim Transport des flüssigen Eisens, wie sie beim Durchfahren von Weichen und Kurven, namentlich auf geneigter Strecke, geschehen, die Entschwefelung außerordentlich günstig gestalten, wie dies auch in dem oben gehörten Vortrage erwähnt ist. Solche Roheisenpfannen haben oft gar keine Schlacken-decke; die Oberfläche des flüssigen Roheisens wird nur mit Kokslöschchen bedeckt. Wie soll man da an eine Entschwefelung mit Hilfe des Lösungsvermögens der Schlacke denken? Wenn Sie in dem Vortrage von Simmersbach nachlesen, werden Sie finden, daß von einer oberen und unteren Mischerschlacke die Rede ist. Diese untere, sehr schwefelreiche Mischerschlacke ist eben der oben erwähnte Stein, der sich zwischen Metall und Schlacke schiebt, genau in dem Sinne, wie es der Bleistein im Bleihüttenbetriebe tut.

Heike¹⁾, der sich mit Seigerungserscheinungen dieser Gattung beschäftigt hat, hat mich insofern mißverstanden, als er von der Ausscheidung fester Schwefellegierungen spricht. Ich meine aber Ausscheidungen in flüssiger Form. Allerdings findet man auch zahlreiche sehr schwefelreiche, kugelförmige feste Eisenkörper in der Schlacke eingeschlossen²⁾, auf welche die Heikesche Ansicht vielleicht paßt. Mag ein kleiner Teil des Schwefels im Eisen gelöst sein, der größere Teil haftet an Eisen und Mangan, um Fremdkörper zu bilden, die durch Abstehtlassen und Schütteln entfernt werden können, in dem gleichen Sinne, wie es bei den Fettkörpern der Milch geschieht.

Nun etwas anderes: Wir wissen, daß oft die Entschwefelung im Mischer versagt, ohne daß man eine Ursache feststellen kann. Das Roheisen liegt tot im Mischer. Von Dr. Ing. Springorum haben wir soeben gehört, daß in diesem Falle auch eine Mischerheizung nichts nützt. Wie wäre es, wenn man, um das Bad mechanisch anzuregen, Preßluft mit Hilfe eines feuerfest geschützten Rohres auf den Boden des Mischers brächte und sie in Blasen aufsteigen ließe? Es handelt sich also nicht um ein Frischen oder Vorrischen, sondern nur um ein mechanisches Anstoßen, bei ganz geringen Windmengen. Uebrigens ist das zeitweilige Versagen der Entschwefelung eine Bekräftigung der oben gegebenen

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1913, 8. Mai, S. 765; 15. Mai, S. 811; 21. Aug., S. 1404.

²⁾ Vgl. Osann: Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei, 2. Aufl., S. 163.

Erklärung. Die Unterschiede im spezifischen Gewicht sind gering, und es bedarf eines Anstoßes in irgendeiner Form, vielleicht im Zusammenhang mit der Temperatur des einfließenden Roheisens, um den Auftrieb zu erzielen. Bleibt der letztere aus, so versagt die Entschwefelung.

Direktor W. van Vloten (Hörde): Zunächst möchte ich bemerken, daß es nicht zweckmäßig ist, die Hochöfen am Sonntag langsamer zu betreiben als in der Woche. Durch das schwächere Blasen am Sonntag leidet der Betrieb in den nächsten Tagen. Es ist besser, am Sonntag das Eisen kalt werden zu lassen, als den Betrieb einzuschränken.

Es war mir neu und interessant, zu hören, daß man den Mischer nicht größer machen soll, als für eine zehnstündige Durchsatzzeit nötig ist. Ich kann das nicht bestreiten, da unser Mischer auch nicht größer ist; aber es wäre doch interessant, zu hören, welche Erfahrungen andere Werke in dieser Beziehung gemacht haben. — Es ist ferner unbedingt notwendig, daß auf dem Mischerbade eine oxydierende Atmosphäre erhalten wird, damit das sich aus dem Bade abcheidende Schwefelmangan verbrennen kann. Durch diese Verbrennung wird das Bad warm gehalten, und es bleibt mit einer dünnflüssigen Mangansilikatschlacke bedeckt.

Vorsitzender Direktor A. Thiele: Es ist zweifellos richtig, daß die Hochöfen am besten gehen, wenn sie ihre Diät, um sich so auszudrücken, möglichst nicht, also auch nicht des Sonntags, unterbrechen. Andererseits halte ich es für gut möglich und durchführbar, daß man möglichst viele Reparaturen, so z. B. tunlichst viele Stiehlochreparaturen, auf den Sonntag verlegt. Dadurch wird ohne weiteres eine gewisse Verlangsamung der Erzeugung erreicht, und die Eisenmenge, die bei einer derartigen Anordnung des Sonntagsbetriebes noch über dasjenige hinaus entfällt, was der Mischer fassen kann, ist dann nur noch eine ganz geringe.

Direktor E. Brühl (Clabecq): Ich möchte zu dem Umschmelzen von Roheisen im Hochofen und der Verwendung von zwei Mixchern ein Wort sagen. Der zweite Mischer soll, wie erwähnt worden ist, zugefügt werden, um das Sonntagseisen aufzunehmen. Das Eisen dieses Mixchers wird im Stahlwerk schlechtere Ergebnisse liefern, da es kälter ist, und außerdem wird dieser Mischer, der oft in und außer Betrieb gesetzt werden muß, mehr Reparaturen erfordern; es werden sich Risse im Mauerwerk zeigen, ferner durch das häufige Erhitzen und Erkalten mehr Ansätze im Mischer sich bilden usw. Es entsteht nun die Frage, wenn Eisen in der Halle zum Erstarren gegossen wird, soll es dann im Kupolofen oder im Hochofen umgeschmolzen werden? Die Hochoföner lieben es nicht, Eisen im Hochofen umzuschmelzen; es fragt sich aber, wo die billigsten Kosten zu suchen sind. Ich möchte hierfür eine Zahl angeben, die vielleicht später von der Hochofenkommission nachgeprüft werden kann: Nach den von mir gemachten Erfahrungen betragen die Kosten für das Schmelzen von Roheisen (Thomaseisen) im Hochofen 6 % Koks und 0,6 bis 1 % Abbrand, an Ausgaben für Zerschlagen, Transport und Verladen 0,60 \mathcal{M} , so daß sich die Gesamtkosten auf rd. 3 \mathcal{M}/t belaufen. Im Kupolofenbetrieb ist es nicht möglich, diese Selbstkosten herauszubringen. Es wäre interessant, aus den Hochofönerkreisen zu erfahren, ob z. B. bei einem Ofen, der 200 t Tageserzeugung liefert, und in dem 15 t kaltes Thomaseisen in 24 st umgeschmolzen werden,

außer den obigen Beträgen noch andere Kosten oder etwaige Nachteile für den Hochofenbetrieb entstehen.

Direktor W. Eilander (Remscheid-Hasten): Professor Osann hat die Ansicht ausgesprochen, daß Schwefelmangan und Schwefeleisen im flüssigen Metallbade nicht löslich seien. Soweit mir bekannt, bestehen über die Zweistoff-Systeme Eisen und Schwefel sowie Mangan und Schwefel genau Schmelzdiagramme, die die Löslichkeit in vollem Umfange ergeben. Allerdings liegen noch keine Untersuchungen für das Dreistoff-System vor. Ich glaube aber, daß man aus den Ergebnissen über die beiden Zweistoff-Systeme auch auf eine weitgehende Löslichkeit beim Dreistoff-System schließen kann.

Dr.-Ing. Th. Liesching (Duisburg): Professor Osann regte an, die zur Erhöhung der Entschwefelung beitragende Bewegung des Roheisens mittels Preßluft zu erreichen. Dieser Vorschlag wird nicht anwendbar sein. Durch den von Dr.-Ing. Springorum erwähnten Scheiteleinguß bei großen Rundmischern wird eine gute Durchmischung der verschiedenen Roheisensorten bei größter Schonung der Ausmauerung erzielt und durch die durch das Eingießen hervorgerufene Bewegung des Bades die Entschwefelung begünstigt. Dieser Scheiteleinguß wurde bei großen Rundmischern zuerst bei der Dortmunder Union ausgeführt und hat eine so gute Durchmischung und Entschwefelung des Roheisens ergeben, daß das Differdinger Werk dieselbe Anlage baute.

Stahlwerkschef Fr. Amende (Völklingen): Der Vortragende erwähnte, daß den konstruktiven Vorzügen des Rundmischers ein wesentlicher betriebstechnischer Nachteil gegenübersteht, nämlich der sehr ungünstige Mischungsgrad. Ich kann mich dieser Ansicht auf Grund meiner Erfahrungen nicht anschließen, möchte allerdings gleich hinzufügen, daß wir bei unserer Mischeranlage eine Scheidewand eingebaut haben, so zwar, daß das Eisen gezwungen ist, sich durch eine verhältnismäßig kleine Oeffnung hindurchzuzwängen und auf diese Art eine lebhafte Mischung herbeizuführen. Wenn der Vortragende erwähnte, daß die geringe Haltbarkeit der Wand und dann die Furcht, bei mattem, schlechtem Eisen durch Zusetzen der Durchflußöffnung mit dem Mischer einzufrieren, die Gründe wären, warum diese an sich ideale Lösung nicht häufiger nachgeahmt würde, so kann ich aus meiner Praxis mitteilen, daß ich, bis jetzt wenigstens, durchaus gute Erfahrungen gemacht habe. Die Scheidewand hat sich bis jetzt tadellos bewährt, und ich habe, um ein Zusetzen der Durchflußöffnung in der Scheidewand gegebenenfalls zu verhindern, knapp an der Scheidewand noch eine zweite Roheisen-Eingußöffnung am Mischer angebracht, und zwar so, daß ich vorkommendenfalls in der Lage bin, entstehende Ansätze mit frischem Roheisen wegzuspülen; ich möchte jedoch bemerken, daß ich bisher davon noch in keinem einzigen Fall Gebrauch gemacht habe.

Vorsitzender Direktor A. Thiele: Damit ist die Rednerliste erschöpft. Ich bedauere, daß auf die Hauptfrage, die der Vortragende angeregt hat, nämlich auf die mit Rücksicht auf die Hochofenerzeugung zweckmäßigste Größe des Mischerinhaltes, niemand so recht eingegangen ist. Vielleicht wird der Vortrag Veranlassung geben, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen. Es scheint mir dringend notwendig, daß dieser Punkt weiter geklärt wird; sonst könnten die Fachkreise irreführt werden und Mischerbauarten entstehen, die den praktischen Anforderungen vielleicht vorausseilen.

Umschau.

Anstellung kriegsbeschädigter Offiziere in der Industrie.

Es ist uns bekannt geworden, daß in den vier Kriegsministerien (Berlin, München, Dresden, Stuttgart) und im Reichsmarineamt Auskunftsstellen errichtet sind, die sich mit der Zivilversorgung verabschiedeter Offiziere befassen. Wir begrüßen diese Tatsache mit

großer Freude und möchten hierdurch die Aufmerksamkeit unserer Industrie auf diese Auskunftsstellen richten; denn es kann keinem Zweifel unterliegen, daß es hier gilt, eine Dankeschuld Männern gegenüber einzulösen, die unser Land vor dem Eindringen des Feindes bewahrt und ihr Bestes für Deutschlands Freiheit und

Größe eingesetzt haben. Die Zahl der Offiziere, die infolge ihrer Kriegsbeschädigung nicht mehr in der Lage sind, als aktive Angehörige des Heeres weiteren Dienst zu tun, wird nicht gering sein; haben doch gerade die Offiziere stets in der vordersten Reihe der Kämpfenden gestanden, so daß die Zahl der Toten und Verletzten eine verhältnismäßig sehr große genannt werden muß. Diesen Verletzten eine neue, ihren Fähigkeiten angemessene Tätigkeit zu gewähren, wird neben anderen Erwerbsständen auch die Industrie bereit sein und dadurch einen Teil des Dankes abtragen, der unseren tapferen Truppen zu Lande, auf dem Wasser, unter dem Wasser und in der Luft dauernd gebührt.

Ueber neuzeitlichen Hochofenbetrieb in Cleveland.

Einen Einblick in die Hochofenbetriebsverhältnisse des Cleveland-Bezirks gewinnt man aus dem Vortrag, den R. Sharp kürzlich vor der Cleveland Institution of Engineers gehalten hat¹⁾. Die hier niedergelegten Erfahrungen und Ansichten beziehen sich allerdings lediglich auf das Erblasen eines im dortigen Bezirk häufig hergestellten Gießereiroheisens III und sind nicht ohne weiteres auf die Erzeugung anderer Roheisensorten übertragbar.

Vor 30 Jahren hatte für die dortige Gegend Sir Lowthian Bell folgende Grundsätze aufgestellt:

1. Durch die Verhüttung von gebranntem Kalk werden keine Vorteile erzielt.
2. Die zweckentsprechendste Höhe für einen Hochofen beträgt ungefähr 24 m. Es hat keinen Zweck, den Ofen höher zu bauen.
3. Das Fassungsvermögen eines Ofens hat in gewissen Grenzen keinen Einfluß auf die Erzeugungsmenge, wenn nur die Ofenhöhe von ungefähr 24 m beibehalten wird.
4. Es hat keinen Wert, mit einer höheren Windtemperatur als 550° zu blasen.
5. Bezeichnend für einen guten wirtschaftlichen Ofenbetrieb ist ein Verhältnis von CO : CO₂ = 2 : 1 in den Gichtgasen. Dieses Verhältnis ist jedoch im Betriebe schwer zu erreichen.

Vor der Prüfung, inwieweit diese Grundsätze heute noch Berechtigung haben, sei zunächst die Zusammensetzung der zu verhüttenden Rohstoffe von damals und heute vergleichend gegenübergestellt und gleichzeitig einige Bemerkungen daran angeknüpft.

A. Roher Eisenstein.

	1884	1914
	%	%
Fe	30,05	26,8
SiO ₂	9,53	12,9
CaO	5,50	5,24
Al ₂ O ₃	7,85	10,58
P ₂ O ₅	1,03	1,24
H ₂ O und Glühverlust . . .	27,00	25,00
S	0,13	0,84

B. Koks.

	1884	1914
	%	%
C	91,85	87,00
S	1,00	1,34
Asche	6,00	10,16
H ₂ O	1,15	1,50

Die Zahlen für den Verbrauch an Rohstoffen für 1000 kg Eisen stellen sich wie folgt:

	1884	1914
	t	t
Roher Eisenstein	3200	3556
Kalkstein	559	711
Koks (Betriebsdurchschnitt). .	1067	1219

Man ersieht aus dieser Gegenüberstellung, daß sowohl Eisenstein wie Koks gegen früher schlechter geworden sind. Der Eisengehalt des Erzes ist gesunken, Rückstand und Schwefelgehalt sind gestiegen. Außer in der Zusammensetzung, ist der Koks auch in seiner mechanischen Beschaffenheit minderwertiger geworden. Der heutige Koks wird größtenteils mit Nebenproduktengewinnung erzeugt und seine Festigkeit hält nicht im entferntesten einen Vergleich mit dem früher in Biennkorböfen hergestellten Koks aus. Der höhere Schwefelgehalt im Eisenstein und Koks bedingt auch einen höheren Kalkzuschlag zur Bindung des Schwefels. Der Wärmebedarf des Ofens wird vermehrt durch die kalkreichere Schlacke und die größere Schlackenmenge. Kamen früher 1423 kg Schlacke auf 1000 kg Eisen, so ist diese Zahl jetzt auf 1723 gestiegen.

Die Zusammensetzung der Schlacke von früher und jetzt ist:

	1884	1914
	%	%
SiO ₂	34,00	31,00
Al ₂ O ₃	22,00	23,00
CaO	34,30	36,30
MgO	8,25	7,45
S	1,35	2,52

Nach von Sharp aufgestellten Berechnungen betrug der Wärmebedarf des Ofenbetriebes im Jahre 1884 87000 WE gegen 93209 WE im Jahre 1914. Trotzdem in neuer Zeit gebrannter Kalk verhüttet wurde, wodurch theoretisch 4142 EW erspart werden, ist der Gesamtwärmeverbrauch um 6209 WE = 7% höher als vor 30 Jahren. Da heute mit durchschnittlich 760° geblasen wird gegenüber 540° früher, so kann man annehmen, daß diese 7% Wärmemehrbedarf heute durch den heißeren Wind ersetzt werden, so daß demnach der Koksverbrauch nicht gestiegen sein dürfte. Dies ist aber, wie aus obestehender Zusammenstellung zu ersehen, nicht der Fall.

Die Ursache hierfür sieht Sharp

1. in einem zu raschen Blasen, d. h. die Erzeugungsmengen sind im Verhältnis zum Ofenfassungsvermögen zu groß,
2. in der weichen und schlechten Beschaffenheit des heute zur Verhüttung gelangenden Kokes.

Nach diesen Ausführungen nimmt Sharp nunmehr im einzelnen Stellung zu den fünf von Bell aufgestellten Grundsätzen in Hinblick auf den heutigen Hochofenbetrieb.

1. Gebrannter Kalkstein. — Im Gegensatz zu Bell findet Sharp, daß die Verhüttung von gebranntem Kalkstein vorteilhaft ist und die Kosten, die durch das Brennen des Kalkes entstehen, leicht wieder durch Ersparnis an Hochofenkoks aufgewogen werden. Bell machte diese guten Erfahrungen deshalb nicht, weil zu seiner Zeit die Ofen langsamer betrieben wurden. Heute bei dem raschen Blasen gelangt der Kalk schneller in die Reduktionszone und hat so weniger Gelegenheit, Kohlensäure wieder aufzunehmen.

2. Höhe der Ofen. — Auch heute ist im Bezirk eine Ofenhöhe von 24 m die übliche. Die Ofen höher zu bauen, ist mit Rücksicht auf den weichen Koks nicht empfehlenswert. Für die Erzeugungsmenge eines Ofens kommt es jedoch weniger auf die Höhe als auf das Fassungsvermögen an, und in gewissen Grenzen ist es wertvoller, dieses durch Vergrößerung des Ofendurchmessers als durch Erhöhung des Ofens zu vermehren.

3. Fassungsvermögen der Ofen. — Die vorteilhafteste Größe des Ofenhohlraumes war nach Bells Ansicht 340 bis 425 cbm. Bell hatte zwei Ofen, von denen der eine 340 cbm, der andere 700 cbm faßte, wobei der größere Ofen durchaus nicht besser und billiger arbeitete als der kleine. Die Erklärung für diese sonderbare Erscheinung dürfte darin zu suchen sein, daß der größere Ofen keinen größeren Gestelldurchmesser hatte als der kleine und infolgedessen sehr zu unregelmäßigem Gang und Störungen neigte, wodurch die Vorteile des größeren

¹⁾ Vgl. The Iron and Coal Trade Review, 1915, 12. März, S. 395.

Zahlentafel 1. Vergleichswerte.

Tägliche Erzeugungsmenge	Wöchent- liche	Fassungs- raum des Gestells	Fassungs- raum Schacht + Rast	Gesamt- fassungs- raum	Durch- messer des Gestells	Nötige Wind- pressung	Anzahl der Formen	Durchmes- ser einer Form	Freier Ge- samtquer- schnitt der Formen	Erforder- liche ange- saugte Wind- menge l. d. min	Menge des heißen Windes an den Formen
100	700	22	443	465	3,05	0,455	8	127	1000	304	817
114	800	25	508	533	3,25	0,483	9	127	1125	347	916
128	900	28	568	596	3,46	0,518	9	133	1240	390	1007
142	1000	31	634	665	3,63	0,543	10	133	1390	434	1102
156	1100	34	706	740	3,81	0,567	10	140	1540	478	1193
170	1200	37	772	809	3,99	0,592	11	140	1690	521	1282
184	1300	40	836	876	4,14	0,619	12	140	1850	564	1366
198	1400	43	896	939	4,29	0,641	12	146	2000	608	1451

Ofenraumes zunichte gemacht wurden. Die Größe des Gestells eines Ofens muß im richtigen Verhältnis zu den übrigen Abmessungen des Ofens stehen und diese wiederum im rechten Verhältnis zu der beabsichtigten Erzeugungsmenge.

4. Windtemperatur. — Für einen wirtschaftlichen Ofenbetrieb ist die Anwendung von möglichst heißem Wind bezeichnender als das Verhältnis von CO : CO₂ in den Gichtgasen. Bell war wohl der Ansicht, daß sich die Erhöhung der Windtemperatur nicht bezahlt machen würde für einen Betrieb, der das Verhältnis von CO : CO₂ = 2 : 1 ungefähr erbrachte. Wäre damals so rasch geblasen worden wie heute, so daß das Verhältnis auf ungefähr 3,2 : 1 gestiegen wäre, so wäre die Wirtschaftlichkeit einer hohen Windtemperatur besser in Erscheinung getreten.

5. Verhältnis CO : CO₂. — Man kann über diesen Punkt kurz hinweggehen, da das Verhältnis CO : CO₂ = 2 : 1 praktisch dauernd nie erreicht worden ist. Im heutigen regelmäßigen Betriebe stellt sich dieses Verhältnis auf ungefähr 3,1 bis 3,4 : 1.

Im Anschluß an diese Ausführungen stellt Sharp Leitsätze für den Entwurf der Abmessungen der einzelnen Ofenteile auf unter Berücksichtigung der von ihm gemachten Erfahrungen.

In den vorhergegangenen Darlegungen wurde darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, daß der Ofenhohlraum im richtigen Verhältnis zu der beabsichtigten Erzeugungsmenge steht, und daß mit der richtigen Pressung geblasen wird, damit der Wind auch das ganze Gestell gut durchdringt. Ofengröße, innere Gestalt und der Betrieb müssen den jeweilig zu verhüttenden Rohstoffen angepaßt sein. Die großen Erzeugungsmengen in Amerika und die erfolgreiche Verhüttung der Mesabi-Erze wären nicht möglich gewesen, wenn man nicht in sorgsamer Erwägung den richtigen Ofenquerschnitt und die richtige Betriebsweise für die dortigen Verhältnisse gesucht und gefunden hätte.

Das Fassungsvermögen des Ofens. — Nach Bells Erfahrungen wurde das höchste Maß von Wirtschaftlichkeit mit einem Ofen von 340 cbm Inhalt erreicht. Unter der Annahme, daß ein solcher Ofen vor 30 Jahren eine wöchentliche Erzeugung von 460 t hatte, errechnet sich der Ofenhohlraum für einen Ofen von 700 t Wochen-

erzeugung zu $\frac{340 \times 700}{460}$ cbm, und da die entwickelten Gas-

mengen dem Koksverbrauch verhältnismäßig sind, wobei der damalige Koksverbrauch zu rund 1000 kg für 1000 kg Eisen und der heutige zu 1100 kg gesetzt werden, ergibt sich für einen 700-t-Ofen ein Fassungsvermögen von $\frac{340 \times 700 \times 1000}{460 \times 1100} \sim 465$ cbm.

An Hand dieser Rechnung ergeben sich weiterhin die in Zahlentafel 1 angegebenen Werte von Ofen von 700 bis 1400 t Wochenerzeugung. Dabei ist unter der Voraussetzung, daß etwas reichere Erze zugemöllert werden,

ein Erzverbrauch von 3200 kg für 1000 kg Eisen angenommen.

Das Gestell. — Erfahrungsgemäß hat sich für einen 700-t-Ofen im Bezirk ein Gestelldurchmesser von 3,0 m bei einer Gestellhöhe von 2,7 m gut bewährt. Auf der Grundlage, daß der Querschnitt des Gestells der Erzeugungsmenge verhältnismäßig sein soll, sind die in Zahlentafel 1 entsprechenden Werte bei höherer Erzeugungsmenge berechnet. Die Gestellhöhe ist dabei überall als gleich groß angenommen.

Der Rastwinkel. — Nach angestellten Ermittlungen beträgt bei den Clevelandöfen der Rastwinkel im Durchschnitt 68°. Der kleinste der gefundenen maß 64°, der größte 76°. Alle Öfen mit einem Rastwinkel von 68° arbeiteten zufriedenstellend. Ein derartiger Winkel ergibt einen guten Uebergang von der Rast in den Schacht und vermeidet einen zu scharfen Riehtungswechsel für die niedergehende Beschickung, auch wird bei diesem Winkel die Rast nicht zu hoch. In Deutschland ist nach Sharps Angaben ein Winkel von 76° üblich, in Amerika ein solcher von 74° bis 76°. Allem Anscheine nach kann bei rasch betriebenen Öfen der Winkel größer gewählt werden. Auf jeden Fall hat sich für die Öfen des Bezirks nach 60jähriger Erfahrung eine Größe von 68° als die beste erwiesen.

Der Schachtwinkel. — Die richtige Wahl des Schachtwinkels ist bei dem Entwurf eines Ofens äußerst wichtig, um so mehr, seitdem ein Koks verhüttet wird, der aus Öfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse stammt, außerordentlich weich ist und infolgedessen bedeutend mehr Abrieb hat als der früher zur Verfügung stehende Koks aus den Bienenkorböfen. Beim Niedergehen der Gichten wird durch Reiben und Stürzen der Abrieb noch vermehrt, und dieser feine Koksstaub ist eine außerordentlich üble Beigabe für den Hochofenbetrieb, da er Ansätze im Ofen oberhalb der Rast im Schacht bildet. Deshalb muß der Querschnitt des Schachtes bzw. die Form der Verjüngung von der Rast bis zur Gicht so gestaltet werden, daß ein gleichmäßiger Niedergang der Beschickung möglichst ohne jedes Stürzen gewährleistet wird. Hierbei muß man bedenken, daß eine kleine Änderung im Durchmesser eine verhältnismäßig größere in der Querschnittsfläche hervorruft, da ja die Kreisfläche im Quadrate ihres Durchmessers wächst. Bei den Öfen des Bezirks beträgt nach angestellten Untersuchungen die Größe des Winkels durchschnittlich 87°, die unterste Grenze wurde mit 85,5°, die oberste mit 88,2° festgestellt. Diese Zahlen geben gute Erfolge, wo ein durchschnittlich guter Koks verhüttet wird, doch wo nur schlechter Koks zur Verfügung steht, sollte man nicht über 86° gehen. Irgendwelche Nachteile können durch die Wahl dieses kleineren Winkels nicht entstehen, das einzigste wäre, daß dadurch eine kleine Verringerung des Fassungsvermögens stattfände. Sharp kannte drei Öfen, bei denen der Winkel über 88° betrug, aber keiner dieser Öfen arbeitete gut. In Amerika findet man auch meist einen Winkel von 86°, und trotz der feinen Beschaffen-

heit der Mesabi-Erze und dem bedeutenden Aufblähen derselben bei der Kohlung ist der Ofengang zufriedenstellend.

Die Durchsatzzeit. — Die Raummenge der Beschickung für die dortigen Verhältnisse (Erz + Kalkstein + Koks) wird von Sharp zu 5,12 cbm für 1000 kg Eisen angegeben, und unter Berücksichtigung, daß die Beschickung im Ofen schwindet und durch den Druck zusammengepreßt wird, zu 4,6 cbm. Für einen Ofen von 100 t Tageserzeugung und 460 cbm Inhalt errechnet sich hieraus eine normale Durchsatzzeit von 24 Stunden.

Die Windpressung. — Für einen Clevelandofen von 100 t Tageserzeugung beträgt der übliche Winddruck 0,455 kg/qcm bei einem Gestelldurchmesser von 3,0 m. Bei einem größeren Gestelldurchmesser muß auch die Windpressung größer sein, und zwar muß die Pressung im Verhältnis des Durchmessers wachsen. Die auf dieser Grundlage errechneten Windpressungen sind in Zahlentafel 1 wiedergegeben. Die hier ermittelten Zahlen stimmen gut mit der Praxis überein. Die Frage der richtigen Windpressung bzw. das richtige Verhältnis derselben zum Gestelldurchmesser ist ebenfalls von großer Wichtigkeit. Ist der Winddruck zu groß, so wird der Ofen zu schnell gehen, wenn es der freie Querschnitt der Windformen gestattet. Ist dieser Querschnitt nicht genügend groß, um einen raschen Ofengang zu erlauben, und infolgedessen die Pressung hoch, so wird der Wind die Beschickung zu leicht durchdringen, was zur Folge hat, daß sich nur mitten im Gestell eine Schmelzzone bildet und der Ofen an den Wänden anwächst. Dadurch wird der Gestellquerschnitt verengt und die Leistungsfähigkeit des Ofens verringert. Ist andererseits der Winddruck zu gering, so hat der Wind nicht die Kraft, bis zur Mitte des Gestells vorzudringen, so daß sich ein Kern von verhältnismäßig kaltem Material mitten im Gestell bildet. Die Folge davon ist kaltes und schlechtes Eisen. Auch wird der Wind in diesem Falle alles an den Wänden wegfressen, wodurch Durchbrennungen der Wände entstehen. Die an den Wänden etwa befindlichen Ansätze werden heruntergeschmolzen, gelangen in das Eisenbad und verschlechtern auch die Beschaffenheit des Eisens. Ferner wird der Ofen unter diesen Umständen leicht zu rasch ziehen und kalt gehen. Bei niedrigem Winddruck neigt der Ofen auch leicht zum Schiefgehen, was die bekannten üblen Folgen hat. Sharp empfiehlt, in diesem Fall auf der tiefen Seite Kalk und auf der anderen Koks aufzugeben; auch ein mehrmaliges Durchstoßen von langen Eisenstangen durch die Formen quer durch das Gestell hat sich hierbei gut bewährt.

Die Blasformen. — Ein 100-t-Ofen bläst hier im Bezirk gewöhnlich mit acht Formen von einem lichten Schnauzendurchmesser von 127 mm. In Zahlentafel 1 sind die Anzahl der Formen, Durchmesser und der entsprechende Gesamtformenquerschnitt angeführt für die anderen Ofenleistungen. Die Formenquerschnitte theoretisch zu berechnen, ist außerordentlich schwierig, da es keine theoretischen Grundlagen gibt, die sich in diesem Fall ohne weiteres anwenden lassen. Man kann die Ausdehnung des Windes nicht genau berechnen, die er unter dem Einfluß der Erwärmung erfährt, da die wirkliche Pressung unbekannt ist, die der Wind beim Auströmen aus den Formen hat. Infolgedessen entzieht sich die wirkliche Raummenge des ausströmenden Windes unserer Kenntnis. Die angegebenen Zahlen sind aber nach Betriebserfahrungen gut zutreffend.

Wenn mehrere Oefen durch eine Hauptwindleitung gespeist werden und ein Ofen zu viel Wind annimmt und dadurch die anderen ungünstig beeinflusst, so hilft man sich durch Einlegen von Ringen in die Düsen und verringert so den freien Formenquerschnitt. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, wie weit die Formen in den Ofen hineinragen. Gewöhnlich beträgt dies Maß 150 bis 180 mm. Ist das Maß zu klein, so werden die Gestellwände leicht angegriffen; ist es zu groß, so bilden sich Ansätze im Gestell. Bei den heute gebräuchlichen Kupfer- und Bronze-

formen kann man diese leider nicht während des Betriebes vor- oder zurückschieben, sondern muß jedesmal eine Auswechslung gegen eine längere oder kürzere Form vornehmen. Bei den älteren Bauarten wurde diese Veränderung leicht durch das Antreiben oder Heraus schlagen von Eisenkeilen während des Betriebes möglich.

Die Kühlung des Gestells muß auch in dem richtigen Maße erfolgen. Ein Zuviel und Zuwenig ist schädlich. Vor allem muß man bestrebt sein, den Durchmesser des Gestells möglichst so zu erhalten, wie er beim Bau des Ofens vorgesehen war. Man hat auch versucht, in der Reihenfolge abwechselnd mit kleinen und großen Formen zu blasen, hat jedoch besonders Ergebnisse damit nicht erzielt.

Die Ansätze im Ofen. — Nach ihrer Entstehungsursache gibt es verschiedene Arten von Ansätzen im Ofen, die alle den regelmäßigen Ofengang empfindlich stören können.

1. Ansätze, die sich an den Rastwänden bilden, hervorgerufen durch Festwerden der Schmelzmasse, wenn die Schmelzzone vorübergehend zu weit nach oben ausgedehnt wurde.
2. Ansätze hervorgerufen durch zu kalkreiche Beschickung.
3. Ansätze hervorgerufen durch Kohlenstaub und anderes Feinmaterial oberhalb der Rast an den Schachtwänden.

Die unter 1 und 2 genannten Ansätze können durch geschickte Betriebsführung vermieden werden, doch entziehen sich die unter 3 genannten Ansätze dem Einfluß der Betriebsleitung. Die Schuld wird meistens dem Betriebsführer der Koksöfen zugeschoben, doch dieser schiebt sie wieder auf eine Betriebsstörung in der Kohlenwäsche oder an der Stampfmaschine. Hiermit ist aber dem Hochofenmann nicht geholfen.

Sharps Ansicht über die Entstehung dieser Ansätze ist folgende: Zunächst muß man sich daran erinnern, daß der Koks der Teil der Beschickung ist, der den Ofen offen halten soll, und guter Koks muß vor den Formen in der Gestalt erscheinen, die er beim Aufgeben auf der Gicht hatte. Wenn der Koks weich ist und eine Menge Abrieb enthält, wird er den Durchgang für die aufsteigenden Gase teilweise verstopfen. Diese suchen sich den leichtesten Weg, der bald in der Mitte, bald an den Seiten liegt. Auf diese Weise wird ein Teil der Beschickung vom Wind nicht durchströmt und leicht zum Hängen kommen. Infolge des Druckes von oben und unten und eines Bindemittels wird dieser Teil dann zum festen Ansatz. Dieses Bindemittel ist nun nach Sharps Ansicht Zyanalkalium. Verschiedene Bohrproben aus einem derartigen Ansatz zeigten eine feuchte Masse, die unter dem Einfluß der Luft hart wurde. Bohrte man den untersten Teil eines Ansatzes an, so floß aus dem Bohrloch eine Flüssigkeit heraus, die in Form von Eiszapfen an den Schachtwänden erstarrte. Die Untersuchung dieser ergab Zyanalkalium. Die Ansätze sahen, durch das Bohrloch gesehen, hellrot aus, der Schmelzpunkt von Zyanalkalium liegt bei Rotglut oder ungefähr 760°.

Dipl.-Ing. E. Jantzen.

Dampfturbinen auf amerikanischen Hüttenwerken.

Auf der Versammlung des American Iron and Steel Institute am 30. Oktober 1914 in Birmingham, Ala., hielt F. G. Cutler, Oberingenieur der Tennessee Coal Iron and Railroad Co., Ensley, Ala., einen Vortrag¹⁾, in dem er den großen Vorteil darlegte, der in der Anwendung von Frischdampf-Abdampfturbinen zur Verwertung des Abdampfes von Dampfmaschinen liegt. Zur Zeit der Uebernahme obigen Werkes durch die Gesellschaft befanden sich dort sieben Kesselhäuser und zwei elektrische Zentralen mit zusammen 3600 KW Leistung. Alle Dampfmaschinen liefen mit Auspuff. Da einige Kesselhäuser und ein Teil der Gebläsemaschinen ziemlich neu waren, entschloß man sich, beim Dampfbetrieb zu bleiben und die Hochofengase

¹⁾ Iron Age 1914, 29. Okt., S. 993/1003.

wie bisher unter den Kesseln zu verwerten, den Abdampf aber in Niederdruckturbinen, die teils zur Erzeugung von elektrischer Energie, teils von Gebläsewind dienen, nutzbringend zu gestalten. An den Sonntagen, während das Werk stillsteht, wird der durch Hochofengase erzeugte Dampf in den Turbinen ausgenutzt. Nach Fertigstellung dieser Anlage konnte nicht nur für das eigene Werk genügend Strom erzeugt, sondern ein großer Teil an fremde Betriebe abgegeben werden; die jährliche Ersparnis an Kohle berechnet sich auf 200 000 t.

In der Zentrale II wurden drei 3000-KW-Drehstromturbinen von 6600 V Spannung und 1500 Umdrehungen in der Minute aufgestellt, welche ihren Dampf von zwei Zwillinge-Umkehrmaschinen von 1400 mm Zylinderdurchmesser und 1675 mm Hub und einer Corliß-Maschine von 1320 mm Zylinderdurchmesser und 1830 mm Hub erhalten. Die fünf Wärmespeicher haben je 2,4 m Durchmesser und 15,25 m Länge. Zur Verwertung des Abdampfes der 23 Hochofengebläsemaschinen wurden zwei Frischdampf-Abdampf-Turbogebälse von je 1550 cbm Leistung in der Minute und ein Turbogebälse von 1275 cbm Leistung aufgestellt.

Durch Versuche wurde festgestellt, daß durch Anschluß der Gebläsemaschinen an eine Kondensation 30 % Dampf erspart würden und durch Einbau der Abdampf-Turbogebälse die Ersparnis auf 48 % steige.

Das zuletzt erwähnte Turbogebälse war anfangs als Hochdruckgebälse aufgestellt und kam im Dezember 1912 für Ofen IV mit 350 t täglicher Leistung in Betrieb. Ein Vergleichsversuch mit den Gebläsemaschinen zeigte folgende Ergebnisse:

	23. Okt. bis 6. Nov. 1913 Dampf- maschinen	8. Nov. bis 22. Nov. 1913 Turbo- gebälse
Durchschnittliche Tages- erzeugung	344 t	321 t
Windmenge in cbm je min	1,48	1,15
Druck in kg/qcm	0,95	1,25
Koksverbrauch in 24 st/kg	469 930	431 373
Koksverbrauch in kg je t Erzeugung	1,46	1,34
Windmenge in cbm je kg Koks	0,0045	0,0038

Außer diesen Dampfturbinen sind in der Nebenproduktanlage noch verschiedene kleinere Turbogebälse und Exhaustoren mit Dampfturbinenantrieb versehen. In Fairfield laufen fünf zweistufige Exhaustoren, jede von 177 cbm je min Leistung. Sie dienen dazu, das Gas von den Oefen durch die Kühlvorlage zu saugen und es durch die Teergewinnung zu den Sättigern zu pressen. Ferner sind zwei dreistufige Turbogebälse vorhanden, die das überflüssige Gas durch eine 600-mm-Leitung zum Stahlwerk in Ensley pressen.

Während der drei Jahre hat sich diese Anlage sehr gut bewährt und sowohl in der Unterhaltung als auch im Dampfverbrauch günstiger gearbeitet als die bisher in Betrieb befindlichen Pumpen. Ein besonderer Vorzug ist, daß durch den Gebrauch von Turboexhaustoren der Teer aus dem Gas durch die Zentrifugalkraft ausgeschleudert wird, so daß die Teergewinnung in der Vorlage vereinfacht und 3 % des gesamten Teeres von den Exhaustoren gewonnen werden.

Alexander L. Hoerr, Ingenieur der National Tube Co. MeKeesport, Pa.,¹⁾ bezweifelt in der Aussprache den Gewinn von jährlich 200 000 t Kohle allein durch die Aufstellung von Abdampfturbinen. Es müssen auch noch Verbesserungen an den Feuerungen, Vereinfachung der Rohrleitung usw. vorgenommen sein, um diesen Erfolg zu zeitigen. Auch er hält eine gute Umkehrmaschine mit Kondensation für vorteilhafter als eine Abdampf-Turbinen-

anlage. Immerhin spielt die Kostenfrage eine Hauptrolle²⁾ und es sind besonders die Turbopumpen, welche sowohl in Anlage als auch Betriebskosten sich billiger als Dampfpumpenanlagen stellen. Er kommt dann zu dem Schluß, daß die Dampfturbinen sich ein unbestrittenes Recht als Antriebsmaschinen auf Hüttenwerken erworben haben, auch wenn der thermische Wirkungsgrad geringer ist als derjenige von Gas- und Dampfmaschinen. Es kommen aber oft Umstände in Frage, welche die Anwendung von Turbinen trotz ungünstigeren Wirkungsgrades erfordern.

Im Verlauf der weiteren Aussprache berichten Oberingenieur Lief Lee und Ingenieur Karl Nibecker von der Youngstown Sheet and Tube Co.¹⁾, daß auf diesem Werk in den letzten acht Jahren 34 Turbinen für verschiedene Betriebe und unter verschiedenen Bedingungen aufgestellt sind. Hierunter befindet sich ein Turbogebälse für einen Hochofen, ein weiteres für ein Bessemer-Stahlwerk und eine Frischdampf-Abdampfturbine, die ihren Dampf von einer einfachen Umkehrmaschine von 1370 mm Zylinderdurchmesser und 1675 mm Hub erhält. In Anbetracht der größeren Ersparnis in den Anschaffungskosten als auch in der Amortisation und Verzinsung und den Reparaturkosten scheint das Turbogebälse gegenwärtig billigeren Gebläsewind zu liefern als eine Gas- oder Dampfmaschine.

Es ist augenblicklich noch nicht entschieden, ob der gleichmäßige Druck der Turbogebälse ein Vorteil für den Hochofen ist. Wir haben die Erfahrung gemacht, daß beim Blasen mit dem Turbogebälse mehr Staub in den Abgasen ist als beim Blasen mit der Maschine, und daß besonders bei staubförmigem Einsatz die Gebläsemaschine vorzuziehen ist. Die Erzeugung des Hochofens ging beim Turbogebälse um 5 % herunter, dagegen bietet das Turbogebälse beim Bessemern einen großen Vorteil, weil die Regelung des Winddruckes vollkommen selbsttätig erfolgt. Hierdurch war es möglich, die Erzeugung zu erhöhen.

Bei der oben schon erwähnten Frischdampf-Abdampfturbine ist zwischen Regenerator und Dampfmaschine ein Speisewasservorwärmer geschaltet und die Abdampfleitung so angeordnet, daß der Abdampf zuerst durch den Vorwärmer geht. Diese Anordnung bildet jedenfalls die günstigste Ausnutzung des Abdampfes.

Ein zweites Blockwalzwerk von gleicher Bauart, das durch eine Zwillinge-Verbund-Umkehrmaschine mit Kondensation angetrieben wird und dieselbe Leistung von 63 000 t monatlich hat, braucht nur halb soviel Dampf wie die obige Maschine ohne Kondensation vor Einbau der Abdampfturbine.

Falls eine Frischdampf-Abdampfturbine aufgestellt wird, die den gesamten Abdampf ohne Verluste ausnutzen kann, so ist die Anlage vorteilhaft. Dazu braucht man aber ungeheure Abdampfspeicher, um den Dampfschwankungen gerecht zu werden. Trotzdem muß noch oft Frischdampf zugesetzt werden, so daß man nur im Notfalle, d. h. wenn das Walzwerk nicht so lange stillgesetzt werden kann, um eine moderne Maschine einzubauen, zur Anwendung von Dampfturbinen schreiten soll. Die durchschnittlichen monatlichen Dampfkosten des Blockwalzwerks mit Abdampfturbine betragen 10 000 \$. In dieser Summe ist der Frischdampf bei Stillständen eingeschlossen. Der Wert des Abdampfes zum Wärmen des Kesselspeisewassers ist auf 3000 \$ berechnet, und der Wert der elektrischen Energie, die durch die Abdampfturbine erzeugt wird, ist 2500 \$ monatlich, so daß die reinen Dampfkosten des Walzwerks monatlich 4500 \$ betragen. Da das durch eine Dampfmaschine mit Kondensation angetriebene Blockwalzwerk monatlich 3000 \$ Dampfkosten hat, so beträgt die Ersparnis 1500 \$.

Im Anschluß hieran bieten die Ausführungen des Oberingenieurs Wilfred Sykes der Westinghouse Electric & Mfg. Co.²⁾ einiges Interesse. Er gibt zuerst eine

¹⁾ Iron Age 1914, 19. Nov., S. 1187.

²⁾ The Iron Trade Review 1914, 24. Dez., S. 1181/3 u. 1196 e.

¹⁾ Iron Age 1914, 29. Okt., S. 1003.

Übersicht über die Anfänge des elektrischen Umkehrantriebes für Blockwalzwerke, erwähnt, daß kurz nachdem in Deutschland der erste elektrische Antrieb dieser Art im Jahre 1906 aufgestellt war, die Illinois Steel Co. einen gleichen Antrieb für ihr 760er Universalwalzwerk in Betrieb nahm in ähnlicher wie in Deutschland üblicher Ausführung mit drei Gleichstrommotoren. Erst geraume Zeit später wurde das erste Blockwalzwerk mit elektrischem Antrieb auf der Algoma Steel Co. in Sault-St.-Marie, Ontario, und vor ungefähr zwei Jahren eine weitere Blockstraße von der Steel Co. of Canada in Hamilton in Betrieb gesetzt. Dann erst folgte als zweites Werk der Union die Bethlehem Steel Co., während in Europa schon 50 bis 60 Antriebe liefen. Trotzdem behauptet Sykes, daß die europäischen Antriebe sonderbare und veraltete Konstruktionen hätten, wenn man auch nicht verkennen dürfe, daß die europäischen elektrischen Firmen (gemeint sind wohl die deutschen) sehr viel Pionierarbeit geleistet hätten, welche anderen Fabrikanten wertvoll geworden seien, nachdem man die Körner von der Spreu befreit hätte. Die Vereinfachung jedoch, welche dem Antrieb der Bethlehem Steel Co. unter Ausnutzung der europäischen und amerikanischen Erfahrung zuteil geworden sei, in Verbindung mit der guten Durchbildung und Ausführung amerikanischer Maschinen, hat eine Anlage geschaffen, die, wie er glaubt, als Vorbild für spätere europäische Einrichtungen gelten könne. Seine sonstigen Ausführungen geben längst bekannte Tatsachen, von Interesse ist nur noch die folgende Zahlentafel, die, wie er behauptet, keine Parade-

Kraftverbrauch einer elektrisch angetriebenen Blockstraße.

Abmessungen der Blöcke mm	Abmessungen der Knüppel mm	Erzeugung t je Stunde	Kraftverbrauch KWst je t
430 × 375	90 × 105	34	25
430 × 375	78 × 100	32,5	21,4
430 × 375	90 × 110	51,6	21
430 × 375	140 × 140	42,5	23
430 × 375	210 × 210	29	25,6
430 × 375	210 × 210	58	17,6
430 × 375	210 × 210	65	15
Sechs-Stunden-Versuch.			
		Gesamterzeugung in t	
430 × 375	90 × 105	68,5	1720
430 × 375	210 × 210	70,4	1390
430 × 375	90 × 100	55	1234
Durchschnittliche Verlängerung			11,8
Tonnen je st im Durchschnitt			32,4
KWst je t im Durchschnitt			22,3

leistung vorstellt, sondern aus wochenlangen Versuchen ermittelt ist.

Die großen Unterschiede sind darauf zurückzuführen, daß einige Pausen durch das Warten auf warme Blöcke verursacht wurden, während der Umformersatz weiterlief.

Zum Schluß will ich den direkten Antrieb einer Walzenstraße durch eine Frischdampf-Abdampfturbine bei der Carpenter Steel Co. in Reading, Pa.¹⁾, nach Vorbild des im Iron Age 1912, 16. Mai, S. 1211/12 beschriebenen Turbinenantriebes eines Grobblechtrios der Werke von James Dunlop & Co., Calderbank, Schottland, erwähnen. Es handelte sich bei obiger Firma darum, die Betriebskosten herunterzusetzen. Vorhanden war eine Vorstrecke mit zwei Gerüsten und Walzen von 455 mm Durchmesser, die durch eine mit Kondensation versehene Einzylinderdampfmaschine von 915 mm Zylinderdurchmesser und 915 mm Hub angetrieben wurde. Ferner waren zwei Fertigstrecken von 255 mm und 200 mm Walzendurchmesser vorhanden, die durch Riemenübertragung von einer Verbundmaschine mit 560 mm und 1015 mm Zylinderdurchmesser und 1220 mm Hub angetrieben wurden. Der Abdampf dieser Maschine wurde sehr schlecht in einer Einspritzkondensation mit geringem Vakuum ausgenutzt. Gewalt wurde neben gewöhnlichem Handeleisen besonders Spezial- und Werkzeugstahl. Ohne Störung des Betriebes konnte die Einzylindermaschine nicht ersetzt werden, man entschloß sich also, den Abdampf der Fertigstreckenmaschine zum Antrieb der Vorstrecke zu verwenden durch Aufstellung einer Frischdampf-Abdampfturbine seitlich von der Dampfmaschine. Zum Antrieb waren 350 PS erforderlich bei 60 bis 100 Umdrehungen der Straße. Die gewählte Turbine macht 5000 Umdr./min, so daß eine Verminderung der Umdrehungszahl von 50:1 sich ähnlich, wie seinerzeit in Schottland ausgeführt, nötig machte. Die Übersetzung geschieht nicht durch einen Föttinger-Transformator, sondern durch gefräste Schraubenzahnräder, die in ganz geschlossenen Kästen in Öl laufen. Die Turbine wurde direkt an die Kurbelwelle der Maschine, die erhalten blieb, angekuppelt, so daß bei Betriebsstörungen der Turbine die Maschine wieder arbeiten kann.

Die Lieferungsbedingungen für die Turbinen waren: Bei Abdampf von 0,2 at Pressung und einem Vakuum von 70 cm muß die Turbine 350 PS leisten bei 11,8 kg Dampfverbrauch je PSI/st, gemessen an der Antriebswelle des Walzwerks. Dieselbe Leistung soll sie haben, wenn bei mangelndem Abdampf der Frischdampfturbine Dampf von 8,5 at zugeführt wird bei oben angegebenem Vakuum. In diesem Fall beträgt aber der Dampfverbrauch 8 kg je PSI/st. Arbeiten aber Hoch- und Niederdruckturbinen mit Vakuum, so soll die Turbine 600 PSI mit 7,12 kg Dampfverbrauch leisten. Der durch diesen Umbau, der rd. 100 000 Mk (25 000 \$) gekostet hat, erzielte Gewinn beträgt 65 000 Mk (15 000 \$) jährlich. H. Illies.

¹⁾ The Iron Age 1914, 2. Nov., S. 1221/4.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.¹⁾

9. August 1915.

Kl. 9, St. 19 387. Vorrichtung zum Putzen und Schleifen von Gußstücken mit radial beweglichen Putzstiften; Zus. z. Pat. 275 714. Theodor Stieglmeyer, Hannover-Wülfel, Wilkenburgerstr. 6.

Kl. 31c, B 78 943. Anstrichmasse für Schmelz- und Gießgeräte für Metalle aus Erd- und Erdalkali-Metalloxyden, besonders Tonerde oder Magnesia neben geringen Mengen von Tonerdesilikaten (Ton) oder Kieselsäure. Wilhelm Borchers, Aachen, Ludwigsallee 15.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 31c, M 54 723. Gußform zum Gießen von Verbundblöcken durch Uebereinandergießen von zwei oder mehr verschiedenen Metallen oder Metallegierungen; Zus. z. Pat. 277 292. Franz Melaun, Neubabelsberg bei Berlin.

Kl. 31c, Sch 46 538. Gußschleudervorrichtung mit senkrecht umlaufendem Rade. Eduard Schmitz, Königswinter a. Rh., Bahnhofstr. 17.

12. August 1915.

Kl. 24c, P 31 222. Regenerativofen für kaltes Gas. Berthold Päschke, Berlin-Treptow, Defreggerstr. 1.

Kl. 24c, P 31 695. Einrichtung für Gebläseleitungen von Gasgeneratoren. Poetter G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 24c, St 20 201. Verfahren zum Betriebe von Wassergaserzeugern mit einer in den oberen Schachtraum

eingebauten Entgasungsretorte und Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens. Dr. Hugo Strache, Wien.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

9. August 1915.

Kl. 24 c, Nr. 634 246. Drehrostgenerator mit wechselnder Gasrichtung für die Wassergaserzeugung. Bernhard Spitzer, Berlin-Wilmersdorf, Nestorstr. 13.

Kl. 31 a, Nr. 634 104. Abwärmeverwerter für tiegellose Ferromangan-, Stahl- u. dgl. ölgefeuerte Schmelzöfen. Arnold Irinyi, Altrahlstedt.

Kl. 49 a, Nr. 634 319. Drehbank zum Bearbeiten von Radbandagen. Maschinenfabrik Oberschöneweide, Akt.-Ges., Berlin-Oberschöneweide.

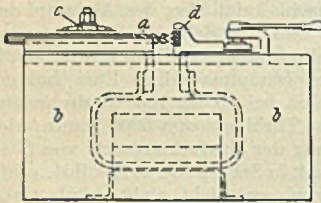
Kl. 49 a, Nr. 634 320. Drehbank zum Abdrehen von Geschossen u. dgl. mit federndem Reitnagel. Maschinenfabrik Oberschöneweide, Akt.-Ges., Berlin-Oberschöneweide.

Kl. 49 a, Nr. 634 393. Granatendrehbank. Peter Bendmann, Frankfurt a. M., Roßdörferstr. 18.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Nr. 279 393, vom 22. Febr. 1914. Pfretzschner & Co., Maschinenfabrik in München-Pasing.

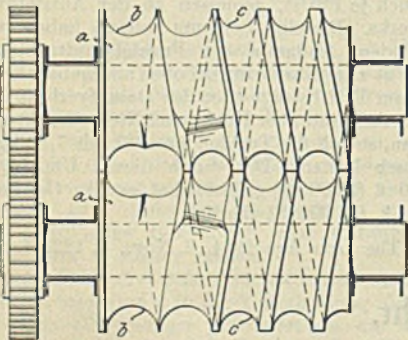
Elektrische Einrichtung zum Erhitzen der auszuglühenden oder zu härtenden Enden von Bohrern, insbesondere von Gesteinsbohrern, vor Ort.



Der zu behandelnde Bohrer a wird in eine leicht transportable Vorrichtung b zwischen zwei Polen eingespannt, von denen

der eine c eine Klemmvorrichtung bildet, während der andere Pol d, mit dem die zu bearbeitende Bohrerspitze in Berührung gebracht wird, kissenartig ausgebildet ist und zweckmäßig aus Metallgewebe besteht.

Kl. 7 a, Nr. 279 578, vom 23. Februar 1913. Karl Müller in Düsseldorf und Max Maiborn in Elberfeld. *Walzwerk zur Herstellung von Muffenrohren aus glatten Rohren.*



Die beiden Walzen a besitzen eine dem Durchmesser der Muffe entsprechende Ringnut b, an die sich eine schraubenförmig verlaufende Nut c anschließt, deren Querschnitt dem Durchmesser des Muffenrohres entspricht. Das glatte Rohr wird mit dem Muffenteil voran in die Walzen eingeführt.

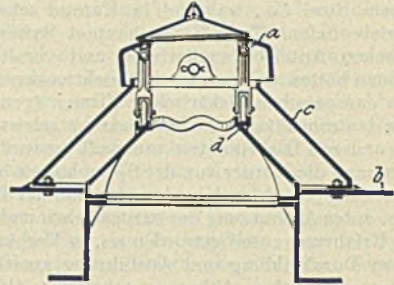
Kl. 24 e, Nr. 279 550, vom 20. September 1913. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren zur Erhöhung des Durchsatzes und der Ammoniakausbeute in Gaserzeugern.*

Die starke Kühlwirkung des mit der Unterluft in die Gaserzeuger eingeführten Wasserdampfes soll dadurch behoben werden, daß neben dem Wasserdampf ein brennbares Gas, am besten Wasserstoff, in solcher Menge in den Gaserzeuger eingeführt wird, daß dieses Gasgemisch

beim Eintritt in den Gaserzeuger unter starker Wärmeerzeugung verbrennt. Als hierfür geeignetes stark wasserstoffhaltiges Gas können die hauptsächlich wasserstoffhaltigen Gase der letzten Destillationsstunden, die in an sich bekannter Weise gesondert abgetrennt werden, benutzt werden.

Kl. 24 e, Nr. 279 551, vom 16. Mai 1913. Siegfried Barth in Düsseldorf-Oberkassel. *Drehrostgenerator.*

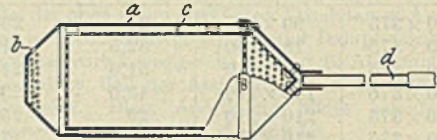
Zwecks Lockerung des Brennstoffs ist der Rost a auf dem mit der Schüssel b verbundenen Rostunterteil



pendelnd gelagert und derart gegen eine feststehende Laufbahn d abgestützt, daß er bei einer Drehung der Schüssel außer der Drehbewegung eine schaukelnde Bewegung ausführt.

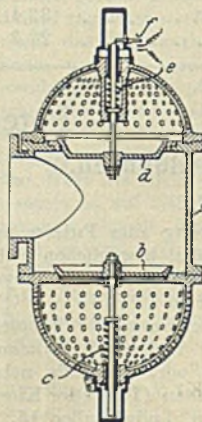
Kl. 31 c, Nr. 279 645, vom 27. September 1913. Fritz Rau in Heidenheim a. Brenz, Württ. *Mit Druckluft und festem Brennstoff als Heizmittel gespeiste Trockenvorrichtung für Gußformen.*

Die mit festem Brennstoff, z. B. Koks, und Druckluft zu betreibende Trockenvorrichtung ist leicht und



während der Benutzung von Hand tragbar. Sie soll zum Trocknen von Flickstellen, Gießtrichtern, Läufen usw. an Gußformen dienen. Sie besteht aus einem geschlossenen Mantel a, der vorne düsenartig verengt ist und hier Austrittsöffnungen b hat. Im Innern ist ein zur Aufnahme des Brennstoffs dienender Korb c angeordnet. Die Druckluft wird durch Rohr d zugeführt.

Kl. 31 a, Nr. 279 398, vom 2. Oktober 1913. Aktiengesellschaft R. Ph. Waagner, L. & J. Biro & A. Kurz in Wien. *Sicherheitseinrichtung für Schmelzöfen, z. B. Kupolöfen, mit einem sich bei Aussetzen des Windes selbsttätig öffnenden Ventil.*

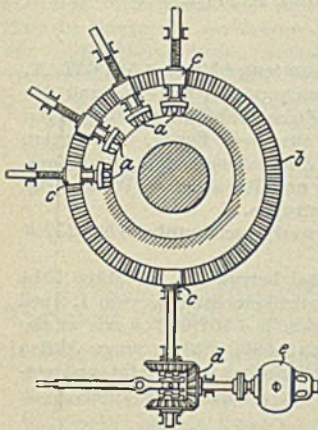


Das an die Windleitung angeschlossene Ventil a ist so gebaut, daß der Ventilteller b infolge Drucks der Feder c sich selbsttätig öffnet, so wie der Winddruck unter eine gewisse Grenze gesunken ist, und durch den Gebläsewind selbsttätig erst dann geschlossen werden kann, wenn der Winddruck diese Grenze überschritten hat. Mit dem Ventil kann ein zweiter Ventilteller d verbunden sein, der durch Druck einer Feder e auf seinem Sitz niedergehalten wird, der sich aber öffnet, sobald der Druck in der Gebläseleitung die normale Höhe überstiegen hat. Durch eine elektrische Signalvorrichtung f kann dies gemeldet werden.

Kl. 10a, Nr. 279 951, vom 22. Januar 1914. Hubert Kress in Recklinghausen. *Vorrichtung zur Verhütung von Gasexplosionen in den Gasdruckleitungen von Koksöfen.*

Eine unter der Wirkung des Gasdrucks stehende Vorrichtung löst ein Gewicht o. dgl. aus, durch das eine in die Gasdruckleitung eingebaute Absperrvorrichtung und eine sämtliche Düsenhähne in bekannter Weise verbindende Schließungsvorrichtung bewegt wird. Die Auslösung kann direkt oder indirekt, z. B. elektrisch, beim Nachlassen des Gasdrucks in der Leitung, erfolgen. Die Saugwirkung des Exhaustors kann sich somit nicht auf das Gasdruckrohr übertragen, und ein explosives Gemisch kann in diesem nicht entstehen.

Kl. 10a, Nr. 280 085, vom 1. Oktober 1913. Walter Schwarz in Dortmund. *Einschiebbarer Rost an Schachtöfen für ununterbrochene Kokserzeugung.*



Die um den Ofenumfang gleichmäßig verteilten Roststäbe a werden mittels eines Zahnkranzes b unter Vermittlung von mit Muttergewinde versehenen Zahnrädern c von einem Reversiermotor oder unter Einschaltung eines Wendegetriebes d von einem in gleicher Richtung laufenden Motor e gemeinsam in den Ofen zum Abfangen

des Koks bzw. aus dem Ofen bewegt. Die Roststäbe sind, um leichter in den Koksblock eindringen zu können, bohrerförmig gestaltet.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

- Nr. 1 112 534. James A. Herrick in Newark, N. J. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 112 702. Ebenezer A. W. Jefferies und George H. Isley in Worcester, Mass. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 112 846. Eduard Schürmann in Kötzschenbroda, Sachsen. *Kupolofen mit Luftvorwärnern.*
- Nr. 1 112 459. Claude A. Witter in Burnham, Pa. *Walzen von Stahlrädern.*
- Nr. 1 113 017. Henry Jouanneau in Paris. *Blockform.*
- Nr. 1 113 134. Walter S. Moody in Schenectady, N. Y. *Elektrischer Induktionsofen.*
- Nr. 1 113 709. John T. Stoney in Cleveland, Ohio. *Formmaschine.*
- Nr. 1 113 778. James H. Gray in New York, N. Y. *Elektrischer Lichtbogenofen.*
- Nr. 1 113 794 und 795. Wilfred Lewis und John T. Ramsden in Philadelphia, Pa. *Formmaschine.*
- Nr. 1 114 029 und 030. James H. Payne in Baltimore, Md. *Verfahren zum Agglomerieren von Feinerz im Drehofen.*
- Nr. 1 114 065. Leland L. Summers in Chicago, Ill. *Verkokungsverfahren.*
- Nr. 1 114 071. Georg Ullrich in Magdeburg. *Magnetischer Scheider.*
- Nr. 1 114 072. Anton von Kerpely in Wien. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 114 355. Jules H. Hirt in Sewickley, Pa. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 114 396. Edwin E. Flick in Pittsburgh, Pa. *Maschine zum Schmieden von Metall.*

- Nr. 1 114 403. George H. Smith in Aspinwall, Pa. *Steinerner Winderhitzer.*
- Nr. 1 114 621. Harry A. Lewis in Norristown, Pa. *Rollgang für Walzwerke.*
- Nr. 1 114 729. Ernest Buchholtz in Harrow, Engl. *Brenner nebst Ofen für flüssige Brennstoffe.*
- Nr. 1 114 733. Walter N. Crafts in Oberlin, Ohio. *Elektrischer Ofen.*
- Nr. 1 114 979. Claude M. Garland in Chicago, Ill. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 115 194. William George Hay in Prestwich, Engl. *Staubabscheider.*
- Nr. 1 115 392. John O. Carrey in St. Louis, Mo. *Gaserzeugungsverfahren.*
- Nr. 1 115 433. Clinton H. Hunt in Youngstown, Ohio. *Kupplung für Walzwerke.*
- Nr. 1 115 495. Richard E. Brock in Moeness, Pa. *Walzwerk.*
- Nr. 1 115 804 und 805. Claude M. Garland in Chicago, Ill. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 116 131. Peter G. Schmidt in Olympia, Wash. *Gaserzeuger.*
- Nr. 1 116 216. Otto C. Berry in Glendale, Ohio. *Gaserzeugung aus bituminösem Brennstoff.*
- Nr. 1 116 884. William H. Hampton in New York, N. Y. *Elektrischer Ofen.*
- Nr. 1 117 181. Emil Gathmann in Baltimore, Md. *Blockform.*
- Nr. 1 117 384. Henry M. Howe in Bedford Station, N. Y. *Erzeugung von Manganstahl von Manganstahlabfällen.*
- Nr. 1 117 644. Robert Donaldson in Cleveland, Ohio. *Schlackengranulationsapparat.*
- Nr. 1 117 814. Francis Bird Dutton in Lebanon, Pa. *Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Ansätzen aus Drehöfen.*
- Nr. 1 118 194. William H. Ford in Lowell, Mass. *Vorrichtung an Formmaschinen zum Abziehen der Form vom Modell.*
- Nr. 1 118 534. Herbert Davison und Leonard Charles Harvey in Battersea, London. *Metalurgischer Ofen.*
- Nr. 1 118 672. Frans Justinus Nilsson in Husvarna, Schwed. *Formmaschine zur Herstellung von Radiatoren.*
- Nr. 1 118 869. Carl Kugel in Braunschweig, Deutschland. *Glühofen.*
- Nr. 1 118 898. Philipp Eyer in Frankfurt a. M. *Emailzusammensetzung.*
- Nr. 1 119 088. Alexander George McKenna in Washington, D. C. *Blockgießverfahren.*
- Nr. 1 119 227. William N. Best in New York, N. Y. *Heiz- und Schmelzöfen.*
- Nr. 1 119 643. Byramji D. Saklatwalla in Crafton, Pa. *Herstellung legierter Stähle.*
- Nr. 1 120 146 und 147. Charles H. Hughes in Syracuse, N. Y. *Rekuperator für liegende Koksöfen.*
- Nr. 1 120 273. Herman Burgi in Springfield, Mass. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Gas.*
- Nr. 1 120 732. Grenwille Mellen in Mount Vernon, N. Y. *Tiegelofen.*
- Nr. 1 120 759. William R. Swifh in Philadelphia, Pa. *Formkasten.*
- Nr. 1 121 154. Taylor Alderdice in Pittsburgh, Pa. *Verfahren, Blöcke zu walzen.*
- Nr. 1 121 224. Hakon A. Bergin Braddock, Pa. *Vorrichtung zum mechanischen Stichlochverschließen bei Hochöfen.*
- Nr. 1 121 621. Jerome R. George in Worcester, Mass. *Ofen zum Anwärmen von Blöcken u. dgl.*
- Nr. 1 122 013. Richard Ludwig in Bous a. d. Saar, Deutschland. *Walzwerk für Röhren u. dgl.*

Wirtschaftliche Rundschau.

Ausnahmetarif für Steinkohlen aus Belgien¹⁾. — Zur Begünstigung der Beförderung von belgischen Steinkohlen nach den nordischen Ländern werden die Uebergangsstationen Aachen-Bleyberg Grenze und Herbesthal Grenze in den für Kohlenversandstationen des Ruhr- und Wurmgebiets bestehenden 45-t-Tarif mit um 3 \mathcal{M} für 10 t ermäßigten Frachtsätzen aufgenommen. Die Frachtsätze von Aachen-Bleyberg Grenze und Herbesthal Grenze gelten ab 14. August 1915 bis auf Widerruf, längstens für die Dauer des Krieges und nur für den Verkehr nach Hamburg und zwar für Kohlen, die

¹⁾ St. u. E. 1915, 1. Juli, S. 694.

Dinglersche Maschinenfabrik, A. G., Zweibrücken. — Nach dem Bericht des Vorstandes konnte die Gesellschaft der durch den Krieg an sie gestellten besonderen Aufgabe, sich den Anforderungen der Heeresverwaltung in bezug auf Kriegslieferungen anzupassen, in zufriedenstellender Weise trotz bedeutender Verringerung der Arbeiterzahl gerecht werden. Der Umsatz blieb natürlich hinter dem des Vorjahres zurück, da die Auslandslieferungen auch an die neutralen Staaten fast ganz eingestellt wurden. Der Bruttogewinn auf das 2 800 000 \mathcal{M} betragende Aktienkapital stellte sich in dem am 31. März d. J. abgelaufenen Geschäftsjahr auf 562 468,82 \mathcal{M} ; davon sollen 279 808,65 \mathcal{M} zu Abschreibungen dienen und der Rest wie folgt verwandt werden: gesetzliche Rücklage 14 133 \mathcal{M} , 4 % Dividende = 112 000 \mathcal{M} , Zuweisung zum Delkredero-Konto 80 000 \mathcal{M} , Kriegsunterstützungen 50 000 \mathcal{M} , Gewinnanteile 17 872,50 \mathcal{M} ; der Rest von 8654,65 \mathcal{M} soll zusammen mit dem Vortrag aus dem Vorjahre, der 121 200,21 \mathcal{M} betrug, auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz). — Dem Geschäftsbericht für das am 31. März 1915 abgelaufene Betriebsjahr entnehmen wir folgende Nachrichten über die einzelnen Berg- und Hüttenwerke der Gesellschaft: Die Kohlenzeche Maximilian bei Hamm i. W. förderte im 1. Betriebshalbjahr 23 574 t Kohlen, die Kokerei erzeugte 82 470 t Koks, 2843 t Teer, 1128 t schwefelsaures Ammoniak und 302 t Benzol. Wie bereits mitgeteilt¹⁾, hat der im Mai gehabte große Wasserdurchbruch inzwischen zur Stilllegung der Grube geführt; Vorschläge wegen der Zukunft der Zeche wird die Gesellschaft erst nach Beendigung des Krieges machen können.

Den in früheren Jahren erworbenen und selbst gemuteten Besitz von Eisensteingrubenfeldern hat die Gesellschaft in den letzten Jahren namhaft ausgedehnt; sie verfügt zur Zeit über einen ihr verliehenen Besitz von Eisensteingrubenfeldern in Bayern und Thüringen von insgesamt 50 131 ha. Die Grubenfelder, aus denen in den letzten Jahren die gesamte regelmäßige Förderung an Eisenstein erfolgte, weisen nur einen Flächeninhalt von 1855 ha auf. Auf den Gruben des Kamsdorfer Reviers wurden 76 984 t Eisenkalk und Eisenerze, auf denen des Schmiedefeld Reviers 87 079 t Eisenerze und auf denen des Oberpfälzer Reviers 252 797 t Eisenerze gefördert. In den Hochöfen zu Unterwellenborn in Thüringen und Rosenberg in Bayern wurden insgesamt 178 447 t Roheisen erblasen, die Stahlwerke der Gesellschaft erzeugten 171 711 t Thomas- und 9932 t Martinflußeisen, die Erzeugung an fertigen Walzfabrikaten betrug 157 266 t und diejenige der Eisengießereien 3839 t.

Im verflossenen Betriebsjahr wurden bezahlt an Eisenbahnfrachten für angekommene Güter 3 754 673 \mathcal{M} ,

¹⁾ St. u. E. 1914, 29. Okt., S. 1671/2.

aus Belgien nach diesen Grenzstationen befördert und in Hamburg an Staatskais zur Verschiffung seewärts nach Dänemark, Schweden oder Norwegen umgeschlagen werden.

Beschlüsse der Ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen. — In unseren Mitteilungen über die beschlossenen Aenderungen des Gütertarifs¹⁾ ist auf Seite 742 ein sinimentstehler Druckfehler stehen geblieben. Es muß dort im drittletzten Absatz heißen: „Maßbleche unter 70 × 140 cm, Ausschußbleche und Bleche bis zu 2 mm Stärke gehören zum Spezialtarif II.“

¹⁾ St. u. E. 1915, 15. Juli, S. 741/2.

an Arbeitslöhnen (ohne Beamtengehälter) 5 562 657 \mathcal{M} , an Staats- und Gemeindesteuern 620 891 \mathcal{M} , und für die gesetzlichen und freiwilligen Wohlfahrtseinrichtungen 329 352 \mathcal{M} , außer den aus den Fonds, Stiftungen, Reserven usw. geleisteten Zuwendungen, die für Kriegsfürsorge allein 258 959 \mathcal{M} und für sonstige Wohlfahrtsw Zwecke rund 10 000 \mathcal{M} betragen.

Für Neubauten und Erwerbungen wurden 8 501 237 \mathcal{M} verausgabt.

Das Gesellschaftskapital betrug am 31. März 1914 15 236 000 \mathcal{M} , mit Dividendenberechtigung vom 1. April bzw. 1. Oktober 1914 wurden je 4 102 000 \mathcal{M} als zweite bzw. dritte Einzahlung auf 5860 Stück junge Aktien geleistet, so daß das Gesellschaftskapital jetzt voll einbezahlt ist und 11 720 Stück Aktien zu je 2000 \mathcal{M} = 23 440 000 \mathcal{M} beträgt.

in \mathcal{M}	1911/12	1912/13	1913/14	1914/15
Aktienkapital	8 840 267	8 840 267	15 236 000	23 440 000
Anleihe	6 851 000	6 535 000	6 207 000	5 806 000
Reservefonds	2 615 030	2 615 030	2 615 030	2 966 364
Allgem. Betriebsreserve- u. Amortisationsfonds	5 308 202	5 958 202	4 483 941	4 483 941
Verschied. Reserven	6 251 006	6 683 941	7 532 763	7 612 288
Kassen u. Stiftungen	1 197 958	1 297 952	1 427 987	1 512 764
Gruben- u. Werksbesitz:				
in Bayern	9 286 167	10 393 982	10 650 794	10 824 817
Thüringen	356 873	369 317	371 679	389 337
Sachsen	713 493	647 642	631 487	615 233
Preußen	10 898 403	13 079 139	20 850 183	26 203 603
Kreditoren	237 414	249 995	282 547	1 263 888
Debitoren	2 358 131	2 528 687	2 608 680	2 231 114
Bankguthaben	2 395 919	1 022 368	1 085 648	2 569 551
Wertpapiere, ohne die der Kassen u. Stiftungen	5 505 345	4 775 593	4 693 918	4 932 889
Abschreibungen	2 944 077	3 413 259	4 078 091	3 172 389
Reingewinn einschl. Vortrag	3 700 243	3 936 957	3 513 330	3 950 594
Dividende	2 681 536	2 581 536	2 477 698	2 566 680
" %	30,33	30,33	19,6	12

Franz Méguin & Co., A. G., Dillingen-Saar. — Nach dem Bericht des Vorstandes wurde während der ersten sieben Monate des Jahres 1914 mit voller Belegschaft und normalen Erträgen gearbeitet, während in der ersten Zeit nach der Mobilmachung mit Verlust gearbeitet wurde. Die Verluste wurden in den folgenden Monaten zum Teil eingeholt, so daß die Bilanz mit einem Gewinnsaldo von 191 878,46 \mathcal{M} abschließt. Die Abschreibungen auf Anlagen betragen 180 091,93 \mathcal{M} . Fakturiert wurden 3 678 112,46 \mathcal{M} gegen 5 245 722,05 i. V. Der Bestand an unerledigten Aufträgen bezifferte sich am 1. Januar d. J. nach Abzug der sistierten Aufträge aus dem feindlichen Ausland auf 1 003 590 \mathcal{M} (gegen insgesamt 2 950 000 \mathcal{M} i. V.); in den ersten sechs Monaten des neuen Geschäftsjahres sind neue Aufträge im Betrage von 1 667 000 \mathcal{M} eingegangen. Für Neuanlagen sind 618 483,44 \mathcal{M} , für Unterhaltung 80 083,93 \mathcal{M}

ausgegeben worden. Das Schuldnerkonto schließt ab mit 1357 486,84 (i. V. 2723 437,28) M., es enthält 132 958,27 M. Anzahlungen und 1220 990,28 M. Forderungen in laufender Rechnung. Das Gläubigerkonto schließt ab mit 1730 586,32 (i. V. 2948 567,70) M., worin 587 273,49 M. Anzahlungen und 1008 356,72 M. Schulden in laufender Rechnung enthalten sind. Auf die sich aus den Geschäftsbeziehungen zum feindlichen Ausland ergebenden Forderungen dürften erhebliche Verluste kaum zu befürchten sein. Da jedoch die Lage immerhin ungeklärt ist, so empfiehlt der Vorstand, von der Verteilung einer Dividende Abstand zu nehmen und den Gewinnsaldo vorzutragen.

Privilegierte Oesterreichisch-Ungarische Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Dem in der Generalversammlung vom 5. Mai 1915 erstatteten Bericht des Verwaltungsrats entnehmen wir die nachfolgenden Angaben über die Erzeugung der österreichischen und ungarischen Berg- und Hüttenwerke, Domänen und Fabriken der Gesellschaft im Jahre 1914, verglichen mit 1913:

Unternehmungen in Oesterreich:		1914	1913
Kohle t	566 950	610 410	
Lokomotiven Stück	57	65	

	1914	1913
Tender Stück	36	35
Verschiedene Erzeugnisse der Maschinenfabrik t	627	635
Unternehmungen in Ungarn:	t	t
Kohle	339 382	374 069
Eisenerze	121 006	142 697
Grobkoks	86 001	112 845
Roheisen	93 905	114 098
Stahl	116 214	145 570
Stahlgußware	5 672	7 414
Eisengußware	10 112	15 952
Walzware	93 042	114 512
Erzeugnisse der Nagel- und Schraubenfabrik	1 953	1 948
Erzeugnisse der Maschinenfabrik und Brückenbauanstalt	20 475	19 310
Weißkalk	7 806	14 297
Feuerfeste Erzeugnisse	7 553	7 736
Erzeugnisse des Hammerwerks	96	101
Ammoniaksulfat	986	1 045
Teer	4 396	4 309
Holzkohle hl	488 294	485 674

Bücherschau.

Der Schriftleitung gingen folgende Werke zu, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

- Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y Demás Industrias de España.* (Anuario de la Industria Española.) Publicado por la „Revista Minera, Metalurgica y de Ingeniería“ bajo la Dirección de Don Adriano Contreras, Ingeniero de Minas, Ex Professor de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid, y Don Roman Oriol, Ingeniero de Minas. Tomo décimoquinto. Año 1915. Madrid 1915: Establecimiento Tipográfico Enrique Teodoro. (XV, 931 S.) 8°. Geb. 7 Pesetas.
- Barth, Friedrich, Oberingenieur an der Bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg: *Dampfmaschine oder Elektromotor?* Mit 10 zeichnerischen Darstellungen. München und Berlin: R. Oldenbourg, 1915. (64 S.) 8°. 1 M.
- Cambon, Victor, Ingénieur des Arts et Manufactures: *Les derniers Progrès de l'Allemagne.* [Avec] 21 Photographies hors Texte graphique, Plan et Carte. 2. Ed. Paris: Pierre Roger et Cie. o. J. (XII, 276 S.) 8°. 4 fr.
- Höhn, E., Oberingenieur: *Versuche mit autogen geschweißten Kesselblechen, veranstaltet vom Schweizerischen Verein von Dampfkessel-Besitzern.* Nach Versuchen der Eidgen. Materialprüfungsanstalt, Zürich. Mit einem Nachtrag von Professor F. Schüle, Zürich. Zürich: Selbstverlag

- des Schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern 1915. (58 S.) 8°. 1,80 M.
- Kohlen-Jahrbuch 1915.* (Bisher „Polsters Kohlen-Jahrbuch“.) Ratgeber für Gewinnung, Handel, Konsum von Kohle, Koks, Briketts und anderen Heizmaterialien. Mit umfassendem Kalendarium und Notizbuch. 15. Jahrgang 1915. Leipzig: H. A. Ludwig Degener. (XII, 296, 54 S. nebst Kalendarium.) 16°. Geb. 3 M.
- Siegel, Dr.-Ing. Gustav: *Der Staat und die Elektrizitätsversorgung.* Mit einem Vorwort von Dr. E. Rathenau †. (Aus „Preußische Jahrbücher“.) Berlin: Georg Stilke 1915. (23 S.) 8°. 0,50 M.
- Taschenbuch der Kriegsflootten.* XVI. Jahrgang 1915. Mit teilweiser Benutzung amtlicher Quellen hrsg. von B. Weyer, Kapitänleutnant. Mit 1054 Schiffsbildern, Skizzen und Schattenrissen und 2 farbigen Flaggentaf. München: J. F. Lehmann's Verlag 1915. (566 S.) 8°. Geb. 5 M.
- Thierbach, Dr. phil. Bruno, beratender Ingenieur für Elektrotechnik und Verkehrswesen, Berlin-Marienfelde: *Die Rechtsverhältnisse von Leitungsnetzen.* Berlin: Julius Springer 1915. (2 Bl., 14 S.) 8°. 0,60 M.
- Wolf, Dr. Julius, Vizepräsident des Mitteleuropäischen Wirtschaftsvereins in Deutschland: *Ein deutsch-österreichisch-ungarischer Zollverband.* Leipzig: A. Deichertsche Verlagsbuchhandlung 1915. (IV, 25 S.) 8°. 1 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem * bezeichnet.)

- Annuaire [de l']Association* des Ingénieurs et Industriels Luxembourgeois à Luxembourg [pour l']Année 1914.* Luxembourg 1915. (44 S.) 8°.
- Bericht [des] Ruhrorter Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins* über das 17. Geschäftsjahr 1914—1915.* Duisburg-Ruhrort [1915]. (22 S.) 4°.
- Eisenwerk Witkowitz, Das. Seine Gründung und Entwicklung.* O. O. u. J. (94 S.) 8°. [Generaldirektor Dr. Schuster*, Witkowitz.]
- Estadística minera de España.* Formada y publicada por el Consejo de Minería. Año 1913. Madrid [1915]. (XXIII, 430 S.) 4°. [Dirección* General de Agricultura, Industria y Comercio, Madrid.]

- Festschrift zum 25jährigen Bestehen des Bergischen Fabrikanten-Vereins* zu Remscheid.* Remscheid 1915. (24 S.) 8°.
- Flemming, C., Berggrat: *Wie Kriegsbeschädigte und Unfallverletzte auch bei Verstümmelung ihr Los verbessern können.* Saarbrücken 1915. (104 S.) 4°. [Sektion V der Knappschafts-Berufsgenossenschaft*, Saarbrücken.]
- Geschäftsbericht und Rechnungsabschluß der Sächsisch-Thüringischen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* zu Leipzig für das Rechnungsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 1914.* Leipzig [1915]. (50 S.) 4°.
- Handbuch der Handelskammer zu Siegen.* Im Auftrag der Handelskammer bearb. und hrsg. von ihrem Syndikus Dr. jur. Georg Mollat. Siegen 1914. (VIII, 127 S.) 8°.
- Jahresbericht [der] Königl. Bayrische[n] Technische[n] Hochschule* in München [für das] Studienjahr 1913/14.* München o. J. (125, 17, 18, 7, 4, 5 u. 4 S.) 4°.

- Jahres-Bericht des Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereins* der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund [E. V.] zu Essen a. d. Ruhr [über das] 15. Geschäftsjahr (1. April 1914 bis 31. März 1915).* Essen [1915]. (36 S.) 4°.
- Jahresbericht, 31., des Vorstandes [des] Vereins* schweizerischer Maschinen-Industrieller an die Mitglieder pro 1914. Nebst Anhang: Bericht über die Lage der schweizerischen Maschinenindustrie im Jahre 1914.* Zürich 1915. (2 Bl., 129 S.) 8°.
- Jahresbericht, Neunter, des Oberschlesischen Ueberwachungs-Vereins zu Kattowitz, O.-S., über das Geschäftsjahr vom 1. April 1914 bis 31. März 1915.* Kattowitz o. J. (36 S.) 4°.
- Jahresbericht, sechsundvierzigster, 1914, [des] Schweizerischen Verein[s]* von Dampfkessel-Besitzern.* Einsiedeln 1915. (208 S.) 8°.
- Kalender der Internationalen Bohrgesellschaft*, Erkelenz. Ausgabe 1915.* O. O. u. J. (XXXVII, 260 S.) 8° (16°).
- Ostendorf, Dr.-Ing. Friedrich, Oberbaurat, Professor an der Großh. Techn. Hochschule in Karlsruhe: Haus und Garten.* 1. Suppl.-Band zu den 6 Büchern vom Bauen. Mit 422 Textabb. Berlin 1914. (4 Bl., 583 S.) 8°. [Großh. Techn. Hochschule* in Karlsruhe.]
- Programm [der] Königlich Bayerischen Technischen Hochschule* in München für das Studienjahr 1914/1915.* Zweite Ausgabe, März 1915. München (1915). (205 S.) 8°.
- Rapport Général sur la Situation de l'Industrie et du Commerce pendant l'Année 1914, [publié par la] Chambre* de Commerce du Grand-Duché du Luxembourg.* Luxembourg 1915. (96 S.) 4°.
- Report, Fourth Annual, of the Director of the Bureau* of Mines to the Secretary of the Interior for the Fiscal Year ended June 30, 1914.* Washington 1914. (101 S.) 8°.
- Siemens, Dr.-Ing. Wilh. von: Eine kriegstechnische Betrachtung.* (Aus „Technik und Wirtschaft“, 8. Jg., 1915, H. 7.) Berlin 1915. (26 S.) 4°. [Verein* deutscher Ingenieure, Berlin.]
- Verwaltungsbericht [der] Nordöstliche[n] Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* für das Jahr 1914 [nebst] Bericht des Genossenschaftsvorstandes über die Tätigkeit der technischen Aufsichtsbeamten im Jahre 1914.* Berlin 1915. (65 S.) 4°.
- Wohlfahrtseinrichtungen des Eisenwerkes Witkowitz. Ergänzungsband.* Witkowitz 1915. (88 S.) 4°. [Generaldirektor Dr. Schuster*, Witkowitz.]
- = Dissertationen. =
- Bormann, Walter: Ueber die Temperaturkonzentrationsdiagramme des Kohlenstoffs mit Mangan, Nickel und Eisen.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Danzig.) Leipzig 1914. (54 S.) 8°.
- Kracauer, Siegfried: Die Entwicklung der Schmiedekunst in Berlin, Potsdam und einigen Städten der Mark vom 17. Jahrhundert bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) Worms 1915. (127 S.) 8°.
- Maisch, Otto: Ueber das Verhalten der Platinmetalle Platin, Rhodium und Ruthenium gegen Sauerstoff und Wasserstoff.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Stuttgart.) Göppingen 1914. (102 S.) 8°.
- Prager, Hans: Der Eisengroßhandel im deutschen Osten.* Inaug.-Diss. (Universität* in Tübingen.) Tübingen 1914. (134 S.) 8°.
- Putlitz, Wolfgang Freiherr zu: Berechnung von Vierendeckträgern mit Hilfe des Verfahrens der starren Ersatzstäbe.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Danzig.) Leipzig 1914. (17 S.) 4°.
- Schneider, George: Ueber die Messung des Steinkohlengases am Verbrauchsort.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Technische Hochschule* zu Berlin.) München 1915. (106 S.) 8°.
- Tille, Chph. Gb. Wilhelm: Die Braunkohlenformation im Herzogtum Sachsen-Altenburg und im südlichen Teil der Provinz Sachsen.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) Berlin 1915. (64 S.) 8°.
- Wasserberger, Karl: Untersuchungen über den Nutzungsverbrauch bei der Spanabhebung am Holze durch geschränkte Kreissägen.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Technische Hochschule* zu Breslau.) Breslau 1915. (22 S.) 4°.
- Winterling, Albin: Das anodische Verhalten von Tellur.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Techn. Hochschule* zu München.) München 1915. (62 S.) 8°.
- Wolfrum, Paul: Beiträge zur quantitativen Analyse des Eisens.* Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Techn. Hochschule* zu München.) München 1914. (74 S.) 8°.
- Kataloge und Firmenschriften.
- F. Klöckner, Köln-Bayenthal: Elektrische Starkstromapparate.*
- Franz Mèguin & Co., A.-G.: Maschinelle Einrichtungen für den Koksofen- und Gaswerksbetrieb. — Maschinelle Einrichtungen für den Zinkhüttenbetrieb, Zinkofenlademaschinen. — Koks-Ausdruckmaschinen. — Koks-Lösch-, Sieb- und Verladeeinrichtungen. — Koksofen-Füllwagen. — Retorten-Lade- und Ausstoßmaschinen.*
- United States Cast Iron Pipe and Foundry Company: General Catalogue. 1914.*
- Ferner
- ✱ Zum Ausbau der Vereinsbücherei! ✱
- noch folgende Geschenke:
200. Einsender: Ingenieur E. Dücker, Düsseldorf: Verschiedene Jahrgänge „Stahl und Eisen“.
201. Einsender: Direktor P. Rosenberger, Düsseldorf: Mehrere ältere Jahrgänge von „Stahl und Eisen“ und der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“.
202. Einsender: C. R. Schäfer, Düsseldorf: Eine Reihe älterer technischer Zeitschriften.
203. Einsender: Zivilingenieur Fr. W. Lührmann, Düsseldorf: Verschiedene ältere Jahrgänge technischer Zeitschriften.
204. Einsender: Zivilingenieur G. Schnaß, Düsseldorf: Mehrere Jahrgänge technischer Zeitschriften.
- 1) Vgl. St. u. E. 1915, 29. April, S. 472.

An unsere Mitglieder!

Von dem Wunsche geleitet, die Namen derjenigen Mitglieder unseres Vereins, die auf dem Felde der Ehre fallen, in unseren Ehrentafeln festzuhalten, sprechen wir die Bitte aus, uns Mitteilungen in dieser Richtung unter Beifügung näherer Angaben, der militärischen Stellung und des Todestages baldmöglichst zugehen zu lassen.

Weiter wären wir verbunden, wenn uns regelmäßig diejenigen unserer Mitglieder bezeichnen würden, die durch Verleihung des Eisernen Kreuzes ausgezeichnet worden sind.

Geschäftsstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.