

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 37.

11. September 1913.

33. Jahrgang.

Wilhelm Kollmann †.

Am 23. August d. J. verschied in Baden-Baden nach kurzem, schwerem Krankenlager das langjährige Mitglied unseres Vereins, der frühere Generaldirektor der Bismarckhütte, Geheimer Kommerzienrat Wilhelm Kollmann.

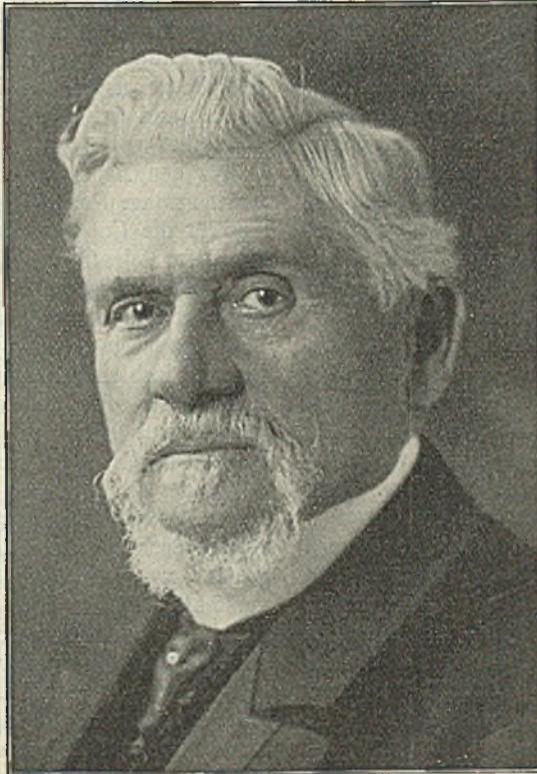
Der Heimgegangene war am 19. März 1839 in dem damaligen Vororte Wehringhausen bei Hagen in Westfalen als ältester Sohn des Volksschullehrers Wilhelm Kollmann geboren. Er besuchte zunächst die von seinem Vater geleitete Volksschule, sodann mehrere Jahre hindurch die Rektorschule in Hagen und darauf die Provinzial-Gewerbeschule ebendort, die er 1857 nach gut bestandener Abgangsprüfung verließ. Vor dem Eintritt in die Gewerbeschule hatte er bereits in einer größeren Schlosserwerkstatt praktisch gearbeitet. Nachdem er der Schule Lebewohl gesagt hatte, trat er in das Eisenhüttenwerk der Firma Funcke & Elbers in Hagen ein und brachte es hier sehr bald zu einer leitenden Stellung. Die Firma entsandte den jungen Eisenhüttenmann für längere Zeit nach Belgien und Nordfrankreich zu dem Zwecke, die dort erreichten Fortschritte im Puddelverfahren kennen zu lernen, um sie später auf die westfälischen Verhältnisse zu übertragen. Im Jahre 1865 ging der Verstorbene, nachdem er zunächst noch etwa 1½ Jahre in einem größeren Industriebetriebe in Graz tätig gewesen war, nach Oberschlesien und trat daselbst als Hütteninspektor in die der Firma W. Hegenscheidt gehörige Baildonhütte ein. Hier begann nun für Kollmann eine

bedeutsame industrielle Tätigkeit, die von größten Erfolgen begleitet war und ihm im Jahre 1873 den Antrag einer Kapitalistengruppe eintrug, ein neues Hüttenwerk bei Bahnhof Schwientochlowitz zu begründen und zur Entwicklung zu bringen. Das Unternehmen, das damit ins Leben gerufen wurde, war die Kattowitzer Aktien-Gesellschaft für Eisen-

hüttenbetrieb in Kattowitz, die wenige Jahre später ihre Firma in „Bismarckhütte, A.-G. für Eisenhüttenbetrieb in Oberheiduk bei Bahnhof Schwientochlowitz“ änderte und seit Ende des Jahres 1893 sich als „Bismarckhütte in Bismarckhütte, O.-S.“ bezeichnet. Mit unermüdlichem Fleiße und zähester Energie widmete Kollmann sich der neuen schwierigen Aufgabe, die besonders deshalb seine ganze Arbeitskraft erforderte, weil unmittelbar nach Vollendung der ersten Bauten des Werkes die schwere Krisis über die deutsche Eisenindustrie hereinbrach. Aus diesem Grunde und angesichts der ungünstigen geographischen Lage Oberschlesiens war Kollmanns ganzes Streben darauf gerichtet, auf der Bismarckhütte nur wirk-

liche Qualitätsware herzustellen und mit dieser das Vertrauen einer weiteren Kundschaft zu gewinnen.

Diese Bestrebungen waren damals für Oberschlesien neuartig; sie erwiesen sich indessen als so erfolgreich, daß fortgesetzt neue Werksabteilungen errichtet werden mußten. U. a. gewann die Fabrikation von Bandeisen und insbesondere von Feinblechen eine immer größere Bedeutung, später traten ein Martinstahlwerk und ein Tiegelstahlwerk



sowie ein Röhrenwalzwerk hinzu. Mehr und mehr wurde die Bismarckhütte das eigentliche Qualitätswerk in der obereschlesischen Eisenindustrie. Die finanziellen Erfolge des Betriebes sind zu bekannt, als daß sie an dieser Stelle hervorgehoben zu werden brauchten; niemals ist die Bismarckhütte auch in den schärfsten Wirtschaftskrisen ohne Dividende geblieben. Die Ausdehnung des Werkes in bezug auf die Erzeugung eigenen Roheisens fällt erst in das letzte Jahrzehnt. Welche Bedeutung die Bismarckhütte für die umliegende Gegend gewann, erhellt aus folgenden Tatsachen. Als Kollmann das Werk in Oberheiduk in der Nähe des Bahnhofes Schwientochlowitz gründete, gab es weit und breit nur vereinzelte Häuser mit schlichten Bauern. Heute blüht an derselben Stelle ein Gemeinwesen von etwa 25 000 Einwohnern, dessen ungeahnter Aufschwung nicht zuletzt der regen Unterstützung Kollmanns zu verdanken ist. Seinen Bemühungen ist es auch gelungen, zu erreichen, daß der Ort vor etwa 10 Jahren nach dem Hüttenwerke „Bismarckhütte“ benannt wurde, und daß er neben der Post, die schon längere Zeit besteht, nummehr auch einen eigenen Bahnhof an einer Hauptverkehrsader erhält. Der Verstorbene verblieb bis zum Jahre 1908 als Generaldirektor an der Spitze des von ihm geschaffenen Unternehmens, wurde dann aber durch Gesundheitsrückichten genötigt, sich zurückzuziehen. Er mußte noch den großen Schmerz erleben, daß sein Schwiegersohn Emil Marx, der neben ihm in der Leitung des Werkes stand, im besten Mannesalter einer schweren Krankheit erlag. Seit seinem Rücktritt wohnte der Verewigte zunächst einige Jahre in Charlottenburg und sodann seit drei Jahren in Baden-Baden, wo er von einem langjährigen Herzleiden hinweggerafft wurde.

Für den obereschlesischen Industriebezirk war Kollmann nicht nur der Leiter eines bedeutenden Hüttenwerkes, sondern auch ein Mann von weitgehender Betätigung im öffentlichen Leben. Was irgendeinen Zweig der Industrie und des Gewerbes anging, interessierte ihn ebenso wie seine eigenen Angelegenheiten. Es kann nicht bestritten werden, daß seiner umfassenden öffentlichen Wirksamkeit und auch seiner literarischen Betätigung einerseits die Wiedereinführung der Eisenzölle und andererseits auch das Zustandekommen des deutsch-russischen Handelsvertrages wesentlich zu danken ist. Mit unermüdlichem Eifer hat er seiner Ueberzeugung gemäß in diesen wirtschaftlichen Fragen gewirkt und namentlich die Gedanken von Friedrich List vertreten. Erstaunlich war seine Belesenheit in der wirtschaftlichen Literatur, durch die er in zahllosen Fachversammlungen und auf Kongressen die Zuhörer

zu fesseln wußte. Daß diese Kenntnis lediglich auf eigenen Studien beruhte und ohne die landläufige theoretische Vorbildung sich entwickelte, ist besonders bemerkenswert. Seine Begeisterung für den Fürsten Bismarck und dessen Wirken ist beinahe sprichwörtlich in der deutschen Eisenindustrie geworden; durch seine persönlichen Beziehungen zu diesem Staatsmanne konnte er in vielen Fällen fördernd auf die deutsche Industrie einwirken. Geradezu mit Feuereifer betrieb er, wie schon oben angedeutet, die Wiedereinführung der Eisenzölle, und mit Begeisterung zitierte er des öfteren das Wort unseres verewigten Freundes Bernhards, der den Bericht des Altreichskanzlers vom 15. Dezember 1878 „eine außerordentlich wertvolle Weihnachtsgabe für Millionen, deren Christbaumlichter ohne sie sehr, sehr viel trüber gebrannt haben würden“, nannte und dann fortfährt: „Namentlich auch in die Stube des Arbeiters, wo jetzt so oft Not und Sorge wohnen, mag die gute Botschaft tröstend hineinklingen und die große Freude verkündigen: daß doch nun wohl ein Ende des Elends abzusehen sein dürfte und die deutsche Arbeit nicht mehr preisgegeben werden soll, weder der unwürdigen Konkurrenz des halbwildten Pußtabewohners, des russischen Freigelassenen und des geknechteten Hindu, noch auch der Uebermacht und schlaun Berechnung des britischen Kapitals.“

An den Reichstags-, Landtags- und Gemeindevahlen nahm Kollmann hervorragenden Anteil und war für die Unterstützung des Deutschtums gegenüber dem Polentum stets in reichem Maße zu haben, wie denn überhaupt die nationalen Fragen, die in dem obereschlesischen Grenzgebiete von besonderer Wichtigkeit sind, des Verewigten ganzes Interesse fanden; insbesondere wendete er auch der Volksschule stets seine vollste Aufmerksamkeit zu. Er war Ehrenbürger und Wohltäter der Gemeinde Bismarckhütte, nahm hervorragenden Anteil an der Gründung des in hoher Blüte stehenden obereschlesischen Arbeiter-Gesangvereins, dem er, ebenso wie verschiedenen anderen Vereinen als Ehrenmitglied angehörte, war ferner langjähriger, unbesoldeter Amtsvorsteher, Mitbegründer und Vorstandsmitglied der Handelskammer zu Oppeln und betätigte sich endlich noch in verschiedenen wirtschaftlichen Verbänden.

Wenngleich Oberschlesien Kollmanns zweite Heimat geworden war, so hing er doch mit unerschütterlicher Liebe und Treue an seinem Westfalenlande; er wie auch sein kürzlich verstorbener Freund Haarmann waren markante Westfalennaturen, deren industrieller Wirksamkeit die Geschichte des deutschen Eisenhüttenwesens einen ehrenvollen Platz einräumen wird.

Ueber den Einfluß des Schmiedens auf die Eigenschaften eines weichen Flußeisens.

Von Dr.-Ing. P. Oberhoffer in Breslau.

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule zu Breslau.)

Eine weiche Flußeisenqualität, wie z. B. Bauwerkseisen mit rd. 0,1 % Kohlenstoff, stellt bei allen unterhalb $Ar_1 = \text{rd. } 700^\circ \text{ C}$ gelegenen Temperaturen kein homogenes Erzeugnis dar, ist vielmehr aus zwei Phasen, Perlit und Ferrit, aufgebaut. Bei den normalen, oberhalb $Ar_3 = \text{rd. } 900^\circ \text{ C}$ gelegenen Walztemperaturen dagegen ist eine einzige Phase, die feste Lösung des Eisenkarbides im Eisen, vorhanden, die je nach ihrem Zustande verschiedene metallographische Bezeichnungen trägt, aber unabhängig davon als homogen zu betrachten ist. Es ist einleuchtend, daß jede unterhalb $Ar_1 = 700^\circ \text{ C}$ vorgenommene Formveränderung die beiden Phasen Ferrit und Perlit beeinflussen wird. Je nach der Art der Beanspruchung ist die Beeinflussung eine andere. Beim Drahtziehen* z. B. werden die genannten Gefügebestandteile in der Richtung der Verlängerung gestreckt, quer zu ihr erfolgt demgemäß eine Querschnittsverminderung; endlich kann eine Aufteilung der Gefügebestandteile stattfinden. Mit dem Gefüge verändern sich die Festigkeitseigenschaften: Fließgrenze und Bruchfestigkeit steigen, Dehnung und Kontraktion sinken. Durch geeignete Wärmebehandlung kann das Material wieder verbessert werden. Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn die Formänderung, wie beim Walzen, Schmieden und Pressen, bei hohen Temperaturen, jedenfalls oberhalb Ar_3 erfolgt. Die Formänderung erstreckt sich dann lediglich auf die feste Lösung, und nach Beendigung der Formänderungsarbeit beginnt während der Abkühlung bei Ar_3 die Umkristallisation. Ferritbildung setzt ein, die sich bis $Ar_1 = \text{rd. } 700^\circ \text{ C}$ unter gleichzeitiger Anreicherung der zurückbleibenden festen Lösung an Kohlenstoff auf 0,9 % fortsetzt; bei Ar_1 zerfällt dann dieser letzte Rest der festen Lösung in das aus Ferrit und Zementit (Eisen und Eisenkarbid) aufgebaute Eutektikum Perlit. In welcher Weise die Festigkeits- und übrigen Eigenschaften durch die Formänderung oberhalb Ar_3 (Warmformänderung) beeinflußt werden, ist wenig bekannt. Die spärlichen Versuche, die in dieser Richtung vorliegen, sind älteren Datums, wenig umfassend und unter Auslassung sowohl der neueren Anschauungen als auch der neuzeitlichen Hilfsmittel, deren sich die heutige Materialprüfung be-

dient, angestellt worden. Die Klärung der Frage ist um so verwickelter, als bereits durch die Höhe der Erhitzungstemperatur, die Dauer der Erhitzung und die Abkühlungsgeschwindigkeit das Materialgefüge und infolgedessen auch die übrigen Materialeigenschaften wesentliche Veränderungen erleiden, die zu den durch die Formänderung selbst veranlaßten hinzutreten und sie gegebenenfalls überdecken können. Der Ermittlung des Einflusses der Formänderung hätte demnach zur einwandfreien Klärung der Frage die Ermittlung des Einflusses der letztgenannten Umstände voranzugehen. Die Versuche des Verfassers über die Bedeutung des Glühens von Stahlformguß* stellen einen Versuch in dieser Richtung dar, während die vorliegende Untersuchung eine genaue Prüfung der Verhältnisse bei der Formänderung oberhalb Ar_1 unter Berücksichtigung aller wechselnden Faktoren und unter Zuhilfenahme neuzeitlicher Hilfsmittel bezweckt, teils, um einen zahlenmäßigen Ueberblick über den Einfluß einzelner Punkte, wie Art und Größe der Beanspruchung, Größe der geleisteten Formveränderung, Einfluß der Erhitzungsdauer, der Erhitzungstemperatur zu Beginn und zu Ende der Formänderung, Art der Abkühlung auf Festigkeits- und andere Eigenschaften, sowie auf das Gefüge zu geben und andererseits etwaige neue Gesichtspunkte für eine zweckmäßige Verarbeitung des Materials aufzudecken. Die vorliegende Untersuchung erhebt noch keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit, sie soll nur einen Ueberblick über das zu untersuchende Gebiet und Anregung zur gründlichen Prüfung einer Frage geben, die in ihrer praktischen Bedeutung manchen durch eingehende Versuchsarbeit zum großen Teil geklärten Fragen in keiner Weise nachsteht.

Die Wahl der Art der Beanspruchung wird hierbei nicht gleichgültig sein. Während beim Schmieden die Formänderung durch eine große Anzahl von Schlägen erfolgt, die einen verhältnismäßig geringen Teil des Materials in senkrechter Richtung von oben nach unten treffen, wird beim Pressen ein hoher statischer Druck ausgeübt, und die gleichzeitig betroffenen Flächenteile sind sehr groß. Beim Walzen erstreckt sich die Formänderung gleichzeitig auch nur auf einen begrenzten Teil des Materials, doch ist die Beanspruchung eine ganz andere, weit verwickeltere, als in den vorhergehenden Fällen. Gleiche Größe der Formänderung vorausgesetzt, ist das zu ihrer Durchführung erforderliche Temperaturinter-

* Vgl. u. a. E. Heyn: Kleinere Mitteilungen aus dem metallurgisch-metallographischen Laboratorium der Kgl. Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt, Charlottenburg. Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. Kongreß in Budapest 1901. P. Goerens: Ueber den Einfluß der mechanischen Formgebung auf Eisen und Stahl. St. u. E. 1913, 13. März, S. 438.

* St. u. E. 1912, 30. Mai, S. 889; 1913, 29. Mai, S. 891.

vall beim Pressen und Walzen im allgemeinen kleiner als beim Schmieden. Diese grundverschiedenen Verhältnisse bedingen eine getrennte Behandlung. Vorderhand konnte nur der Einfluß des Schmiedens untersucht werden, da nur für diese Art der Formänderung im hiesigen eisenhüttenmännischen Institut eine Einrichtung vorhanden ist.

Ueber die Veränderung der Materialeigenschaften durch das Schmieden liegt eine für den damaligen Stand unserer Kenntnisse ausgezeichnete Arbeit von Alexander Sattmann* vor. Bereits in einem unter gleichem Titel im Jahre 1884 erschienenen Aufsatz** behandelt Sattmann in ganz allgemeiner Weise den Einfluß des Walzens, und zwar insbesondere den Einfluß der Querschnittsverminderung beim Walzen auf Bruchfestigkeit, Dehnung und Kontraktion. Er stellt fest, daß von mehreren, aus Blöcken mit gleichen Abmessungen hergestellten Schienenprofilen das kleinste die besten Festigkeitseigenschaften zeigt, bemerkt aber selbst, daß die besseren Festigkeitseigenschaften des kleineren Profils wohl weniger auf die größere Querschnittsverminderung als auf das kältere Auswalzen zurückzuführen sind. In ein und demselben Profil zeigt der Steg bessere Eigenschaften als Kopf und Fuß, entsprechend der Tatsache, daß ersterer eine größere verhältnismäßige Querschnittsverminderung erfährt als letztere. Diese Tatsache wurde später von Martens,† zum mindesten bezüglich des Unterschiedes zwischen Kopf und Steg, bestätigt. Martens konnte ferner feststellen, daß die Festigkeitseigenschaften einer Schiene, die vor den beiden letzten Stichen auf etwa Dunkelrotglut abgekühlt worden war, bessere waren als die einer normal gewalzten Schiene. Die ausführlichsten über den Einfluß der Formänderungstemperatur vorliegenden Versuche sind aber die bereits erwähnten Sattmannschen aus dem Jahre 1892. Sattmann schmiedete gewalzte Bleche je eines basischen und eines sauren Materials von 10 auf 9 mm Dicke herunter. Die Temperaturen wurden nach der Glühfarbe geschätzt. Die Ergebnisse Sattmanns zeigten, daß allgemein mit abnehmender Schmiedetemperatur die Festigkeit zunimmt, Dehnung und Kontraktion abnehmen. Dieser Einfluß ist besonders scharf ausgeprägt, wenn das Schmieden bei Temperaturen von 600 ° C an abwärts vorgenommen wird, und äußert sich in auffallendster Weise bei der sogenannten Blauwärme, etwa 320 ° C. In diesem Zusammenhange soll allgemein von dem Einfluß der Formänderung auf das bereits umkristallisierte Material abgesehen werden, und es kommen daher nur die Versuche in Betracht, bei denen die Schmiedetemperatur oberhalb Ar_1 (rd. 700 ° C) liegt.

* Ueber die Veränderungen der Eigenschaften des Flußeisens, welche durch physikalische Ursachen bedingt sind. St. u. E. 1892, Juni, S. 550.

** St. u. E. 1884, Mai, S. 266.

† Untersuchung über den Einfluß des Hitzegrades beim Auswalzen auf die Festigkeitseigenschaften und das mikroskopische Gefüge von Flußeisenschienen. Mitt. aus den techn. Versuchsanstalten, Berlin 1896, S. 89.

Die Versuche Sattmanns sind klassisch, doch haften ihnen einige Mängel an. In erster Linie verwendet Sattmann ein Material, das bereits Formänderungen erfahren hatte, ein gewalztes Blech. Die Ergebnisse geben daher nur ein relatives, kein absolutes Bild der Veränderungen, da nicht feststeht, welchen Einfluß eine vorhergehende Formänderung besitzt. Ausgehen von einem gegossenen Material ist unerlässlich. Die Art und Zahl der von Sattmann untersuchten Eigenschaften ist nicht geeignet, über den Einfluß des Schmiedens ein klares und vollständiges Bild zu geben. Insbesondere beim Zerreißversuch muß die Fließgrenze ermittelt werden, nicht allein, weil, wie andere Versuche* zeigen, schon der Einfluß der Wärmebehandlung in der Lage dieser Grenze bei ein und demselben Material viel deutlicher zum Ausdruck gelangt als bei Festigkeit, Dehnung und Kontraktion, sondern weil auch, wie Bach** bereits 1905 äußerte, der Höhe der Streckgrenze in neuerer Zeit mehrfach eine größere Bedeutung zuerkannt wird. Es ist ferner die Härte zu ermitteln, die neuerdings sowohl als besondere Materialeigenschaft als auch wegen ihres Zusammenhanges mit Festigkeit und Fließgrenze eine Bedeutung erhalten hat. Weiter ist die Schlagfestigkeit ein wertvoller Maßstab für den Widerstand von Materialien gegen Stoß, und schon beim Stahlformguß hat sich gezeigt, daß diese Eigenschaft für richtige Wärmebehandlung wichtige Fingerzeige geben kann. In diesem Zusammenhange mußte allerdings von einer solchen Untersuchung noch abgesehen werden. Auch die Löslichkeit in verdünnten Säuren scheint vielleicht geeignet, über den Zustand des Materials Aufschluß zu geben. Schon Osmond und Werth† stellten fest, daß die Löslichkeit von kaltbearbeitetem Material erheblich größer ist als die von unbearbeitetem. Die Versuche wurden später in größerem Umfange von Heyn und Bauer†† aufgenommen, die die Osmondschen Ergebnisse bestätigten und ergänzten. Ueber den Einfluß der Formänderung bei hohen Temperaturen auf die Löslichkeit ist so gut wie nichts bekannt. Der Beobachtung des Gefüges wurde ganz besondere Sorgfalt zugewendet. Das zur Untersuchung gelangende Material, ein weiches Flußeisen mit 0,11 % Kohlenstoff, 0,6 % Mangan, 0,4 % Silizium, 0,030 % Phosphor und 0,035 % Schwefel, das bereits in einer früheren Abhandlung§ beschrieben und als Stahlformguß untersucht worden ist, besteht im wesentlichen zu 89 % aus Ferrit, während 11 % des Gesichtsfeldes von Perlit eingenommen werden. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Materialeigenschaften insbesondere von der Beschaffenheit des

* Vgl. St. u. E. 1912, 30. Mai, S. 889; 1913, 29. Mai, S. 891.

** Zur Kenntnis der Streckgrenze, Mitt. über Forschungsarbeiten, Heft 29.

† Osmond und Werth: Ann. des Mines 1886, 8. Reihe, Bd. VIII, S. 46.

†† St. u. E. 1909, 19. Mai, S. 733; 26. Mai, S. 784, 9. Juni, S. 870.

§ Oberhoffer a. a. O.

Ferrits abhängig sein werden. Unter Beschaffenheit des Ferrits ist einerseits die Form der Ferritkörner, anderseits ihre Größe verstanden. Die Ferritkörner können nach allen Richtungen gleiche Ausdehnung besitzen, es können aber auch unter besonderen Umständen besondere Richtungen bevorzugt werden. So wird durch Formänderung unterhalb A_1 (Kaltformänderung) das Ferritkorn in dem für das Drahtziehen beispielsweise bereits oben angedeuteten Sinne beeinflusst. Erhitzung auf sehr hohe Temperaturen oder rasche Abkühlung von oberhalb A_3 gelegenen Temperaturen begünstigen das Auftreten der sogenannten Widmannstättenschen Figuren (Guß- oder Ueberhitzungsstruktur), deren Wesen bekanntlich darin besteht, daß der Ferrit das Bestreben besitzt, sich in den Spaltflächen der oberhalb A_3 be-

über diesen Gegenstand, auch soweit sie nur einzelne Temperaturintervalle bedecken, stimmen miteinander im Wesen vollkommen überein. Selbstverständlich spielt außer der Abkühlungsgeschwindigkeit auch die Dauer der Erhitzung eine gewisse Rolle; beide Faktoren verändern aber bis zu einem gewissen Grade das Bild nur qualitativ. Jeder Formänderung bei hoher Temperatur geht eine Erhitzung auf diese Temperatur voraus, deren Einfluß durch das Morse'sche Bild qualitativ gegeben ist. Diesem Einfluß der Wärmebehandlung steht der Einfluß der Formänderung gegenüber, von der bisher nur ganz allgemein bekannt ist, daß sie die Korngröße des Ferrits vermindert. Die Größe dieses Einflusses für die Temperaturgrade, bei denen Formänderung vorgenommen wurde, zu ermitteln, war ein weiterer wichtiger Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

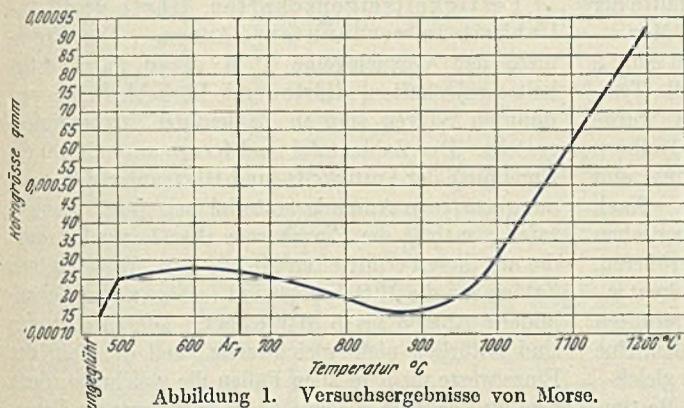


Abbildung 1. Versuchsergebnisse von Morse.

ständigen Kristalle der festen Lösung abzuseiden. In beiden Fällen ist die Ausdehnung der Ferritkörner nach allen Richtungen demnach nicht gleich. Sind aber die Erhitzungs-, Abkühlungs- und Formänderungsverhältnisse so gewählt, daß die Ferritkörner nach allen Richtungen annähernd gleiche Ausdehnung besitzen, so geht aus der einschlägigen Literatur hervor, daß mit der Erhitzungstemperatur sich die Korngröße des Ferrits (nicht zu verwechseln mit dem Korn der Bruchfläche, das nur bis zu einem gewissen Grade mit dem Ferritkorn übereinzustimmen scheint) verändert. Für die Abhängigkeit der Korngröße des Ferrits von der Erhitzungstemperatur ergibt sich für einen Kohlenstoffgehalt von 0,343 %* das in Abb. 1 dargestellte Schaubild, das der bekannten Arbeit von Morse** entnommen ist. Man ersieht daraus, daß von 1200 ° C an die Korngröße ziemlich rasch bis 1000 ° C abnimmt; bis 900 ° C erfolgt die Abnahme erheblich langsamer und geht bei dieser Temperatur bis etwa 700 ° C in Zunahme über; von dieser Temperatur an tritt keine Veränderung mehr ein. Die Versuche fast aller Forscher†

Versuchsordnung.

Die Durchführung der Versuche geschah in folgender Weise: Proben von etwa 12 cm Länge bei 60 × 40 mm Querschnitt wurden aus dem Versuchsmaterial herausgesägt und in einem Gasofen in reduzierender Atmosphäre auf die für die Formänderung vorgesehene Temperatur erhitzt und eine Stunde lang bei dieser Temperatur gehalten. Man ging von der Annahme aus, daß diese Erhitzungsdauer genügte, um das Strukturgleichgewicht zu erzielen. Die Proben wurden dann mit einer Schmiedezange im Ofen gefaßt, rasch unter den nahegelegenen Schmiedehammer gebracht und ausgeschmiedet. Der von der Firma Schuchardt & Schütte, Berlin, gelieferte Schmiedehammer ist ein Blattfederhammer, Marke „Ajax“, Größe II, und hat sich bei der Durchführung der vorliegenden Versuche sehr gut bewährt. Ein Bündel Blattfedern schwingt um fest gelagerte Zapfen. An der dem Amboß zugekehrten Seite hängt ein geführter Hammerbär von rd. 60 kg Gewicht; an dem entgegengesetzten Ende ist eine starre Verbindung mit einem Exzenter hergestellt, der von einer Riemenscheibe aus betätigt wird. Auf der Exzenterwelle sitzt ein Schwungrad zum Ausgleich der schwingenden Massen. Die Stellung des Exzenters läßt sich in gewissen Grenzen verändern, und mit ihr verändert sich die Stärke des Schlages einerseits, anderseits die Zahl der in der Zeiteinheit erfolgenden Schläge. Es zeigte sich bald, daß bei einer Stellung auf drei Viertel des größten Exzenterhubes die besten Ergebnisse in bezug auf Zahl der Schläge und Stärke des einzelnen Schlages erreicht wurde. Eine unmittelbare Bestimmung der Schlaggröße wurde unterlassen. Die rechnerische Ermittlung ist sehr verwickelt, da die vom Amboß und von der Schabotte aufgenommene Arbeit sich schwer bestimmen läßt. Die rein empirische Ermittlung durch Stauchzylinder besitzt auch nur relativen Wert. Es ist

* Die Verhältnisse ändern sich mit dem Kohlenstoffgehalt. Vgl. Howe: St. u. E. 1913, 13. Febr., S. 292.

** The effect of heat treatment upon the physical properties and the microstructure of medium carbon steel. The Metallgraphist 1900, S. 130.

† Vgl. auch hierzu die neueste Arbeit von J. E. Stead und H. C. H. Carpenter: Ueber die kristallbildenden Eigenschaften des Elektrolyteisens. Seite 1535 dieses Heftes.

zwar unter diesen Umständen nicht möglich, die dem Arbeitsstück zugeführte Energie, die in Formänderungsarbeit umgesetzt wird, zu bestimmen. Da aber angenommen werden konnte, daß die Stärke der einzelnen Hammerschläge nicht wesentlich voneinander abweicht, half man sich dadurch, daß man die Anzahl der Schläge während des Schmiedens zählte und die Schmiededauer in Sekunden bestimmte. Hierdurch ist es möglich, ein angenähertes Bild der Schmiedearbeit unter der Voraussetzung zu erhalten, daß die Schmiedearbeit stets in gleicher Weise vorgenommen wird. Alle Proben wurden von dem Anfangsquerschnitt 60×40 mm auf gleichen Endquerschnitt von 25×25 mm geschmiedet, die Querschnittsverminderung betrug demnach 74%. Ferner wurden alle Proben auf eine Länge von 23 bis 25 cm gestreckt. Dazu genügte es, etwa die Hälfte der einzelnen Schmiedepriemen auszuschmieden. Man erhielt auf diese Weise Proben, deren Gestalt in Abb. 2 schematisch zur Darstellung gebracht ist. Die Temperaturabnahme während des Schmiedens wurde mit Hilfe eines optischen Pyrometers nach Holborn und Kurlbaum aus der Messung der Anfangs- und Endtemperatur beim Schmieden bestimmt. Nach Beendigung der Schmiedearbeit legte man die Proben

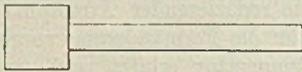


Abbildung 2. Form der Proben.

in einen größeren, mit getrockneter Kieselgur gefüllten Kasten, in dem eine langsame, gleichmäßige Abkühlung erfolgte. Da sowohl die Bestimmung der Zeitdauer des Schmiedens als auch der Anzahl der Schläge eine dritte Person erforderlich machte (eine zweite verlangte die Temperaturmessung), wurde, allerdings erst nach Beendigung des Hauptteils der vorliegenden Untersuchungsreihe, eine Vorrichtung gebaut, die beide Faktoren selbsttätig aufzeichnete. Am oberen Teil des Hammerbären wurde ein Schreibstift angebracht, vor dem eine durch Uhrwerk angetriebene Rolle einen Papierstreifen von rd. 24 cm Höhe (entsprechend dem größten Hammerschlag) geführt war. Ein Grammophonuhrwerk tat gute Dienste; die Gleichmäßigkeit seiner Bewegung ist aber nicht sehr groß. Für die vorbereitenden Versuche genügte sie, für genauere Versuche ist jedoch die Anbringung eines Zeitschreibers, wie man ihn bei Funkenregistrierapparaten in Verbindung mit einer elektrischen Uhr mit Sekundenkontakt benutzt, vorgesehen.

In einer ersten Versuchsreihe wurde möglichst rasch geschmiedet. Die gewählten Anfangstemperaturen lagen bei 1400, 1200, 1000, 900 und 800 ° C. Jeder Versuch wurde durch eine oder mehrere Bestimmungen nachgeprüft, wobei man auf Einhaltung der gleichen Versuchsbedingungen, wie Endtemperatur, Dauer des Schmiedens und Anzahl der Schläge, achtete. Dies war natürlich nicht immer möglich, da das Schmieden einmal von der Geschicklichkeit des Ausführenden und das andere Mal von dem Zustande des Hammers (Schmierung, Spannung

des Riemens usw.) abhängt. Eine zweite, größere Versuchsreihe wurde in der Weise durchgeführt, daß man zur Ermittlung des Einflusses der Endtemperatur von den genannten Anfangstemperaturen auf verschiedene Endtemperaturen schmiedete. Dies geschah so, daß man bei voller Hammerkraft nicht mehr möglichst rasch schmiedete, sondern zwischen einzelnen aufeinander folgenden Schlägen Pausen eintreten ließ, derart, daß nach Beendigung der Schmiedearbeit eine bestimmte Endtemperatur erreicht war. Auch für diese Versuchsreihe gelten die obigen Bemerkungen. Eine kleinere Versuchsreihe betreffend den Einfluß der Anfangstemperatur ist der vorliegenden Arbeit beigelegt.

Versuchsergebnisse.

Festigkeitseigenschaften, Härte und Löslichkeit in verdünnten Säuren. Die Ergebnisse der Versuchsreihe I in bezug auf Festigkeitseigenschaften, Härte und Löslichkeit in verdünnten Säuren sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Der Zahlentafel sind ferner unter Nr. 0 die Ergebnisse der Festigkeits- und Härteuntersuchungen am gegossenen Ausgangsmaterial beigelegt. Zahlentafel 1 enthält die Einzelwerte aller Versuche sowie die aus diesen ermittelten Mittelwerte. Die einzelnen Zahlen für die Mittelwerte sind ferner in den Schaubildern Abb. 3 bis 5 dargestellt. Die Mittelwerte sind natürlich nicht gleichwertig, weil die Zahl der Einzelwerte nicht in allen Fällen die gleiche ist, doch sind die Versuche ja sowieso rein orientierender Natur, und es ist anzunehmen, daß sich später aus umfangreicheren, bereits im Gang befindlichen Versuchen noch Abweichungen ergeben werden. Man kann aber jetzt schon aus den Ergebnissen dieser Versuchsreihe schließen, daß mit fallender Schmiedetemperatur die aufzuwendende Arbeit, sofern man sie durch Dauer des Schmiedens und Anzahl der Schläge kennzeichnet, eine steigende Tendenz besitzt. Das Anwachsen der Fließgrenze ist ziemlich bedeutend zwischen 1400 und 1000 ° C; zwischen 900 und 1000 ° C ist dagegen ein erheblicher Unterschied nicht bemerkbar, was mit der Tatsache übereinstimmt, daß die Mittel aus den Produkten: Dauer des Schmiedens \times Anzahl der Schläge, nahezu übereinstimmen. Schmiedet man von 800 auf 710 ° C, dann steigt die Fließgrenze um einen ganz erheblichen Betrag, da offenbar der Betrag an Kaltformänderung durch die Streckung des hier schon in größeren Mengen ausgeschiedenen Ferrits eine ansehnliche Größe erreicht. In ähnlicher Weise verhält sich die Bruchfestigkeit, wenn auch ihre Erhöhung nicht so beträchtlich ist wie die der Fließgrenze. Drückt man die Fließgrenze in Prozenten der Bruchfestigkeit aus, so erhält man einen ähnlichen Verlauf wie bei Fließgrenze und Bruchfestigkeit, d. h. der prozentuale Anteil der Fließgrenze an der Bruchfestigkeit steigt mit abnehmender Schmiedetemperatur, und zwar sehr rasch. Gegenüber dem ungeschmiedeten Material verändert sich schon beim Schmieden bei 1400 ° C insbesondere die

Zahlentafel I. Versuchsreihe I.

Einfluß der Schmiedetemperatur auf die Eigenschaften eines weichen Flußeisens mit 0,1 % Kohlenstoff bei möglichst raschem Schmieden von 60 x 40 mm auf 25x25 mm; Querschnittsverminderung = 74 %.

Nummern der Versuche	Anfangstemperatur °C	Endtemperatur während des Schmiedens °C	Dauer des Schmiedens sek	Anzahl der Schläge	Fließgrenze kg/qmm	Bruchfestigkeit kg/qmm	Streckgrenze in % der Bruchfestigkeit	Gesamtdéhnung auf 100 mm %	Querschnittskontraktion %	Brinell-Härtezahl	Gewichtsabnahme in 1-prozentiger Schwefelsäure in % des ursprünglichen Gewichtes																						
											bei dem unbearbeiteten Teil						bei dem bearbeiteten Teil																
											nach st			nach st			nach st			nach st													
											3	12	24	72	120	3	12	24	72	120	3	12	24	72									
0*	—	—	—	—	18,48	40,01	46,0	27,85	45,14	123,00	3,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
1	1400	1110	18	70	23,6	41,4	57,0	23,7	72,0	118,00	2,85	—	—	—	—	0,12	0,29	0,61	1,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
2	1400	1070	30	76	24,4	41,2	59,1	30,4	73,6	119,98	2,91	—	—	—	—	0,11	0,26	0,50	1,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
3	1400	1025	20	101	26,4	42,8	62,5	28,7	63,9	—	—	—	—	—	0,08	0,27	0,59	1,55	2,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Mittel	1400	1068	332	82	24,80	41,8	59,3	27,60	69,83	118,99	2,88	—	—	—	0,08	0,27	0,59	1,55	2,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
4	1200	1010	37	118	26,7	43,2	61,5	29,0	73,6	119,98	2,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
5	1200	980	20	127	27,2	42,6	63,5	25,2	71,1	129,98	3,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
6	1200	935	60	172	27,0	43,9	61,5	26,9	63,5	—	—	—	—	—	0,08	0,30	0,66	1,65	2,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Mittel	1200	975	225	139	26,97	43,2	62,5	27,03	69,40	124,98	2,91	—	—	—	0,08	0,30	0,66	1,65	2,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
7	1000	830	170	283	28,8	42,9	67,1	24,4	73,3	132,20	3,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
8	1000	810	190	360	32,0	45,6	70,2	23,4	64,7	—	—	—	—	—	0,08	0,30	0,69	1,70	2,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
9	1000	785	215	326	30,4	44,1	68,8	22,0	70,1	132,45	3,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Mittel	1000	808	192	323	30,40	44,2	68,3	23,27	69,80	132,32	2,99	—	—	—	0,08	0,30	0,69	1,70	2,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	900	810	90	308	28,6	43,2	65,6	27,4	73,7	130,00	3,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	900	785	115	330	33,5	44,3	75,5	27,6	65,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	900	780	120	335	27,6	42,0	65,5	31,3	64,2	130,70	3,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13	900	760	140	320	26,7	44,3	60,0	20,2	72,4	132,44	2,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14	900	730	170	300	30,0	43,6	68,7	27,5	65,7	—	—	—	—	—	0,09	0,35	0,77	1,92	2,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Mittel	900	773	127	343	29,24	43,3	67,7	26,80	66,90	131,10	3,03	—	—	—	0,09	0,35	0,77	1,92	2,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15	800	720	80	450	36,1	47,1	76,6	16,0	61,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	800	700	115	—	35,9	50,0	71,7	19,2	63,0	164,80	3,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittel	800	710	90	450	36,00	48,5	74,2	17,60	62,35	164,80	3,39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Material im Anlieferungszustande (gegossen, ungeglüht); Mittel aus drei Versuchen.

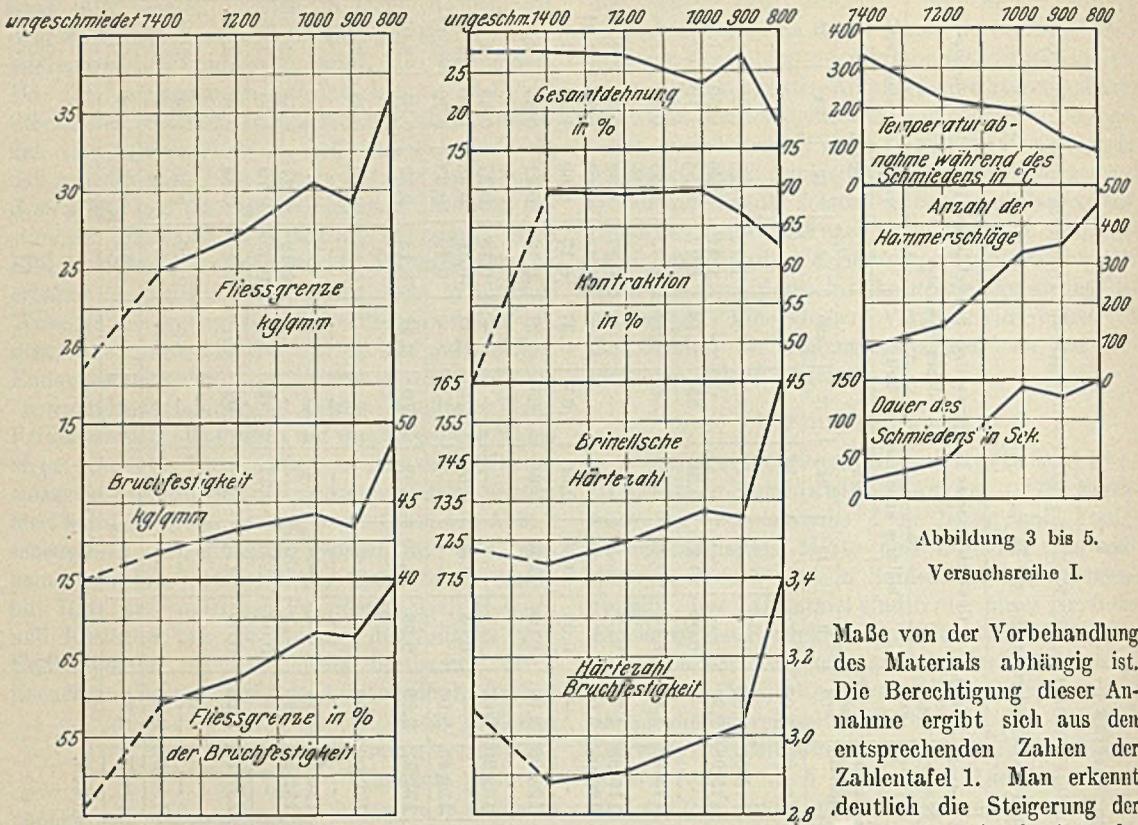


Abbildung 3 bis 5. Versuchsreihe I.

Maße von der Vorbehandlung des Materials abhängig ist. Die Berechtigung dieser Annahme ergibt sich aus den entsprechenden Zahlen der Zahlentafel 1. Man erkennt deutlich die Steigerung der Konstante mit abnehmender Schmiedetemperatur, die insbesondere zwischen 900 und 800 ° C verstärkt zum Ausdruck gelangt. Die Löslichkeit in verdünnter einprozentiger

Fließgrenze ganz erheblich, während dies bei der Bruchfestigkeit in geringem Maße der Fall ist. Die Folge ist natürlich, daß der Anteil der Fließgrenze an der Bruchfestigkeit im ungeschmiedeten Material erheblich geringer ist (um etwa 13 %) als bei dem bei 1400 ° C geschmiedeten Material. Die Gesamtdehnung verändert sich vom ungeschmiedeten bis zu dem bei 1000 ° C geschmiedeten Material kaum. Auffallend ist die niedrige Gesamtdehnung bei 1000 ° C; bei 900 ° C erreicht sie wieder nahezu ihren ursprünglichen Wert, und erst bei 800 ° C sinkt sie erheblich. Dagegen verändert sich die Querschnittsverminderung vom ungeschmiedeten Material zum geschmiedeten ganz wesentlich. Bis 900 ° C bleibt sie nahezu gleich, um dann abzunehmen. Die Brinellsche Härtezahl scheint mit der Bearbeitungstemperatur zuzunehmen. Auffallend ist die größere Härte des ungeschmiedeten Materials dem bei 1400 ° C bearbeiteten gegenüber, ferner die Tatsache, daß zwischen 1000 und 900 ° C ein Unterschied fast nicht besteht, und endlich die ganz bedeutende Härtezunahme von 900 auf 800 ° C. Es ist häufig angeregt worden, die verwickelte Bestimmung der Festigkeit durch die Härteermittlung zu ersetzen, wobei man von der Voraussetzung ausging, daß Härtezahl dividiert durch Bruchfestigkeit eine Konstante ergibt, die sich mit der Qualität des Materials ändert und von Fall zu Fall durch Versuche ermittelt werden muß. Von anderer Seite ist jedoch darauf hingewiesen worden, daß diese Konstante in hohem

Schmiedetemperatur, die insbesondere zwischen 900 und 800 ° C verstärkt zum Ausdruck gelangt. Die Löslichkeit in verdünnter einprozentiger

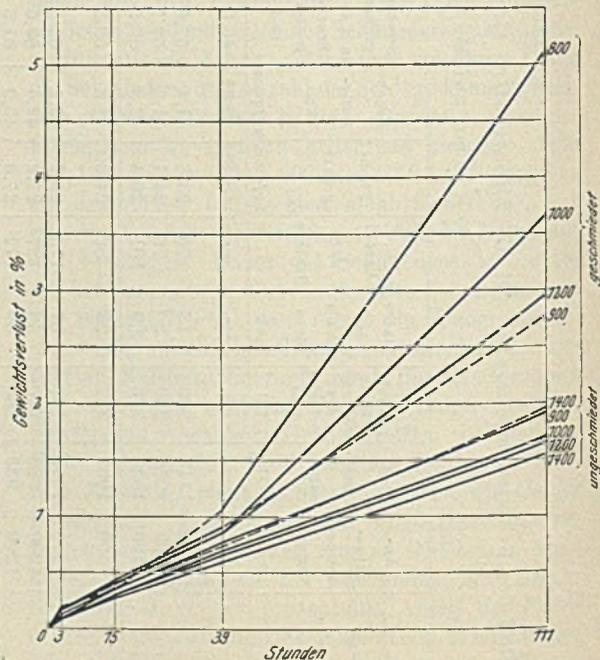


Abbildung 6. Versuchsreihe I.

Lösungsgeschwindigkeit in einprozentiger Schwefelsäure

Schwefelsäure, ausgedrückt durch die prozentuale Gewichtsabnahme, nimmt im unbehandelten Teile des Materials mit abnehmender Schmiedetemperatur, wenn auch im großen und ganzen wenig, immerhin aber in erkennbarer Weise zu. Anders verhält es sich dagegen im geschmiedeten Teile. Die Mittelwerte aller Zahlen, die im übrigen miteinander nicht allzugut übereinstimmen, ergeben ein starkes Anwachsen der Löslichkeit zwischen 1400 und 1000 ° C, dann aber eine ziemlich bedeutende Abnahme, bei 800 ° C, entsprechend der bei dieser Temperatur erfolgenden Kaltformänderung, eine bedeutende Zunahme. Stellt man den zeitlichen Verlauf der Lösung in Abhängigkeit von der prozentualen Gewichtsabnahme, also

die Lösungsgeschwindigkeit, dar, wie dies in Abb. 6 geschehen ist, so erkennt man, daß die Neigung der Kurven vom unbehandelten zu dem bei der tiefsten Temperatur geschmiedeten Material im großen und ganzen zunimmt. Man erhält einzelne Kurvenbündel, deren Neigung ziemlich gleich ist, und die sich wesentlich nur an zwei Punkten verändert, und zwar beim Uebergang vom unbehandelten zu dem bei 1400 ° C geschmiedeten Material, sodann beim Uebergang von Warmformänderung in Kaltformänderung. Ob die bis 1000 bzw. 900 ° C bei fast allen Eigenschaften auftretende Unregelmäßigkeit auf Versuchsfehler zurückzuführen ist, müssen spätere Versuche beweisen. (Schluß folgt.)

Abbruch einer veralteten und Aufbau einer neuzeitlichen Blockstraße in 20 Tagen.

Auf den Dillinger Hüttenwerken genügte die vorhandene, im Jahre 1899 gebaute Blockstraße mit hydraulischer Ausbalanzierung der Oberwalze sowie mit hydraulischer Betätigung der Anstellvorrichtung und des Kantapparates nicht mehr den heutigen Anforderungen. Es wurde daher beschlossen, für diese Straße Ersatz zu schaffen. Die neue Straße mit elektrisch betriebener Anstellvorrichtung sowie mit elektrisch betriebenen Kurbelrollgängen und Kant- und Verschiebeapparaten wurde von der Deutschen Maschinenfabrik A. G. in Duisburg geliefert.

Da der gesamte Hüttenbetrieb nur auf eine Blockstraße angewiesen ist, und der Aufbau der Ersatzstraße an anderer Stelle zunächst nicht in Frage kommen konnte, mußte auf die größte Beschleunigung des Umbaues ganz besonderen Wert gelegt werden. Aus diesem Grunde wurden die vorbereitenden Arbeiten mit derartiger Sorgfalt durchgeführt, daß unangenehme Ueberraschungen während des Umbaues ausgeschlossen erscheinen mußten. Unter anderem wurden die Umgrenzungen und Tiefen der Fundamente durch Bohrungen festgestellt und derartige Arbeiten erledigt, welche ohne Betriebsstörung vor dem Beginn des Umbaues ausgeführt werden konnten.

Wie aus den Grundrissen (vgl. die Abbildungen 2 und 3) ersichtlich, ist die Blockstraße in dem sehr beengten Raume zwischen ihrem Antriebe auf

der linken Seite und der Drillings-Walzenzugmaschine der nebenan liegenden Grobstraße auf der rechten Seite untergebracht. Die vorliegenden Verhältnisse zwangen dazu, die Antriebe sämtlicher Verschiebeleale auf der Seite des Antriebes der Blockstraße anzuordnen. Hierdurch wurde es erforderlich die



Abbildung 1. Vor der Walzenstraße. (25. Juli 1913.)

Hauptgebäudesäule A (vgl. Abb. 2 und 3) welche auch die Kranträger des 40-t- und des 4-t-Kranes aufnimmt, nach unten um 2½ m zu verlängern. Diese überaus schwierige Arbeit wurde vor dem Beginn des Umbaues ohne Betriebsstörung fertiggestellt.

Der Beginn des Umbaues war auf den 20. Juli festgesetzt worden. Da jedoch am 19. Juli kurz vor der Mittagspause ein Bruch an der Steuerung der Antriebsmaschine erfolgte, wurde an diesem

Tage, also am 19. Juli, nachmittags 1½ Uhr, mit dem Abbruch der Straße begonnen.

Die Abb. 1 gibt den Stand der Arbeiten vor der Straße am 25. Juli wieder. Ich bemerke hierzu,

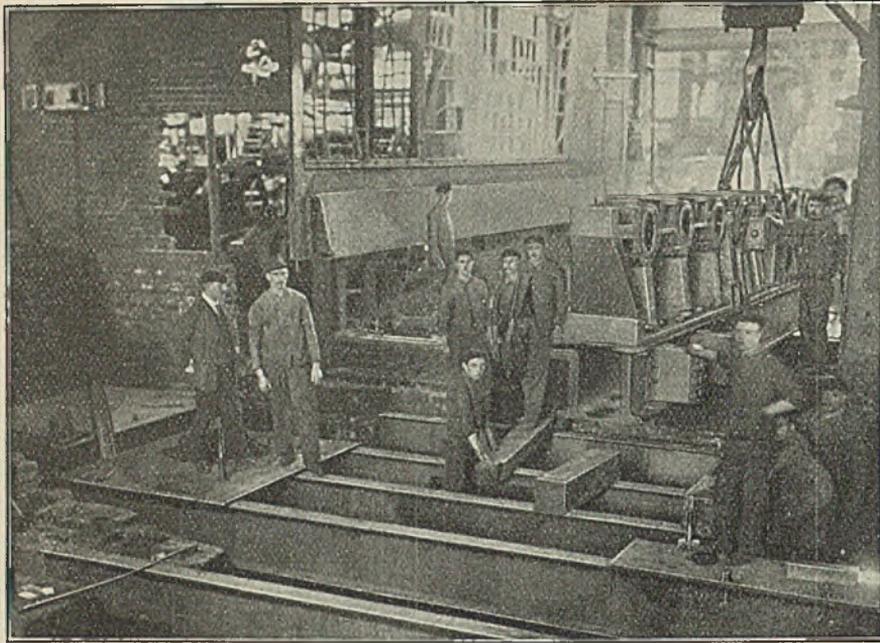


Abbildung 4. Hinter der Walzenstraße. (25. Juli 1913.)

daß insgesamt 174 cbm Mauerwerk ausgebrochen werden mußten. Soweit Teile des alten Fundamentes benutzt werden konnten, mußten die erforderlichen 72 Ankerlöcher neu gebohrt werden, da die vorhandenen Ankerlöcher nicht benutzt werden konnten. Zu diesem Zweck standen zwei Stück Druckluftbohrmaschinen zur Verfügung, die sich gut bewährt haben.

Um eine sofortige Aufnahme des Betriebes nach erfolgter Aufstellung der Straße ohne Gefährdung des Fundamentes zu ermöglichen, wurde vor und hinter der Straße je ein zusammengesetzter Rost von 500er Trägern vorgesehen, auf welchen sich die Rollgänge, die Kant- und Verschiebeapparate sowie sämtliche Antriebe aufbauen. Diesen Rost hinter der Straße läßt die Aufnahme vom 25. Juli (vgl. Abb. 4) deutlich erkennen. In

der hierauf folgenden Nachtschicht wurde mit dem Unterstampfen des Rostes hinter der Straße und 34 Stunden später mit dem Unterstampfen des Rostes vor der Straße begonnen. Zum Aufbau der Fundamente und zum Unterstampfen wurden insgesamt 44 000 Ziegelsteine und 19 cbm Beton verbraucht.

Die Sohlplatten der Walzenstraße wurden nicht ausgewechselt, sondern nur nachgearbeitet.

Die Trägerroste (s. Abb. 4) wurden hier nachträglich in geschickter Weise zum Einhängen von Trichtern benutzt, welche unten durch Schieber abgeschlossen werden und den Walzsinter aufnehmen. Unmittelbar unterhalb dieser Trichter ist eine Fährbahn mit einem Wagen zur Aufnahme des Walzsinters angeordnet,

der nach unten aufklappbar ist und den Walzsinter später mittels einer Laufwinde unmittelbar in Eisenbahnwagen entleeren wird.

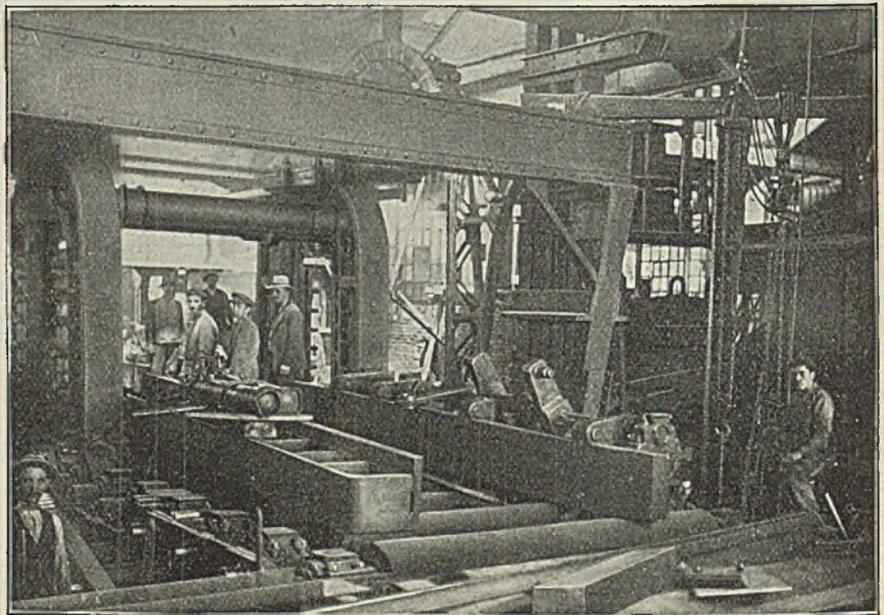


Abbildung 5. Hinter der Walzenstraße. (1. August 1913.)

Abb. 5 veranschaulicht den Stand der Arbeiten am 1. August. Am 8. August, nachmittags 3½ Uhr, also 20 Tage und zwei Stunden nach dem

Beginn des Abbruchs, lief der erste Block in die Walzenstraße ein, mit welcher dann sofort anstandslos der Dauerbetrieb aufgenommen wurde (Abb. 6).

Da auf die Umbauzeit drei Sonntage fallen, ist der Betrieb durch diesen Umbau nur auf 17 Tage gestört worden!

Wegen der ungünstigen Kranverhältnisse (vgl. Abb. 2) mußten die schweren Maschinenteile für den hinteren Rollgang von der vorderen Seite aus herbeigeschafft werden (vgl. Abb. 4); auch konnten aus dem gleichen Grunde die Antriebe der Verschiebe- und Kantapparate hinter der Straße nur mittels Flaschenzüge aufgebaut werden. (Vgl. Abb. 5.)

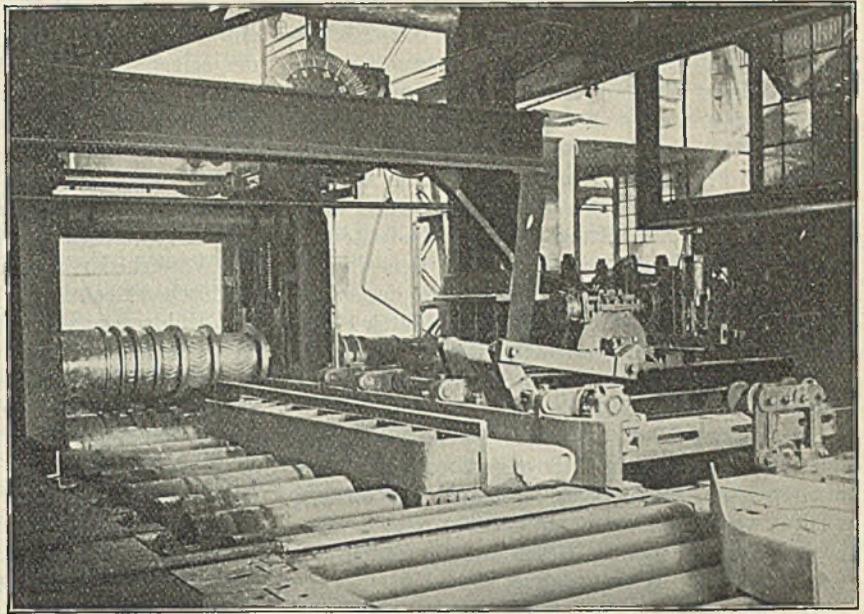


Abbildung 6. Hinter der Walzenstraße. (8. August 1913.)

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß dieser Schnellumbau ohne den geringsten Unfall verlaufen ist. Oberingenieur *Adolf Nolte*, Dillingen.

Untersuchungen über die Vorgänge im Hochofen.

Von Geh. Regierungsrat Professor W. Mathesius in Charlottenburg.

(Schluß von Seite 1471. Hierzu Tafel 28.)

Die bisher erläuterte Durchführung der Berechnungen hat ergeben, daß mit Hilfe der für die Bestimmung von C_x gegebenen Gleichung sich für jeden Hochofenbetrieb der Gesamtbetrag der für die Deckung des Bedarfes schädlicher Reaktionen zur Verfügung stehenden Kohlenstoffmenge ermitteln läßt, wenn die einfachen Erhebungen durchgeführt werden, welche die Aufstellung der C_x -Gleichung erfordert. Es ist aber bisher noch nicht gelungen, rechnerisch diejenigen Beträge auseinander zu ziehen, die in ihrer Gesamtheit den schädlichen Kohlenstoffverbrauch bedingen, d. h. also: zu bestimmen, wie groß der Anteil der im Gestell vor sich gehenden direkten Reduktion und wie groß derjenige der Kohlensäurespaltung sich stellen. Dies wird sich erst ausführen lassen nach Durchführung weiterer umfangreicher Untersuchungen. Wie die letzten Darlegungen indessen ergeben haben, stehen die C_x -Beträge im unmittelbaren direkten Zusammenhang mit den jeweiligen Kühlwasser- und Ausstrahlungsverlusten des betreffenden Betriebes.

Ueber die Höhe dieser Verluste befinden sich in der zur Verfügung stehenden Literatur durchaus voneinander abweichende Angaben, ja es sind sogar Wärmebilanzen von Hochofenbetrieben veröffentlicht worden, aus denen sich auf der Ausgabenseite der Bilanz ein Wärmeüberschuß gegenüber der auf der Einnahmeseite nachgewiesenen Wärmeerzeugung

ergab. Es war deshalb erforderlich, um einigermaßen sichere Unterlagen für die Beurteilung der Ausstrahlungs- und Kühlwasserverluste zu erlangen, eine erhebliche Zahl von Wärmebilanzen für die verschiedenen Hochofenbetriebe durchzurechnen. Zu diesem Zweck habe ich im Frühjahr des vergangenen Jahres an sämtliche deutschen Hochofenwerke ein Rundschreiben gerichtet, in welchem ich bat, mir die erforderlichen Betriebsangaben zur Aufstellung von Wärmebilanzen zur Verfügung stellen zu wollen. Auf Grund dieser Bitte sind mir in dankenswerter Weise die Betriebsangaben von 28 verschiedenen Einzelbetrieben zugesandt worden, und diese sind nun einer sorgfältigen rechnerischen Untersuchung unterworfen worden. Es stellte sich auch hier heraus, daß bei drei Betrieben trotz mehrfacher Rückfragen und der Durchführung neuer Erhebungen es nicht möglich gewesen ist, die mir übermittelten Angaben miteinander derart in Einklang zu bringen, daß sich überhaupt aus der Bilanz ein Ausstrahlungs- und Kühlwasserverlust ergab. Aus diesem Grunde war es nicht möglich, die Betriebsangaben dieser drei Werke in die Untersuchungen mit einzubeziehen. Die sämtlichen übrig bleibenden 25 Einzelbetriebsfälle sind dagegen in der Zahlentafel 1 (auf Tafel 28) übersichtlich zusammengestellt worden. Die Tafel umfaßt getrennt die Weißeisen-, Spiegeleisen- und Graueisenbetriebe. Die einzelnen Betriebe sind mit Buchstaben

bezeichnet. Aus einem Weißeisenbetriebe liegen vier Einzelaufnahmen vor, welche mit dem Kennzeichen $L_1, 2, 3, 4$ in die Tabellen aufgenommen worden sind.

Jede dieser Tafeln zeigt 34 senkrechte Spalten. Von diesen enthalten die Spalten 1 bis 14 die mir übermittelten Angaben der Werke, während die Spalten 15 bis 34 Größen umfassen, welche aus den Werksangaben rechnerisch abgeleitet worden sind. Die senkrechte Anordnung der Betriebe untereinander ist durchgeführt worden nach dem in der Spalte 24 angegebenen Durchsatz, d. i. derjenigen Mengen an Möller plus Koks, die täglich durch 1 cbm des Ofeninhaltes durchgesetzt worden sind.

Im einzelnen ist zu den Spalten 15 bis 34 das Nachfolgende zu bemerken:

Die Spalten 15 bis 34 tragen jeweils zwei Kopfüberschriften, in deren erster angegeben worden ist, durch welche Berechnungen die Zahlen der Spalten erhalten worden sind, während in der zweiten in möglichst kurzen Worten die Bedeutung der Zahlen der jeweiligen Spalte gekennzeichnet ist.

Die höchst interessanten Zahlen der Spalte 24 lassen nun erkennen, in wie außerordentlich starkem Maße die Geschwindigkeit des Betriebes bei den verschiedenen Oefen auseinandergeht, beispielsweise setzt in der Zeiteinheit der Betrieb J f. d. cbm Ofenraum das Drei- bis Vierfache an derjenigen Schmelzmaterialmenge durch, welche in langsamer arbeitenden Betrieben verhüttet wird.

Fernergehen die m_1 -Verhältnisse nach Spalte 14 von 0,21 bis zu dem hohen Betrage von 0,66 auseinander.

Zur Wertung des täglichen Wärmebedarfs der Oefen würde es theoretisch richtiger gewesen sein, die Summe der Kühlwasser- und Ausstrahlungsverluste auf das qm Ofenoberfläche zu beziehen. Da indessen die Stärke der Kühlung durch Wasser bei allen Ofenbetrieben durchaus verschieden ist, und da andererseits die Wärmeverluste durch Kühlwasser sich ganz überwiegend durch die Kühlung des Gestelles, der Formen u. dgl. ergeben, so wäre es doch nicht möglich gewesen, auf diesem Wege zu brauchbaren Ergebnissen zu gelangen. Es wurde deshalb der Ausweg gewählt, diese täglichen Wärmeverluste auf den cbm Ofeninhalte zu beziehen. Diese Zahlen haben in Spalte 25 Aufnahme gefunden. Um sie indessen mit dem tatsächlichen Koksverbrauch in Beziehung zu setzen, war es erforderlich, festzustellen, welche Wärmemengen durch Verbrennen von Koks kohlenstoff mit erwärmtem Winde jeweils im Gestell des Hochofens erzeugt werden. Diese Berechnungen sind in den Spalten 26 bis 30 enthalten.

Spalte 30 gibt insbesondere diejenigen Wärmemengen, welche 1 kg Koks liefert, das tatsächlich in das Gestell hinuntergelangt und dort mit dem warmen Wind zu Kohlenoxyd verbrennt. Mit Hilfe dieser Zahlen konnte nun in Spalte 31 festgestellt werden, welcher Koksbedarf jeweils erforderlich ist, um den f. d. kg Roheisen entstehenden Wärmeverlust durch Verbrennen von Koks zu decken, und aus der in Spalte 34 erfolgten weiteren rechnerischen

Verwertung der Zahlenangaben der Spalte 31 ergibt sich endlich eine interessante Uebersicht über denjenigen Anteil an Koks, bezogen auf die insgesamt verbrauchte Koksmenge, der im Ofen verbrannt werden muß, um die jeweiligen Wärmeverluste zu decken.

Die Werte dieser Spalte 31 bieten ferner die interessante Möglichkeit, festzustellen, wieviel kg Koks f. d. kg Roheisen tatsächlich verbraucht werden, um den Wärmebedarf der im Hochofen sich vollziehenden chemischen Reaktionen, abzüglich der Ausstrahlungs- und Kühlwasserverluste, zu liefern. Diese Zahlen haben in Spalte 33 Aufnahme gefunden. Es ergibt sich aus ihnen, daß insbesondere einige langsamer arbeitende Betriebe bei den Weißeisensorten, bei denen durch das hohe m -Verhältnis in den Gichtgasen nachgewiesen ist, daß eine sehr weitgehende Reduktion der Eisenoxyde durch Kohlenoxyd stattgefunden hat, mit einem außerordentlich geringen Koksverbrauch für die Deckung dieses Bedarfes für sämtliche chemischen Reaktionen auskommen. Bei den schärfer betriebenen Oefen wächst der für diesen Zweck erforderliche Koksverbrauch sehr bedeutend, weil das m -Verhältnis ein vergleichsweise niedriges geworden und dadurch offenbart ist, daß hier ein sehr beträchtlicher Teil der Eisenoxyde durch direkte Reduktion im Gestell des Hochofens in metallisches Eisen umgewandelt wird.

Der Schluß ist hier nicht von der Hand zu weisen, daß sich beträchtliche Ersparnisse an Koks würden erzielen lassen müssen, wenn es gelänge, die Erze dem Ofen in leichter reduzierbarem Zustande zuzuführen.

Andererseits erscheint die Folgerung sehr wichtig, daß der Gesamtkohlenstoffverbrauch f. d. t Roheisen (Spalte 4) auch bei den rasch arbeitenden Betrieben nicht größer wird als bei den mit geringeren Durchsatzmengen arbeitenden, die ein besseres m -Verhältnis aufweisen, weil bei den beschleunigten Betrieben die sehr erhebliche Verminderung der Ausstrahlungsverluste einen entsprechenden Gegenwert bietet für den aus Spalte 33 sich ergebenden höheren Koksbedarf gegenüber langsamer arbeitenden Betrieben.

Auf rein rechnerischem Wege gelang es nun indessen nicht, einen Anhalt zu gewinnen über den Zusammenhang der Höhe des Kühlwasser- und Ausstrahlungsverlustes mit der Betriebsgeschwindigkeit. Um hierüber vielleicht einige Klarheit zu gewinnen, ist ein Schaubild entworfen worden (Abb. 3), in dem die Wärmeverluste f. d. t Roheisen in WE als Abszissen und die Roheisenerzeugung f. d. cbm Ofeninhalte in t in 24 st als Ordinaten Aufnahme gefunden haben.

Ist die Annahme richtig, daß die Wärmeverluste sich indirekt proportional stellen zur Betriebsgeschwindigkeit, so muß eine Linie, welche dem durchschnittlichen Wärmeverlust entspricht, das Schaubild unter dem Neigungswinkel von 45° durchlaufen. Solche Linien sind in das Schaubild (Abb. 3) ein-

gezeichnet und in ihm derart festgelegt worden, daß die Summe der Abstände der oberhalb und unterhalb der Linien im Schaubild liegenden Betriebspunkte von den 45°-Linien gleichgesetzt ist.

Es ergibt sich für die Thomasroheisenbetriebe eine insbesondere bei den rascher arbeitenden Betrieben recht bemerkenswerte Uebereinstimmung mit dem Verlauf der unter 45° liegenden Linie, während bei den Graueisenbetrieben, bei denen besonders stark beschleunigte Betriebsverhältnisse nicht haben nachgewiesen werden können, sich eine deutliche Uebereinstimmung nicht erkennen läßt. Ja, es sind hier sogar einige Betriebe vorhanden, die hinsichtlich der Lage der verschiedenen Punkte in recht beträchtlichem Maße von den übrigen abweichen, und es mußte deshalb gegen die Richtigkeit dieser Angaben ein so starker Zweifel geltend gemacht werden, daß sie bei der Festlegung der 45°-Linien außer Betracht gelassen wurden. Für die anscheinend auffallend geringen Kühlwasser- und Ausstrahlungsverluste der Spiegeleisenbetriebe könnte vielleicht die Vermutung geltend gemacht werden, daß bei den untersuchten Betrieben eine besonders geringe Gestellkühlung angewendet wird.

Abb. 3 zeigt durch die Lage der 45°-Linien, daß die Ausstrahlungsverluste der Graueisenbetriebe naturgemäß etwas größer sind als diejenigen der Thomaseisenbetriebe.

Diese Zusammenstellungen ergeben jedenfalls, daß bei Betrieben der heute durchschnittlich üblichen Geschwindigkeit höchstens ein Kühlwasser- und Ausstrahlungsverlust von etwa 1 Million WE f. d. t Roheisen als vorliegend angesehen werden kann. Dieser Verlust kann, wie die Abb. 3 zeigt, bei beschleunigten Betrieben bis auf etwa die Hälfte und noch weiter herabsinken.

Unter Zugrundelegung einer derartigen Zahl ist nun die Möglichkeit gegeben, Wärmebilanzen für einen theoretischen Hochofenbetrieb aufzustellen, aus welchen sich nach einer übersichtlichen schaubildlichen Zusammenstellung der erhaltenen Ergebnisse diejenigen Veränderungen ersehen lassen, die hinsichtlich des Koksverbrauches sich notwendig ergeben müssen, wenn Erze verschiedener Reduzierbarkeit den Ofen zugeführt oder wenn diese mit wechselnder Betriebsgeschwindigkeit betrieben werden. Bezüglich dieser weiteren Ergebnisse der Rechnungen muß indessen hier auf das Erscheinen des bereits vorstehend erwähnten umfassenden Werkes verwiesen werden.

Ueber die wirkliche Koks- oder Kohlenersparnis, die sich nun unter günstigen Umständen durch das Brikettieren von Eisenerzen erzielen läßt, liegen zurzeit leider Angaben über Betriebe, die durch längere Zeitabschnitte hindurch mit Briketts geführt worden sind,

fast nicht vor. Ich verdanke es der Güte des Herrn Ingenieurs Gustav Gröndal, daß ich heute in der Lage bin, noch zwei Angaben aus schwedischen Werken mitzuteilen, die in der vorigen Versammlung noch nicht zur Verfügung standen. Herr Gröndal berichtet mir, daß bei einem schwedischen Werke, bei welchem der Holzkohlenverbrauch vor Verwendung von Briketts sich durchschnittlich auf 1314 kg f. d. t Roheisen bezifferte, dieser zurückgegangen ist auf durchschnittlich 1000 kg, nachdem der Beschickung 56% Briketts eingefügt worden sind. Es ist hierdurch allerdings der durchschnittliche Eisengehalt der Beschickung von etwa 56 bis 57% bis auf etwa 62% gesteigert worden.

Von einem zweiten Werke gibt Herr Gröndal an, daß es dort, nachdem die Beschickung durchweg aus Briketts zusammengestellt worden ist, dauernd gelingt, die t Roheisen mit dem ausnehmend geringen

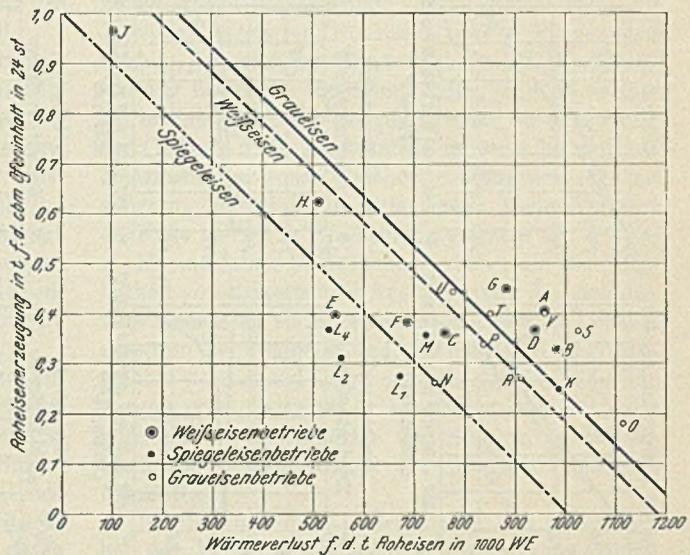


Abbildung 3. Ausstrahlungsverluste.

Aufwande von 560 bis 585 kg Holzkohlen zu erblasen. Eine so überaus günstige Beeinflussung des Hochofenganges kann durch die Einführung von Briketts aber nur dann erwartet werden, wenn diese hinsichtlich ihrer Beschaffenheit den in der vorigen Versammlung näher ausgeführten Bedingungen vollständig entsprechen, und wenn das Brikettieren derart erfolgt ist, daß beim Herniedergehen der Beschickung im Ofen eine ganz überwiegende Reduktion der Eisenoxyde zu Metall durch die Hochofengase stattfindet.

Auch in dieser Beziehung sind in meinem Institute schon seit mehr denn Jahresfrist sehr eingehende Untersuchungen durchgeführt worden, die demnächst zusammengefaßt in einer Doktorarbeit zur Veröffentlichung gelangen sollen. Ich vermag heute hierüber die nachfolgenden Angaben zur Verfügung zu stellen.

Die Versuche wurden derart durchgeführt, daß jeweils 100 g der auf etwa Nußgröße zer-

Abb. 4 bis 18.

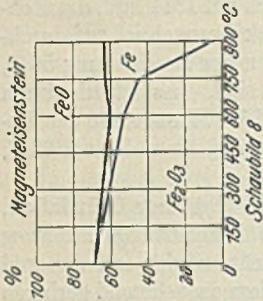
Reduktion des Eisengehaltes in Roherzen, durch Brennverfahren gewonnenen Erzeugnissen und Briketts beim Erhitzen.

Schaubild 4 bis 8

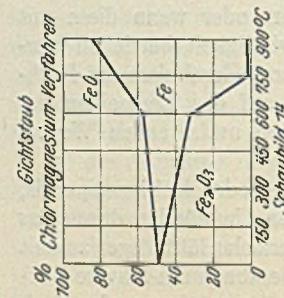
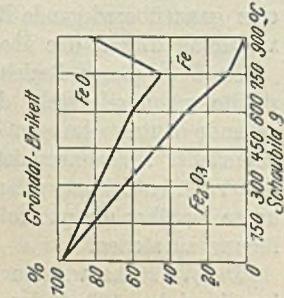
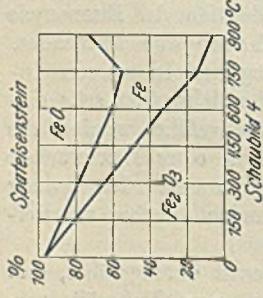
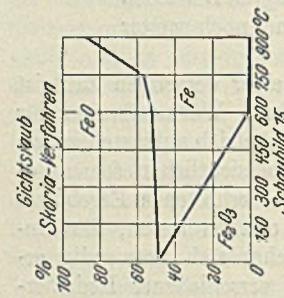
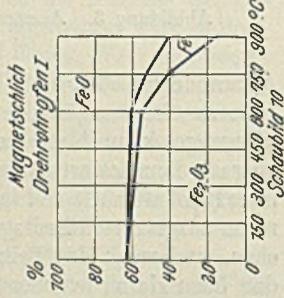
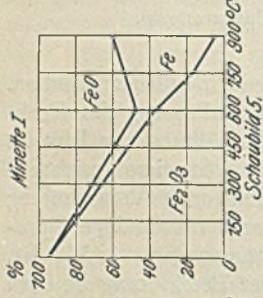
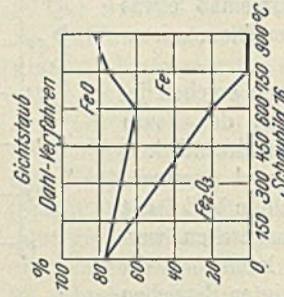
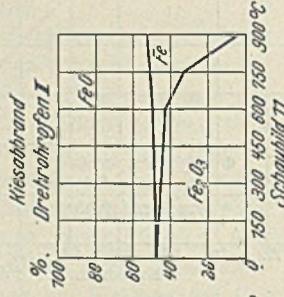
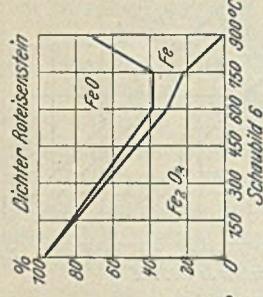
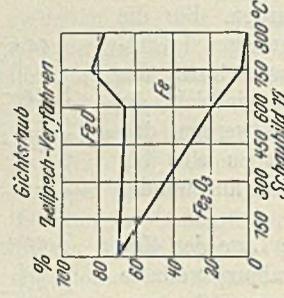
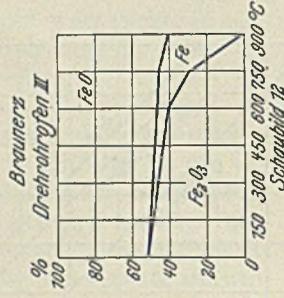
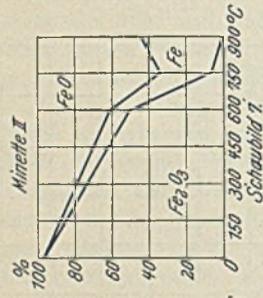
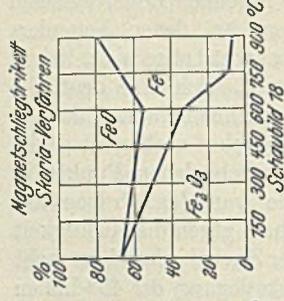
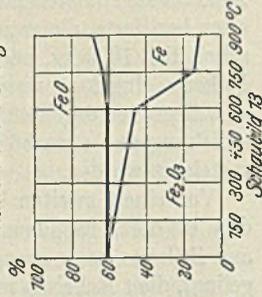
= Roherze.

Schaubild 9 bis 13 = durch ein Brennverfahren gewonnene Erzeugnisse.

Schaubild 14 bis 18 = Briketts.



Konverter-Sinterung



In Prozenten vom Gesamteisen Fe als Fe, FeO oder Fe₂O₃

kleinerten Briketts in einem mit Hilfe des elektrischen Stromes auf wechselnde Temperaturen erhitzten Ofen einer mehrstündigen Einwirkung eines Stromes von Leuchtgas ausgesetzt wurden. Durch diese Behandlung wurden je nach der Natur der Briketts wechselnde Mengen der Eisenerze zu Metall oder zu Oxydul reduziert. Eine zuverlässige Bestimmung des Reduktionsgrades

wurde aber erst möglich, nachdem es gelungen war, ein Untersuchungsverfahren auszuarbeiten und zu erproben, mit dessen Hilfe wir imstande sind, nebeneinander metallisches Eisen, Eisenoxydul und Eisenoxyd nachzuweisen, selbst wenn Karbide oder beträchtliche Mengen von Aetzkalk in der Untersuchungssubstanz vorhanden sind. Bezüglich der Einzelheiten muß ich auf die vorerwähnte Doktorarbeit verweisen.

Die Ergebnisse der Arbeiten sind in den Abbildungen 4 bis 17 wiedergegeben, in denen als Abszissen diejenigen Temperaturen verzeichnet wurden, bei denen die reduzierende Röstung vorgenommen wurde, während in den Ordinaten der jeweilige Gehalt an metallischem Eisen, Eisenoxydul oder Eisenoxyd angegeben ist.

Die Schaubilder zeigen, daß lediglich bei Brikettierverfahren wie dem Gründal-, Chlormagnesium-, Scoria-, Dahl- und Zellpechverfahren es möglich ist, den weitaus überwiegenden Teil der in den

Erzen vorhandenen Eisenoxyde in Metall umzuwandeln, während bei allen denjenigen Verfahren, die zu den Sinterverfahren gerechnet werden müssen, es günstigenfalls trotz jeweils vielständiger

Einwirkung der Gase nur gelungen ist, diejenigen Mengen von Eisen in Form des Metalles zu erhalten, die im Ausgangsmaterial in Form von Eisenoxyd vorliegen, während diejenigen Mengen von Eisen, die in der Bindungsform des Oxyduls im Ausgangsmaterial vorliegen, als für Gase unangreifbar bezeichnet werden müssen.

In einigen dieser Fälle wird auch nur ein Teil des im Sintererzeugnis vorhandenen Eisenoxyds beim Reduzieren in Metall umgewandelt, während der Rest desselben lediglich in Eisenoxydul übergeführt wird.

Bemerkenswert erscheint noch, daß die Erzeugnisse der Brikettierverfahren bei einem reduzierenden Rosten noch wesentlich günstigere Ergebnisse liefern als Stückerze. Die Ursache ist wahrscheinlich zu suchen in der größeren Gasdurchlässigkeit der Briketts bzw. der Feinteilung des Materials, durch welche die physikalische Beschaffenheit der Oberfläche für das Einwirken von Gasen günstiger gestaltet wird.

Als Beweis für die Richtigkeit dieser Erklärung gestatte ich mir auf das Schaubild Nr. 18 zu verweisen, welches die Resultate von Reduktionsversuchen enthält, die mit Briketts aus Magnetschlich, nach dem Skoriaverfahren hergestellt, ausgeführt worden sind. Während die chemische Beschaffenheit des Magneteisensteines hier unverändert geblieben ist, ergibt die Feinteilung desselben, verglichen mit dem Verhalten des Magneteisensteines in Schaubild 8, eine ganz erheblich günstigere Reduzierbarkeit.

Ein Zusammenfassen der durch die Untersuchungen erhaltenen Ergebnisse zeigt nun, daß sehr schwerwiegende Vorteile für den Hochofenbetrieb durch das Einführen des Brikettierens von Staub und Mulm zu erwarten sind, wenn an Stelle von mulmigen Anteilen der Beschickung oder schwer reduzierbaren Stückerzen (Magneteisensteinen) den Hochöfen durch Gase reduzierbare Briketts zugeführt werden. Es ist dann bei bisher langsam betriebenen Oefen die Möglichkeit gegeben, die Tageserzeugung in sehr beträchtlichem Maße zu steigern und gleichzeitig infolge der sich dadurch ergebenden verhältnismäßigen Verminderung der Kühlwasser- und Ausstrahlungsverluste eine beträchtliche Kokersparnis zu erzielen.

Bei rascher betriebenen Oefen muß, wie die Zahlentafel 1 lehrt, eine allgemeine wesentliche Erleichterung des Hochofenganges eintreten, Sinken der Windpressung u. dgl., und es wird trotz beschleunigten Betriebes der Anteil der unreduziert in das Gestell herniedersinkenden Erzmenge so beträchtlich vermindert, daß auch hier sich eine Kokersparnis ergeben muß, die für sich allein schon einen vollkommen ausreichenden Gegenwert für die Unkosten der Brikettierung bietet. Diese Erfolge können allerdings nur bei Anwendung solcher Verfahren erhalten werden, deren Erzeugnisse beim Herniedersinken im Hochofen durch Gase zu Metall reduziert werden.

Zusammenfassung.

Auf rein mathematischem Wege wurde eine einfache Formel abgeleitet, die gestattet, mit Hilfe der Entnahme einiger leicht zur Verfügung stehender Betriebsangaben für jeden Hochofen rechnerisch festzustellen, welche Koksmengen für die Deckung des Energiebedarfs von schädlichen Reaktionen, die sich im Hochofen abspielen, verwendet werden.

Dadurch, daß in diese Berechnungen die Ergebnisse einer sorgfältigen rechnerischen Durcharbeitung von 25 verschiedenen Hochofenbetrieben einbezogen wurden, ist es gelungen, in ausreichender Uebereinstimmung mit den aus der Praxis stammenden Betriebsangaben festzustellen, daß diejenigen Wärmeverluste, welche jeder Hochofen infolge von Ausstrahlung und Kühlung erleidet, in einem anscheinend umgekehrten linearen Verhältnisse zur Erzeugungsmenge stehen, daß also diese Verluste für die Tonne im Hochofen erzeugten Roheisens um so kleiner sein müssen, je rascher der Ofen betrieben wird. Diese Feststellung liefert die Erklärung dafür, weshalb es bisher in einzelnen Betrieben gelungen ist, die Erzeugung der Oefen f. d. ebn Ofeninhalt teilweise bis auf das Mehrfache der sonst üblichen Erzeugungsmenge zu steigern, ohne daß ein wesentlicher Mehrverbrauch an Koks hierbei in Erscheinung getreten ist.

Es sind ferner Untersuchungen über die Reduzierbarkeit von Briketts oder Agglomeraten, die nach den verschiedensten Verfahren erhalten waren, im Leuchtgasstrom bei Temperaturen von 600 bis 900 ° C ausgeführt worden und haben ergeben, daß die Reduzierbarkeit von Briketts in ausschlaggebendem Maße günstiger ist als diejenige von Sintern, ja daß sie sogar die Reduzierbarkeit der Stückerze erheblich übertrifft.

In Hinsicht auf die in der letzten Zeit tatsächlich bei der Verhüttung derartiger Briketts im Hochofen insbesondere in Schweden, aber auch auf deutschen Hüttenwerken erzielten, außerordentlich günstigen Ergebnisse läßt sich nun allgemein voraussagen, daß durch eine umfassende Einführung der Brikettierung in die Hochofenbetriebe, und insbesondere durch den hierdurch ermöglichten Ersatz eines großen Teiles der mulmigen Anteile der Beschickungen durch stückige Briketts eine ganz außerordentliche Begünstigung des Hochofenbetriebes erreichbar ist. Es ergibt sich sowohl eine Kokersparnis von 15 oder mehr Prozent als auch eine Erhöhung der Erzeugung bei bisher langsam betriebenen Oefen bis etwa auf das Doppelte der bisherigen Tagesleistung, ferner auch eine Erniedrigung der zum Betriebe der Oefen erforderlichen Windpressung und infolge des rascheren Betriebes der Oefen auch eine Verminderung der für die Tonne Roheisen erforderlichen Windmenge.

Diese Vorteile sind insgesamt so groß und bedeuten eine so erhebliche Verbilligung der Roheiserzeugung, daß die durch sie bewirkte Ersparnis die Unkosten der Erzbrikettierung erheblich über-

steigt. Diese außerordentlich günstigen Ergebnisse können aber nur erwartet werden bei der Anwendung eines Brikettierverfahrens, während die Sinterung mulmiger Bestandteile zwar ebenfalls eine Ernie-

drigung der Windpressung und demzufolge eine allgemeine Erleichterung des Hochofenganges, nicht aber eine so hohe Kokersparnis und Erzeugungserhöhung zu gewährleisten vermag.

* * *

Zu diesem Bericht gingen die folgenden schriftlichen Äußerungen ein:

Professor Simmersbach, Breslau: Der Schluß, den Geheimrat Mathesius aus seinen Darlegungen zieht, nämlich daß die Erzeugnisse der Sinterverfahren in geringerem Maße und weniger leicht der indirekten Reduktion unterliegen, ist zu unterschreiben. Doch bringt dies nichts Neues. Schon vor etwa zehn Jahren wurde diese Reduktionswirkung bei agglomeriertem Mangan-eisenerz auf meine Veranlassung hin in Siegerländer Hochofen festgestellt. Das Ergebnis ging dahin, daß bei gleichem Mangangehalt im Möller weniger Mangan vom Roheisen aufgenommen wurde und bei gleichem Mangangehalt im Roheisen mehr Mangan im Möller sein mußte und der Koksverbrauch sich erhöhte. Auch in Amerika hat man in der Praxis ähnliche Ergebnisse mit agglomeriertem Eisenerz erzielt und geht daher dazu über, statt der bisher angewandten Sinterverfahren Brikettierverfahren zu benutzen; so ist z. B. neuerdings das Chlor-magnesiumverfahren auf der Lackawanna Steel Co., Cambria Steel Co. und der Bethlehem Steel Co. eingeführt worden.

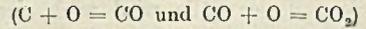
Was nun die theoretischen Betrachtungen Geheimrats Mathesius anlangt, so glaubt der Vortragende die Reaktion 3 und 4 ($CO_2 + C = 2 CO$ und $2 CO = C + CO_2$) als sich gegenseitig gewissermaßen aufhebend, bei der rechnerischen Behandlung des Hochofenbetriebes außer acht lassen zu können. Theoretisch könnte man dem vielleicht zustimmen. Praktisch genommen sieht der Fall aber ganz anders aus, weil auch die Wirkung der Reaktionen in Betracht gezogen werden muß. Bei der ersten Reaktion wird durch die Kohlensäure dem Koks Kohlenstoff genommen, bei der zweiten wird zwar Kohlenstoff wieder gewonnen, aber nicht dem Koks zurück zugeführt, sondern dem Erz. Dieses schwillt durch den Kohlenstoff auf, wird porös und ermöglicht so eine bedeutend größere Reduktionsfähigkeit der Gase zwecks indirekter Reduktion. Gerade dieses Moment spielt meines Erachtens bei der indirekten Reduktion im Hochofen eine nicht geringe Rolle. Nach Versuchen von Laudig, Buffalo-Lackawanna Steel Co.,* stellen sich diese Kohlenstoffabscheidungen

bei Mesabierze	auf 21,61 % des Erzgewichts
„ weichem Hämatiterz	„ 13,82 % „ „
„ hartem „	„ 7,52 % „ „
„ Glaskopf	„ 3,08 % „ „
„ Eisenschlacken	„ 0,38 % „ „
„ Magnetisenerz	„ 0,00 % „ „

Die Mesabierze schwellen dabei auf das Doppelte ihres Umfanges an und wurden daher bedeutend poröser.

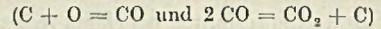
Sie sehen hier vor dem Vortragstisch ein Magnet-eisensteinstück, das aus dem Gestell eines Hochofens entnommen ist und bis auf 2 mm vom Rand noch vollständig seinen ursprünglichen rohen Zustand zeigt. Diese mangelhafte indirekte Reduktion des Magnetisenerz erklärt sich durch seine Dichtigkeit. — Bei der Kohlenstoffabscheidung ist hinsichtlich der rechnerischen Behandlung des Hochofenbetriebes nicht minder zu berücksichtigen, daß die Verbrennung des Kokses unter Zuhilfenahme der Reaktion 4 mit einer um 50 % größeren Wärmeentwicklung verläuft als die direkte Verbrennung, wie die folgende Rechnung unter Zugrundelegung des Verhältnisses von 1 CO_2 zu 2,25 CO im Hochofengas näher zeigt:

a) Direkte Verbrennung:



1 C entwickelt bei der Verbrennung zu CO_2	8 080 WE
2,25 C „ „ „ „	CO 5 557,5 „
3,25 C „ „ „ „	„ 13 637,5 WE
1 C „ „ „ „	„ 4 196,5 „

b) Verbrennung mit Reaktion 4:



2 C entwickeln bei der Verbrennung zu 2 CO	4 940 „
2 CO = 1 CO_2 + C	„
1 CO entwickelt bei der Verbrennung zu CO_2	5 610 „
1 CO verbraucht bei der Reduktion zu C	2 470 „
	3 140 „
1 C ergibt bei der Verbrennung nach Reaktion 4	4 196 „
2 C entwickeln	12 276 „
1 C entwickelt	6 138 „

Wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit will ich weiter nicht auf die Berechnungsart des Herrn Vortragenden eingehen, zumal seine Schlußfolgerungen schon seit Jahren in der Praxis als zutreffend erkannt worden sind.

Aus den weiteren Ausführungen von Geheimrat Mathesius habe ich entnommen, daß seine Reduktionsversuche (Schaubild 4 bis 18) auch bei den Sinterverfahren auf Gichtstaub noch angewandt werden sollen; erst durch die Benutzung ein und desselben Rohstoffes bei den Versuchen wird der Vergleich zwischen den Sinter- und Brikettierverfahren zulässig. Was im besonderen die Gichtstaubbriketts und ihre Reduktion anbelangt, so zeigte ein solches Brikett (nach dem Schumacherschen Verfahren hergestellt), das aus der Rast des Hochofens entnommen war, 35 % metallisches Eisen; die Gesamtanalyse stellte sich wie folgt:

	%
Ges. C	7,46
davon Koks, Graphit	4,88
SiO_2	6,55
Fe	61,6
Mn	0,40
Zn	6,70
Pb	1,21
Cu	0,51
Al_2O_3	0,84
CaO	0,96
MgO	0,94
Sulfidschwefel	2,27
P	0,114

Rest im wesentlichen Sauerstoff.

Bei der Brikettierung des Gichtstaubes sind die großen Schwankungen seiner chemischen Zusammensetzung von erheblicher Bedeutung, desgleichen das Mengenverhältnis zwischen rohen, gesinterten und geschmolzenen Möllerteilchen im Gichtstaub sowie der Anteil des in ihm enthaltenen Koksabriebs und vor allem auch das Alter des Gichtstaubs und seine Lagerung. Gerade das Alter des Gichtstaubes und seine Lagerung spielen eine wesentliche Rolle; während frischer Gichtstaub stets fertige hydraulische Bindemittel enthält, wandeln sich diese bei längerem Lagern in freier Luft oder sogar in Gasleitungen, die vom Ofen entfernt liegen und daher relativ kalt sind, unter dem Einflusse der Feuchtigkeit und der Kohlensäure bereits mehr oder weniger in Hydrate und Karbonate um. Dies zuerst festgestellt zu haben, ist das Verdienst von Dr. W. Schumacher, der dann durch Anwendung von Katalysatoren (chemischen

* Vgl. Oskar Simmersbach: „Die Verhüttung feiner Mesabierze.“ St. u. E. 1904, 1. Sept., S. 1007.

Erregern) der Erfindung seine praktische Bedeutung für die Brikettierung gegeben hat.

Wenn man im Hochofen ein Brikett ausprobiert, so pflegt man dies in der Weise zu tun, daß man ein bestimmtes Erz im Møller durch dieses Brikett ersetzt und so weit als möglich mit dem Briketteinsatz in die Höhe geht; sobald nun Aenderungen im Ofengang eintreten, muß deren Ursache in dem Brikettzusatz gesucht werden. Wenn sich der Betrieb verschlechtert, so fragt es sich aber, ob die Briketts direkt oder nur indirekt daran Schuld tragen — indirekt, weil bei dem Betrieb mit Briketts die Windfrage eine nicht unerhebliche Rolle spielt, sowohl Winddruck als auch Windmenge, zumal bei dem geringeren Koksverbrauch das Raumverhältnis zwischen Koks- und Møllermenge sich verändert, so daß sich die Betriebsverhältnisse wesentlich anders gestalten.

Nicht zum wenigsten hat man aber auch die Windtemperatur zu berücksichtigen, weil insbesondere von ihr es mit abhängen wird, ob die Erzeugnisse der Sinterverfahren oder die der Brikettierverfahren für den Hochofenbetrieb zu empfehlen sind; denn wenn auch die ersteren durch ihre schwerere Reduzierbarkeit den letzteren gegenüber auf den meisten Hochofenwerken im Nachteil sein werden, so schließt das nicht aus, daß sie aus demselben Grunde in manchen Betrieben mit bestimmter Møllering und hoher Windtemperatur gerade bevorzugt werden können.

Daß die Gichtstaubbriketts bei den Versuchen des Herrn Vortragenden günstigere Ergebnisse erbringen als die Stückerze, erklärt sich, abgesehen von der verschiedenen Dichtigkeit, meines Erachtens auch durch den Koksgehalt des Gichtstaubes (10 bis 25 %), der ja das Brikett ganz durchsetzt. Man muß meines Erachtens diesen Koksgehalt des Gichtstaubbriketts mit in Rechnung setzen, wenn man beim Verhütten des Gichtstaubbriketts im Hochofen den Koksverbrauch feststellen will, sonst kommt man da zu irreführenden Ziffern. —

Professor Osann, Clausthal: Die Ausführungen des Geheimrats Mathesius sind gewiß dankenswert; andererseits glaube ich, einige Andeutungen machen zu müssen, um den Standpunkt zu vertreten, daß uns in der Brikettierungsfrage nur zielbewußt und ausdauernd unternommene Versuche zum Ziel führen können.

Die Frage der Reduzierbarkeit der Eisenerze ist ja nicht neu. Schon seit 50 Jahren finden wir solche Betrachtungen und Berechnungen und auch die Ergebnisse von Laboratoriumsversuchen in der eisenhüttenmännischen Literatur. Alle diese Versuche, auch die hier vorliegenden, krankten daran, daß sie nur eine kleine Temperaturspanne (bis 900 °) und deshalb nur einen kleinen Teil der Vorgänge im Hochofen einbezogen. Das, was in tieferen Zonen geschieht, sagen sie nicht. Aus dem Bericht ist zu entnehmen, daß das leicht reduzierbare Erz dem schwer reduzierbaren unter allen Umständen vorzuziehen sei. Die praktische Erfahrung bestätigt dies nicht überall. Es gibt Fälle, in denen absichtlich schwerer reduzierbare Erze gesetzt werden, um den Hochofengang zu verbessern und um gerade gewisse Störungen zu vermeiden, die entstehen, wenn der Erz-møller zu leicht reduzierbar ist. Bekanntlich sind gewisse, durchaus nicht leicht reduzierbare Roteisensteine sehr erwünscht, wenn man erstklassiges Gießereiroheisen erzeugen will. Die gewiß sehr leicht reduzierbaren Erze vom Oberen See werden in den amerikanischen Hochofen mit keinem geringeren Brennstoffaufwande verschmolzen, als die magneteisensteinreichen Møller am Niederrhein. Warum? Weil man bei den erstgenannten Erzen durch ihre Leichtreduzierbarkeit gezwungen ist, eine so kurze Durchsatzzeit anzuwenden, daß die Brennstoffersparnis wieder ausgeglichen wird. Die dortigen Hochofen gebrauchen mindestens ebensoviel Brennstoff wie die unsrigen, unter sonst gleichen Verhältnissen. Wahrscheinlich würden unsere amerikanischen Fachgenossen sehr froh sein, wenn ihre Erze nicht so leicht reduzierbar wären. Auch die bekannte

Tatsache, daß man im Siegerlande und in Steiermark nicht ausschließlich Rostpat, sondern bis zu einem Drittel Rohpat setzt, gehört hierher. Auf diesem Wege werden die Störungen bei diesen leicht reduzierbaren Erzen auf Kosten der Brennstoffersparnis ausgeglichen. Ueber die Ursache dieser Erscheinung sind wir nicht im vollen Umfange unterrichtet. So viel steht aber fest, daß im Hochofen auch noch andere Dinge, alle in unlöslichem Zusammenhange miteinander, vor sich gehen und man nicht ungestraft eines aus ihrer Reihe begünstigen darf. Wir brauchen ja nur an die Verschlackung oder besser gesagt Versinterung zu denken, welche alle Bestandteile des Erzstückes in eine mausgraue, eigenartig geschmolzene Masse überführt — Kalksteinstücke mit eingeschlossen. Eine solche Masse habe ich im Tiegel bei verschiedenen, zum Teil sehr hohen Temperaturen erzeugt und darüber in der Hochofenkommission vor etwa Jahresfrist* berichtet. Ich kann hier nur auf diesen Vortrag verweisen. Dies mag genügen, um zu sagen, wie verwickelt die Vorgänge im Hochofen sind. Derjenige, der glaubt, daß es mit der Beobachtung der Reduzierbarkeit allein getan sei, begeht denselben Fehler wie der Arzt, der erklärt, daß einzig und allein leichtlösliche oder im Magensaft leicht aufschließbare Stoffe dem Menschen als Nahrungsmittel dienen müßten, und doch beweist die Erfahrung, daß auch recht schwer verdauliche Dinge ihre Dienste tun. Denken Sie an die westfälischen Hammerschmiede und ihre Nationalgerichte.

Handelt es sich um die Entscheidung, welches Brikettierverfahren man anwenden soll, so gibt es, wie gesagt, nichts anderes als den Versuch. Er muß natürlich auf lange Zeiträume ausgedehnt werden. Ich rate Ihnen, gehen Sie ohne jedes Vorurteil an die Sinter- wie auch an die Bindemittelverfahren heran und wählen Sie auf Grund der Versuchsergebnisse und eigenhändig im kaufmännischen Sinne aufgestellter Selbstkostenrechnungen. Vielleicht scheiden einige Verfahren von vornherein aus, die augenscheinlich minderwertige oder zu teure Briketts liefern.

Es wird von einigen behauptet, daß Erz- und Staubsinter — der Name Agglomerieren wird besser durch „Sintern“ ersetzt — deshalb schwerreduzierbar seien, weil sie den tatsächlich schwer reduzierbaren Eisenschlacken, also Frisch-, Puddel-, Schweißschlacken, gleichzusetzen seien. Dies wird nicht immer zutreffen. Die genannten Eisenschlacken bestehen vorwiegend aus Eisensilikaten, aber gute Sinterbriketts sind dadurch entstanden, daß die Gangart des Erzes mit den durch Reduktion gebildeten niederen Eisensauerstoffverbindungen in Lösung gegangen ist, ohne daß dabei ein richtiges Fließen entsteht, weil immer neue Körper in die Masse hinein gelöst werden. Damit ist allerdings nicht gesagt, daß alle Sinterverfahren gleichwertig sind. Ein solcher gefritter Körper braucht nichts mit einem Stück Eisenschlacke gemein zu haben, es müßte sonst gerade eine bestimmte und große Kieselsäuremenge als vorherrschende Gangart bestehen, und auch dann ließe sich oder läßt sich durch geschicktes Møllern diesem Uebelstand begegnen. Wenn jemand also behauptet, daß gesinterte Erze den Hochofengang ungünstig beeinflussen, so ist er im Irrtum; auch die Bindemittelbriketts werden beim Niedersinken im Hochofen bald genau dasselbe Bild ergeben, wie es die Erzsinter tun.

Also prüfen Sie diese Frage ganz unbefangen in dem oben angedeuteten Sinne, und wenn Sie großzügig verfahren wollen, so verteilen Sie die Arbeit nach einheitlichem Programm auf viele Hochofen und Werke. Jedem Werke werden ein oder zwei Verfahren zur Prüfung zugewiesen und die Ergebnisse dann gegenseitig ausgetauscht. Nehmen Sie sich eine Arbeit zum Muster, die eine

* Vgl. Reduktion und Kohlung im Hochofen, im Zusammenhange mit Hochofenstörungen und auf Grund von Schmelzversuchen erläutert. St. u. E. 1912, 21. März, S. 465/73; 18. April, S. 649/54; 2. Mai, S. 739/44.

Anzahl amerikanischer Maschinenfabriken gelöst hat, um einwandfrei festzustellen, wie man Schnelldrehstahl legieren, behandeln und anwenden soll. Ueber diese Arbeit ist ja in unserer Zeitschrift berichtet. Die Erkenntnis, daß die finanziellen Opfer für den einzelnen zu groß werden würden, hat diese amerikanischen Werke zusammengeführt, ohne im übrigen die Freiheit ihres Handelns zu beeinflussen.

Noch einige Bemerkungen zum Vortrage: Sehen Sie sich die Schaubilder der Reduktionsversuche an. Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, daß sie doch nicht so große Verschiedenheiten aufweisen, um sichere Schlüsse für die Praxis ableiten zu können; um so mehr als sie ja nur Temperaturgebiete bis 900° umfassen. Der Herr Vortragende behandelt die Wärmeverluste des Hochofens bei verschiedener Erzeugungsmenge als Konstante; wenigstens habe ich ihn so verstanden. Das dürfte nicht richtig sein. Der größte Teil dieser Verluste wird durch die Gichtgase verursacht, und diese in den Gasen entführte Wärmemenge wächst ziemlich geradlinig mit der Erzeugungsmenge. Aber auch die Wärmeverluste durch Kühlwasser werden sich

ziemlich ebenso verhalten, wie auch der Augenschein lehrt, wenn man z. B. einen oberschlesischen Hochofen und andererseits einen Hochofen am Niederrhein, beide mit typischen Tageserzeugungen, vergleicht. Die Gestelltemperatur ist ja eine Funktion der sekundlich durch Koks und Wind eingeführten Wärmemenge und andererseits der sekundlich durch das Kühlwasser (die Kühlung durch die Außenluft kann hier außer acht gelassen werden) entführten Wärmemenge. Wächst die erste Größe, während die zweite unverändert bleibt, so steigt die Temperatur der Gestellwand. Würde man also bei einem Hochofen die Tageserzeugung und mit ihr die erste Größe verdoppeln, so muß man auch die Kühlwassermenge verdoppeln oder wenigstens stark vermehren, sonst schmilzt das Gestell zusammen.

Vielleicht finde ich in einem besonderen Aufsatz noch Gelegenheit, meine Ansichten über Durchsatzzeiten, Wärmeverluste und andere Dinge auseinanderzusetzen. Jede Erörterung solcher Fragen regt an, und allein schon für diese Anregung müssen wir dem Vortragenden unseren Dank sagen.

Die Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1912.

Der Verwaltungsbericht und der Bericht des technischen Aufsichtsbeamten der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1912 bringen wieder interessante Ausführungen über die Verhältnisse in der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie, soweit sie von der Tätigkeit einer Berufsgenossenschaft erfaßt werden. Wir entnehmen dem Berichte wie alljährlich die folgenden Mitteilungen: Die Zahl der den neun Sektionen angeschlossenen Betriebe betrug am 1. Januar 1913 217. Neu aufgenommen ist ein Betrieb, gelöst wurden zwei Betriebe. Die Zahl der versicherten Personen belief sich insgesamt auf 198 082 und hat gegen das Jahr 1911 um 14 154 zugenommen. Die den Versicherten gezahlten Löhne betragen zusammen 329 337 820 *ℳ*. Im Vergleich zum Vorjahre ergibt sich ein Mehr von 34 272 953 *ℳ*. Der Durchschnittslohn für den Arbeiter schwankt in den einzelnen Sektionen zwischen 1516 *ℳ* (Cöln) und 1728 *ℳ* (Düsseldorf). Für die anderen Sektionen ergibt sich folgender Jahresdurchschnittsverdienst:

Essen	1714
Oberhausen	1703
Aachen	1535
Dortmund	1632
Bochum	1611
Hagen	1640
Siegen	1584

Der gesamte Jahresdurchschnittsverdienst für alle Sektionen beträgt 1663 *ℳ*. Er hat sich gegen das Jahr 1911 um 59 *ℳ* erhöht.

Die Einnahmen und Ausgaben belaufen sich auf 7 465 125,88 *ℳ*. Davon entfallen auf die Verwaltungskosten aller Sektionen und den Genossenschaftsvorstand 481 004,46 *ℳ*, das macht auf den Kopf des Versicherten 2,36 *ℳ* und auf 1000 *ℳ* der gezahlten Löhne 1,42 *ℳ*. Die Verwaltungskosten sind gegenüber den Vorjahren, in denen eine besondere Steigerung zu beobachten war,* gefallen. Die Renten für die Unfallentschädigung betragen 5 426 228,79 *ℳ*,

mithin auf den Kopf des versicherten Arbeiters 27,39 *ℳ* und auf 1000 *ℳ* der gezahlten Löhne 16,48 *ℳ*. Für die Schiedsgerichtskosten wurden 42 317,73 *ℳ* ausgegeben und für die Kosten des Verfahrens vom Reichsversicherungsamt 1 389,10 *ℳ*. Die gesamten Ausgaben für Unfallverhütung betragen 45 514,37 *ℳ*. Die Umlage-Beiträge beziffern sich auf 6 758 223,39 *ℳ*, das macht auf den Kopf des versicherungspflichtigen Arbeiters 34,12 *ℳ* und auf 1000 *ℳ* der gezahlten Löhne 20,53 *ℳ*. Davon bezahlten die Sektion Oberhausen mit 2 063 489,80 *ℳ* und Dortmund mit 1 125 414,50 *ℳ* die höchsten und Aachen mit 215 626,60 *ℳ* die niedrigsten Beiträge.

Die Zahl der Verletzten entschädigungspflichtigen Personen beträgt 2905 gegen 2694 im Vorjahre. Auf 1000 versicherte Personen kommen 14,7 (14,6) Verletzte. Die Zahl der Unfallanzeigen beträgt 35 477 gegen 32 046 im Vorjahre. Die entschädigungspflichtigen Unfälle machen 8,2% der gemeldeten aus. Von den entschädigungspflichtigen Unfällen betragen die Augenverletzungen 5,6% (6,2%), die Unfälle beim Transport durch Fuhrwerk 6,3% (8%), die Unfälle beim Bahnbetriebe 9,9% (9,1%) und die Unfälle durch Gasvergiftungen 0,3% (0,3%). Wenn auch die Zahl der auf 1000 Arbeiter entfallenden entschädigungspflichtigen Verletzten gegenüber dem Vorjahre nicht gestiegen ist, so hat doch die absolute Zahl der Unfälle erheblich zugenommen. Das ist nach dem Berichte vor allem zurückzuführen auf die größere Zahl der versicherten Arbeiter und auf die infolge der guten Beschäftigung veranlaßte Heranziehung ungelernter Arbeitskräfte und den starken Arbeiterwechsel sowie auch auf die überall rege Bautätigkeit und die Inbetriebnahme größerer Neuanlagen. Besonders hat die Beschäftigung einer großen Zahl angestellter fremder Arbeiter wegen des Mangels an Uebung und der an sich geringen körperlichen und geistigen Gewandheit die Unfallgefahr wesentlich erhöht. Das hat sich besonders gezeigt bei den Transportarbeitern. Mehrfach ist festgestellt worden, daß Arbeiter unter den Augen

* St. u. E. 1911, 11. Juli, S. 1141.

ihrer Vorgesetzten die ihnen zur Verfügung stehenden Schutzmittel nicht benutzten. Die erforderlichen Schutzvorrichtungen fehlen an Motoren und Arbeitsmaschinen nur selten. Unfälle durch bewegliche Maschinenteile ereigneten sich auch in der Regel nur bei Reparatur- und Reinigungsarbeiten, bei welchen die Schutzvorrichtungen beseitigt werden müssen. Besonders wird auf die Unachtsamkeit hingewiesen, durch die die Unfälle beim Rangierdienst herbeigeführt werden. Darauf ist auch die Zunahme der Unfälle im Bahnbetrieb um 0,8 % zurückzuführen. Als Unfall-Ursachen kommen hauptsächlich in Frage: das Auf- und Abspringen während der Fahrt, das Ueberschreiten der Gleise kurz vor und zwischen bewegten Wagen, das Vorwärtsschieben der Wagen durch Drücken hinter die vorderen Puffer statt an der Seite. Die Berufsgenossenschaft versucht durch häufige Belehrung, scharfe Aufsicht und evtl. Bestrafung diese üblen Gewohnheiten zu beseitigen. Auch sonst ist sie tätig gewesen, um durch entsprechende Maßnahmen Unfälle zu verhüten, die z. B. veranlaßt worden sind durch Reißen von Ketten und Seilen, durch zwei bedeutende Massenunfälle sowie durch die Ursachen der Unfälle durch elektrischen Strom. Außerdem ist immer wieder darauf aufmerksam gemacht worden, daß bei Bestellungen von neuen Maschinen die Mitlieferung der vorgeschriebenen Schutzvorkehrungen zu bedingen ist. Der Zusammenhang zwischen Unfällen und Arbeiterwechsel ergibt sich durch folgende Zahlen: der Arbeiterwechsel beträgt 48,2 % gegenüber 45,5 % im Vorjahre. 41,2 % (37,6 %) der Verletzten waren im ersten Jahr auf dem Werk beschäftigt und 45,8 % (43,3 %) der Verletzungen ereigneten sich im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit. Von der Ueberwachung der Betriebe ist zu berichten, daß, wie immer, der Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften im allgemeinen keine Schwierigkeiten entgegengestellt worden sind. Die Besichtigungen der Betriebe erfolgten stets ohne vorherige Benachrichtigung der Unternehmer, jedoch in der Regel in ihrer oder ihrer Stellvertreter Begleitung. Mit den Versicherten selbst bestand dagegen nur geringer Verkehr. Besondere Beachtung verdient, daß den Betriebsleitern häufig empfohlen worden ist, solche Arbeiter, die im Betrieb eine gewisse Verantwortung tragen und durch Fahrlässigkeit oder Unkenntnis ihre Mitarbeiter gefährden können, mit besonderen schriftlich niedergelegten und vom Arbeiter durch Unterschrift zu bestätigenden Instruktionen zu versehen. Außerdem sei darauf

hingewiesen, daß in einem Werke für die mit besonders gefährlichen und verantwortungsvollen Vorrichtungen beauftragten Arbeiter regelmäßige Instruktionsstunden eingeführt sind, in denen diese Arbeiter durch den Betriebsleiter selbst oder dessen Stellvertreter über die von ihnen zu verrichtenden Arbeiten und die dabei zu beachtenden Vorschriften belehrt werden. Um den Nachweis der erfolgten Instruktion zu erleichtern, werden die Namen der Teilnehmer und der behandelte Unterrichtsstoff in ein Buch eingetragen. Dieses Verfahren hat sich besonders bei den im Eisenbahnbetrieb beschäftigten Arbeitern bewährt. In verschiedenen anderen Werken werden sogenannte Unfallkonferenzen abgehalten, in denen die Betriebsleiter oder deren Stellvertreter mit den in Frage kommenden Meistern und Arbeitern die vorgekommenen Unfälle besprechen.

In dem Genossenschaftsbericht wird ferner noch hervorgehoben, daß in allen zur Genossenschaft gehörigen Betrieben Verbandskästen vorhanden sind, und daß insbesondere die größeren Werke Verbandsstuben besitzen, die mit den meisten bei Verletzungen und Verbrennungen erforderlichen Verbandsmaterialien und Transportmitteln ausgerüstet sind und die unter Aufsicht der Aerzte und der auf den Werken ständig anwesenden oder leicht herbeizurufenden Heildiener stehen. Auf kleineren Werken sind Versicherte im Samariterdienst soweit ausgebildet, daß sie bis zur Ankunft des Arztes einem Verletzten Hilfe leisten können. Wie in den letzten Jahren so sind auch diesmal wieder eine Anzahl Meister und Arbeiter zur Besichtigung der ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt nach Charlottenburg geschickt worden. Auch diesmal hat die Reise wieder zur Hebung des Interesses an den Fragen der Unfallverhütung beigetragen. Die gewonnenen Eindrücke haben sich auch nutzbar erwiesen. Zum Schlusse sei noch über den Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie folgendes erwähnt: Die Entwicklung des Verbandes ist in ruhigen Bahnen wieder vorangeschritten. Den Genossenschaftsmitgliedern wird empfohlen, sich diesem Versicherungsverein anzuschließen. Der Vorstand ist gern bereit, über die verschiedenen Fragen Auskunft zu erteilen. Die Berufsgenossenschaft bildet im Haftpflichtverband die Sektion Essen. Die Zahl der Mitglieder dieser Sektion ist im Jahre 1912 auf 78 gestiegen mit 113 Versicherungs-Urkunden und rd. 235 Millionen Mark versicherter Lohnsumme. An Beiträgen sind 67 719 *M.* eingekommen. II.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Streckgrenze für Betonrundeisen.

In Nr. 22 Ihrer geschätzten Zeitschrift findet sich ein Artikel, betitelt „Streckgrenze für Betonrundeisen“, der sich in der Hauptsache mit dem neuen Ministerialerlaß vom 22. April 1913 befaßt und mit Bezug auf die Portlandzement-Industrie

unrichtige Angaben enthält, die einer Berichtigung bedürfen.

So wird im letzten Satz des zweiten Abschnittes behauptet, daß die Abnahmebestimmungen für Rundeisen „alle Wünsche und Anträge des Deutschen

Beton-Vereins bzw. der mit demselben eng verwandten und durch finanzielle Interessen verbundenen Portlandzement-Industrie erfüllen“. Hierzu ist zu bemerken, daß seitens der Portlandzement-Industrie irgendwelche Anträge in dieser Frage niemals gestellt worden sind. Dasselbe gilt auch für den beim Deutschen Ausschuß für Eisenbeton eingebrachten Antrag auf fünfjährige Versuche über etwaiges Rosten des Eisens im Eisenportlandzement-Beton, eine Frage, die bekanntlich vom Deutschen Beton-Verein eingehend geprüft worden ist.

Die im Anschluß an diese angeblichen Anträge der Portlandzement-Industrie geknüpften Bemerkungen über die „Macht des Einflusses, welchen die Portlandzement-Industrie auf die Entscheidung des preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten über das Arbeitsgebiet einer anderen Industrie ausübt“, sind daher gegenstandslos und überflüssig. Ebenso ist auch die Unterstellung, als ob die Portlandzement-Industrie „den Deutschen Ausschuß für Eisenbeton als Kulisse für ihre eigensüchtigen Zwecke vorschiebt“, mit Entschiedenheit zurückzuweisen.

Verein Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten E. V.
gez. Dr. Müller.
* * *

Die vorstehende „Berichtigung“ ist u. E. rein formaler und nicht tatsächlicher Art. Es mag durchaus zutreffen, daß der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten direkte Anträge an das zuständige Ministerium nicht gestellt hat, aber bei den von uns behaupteten und jederzeit zu beweisenden engen Beziehungen zwischen dem Deutschen Betonverein und dem Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten wird jeder Einsichtige uns wohl die Berechtigung zu den aufgestellten Behauptungen zuer-

kennen müssen. Die Interessen des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten und des Deutschen Betonvereins gehen eben in fast allen Dingen so parallel, fallen in vielen Punkten so innig zusammen, daß die Interessen des einen auch die Interessen des andern sein müssen. Eine blühende Betonindustrie ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für das Blühen der Portlandzement-Industrie.

Ein Blick in die Liste des Vorstandes des Deutschen Betonvereins genügt, um das Gesagte zu belegen; nicht weniger als drei der klangvollsten Namen aus der deutschen Portlandzement-Industrie sind in dem Vorstande des Deutschen Betonvereins vertreten. Es steckt daher ein Stückchen sophistischer Auslegung in der obigen Zusehrift des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten; in Wirklichkeit wird der Verein nicht bestreiten können, daß er mit hinter diesen Anträgen des Deutschen Betonvereins steht.

Das gleiche gilt von dem von uns Gesagten bezüglich des beabsichtigten Schlags gegen die Eisenportlandzement-Industrie. Hier hat der Deutsche Betonverein infolge des in ihm wirkenden Einflusses der Portlandzement-Industrie dieser einen naheliegenden Dienst erweisen wollen, indem er Anträge auf langjährige Untersuchungen des Eisenportlandzements in bezug auf Rost- und Treiberscheinungen stellte, obwohl dem Deutschen Betonverein aus seiner eigenen Umfrage bekannt ist, daß derartige Erscheinungen bei diesem Zement trotz langjähriger Verwendung noch nicht beobachtet werden konnten.

Mit diesen kurzen Ausführungen fallen alle Einwände des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten in sich zusammen.

Redaktion von „Stahl und Eisen“.
gez. Petersen.

Studien über die im Hochofen zwischen Eisenerzen und Gasen obwaltenden Verhältnisse.

In dem unter obigem Titel in dieser Zeitschrift auf S. 93 ff. von Dr.-Ing. Metz veröffentlichten Aufsatz sind unter anderem in Zahlentafel 9 (S. 103) auch die Ergebnisse der Analysen gleichzeitig genommener Gasproben in Zone 3 (vgl. Abb. 1, S. 93) vom Rand und aus der Mitte des Hochofens wiedergegeben. Diese Analysen haben unzweifelhaft ergeben, daß, wenigstens in dieser Höhe im Düdelinger Hochofen, 8,72 m unter der Gicht bzw. 6,02 m unter der äußeren und 5,72 m unter der inneren Abzugsebene der Gase, die am Rand entnommenen Gase einen ganz wesentlich geringeren CO₂-Gehalt haben als die aus der Mitte des Hochofens entnommenen Gase.

Der besseren Uebersicht wegen seien die wichtigsten Ergebnisse dieser Analysen hier nochmals in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Da bei sonst gleichen Verhältnissen der CO₂-Gehalt der Gase ein Maßstab für die Güte des Hochofenganges ist, so ist zu bedauern, daß ähnliche

Zahlentafel 1. Vergleich der Randgase mit den Innengasen am Hochofen in Düdelingen Zone 3.

		Gehalt in Vol. %		Verhältnis CO ₂ : CO	
		CO ₂	CO		
Rand- gas	5. 10. 1910 Mittel	4,72	35,67	11,90	88,10
	18. 10. 1910 „	6,70	33,15	16,81	83,19
	Mittel	5,71	34,41	14,23	85,77
Innen- gas	5. 10. 1910 Mittel	16,05	22,62	41,50	58,50
	18. 10. 1910 „	9,80	28,53	25,56	74,44
	Mittel	12,93	25,58	33,57	66,43

Untersuchungen wie in Zone 3 nicht auch bei den Gichtgasen erfolgt sind, wozu bei der getrennten Abführung der Randgase und der Innengase leicht Gelegenheit gegeben war, um aufzuklären, ob sich die schroffen Unterschiede in der Zusammensetzung der Rand- und Innengase in Zone 3 bis zur Abzugsebene der Gase fortsetzen, oder ob bis dahin ein

mehr oder weniger großer Ausgleich in der Zusammensetzung stattfindet.

Bei Besprechung dieser Analysenergebnisse wird in dem Aufsatz (S. 96, Spalte 2 oben) dann ausgeführt:

„Die Versuchsergebnisse stimmen mit den von Rinmann erhaltenen Werten überein, indem nämlich der Kohlensäuregehalt in der Mitte größer ist als am Rand. Es steht das durchaus im Einklang mit der schon bekannten Tatsache, daß die Gase in der Mitte langsamer hochströmen als am Rand, da an letzterem der Widerstand geringer ist. Die Erze wandern wegen ihres höheren spezifischen Gewichts mehr zur Mitte, während der leichte Koks sich nach dem Rande drängt.“

Wenn mit diesen Sätzen gesagt sein soll, daß aus den angegebenen Gründen ein ähnliches Ergebnis der Gasanalysen, wie früher von Rinmann und jetzt von Dr.-Ing. Metz in Düdelingen bei ihren Untersuchungen gefunden, allgemein zu erwarten ist, so dürfte doch eine solche Verallgemeinerung der wegen bekannten Versuchsergebnisse bedenklich sein.

Gewiß findet wohl in allen Hoehöfen, wegen der unvermeidlichen Erweiterung des Schachtes von dessen Oberkante bis zum Kohlensack, eine Auflockerung der Beschickung am Rande statt, welche die Bildung kohlenäurearmer Randgase begünstigt, es bleibt aber doch die Frage, ob nicht die schroffen Unterschiede in der Zusammensetzung der Rand- und Innengase im Düdelinger Hochofen durch besondere Verhältnisse bei diesem Hochofen wesentlich bedingt sind, und ob nicht bei anderen Verhältnissen eine wesentliche Milderung dieser Unterschiede, oder gar eine völlige Umkehr der Zusammensetzung erfolgen kann, so daß die Innengase kohlenäurärer werden als die Randgase.

In dieser Beziehung dürften die Ergebnisse von Gichtgasuntersuchungen interessieren, welche ich bereits im Jahre 1902 an zwei Hoehöfen der Friedrich-Alfred-Hütte vorgenommen habe.

Beide Hoehöfen waren damals, ebenso wie in Düdelingen, mit einem einfachen Langenschen Gichtverschluß verschlossen;* die Abmessungen, im Vergleich mit denjenigen in Düdelingen, sind in Zahlentafel 2 angegeben.

Zahlentafel 2.

Vergleich der Hochofenabmessungen des Düdelinger und des Rheinhauser Ofens.

	Durchmesser				Schachthöhe bis Kohlensack mm	
	Kohlensack mm	Schacht oben mm	äußeres			Kohlensack mm
			Einhängerohr			
			mm	mm		
Düdelingen . .	6250	4800	4000	1800	8640	
Friedrich-Alfred-Hütte . . .	6700	4500	4500	2000	9800	

* Vgl. St. u. E. 1913 Seite 93 Abbildung 1.

Der Betrieb ging beim Hochofen I auf Bessemerroheisen, beim Hochofen II auf Bessemerroheisen und verschiedene Sorten Gießereiroheisen mit einem Koksverbrauch von rd. 100 % des Roheisens.

Die Untersuchungen erstreckten sich nur auf die abziehenden Gichtgase, die Gasproben wurden gleichzeitig aus dem Innenabzugsrohr für die Innengase, aus dem äußeren Abzugsrohr für die Randgase und aus dem Leitungsrohr für die vereinigten Randgase und Innengase, in möglicher Entfernung von deren Vereinigung, genommen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Zahlentafel 3 angegeben, und wie aus dieser Tafel ersichtlich, sind diese Ergebnisse gerade umgekehrt wie diejenigen der Untersuchungen am Düdelinger Hochofen, die Randgase ergaben einen wesentlich höheren Kohlensäuregehalt als die Innengase, wobei ausdrücklich bemerkt sei, daß keine der elf Analysen ein von den angegebenen Mittelzahlen wesentlich abweichendes Ergebnis hatte.

Zahlentafel 3. Vergleich der Randgase mit den Innengasen Hochofen I und II der Friedrich-Alfred-Hütte.

		Gehalt in Raum-%		Verhältnis CO ₂ : CO	
		CO ₂	CO		
Randgas:					
Hochofen I 23. 4. bis 30. 4. 1902 Mitt. aus 7 Anal.	rechts	14,45	25,22	30,6	63,4
	links	14,37	25,73	35,8	64,2
	mittel	14,41	25,48	36,1	63,9
Hochofen II 26. 4. bis 22. 8. 1902 Mitt. aus 4 Anal.	rechts	13,61	25,25	35,0	65,0
	links	14,75	24,61	37,5	62,5
	mittel	14,18	24,93	36,3	63,7
Innengas:					
Hochofen I		8,77	31,21	21,9	78,1
„ II		9,98	29,54	25,3	74,7
Vereinigtes Rand- und Innengas:					
Hochofen I	rechts	10,84	29,10	27,1	72,9
	links	11,41	28,57	28,5	71,5
	mittel	11,13	28,84	27,8	72,2
Hochofen II	rechts	11,33	27,54	29,1	70,9
	links	11,64	27,43	29,8	70,2
	mittel	11,49	27,49	29,5	70,5
Gesamt-Gas:					
Hochofen I bei geschlossenem Inner. Gasabzugsrohr Mitt. aus 4 Anal. 1. 5. bis 3. 5. 1902	rechts	11,50	27,93	29,2	70,8
	links	12,68	27,37	31,7	68,3
	mittel	12,09	27,65	30,4	69,6

Infolge der Ergebnisse der Analysen am Hochofen I vom 23. April bis 30. April 1902 wurde zunächst versuchsweise an diesem Hochofen das innere Gasabzugsrohr geschlossen, so daß der Gasabzug nur noch am Rande stattfand. Die bei diesem Zustand des Hochofens genommenen Gasproben hatten die ebenfalls aus Zahlentafel 3 ersichtliche Zusammen-

setzung, welche einen um rd. 1% höheren Kohlen-säuregehalt nachweist, was bei den vorliegenden Verhältnissen einer Erhöhung des Anteils der indirekten Reduktion um rd. 7% entspricht.

Eine Klärung aller Ursachen der so sehr verschiedenen Zusammensetzung der Randgase im Vergleich mit den Innengasen in dem Hochofen in Düdelingen gegenüber derjenigen in den Hochofen der Friedrich-Alfred-Hütte kann natürlich durch vorstehende Mitteilungen nicht erfolgen, als sicher dürfte jedoch anzunehmen sein, daß ein mehr oder weniger großer Anteil an den Ursachen in der verschiedenen Schüttung der Gichtmaterialien zu suchen ist.

Beim Hochofen in Düdelingen schütten die Materialien aus dem Langenschen Trichter von 4000 mm ϕ in das äußere Einhängerohr von gleichem Durchmesser und rutschen aus letzterem in plötzlichem Uebergang in den oberen Teil des Schachtes von 4800 mm ϕ ; dabei hat das innere Einhängerohr 1800 mm ϕ , und die ganze Schachterweiterung von Abzugsebene der Gase bis Kohlensack beträgt 6250 — 4000 = 2250 mm bei 8640 mm Höhe.

Bei den Hochofen der Friedrich-Alfred-Hütte fallen die Materialien aus dem Langenschen Trichter von 4500 mm ϕ in das äußere Einhängerohr von gleichem Durchmesser und gelangen aus diesem ohne jeden Uebergang in den oberen Schachtteil von ebenfalls gleichem Durchmesser; das innere Einhängerohr hat 2000 mm ϕ , und die Schachterweiterung bis zum Kohlensack beträgt 6700 — 4500 = 2200 mm bei 9800 mm Höhe.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, daß beim Hochofen in Düdelingen die Schüttung der Materialien mehr nach der Mitte des Hochofens zu erfolgt als bei den Hochofen der Friedrich-Alfred-Hütte; durch diese Schüttungsart wird die Auflockerung der Materialien nach den Schachtwänden zu beim Hochofen in Düdelingen mehr begünstigt als bei den Hochofen der Friedrich-Alfred-Hütte, und diese größere Auflockerung wird noch weiter begünstigt durch den plötzlichen Uebergang der Materialien aus dem äußeren Einhängerohr von 4000 mm ϕ in den oberen Teil des Schachtes von 4800 mm ϕ sowie durch die verhältnismäßig größere gesamte Schachterweiterung.

Es wäre wünschenswert, wenn durch weitere Untersuchungen ähnlicher Art, wie solche von Dr.-Ing. Metz am Hochofen in Düdelingen ausgeführt sind, eine weitere Klärung der Verhältnisse herbeigeführt würde.

Godesberg.

Chr. Aldendorff.

* * *

Zu Absatz 3 möchte ich bemerken, daß die Ergebnisse, welche ich erzielte, mit den in Düdelingen

früher gemachten Beobachtungen genau übereinstimmen. In Düdelingen wurden nämlich früher Seitenrohre und Zentralrohr gleichmäßig benutzt, bis durch genaue Untersuchungen der Gasverhältnisse festgestellt wurde, daß in den Seitenrohren das Gas im Mittel 0,3% CO₂ weniger und 1,2% CO mehr enthält als in dem Zentralrohr, und daß das Gas in den Seitenrohren mit mehr als der doppelten Temperatur entweicht als im Zentralrohr. Es wurden infolgedessen die Seitenrohre erst gedrosselt und später bei Neubauten ganz beseitigt, wodurch die durch sie verursachten Verluste von etwa 6,5% des Koksverbrauches erspart wurden.

Im übrigen bin ich der Ansicht, daß, wie auch der Verschluß des Ofens sein mag, die schwereren Stücke, also das Erz, sich beim Sinken der Gichten immer mehr der Mitte des Ofens zuwenden müssen, und daß infolgedessen der zentrale Gasstrom wohl immer kohlenoxydärmer sein wird als die Randgase.

Bei jeder Schachtreparatur findet man an der Wandung des Hochofens am meisten Koks vermisch mit einigen Erzstücken; ein Beweis, daß die Randgase weniger oxydiert sein müssen als die Gase, welche aus der Mitte des Hochofens stammen.

Düdelingen.

Dr.-Ing. Norbert Metz.

* * *

Die vorstehend in Absatz 2 ausgesprochene Ansicht des Herrn Dr.-Ing. Norbert Metz, daß aus den vorher angegebenen Gründen das zentrale (Innen-)Gas wohl immer kohlenoxydärmer sein wird als die Randgase, wird durch die vorstehend von mir mitgeteilten Analysen der Gichtgase der Hochofen Nr. 1 und 2 der Friedrich-Alfred-Hütte tatsächlich widerlegt; die Innengase dieser Hochofen enthielten nicht nur nicht weniger, sondern durchschnittlich 5,73 bzw. 4,61% CO mehr und dementsprechend 5,64 bzw. 4,20% CO₂ weniger als die Randgase.

Während demnach, um eine Besserung des Hochofenganges zu erzielen, in Düdelingen das Seitenabzugrohr geschlossen wurde, wurde umgekehrt auf der Friedrich-Alfred-Hütte das innere Abzugrohr geschlossen, und der beabsichtigte Zweck, wie die mitgeteilten Analysen ergeben, auch tatsächlich erreicht. —

Ueber wahrscheinliche wesentliche Ursachen dieser Verschiedenheit der Gaszusammensetzung habe ich mich schon vorstehend geäußert, daß dabei auch noch andere Ursachen mitwirkend sind, z. B. Beschaffenheit des Möllers, ist nicht ausgeschlossen, sondern wahrscheinlich.

Godesberg.

Chr. Aldendorff.

Umschau.

Die Riffelbildung auf den Schienenfahrflächen.

In „Stahl und Eisen“ 1912, 24. Okt., S. 1792/94, wurde über den Vortrag des Herrn Oberingenieurs Busso unter obiger Ueberschrift berichtet.* Der jetzt erschienene „ausführliche Kongreßbericht“ enthält die Besprechung, aus der das Wesentlichste nachstehend kurz wiedergegeben werden soll.

Straßenbahndirektor A. Petersen bezeichnet den Herstellungsprozeß als die alleinige Ursache der Riffelbildung. Als Ausgangspunkt der von ihm durchgeführten Versuche dienten Petersen „die heute vielfach festgestellte Tatsache des Vorhandenseins von Wellenerscheinungen auf neuen, unbefahrenen Schienen, unbefahrenem Kontaktdraht und neuen, gegossenen, eisernen Platten“. Den neuerdings auch von A. Schwarz und R. G. Cunliffe durch Versuche bekräftigten Nachweis der Entstehung der Riffeln infolge Materialverquetschung läßt Petersen nicht gelten. Petersen unterscheidet „primäre“ und „sekundäre“ Riffeln; zu den ersteren gehören „alle auf den Herstellungsprozeß direkt zurückzuführenden Erscheinungen“, zu den zweiten „alle auf die unvermeidbare Beanspruchung des Materials im Betrieb zurückzuführenden“. Petersen glaubt eine Stütze seiner Annahme über die Entstehungsmöglichkeit von periodischen Materialstauungen beim Walzprozeß der Schienen in der Deutschen Patentschrift Klasse 7 F, Nr. 244 408, zu sehen, worin ausgeführt wird, daß durch die in der Patentschrift vorgeschlagene neue Konstruktion „periodische Materialanhäufungen vor der Druckwalze vermieden und fehlerfreie Erzeugnisse erzielt werden sollen“. Die betreffende Patentschrift bezieht sich jedoch auf ein Achsenwalzwerk, in dem durch drei Walzen die um ihre eigene Achse rotierende Achse bearbeitet wird (vgl. Abb. 1). Wie der Patentinhaber auf Befragen mitgeteilt, hat das Material in dem skizzierten Dreiwalzensystem keine Möglichkeit, sich mit zunehmender Verjüngung, wie bei gewöhnlichen Walzwerken, in vertikaler Richtung zu demselben auszustrecken, sondern muß seine Längung innerhalb der drei Walzen erfahren. Während dieses Prozesses bilden sich naturgemäß Anhäufungen „a“, die zur Verdichtung des Kernes beitragen, indem sie gewissermaßen durchs Innere gepreßt werden und die Längung des Arbeitsstückes nach der Seite hin hervorrufen. Was in der Patentschrift in bezug auf Achsenwalzwerke gesagt wurde, ist jedenfalls durchaus nicht auf ein Schienenwalzwerk, das unter ganz anderen Bedingungen arbeitet, übertragbar.

Kgl. Baurat Ph. Fischer verwies zunächst darauf, daß in dem Bussesehen Bericht die Ansichten sich vielfach widersprechen und nicht wenige Straßenbahngesellschaften im Gegensatz stehen zu Busse und Petersen, die dem Material bzw. der Schienenwalzung die Schuld geben. Falls das Walzverfahren schuld wäre, dann müßten alle Schienen riffelig werden. Das Vorkommen von Riffeln auf Vignolschienen widerlegt die Behauptungen, daß die Art der Auswalzung der Rillenschienen von Einfluß auf die Riffelbildung sei. Es ist gleich, ob die Schienen mit schwachem oder starkem Kopfdruck fertiggewalzt werden, Riffeln erhalten sie alle. In dem Bussesehen Bericht wird einmal verlangt, mit starkem, dann wieder mit schwachem Druck zu walzen. Was soll geschehen? Desgleichen verlangt der eine hohe Walztemperatur, der andere niedrige, ohne

* Vgl. auch St. u. E. 1909, 25. Aug., S. 1321/4; 1910, 5. Jan., S. 49; 1911, 16. Febr., S. 283/5; 7. Sept., S. 1474/5; 19. Okt., S. 1725/6; 21. Dez., S. 2112/4; 1912, 4. Jan., S. 21/3; 21. März, S. 491/3; 4. April, S. 582/5; 24. Okt., S. 1792/4; 5. Dez., S. 2042/3; 1913, 2. Jan., 3; 20. Febr., S. 327/8; 10. Juli, S. 1139/43.

daß bis jetzt der Nachweis erbracht ist, ob warm oder kalt gewalzte Schienen besser sind. Wichtig ist es, die Blöcke rasch durch den Wärmofen zu drücken, damit die durch die Kommissionsarbeiten nachgewiesene Randentkohlung auf eine möglichst dünne Schicht beschränkt bleibt. Von Fischer angestellte Versuche ergaben z. B., daß ein Block mit 0,5 % C auf der der Flamme am meisten ausgesetzten Seite in $\frac{1}{2}$ mm Tiefe nur noch 0,2 % C hatte; desgleichen war der Mangan-Gehalt gesunken. Der Redner verweist auf die im Bericht angeführten Erfahrungen, daß elastisch gelagerte Schienen keine Riffeln zeigen, während die gleichen Schienen auf starrer Unterbettung riffelig wurden, und er rät daher, die Gleise möglichst elastisch zu verlegen. Es sei gleich, ob die Schienen aus Siemens-Martin-, aus Thomas- oder saurem Bessemerstahl hergestellt werden, da die drei Verfahren gleichwertige Stähle ergeben. Wenn in den Vereinigten Staaten neuerdings Siemens-Martin-Stahl bevorzugt werde, so beruhe dies in der Hauptsache darauf, daß die phosphorarmen Erze, aus denen die Schienen nach dem Bessemerverfahren

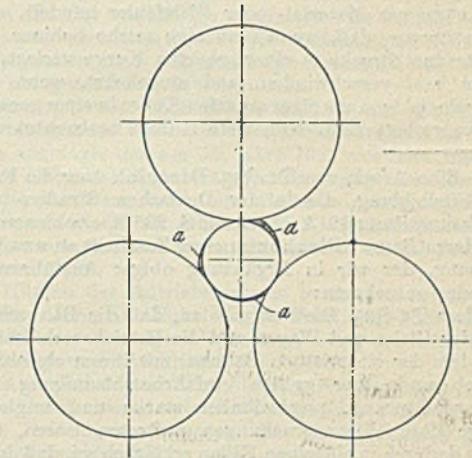


Abbildung 1. Achsenwalzwerk.

hergestellt werden, immer seltener werden. Fischer wendet sich weiter gegen die Behauptung von A. Petersen, der Riffeln auf unbefahrenen Schienen photographiert haben will. Das fleckige Aussehen des Fahrkopfes auf den von Petersen gezeigten Photographien erklärt sich durch das teilweise Abfallen des Walzsinters beim Transport, beim Richten usw. Die Schienen erzeugenden Werke sind dauernd bemüht, das Material zu verbessern, insbesondere hat sich auch die Ansicht über den Einfluß des Siliziums geändert. Während früher nicht über 0,1 % Si im Stahl vorhanden sein durfte, werden jetzt 0,3 bis 0,5 % Silizium vorgeschrieben. Auch der Mangangehalt ist zweckdienlich erhöht worden. Fischer schlug eine Erhöhung des Phosphorgehaltes vor, wobei die Schienen verschleißfester werden. Die erhöhte Bruchgefahr spielt bei den eingebetteten Straßenbahnschienen keine große Rolle. (Hier dürfte es interessieren, daß zurzeit in den Strecken der Großen Berliner Straßenbahn-Gesellschaft eine Reihe von Schienen mit 0,15 bzw. 0,24 % Phosphor zur Verlegung gelangt sind. Die Ergebnisse von diesen Schienen werden baldigst bekannt gemacht werden.) Nach Fischer sollen die Schienen 75 bis 85 kg Festigkeit haben, und die Radbandagen sollen eher weicher als härter sein als die Schienen. Nach des Redners Ansicht ist der zu hohe Flächendruck als Hauptriffelbildner zu betrachten, wie

dies durch die Versuche des Unterzeichneten zweifellos nachgewiesen worden sei.*

Straßenbahndirektor Zoll (Göteborg) weist darauf hin, daß die Ansicht von Busse, „eine Beziehung zwischen der Länge der Riffeln und der Fahrgeschwindigkeit ist ausgeschlossen“, irrig ist. Eine derartige Beziehung besteht tatsächlich, nur ist die Riffellänge nicht allein von der Geschwindigkeit abhängig. Materialfehler, Walzfehler und dergleichen nicht periodische Erscheinungen können als Ursache der Riffelbildung, die eine periodische Erscheinung ist, nicht angenommen werden. Das Gleiten und Hüpfen der Räder bedingt, daß das Bewegungsdiagramm des Radzentrums eigenartige Kurven zeigt. Die Bewegungsrichtung bildet mit der Schiene einen gewissen Winkel. Die Richtungslinie kann in zwei Komponenten zerlegt werden, von denen eine parallel, die zweite senkrecht zur Schiene verläuft. Die letztere verursacht durch wiederholte Einwirkungen die Riffeln. Als Beweis dient die Tatsache, daß in scharfen Kurven, wo die Horizontalbewegung überwiegt, keine nennenswerten Riffeln entstehen. Das Rad gleitet mehr als es schlägt. In schnellbefahrenen, geraden Strecken, wo die Räder weniger gleiten, aber häufiger schlagen, sind die tiefsten Riffeln zu beobachten. Dies beweist, daß lediglich die Stöße der Räder die Riffeln hervorrufen. Daß es sich hierbei nicht etwa um Material- oder Walzfehler handelt, geht daraus hervor, daß, wenn man eine solche Schiene von der geraden Strecke in einer scharfen Kurve verlegt, die Riffeln bald verschwinden, und umgekehrt, wenn eine riffelfreie Schiene aus einer scharfen Kurve in einer geraden Strecke verlegt wird, bald tiefe Riffeln beobachtet wer-

* Eine Arbeit von Dr.-Ing. Dietrich über die Frage der Riffelbildung, die in der Deutschen Straßen- und Kleinbahnzeitung 1913, 12. April, S. 235/6, erschienen ist, gibt Herrn Baurat Fischer zu einer Zuschrift an uns Veranlassung, der wir in Ergänzung obiger Ausführungen folgendes entnehmen:

Herr Dr.-Ing. Dietrich gibt zu, daß die Bauverhältnisse der Gleise und Wagen und die Betriebsverhältnisse, besonders der elektrischen Bahnen mit ihrem einseitigen Antrieb und ihrer großen Anfahrbeschleunigung und Bremsverzögerung, ungewöhnlich starke und ungleichmäßige Materialbeanspruchungen auftreten lassen, und daß es dadurch in einzelnen Fällen erklärlich sei, daß durch den Betrieb Riffeln verursacht werden könnten. Den Hauptgrund der Riffelbildungen glaubt Verfasser aber in Ausseigerungen von Hartstoffen erblicken zu müssen, indem er sagt: „Der Walzprozeß erfordert . . . eine längere Dauer, und die Schienen erfahren eine nicht unbedeutende Abkühlung. Dabei können Ausseigerungen von Hartstoffen, besonders Schwefel- und Phosphorverbindungen, auftreten, welche durch die Arbeit der Walzen auf der Schienenaußenfläche rhythmisch verschoben und beim Rücklauf im Reversierwalzwerk festgewalzt werden. Je nach der Menge der Ausseigerungen und je nach dem Grade der Endtemperatur können demnach verschieden viele Hartstellen in der Schienenaußenfläche (und zwar nicht nur im Fahrkopf) bei Fertigstellung der Schienen vorhanden sein.“ Der Herr Verfasser äußert sich weiter dahin, daß solche Ausseigerungen von Hartstoffen weniger leicht bei solchen Stahlsorten auftraten, die eine eingehende Durcharbeitung und Reinigung erfahren hätten, und gibt aus diesem Grunde dem Siemens-Martin- und Elektrostahl den Vorzug vor dem Thomasstahl. Ubrigens sei auch in Amerika der Siemens-Martin-Stahl in überwiegender Maße für die Schienenfabrikation eingeführt.

Abgesehen einmal von der merkwürdigen Anschauung, die der Verfasser sich über den Vorgang der Seigerung gebildet zu haben scheint, ist zu prüfen, da für Schienen zurzeit in der Hauptsache nur Siemens-Martin- und Thomasstahl in Betracht kommen, ob nach dem heutigen Stande der Fabrikation und nach den Erfahrungen, die man mit Rillenschienen aus diesen Stahlsorten gemacht

don können. Die Regelmäßigkeit der Riffelerscheinung kommt nach Ansicht des Redners daher, daß die beiden Räder auf ihrer Achse ein physikalisches Pendel bilden, dessen Länge der Spurweite entspricht. Da der Schwingungsmittelpunkt nicht genau fixiert ist, so können Unregelmäßigkeiten in bezug auf die Riffellänge unter Umständen hierdurch bedingt sein. Zoll hat auf Grund dieser Erwägungen die früher wiedergegebene Schlitzstogschiene* herstellen lassen und hiermit Versuche gemacht. Es gelang, neue Schienen durch Schlitzen des Stoges vor Riffelbildung völlig zu bewahren und ferner stark riffelige Schienen durch Aufschlitzen des Stoges riffelfrei zu machen. Der Redner glaubt demnach durch seine „Schlitzstogschiene“ eine einfache Lösung des Riffelproblems gefunden zu haben.

Mariage betrachtet als „bestimmende Ursache“ in bezug auf Riffelbildung das Gleiten der Räder auf den Schienen und eine mangelhafte Schienenqualität als „erforderliche Vorbedingung“. Aus der Bemerkung Busses, daß neue Schienen manchmal Riffelbildung an der Oberfläche zeigen, kann man nicht schließen, daß die später erzeugte Riffelbildung auf die gleiche Ursache wie die anfängliche Riffelbildung zurückzuführen ist. Der Redner hält das Schienenmaterial für unzulänglich und schlägt die Verwendung breiter, zylindrischer Radreifen sowie Versuche mit Differentialachsen vor.

Direktor Wattmann führt u. a. aus, daß nach Ansicht von Busse und Peterson die eigentliche Ursache der Riffelbildung in der Qualität des Materials zu suchen sei. Drei Gründe werden für diese Auffassung angeführt: Erstens das Verhalten von Schienen verschiedener Walzung,

hat, wenigstens diese Ansicht zutreffend ist. Die beste Bestätigung für die in obiger Diskussion erfolgte Zurückweisung dieser Behauptung ergibt die Praxis, ergibt das Verhalten der großen Mengen Schienen, die in beiden Stahlsorten verlegt sind. Die beste Gelegenheit, hierüber Beobachtungen anzustellen, bietet Berlin. Herr Dr. Dietrich ist in der Lage, unsicher in Berlin zu ermitteln, ob die Hunderte von Kilometern Gleis, welche die Große Berliner Straßenbahn in den letzten zehn Jahren in Siemens-Martin-Stahl verlegt hat, sich besser verhalten haben, weniger riffelig geworden sind als Thomaschienen. Er hat auch Gelegenheit, die vor zwei Jahren verlegten Probestrecken in den verschiedenen Materialsorten, die unter ganz gleichen Bedingungen befahren werden, heute schon kritisch zu betrachten. Dabei wird er feststellen müssen, daß seine in dem erwähnten Artikel ausgesprochene Ansicht, der Siemens-Martin-Stahl sei für Rillenschienen geeigneter als der Thomasstahl, einen argen Stoß erleidet. Nach meinen Beobachtungen und Erfahrungen lassen die Gleise in Berlin, und insbesondere die Probestrecken, einen ganz anderen Rückschluß zu, und auf das Verhalten dieser Probestrecken ist der allergrößte Wert zu legen. Ubrigens könnte ja auch noch der Nachweis geliefert werden, daß Thomas-, Bessemer- und Siemens-Martin-Stahlblöcke die gleichen Seigerungserscheinungen aufweisen, es könnte auch nachgewiesen werden, daß Blöcke mit Seigerungen, wenn sie zu Schienen ausgewalzt sind, auf die Haltbarkeit derselben keinen nachteiligen Einfluß ausüben, sofern sich diese Seigerungen in zulässigen Grenzen bewegen, die in gewissenhaft arbeitenden Stahl- und Walzwerken kaum überschritten werden, weil Block- und Schienenenden so reichlich bemessen sind, daß von schädlichen Seigerungen überhaupt wohl kaum noch die Rede sein kann. Das geht auch aus den vielen Tausend Aetzproben hervor, die ein gewissenhafter Schienenlieferant laufend macht. Es erübrigt sich aber, diesen Nachweis noch besonders zu liefern, wenn sich durch jahrelange Beobachtung herausgestellt hat, daß Thomasstahlschienen in ihrem Verhalten im Betriebe den Siemens-Martin-Stahlschienen keineswegs nachstehen. Der wiederholte Hinweis auf Amerika hat früher gleichfalls schon die einzige richtige Erklärung gefunden.

* Vgl. St. u. E. 1912, 24. Okt., S. 1793.

die unter gleichen Betriebsbedingungen zuweilen Riffeln erhalten, während andere einen glatten Verschleiß zeigen, eine Erscheinung, die als gegeben betrachtet werden kann. Zweitens sehen Busso und Petersen als Beweis die ungleichmäßige Oberfläche an, die die Schienen zuweilen schon vor der Verlegung zeigen. Der Redner konnte jedoch weder auf neuen Schienen noch auf zahlreichen Abbildungen solcher eine wirkliche Riffelbildung erkennen. Der dritte Beweis kann vielleicht in den Bleiwalzungen von A. Petersen gefunden werden, die jedoch nur die Möglichkeit beweisen, daß Riffelbildung durch den Walzprozeß eintreten kann; ein Beweis, daß sie beim Auswalzen von Schienen auftreten muß und wirklich auftritt, ist damit nicht gegeben. Den ersten Beweis hält der Redner beweiskräftig dafür, daß das Material beim Auftreten der Riffelbildung eine Rolle spielt, und daß gewisse Materialsorten zur Riffelbildung neigen. Hierdurch wird aber nicht im geringsten bewiesen, daß die Riffeln sich bereits vorgebildet in der Schiene befinden, ebensowenig wird dies durch die beiden anderen Beweise erhärtet. Die Tatsache des Wanderns der Riffeln in der Fahrtrichtung spricht ganz entschieden dagegen, daß sich eine Riffelung schon vorgebildet im Material befindet. Der gleiche Schluß ist aus dem Umstand zu ziehen, daß Riffelbildung vielfach erst nach längerer Benutzung der Schienen beobachtet wurde, und ferner daraus, daß abgehobelte Riffeln auf anderen Stellen später wieder auftauchten und nicht an der gleichen Stelle, wo sie früher beobachtet wurden. Wattmann führt die Riffelbildung auf Schwingungen der Schiene beim Befahren zurück und widerspricht der Behauptung, daß Schwingungen der Wagen die Ursache sein können.

Der nächste Redner, Gérard, glaubt, daß ein „ungleichartiges Molekulargefüge“, verursacht durch den Zahnradantrieb der Walzen, die Riffelbildung bedingt. Redner glaubt, das Übel bei der wahrscheinlichen Ursache fassen zu können, indem in die Abnahmebedingungen für die Walzwerke eine Klausel aufgenommen wird, wonach für Schienen, die nach einer gewissen Zeit Riffelbildung zeigen, seitens des Walzwerks eine Konventionalstrafe gezahlt werden soll, während für Schienen, die keine Riffeln erhalten, eine Prämie seitens der Straßenbahn entrichtet wird.

Bernheim verweist darauf, daß nach Ansicht der meisten auf dem Kongreß vertretenen Straßenbahnen

Riffelbildung hauptsächlich da entsteht, wo die Schienen auf starrer Unterlage liegen, und er ist der Meinung, daß der Versammlung folgende erste Schlußfolgerung hätte unterbreitet werden sollen: „Die Ergebnisse der von den hauptsächlichsten Straßenbahn- und Eisenbahnbetrieben der hier versammelten Staaten erteilten Antworten auf die gestellte Frage lassen darauf schließen, daß die Riffelbildung sich insbesondere auf den Strecken einzustellen scheint, welche eine starre Bettung oder einen wenig elastischen Oberbau haben.“ Von dem Vorschlag Gérards verspricht sich Bernheim keinen Erfolg, da sich kaum Walzwerke finden würden, die auf die Abnahmebedingungen eingehen, welche letztere bei dem jetzigen Stand der Frage als verfrüht zu betrachten sind.

Wie aus den Ausführungen der verschiedenen Redner zu ersehen ist, sind die Ansichten über die Ursache der Riffelbildung auch in den Kreisen der Bahningenieure noch sehr auseinandergehende, wie dies auch aus dem Bericht von Busso hervorgeht.

An diesen ist eine Arbeit von A. Petersen angefügt, in der dieser, gestützt auf kleine Versuche,* die Riffelbildung wieder auf das Herstellungsverfahren zurückführte und einige Abbildungen von in Kastenguß hergestellten gußeisernen Platten zeigte. Die wellenartigen Schattierungen, die auf den Platten sichtbar sind, macht Petersen für das nachherige Auftreten von Riffeln auf den Platten verantwortlich. Die wellenartigen Schattierungen sollen eine Erklärung für das Auftreten von Riffeln auf gegossenen Schienen sein.

Ferner ist dem Busseschen Bericht die deutsche Uebersetzung eines Vortrages von A. Schwarz und R. G. Cunliffe angefügt, der am 12. März 1912 vor The Institution of Electrical Engineers gehalten wurde. In diesem haben die Verfasser durch eine Reihe hochinteressanter Versuche den Nachweis erbracht, daß die Riffelbildung durch eine oder mehrere der nachfolgenden Kräfte in die Wege geleitet ist.

a) Hüpfen des Antriebssystems beim Hinwegfahren über kleine Unregelmäßigkeiten der Oberfläche oder über ein Hindernis von einiger Bedeutung, wenn die kritische Geschwindigkeit überschritten ist.

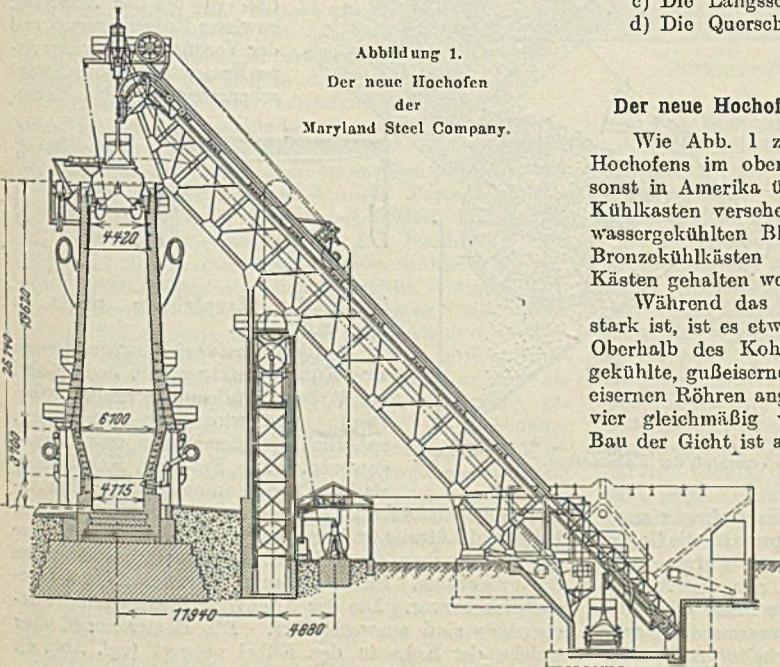
b) Abschleifen und Verschieben der Oberfläche infolge des Unterschiedes zwischen den statischen und dynamischen Reibungskoeffizienten der in Berührung gelangenden Oberflächen.

c) Die Längsschwingungen des Antriebssystems.

d) Die Querschwingungen des Antriebssystems.

J. Puppe.

Abbildung 1.
Der neue Hochofen
der
Maryland Steel Company.



Der neue Hochofen der Maryland Steel Company.**

Wie Abb. 1 zeigt, ist das Schachtmauerwerk des Hochofens im oberen Teile schwächer gehalten, als es sonst in Amerika üblich ist, und das untere Drittel mit Kühlkästen versehen. Das Gestell ist in einen starken wassergekühlten Blechpanzer gefaßt und die Rast mit Bronzekühlkästen ausgerüstet, die von gußeisernen Kästen gehalten werden.

Während das Mauerwerk im Kohlensack 914 mm stark ist, ist es etwa 4570 mm höher nur 686 mm stark. Oberhalb des Kohlensackes sind zehn Reihen wassergekühlte, gußeisernen Platten mit eingegossenen, schmiedeisernen Röhren angeordnet. An der Gicht befinden sich vier gleichmäßig verteilte Gasabzugsöffnungen. Der Bau der Gicht ist aus Abb. 2 ersichtlich; alle Gußstücke derselben sind in Stahlguß hergestellt.

Die obere Oeffnung der Gicht wird anstatt durch die übliche Glocke geschlossen durch einen

* Vgl. St. u. E. 1911, 16. Febr., S. 285.

** Iron Age 1913, 23. Jan., S. 242 u. f.

wagerecht verschiebbaren, durch Dampfzylinder beweglichen und durch einen Oelzylinder zu regelnden Verschluss. Die Verschlusslocke für die untere Gichtöffnung hängt an einem Querbaum. Ihre Bewegung wird ebenfalls durch Dampfzylinder betätigt und durch Oelzylinder geregelt. Für erforderlich werdende Ausbesserungen sind zwei Auslegerkrane auf der Gicht vorgesehen.

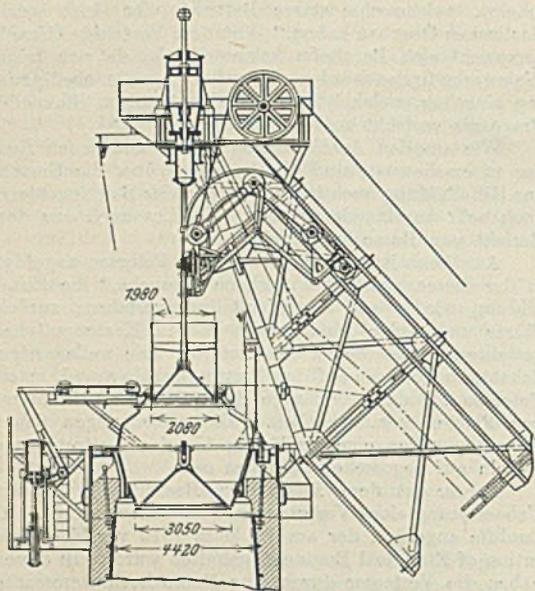


Abbildung 2. Die Gicht des neuen Hochofens.

Die vier von der Gicht kommenden Gasabzugsrohre laufen zusammen in ein Hauptgasrohr, das tangential in einen geräumigen Staubsammler mündet, wobei man annimmt, daß dem Gase eine drehende Bewegung gegeben und die Staubabscheidung hierdurch befördert werde. Das durch zwei Ventilatoren gereinigte Gas tritt dann in die Hauptgasleitung ein.

Um eine gleichmäßige Verteilung der Beschickung sicherzustellen, hat man drehbare Kübel vorgesehen, nachdem durch Versuche die vorteilhaftesten Abmessungen des Aufgebekübel und die Gewichtsverhältnisse der Ladung für Mayari-Erze ausprobiert waren. (An der Verarbeitung dieser kubanischen Erze ist die Gesellschaft geschäftlich interessiert.) Der Aufgebekübel ist bis zum Boden zylindrisch, und die Bodenverschlusslocke nimmt den ganzen Zylinderquerschnitt ein. Die große Bodenverschlusslocke machte es notwendig, den Kübel mit ungewöhnlich großem Aufsetzring von 2590 mm Durchmesser zu versehen, was auch die Breite des Aufzuges und die Gichtöffnung beeinflusste.

Es ist hervorzuheben, daß die Unterstützung des Schrägaufzugs vollständig vom Hochofen zwischen diesem und dem Fuß des Aufzuges angeordnet ist. Sie dient gleichzeitig als Lauftrum für die Gegengewichte der Aufzugskatze. Die Seile des Aufzuges und der Gegengewichte sind infolge der Lage der Aufzugmaschine auf Hüttensohle, unmittelbar unter dem Aufzuge, sehr leicht zugänglich. Die Aufzugmaschine wird durch Dampf betrieben. Es sind Sicherheitsvorkehrungen getroffen, um ein Schwingen des Kübels zu verhüten;

das Aufnehmen des Kübels durch die Greifklau der Katze und das Lösen von ihr geschieht selbsttätig, gleichgültig, in welcher Lage sich der Kübel nach dem Drehen befindet, ebenso das Aufsetzen des Kübels auf den Zubringerwagen. Auch sind Sicherheitsmaßregeln getroffen, um Gefahren zu begegnen, die entstehen, wenn der Aufzugsmaschinist nicht aufpaßt und das Seil weiter aufwickelt als er darf. Die Laufkatze ist so angeordnet, daß die Achsen mit den Rädern leicht ausgewechselt werden können und auch die ganze Katze nach Entfernung der unteren Laufschiene schnell und leicht herausgenommen werden kann. Die breite und kräftige Ausführung des Schrägaufzuges, veranlaßt durch den großen Kübel und die Laufkatze, welche die auszuwechselnden Teile bis Mitte Hochofen zu befördern vermag, ermöglichen auch die leichte Auswechslung der Hauptlocke und sonstigen Teile des Gasfanges.

Der Aufzugsmaschinist hat seinen Stand auf Hüttensohle und kann sowohl die Gleise des Zubringerwagens als auch den Aufzug gut übersehen. Selbsttätige Vorrich-

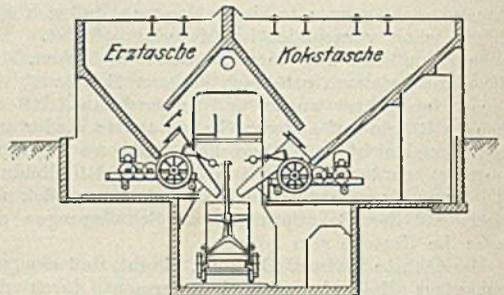


Abbildung 3. Möllertaschenanlage.

tungen zeigen ihm das Aufsetzen des Kübels, die Stellung des wagerechten Gichtverschlusseschiebers, der Gichtlocke und die jeweilige Tiefe der Gichten an. Ob eine Geschwindigkeitsregelung für die Bewegung der Gichtlocke vorgesehen ist, wird nicht ausgeführt, obwohl nicht allein in Deutschland, sondern auch im Auslande man im letzten Jahre bei Hochofen mit Kübelbegichtung die Erfahrung gemacht hat, daß es bei der Erzeugung gewisser Roheisensorten und der Verhüttung gewisser Arten Erze außerordentlich wichtig ist, das Herab-

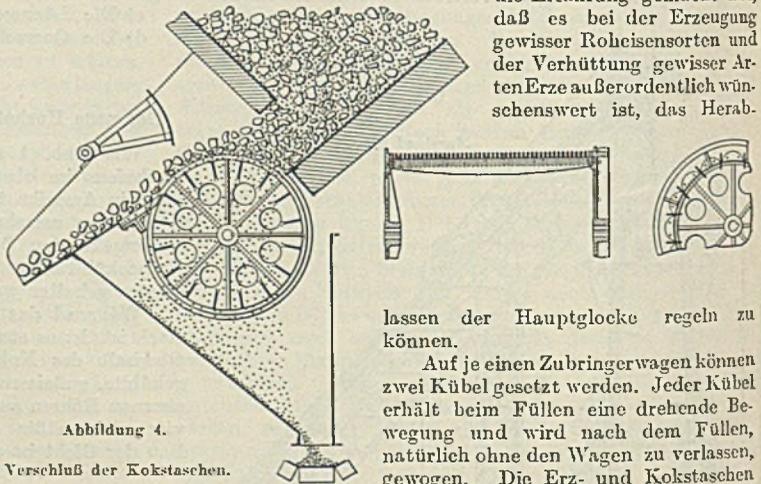


Abbildung 4.

Verschluss der Kokstaschen.

lassen der Hauptlocke regeln zu können.

Auf je einen Zubringerwagen können zwei Kübel gesetzt werden. Jeder Kübel erhält beim Füllen eine drehende Bewegung und wird nach dem Füllen, natürlich ohne den Wagen zu verlassen, gewogen. Die Erz- und Kokstaschen sind in Eisenbeton ausgeführt; ihre Abmessungen sind reichlich großgenommen, und für genügend Licht und Lüftung ist Vorsorge getroffen. Die Verschlüsse der Kokstaschen ermöglichen ein selbsttätiges Absieben des Feinkokes. Ihre Anordnung geht aus Abb. 3 übersichtlich hervor. Die der Abnutzung ausgesetzten Gußeisenteile sind auswechselbar. Die Rosttrommel, über welche der Koks in den Kübel gelangt (vgl. Abb. 4), hat Löcher von 19 mm Durchmesser.

Die maschinellen Einrichtungen dieses neuen Hochens der Maryland Steel Company sollen von Anfang an fertig gearbeitet haben. Die einzige Aenderung, die sich als notwendig herausgestellt hat, soll die Auslegerkrane auf der Höhe betreffen. Hoffentlich ist es nicht notwendig gewesen, diese Auslegerkrane allzuoft in Tätigkeit treten zu lassen.

Fritz W. Lürmann.

Neue Erzbrechanlagen im Dortmunder Hafen.

Während früher die groben Stücke in den Erzsensungen, soweit es sich um schwedische, norwegische und spanische Erze handelt, durch Handarbeit zerkleinert wurden, geht man jetzt mehr und mehr dazu über, die Zerkleinerung auf mechanischem Wege vorzunehmen. Die drei Anlagen, die nachfolgend besprochen werden sollen, haben das Gemeinsame, daß das Brechen der Erze ohne Anschluß an das Entlöschern der Erzkühne geschieht. Alle drei Anlagen sind von der Firma Esch & Stein in Duisburg-Hochfeld erbaut und mit Kreiselbrechern ausgestattet. Sie verarbeiten schwedische und norwegische Erze.

Es wurden Kreiselbrecher als Zerkleinerungsmaschinen gewählt, weil diese vor anderen Brechersystemen den Vorzug geringeren Kraftverbrauchs und geringerer Verschütterungen haben. Außerdem läßt der Kreiselbrecher infolge seines gekrümmten Ausfallspaltes keine großen, flachen Erzstücke ungebrochen durchlaufen, wie bei dem länger bekannten Backenbrecher mit einem langen, geradlinig verlaufenden Ausfallspalt leichter vorkommen kann. Der relativ ruhige Gang des Kreiselbrechers achtete ihn für die drei in Rede stehenden Anlagen besonders geeignet, weil der Brecher auf verhältnismäßig hohen, teilweise sogar fahrbaren Eisenkonstruktionen aufgestellt werden mußte.

Das Gehäuse des Kreiselbrechers, der übrigens schon vielfach als Brechmaschine zur Herstellung von Eisenbahn- und Straßenklotter sowie von Betonmaterial aus Hochofenschlacke in den Hochofenwerken Eingang gefunden hat,* besteht aus einem Unterteil und einem mit Brechbacken getriebenen Brechrumpf, an welchem Arme angehängen sind, die sich in der Mitte zu einem Kugellagergehäuse vereinigen. In dem Kugellager ist eine Achse mit aufgezogenem Brechkegel pendelnd aufgehängt, die durch ein konisches Nücherrädervorgelege und eine exzentrisch gebohrte, mit Weißmetall ausgegossene Büchse die Bewegung eines Pleispindels erhält. Der Kegel rotiert und mahlt nicht, sondern pendelt in dem Brechrumpf und schlägt auf dem halben Kegelumfang, während die andere Kegelhälfte den Ausfallspalt freigibt. Durch Höher- oder Tieferstellen der Achse mittels einer Stellschraube kann die Spaltweite in einfacher Weise geändert werden.

Der Antrieb der Kreiselbrecher erfolgt mittels Zahnradgetriebes durch Elektromotor. Letzterer und die Lagerung des Zahnradgetriebes sind auf einer gemeinsamen Grundplatte untergebracht, die Zahnradlager in einem Oelkasten. Von der überaus kräftigen Konstruktion des Brechers und der gedrängten Anordnung des Antriebes gibt Abb. 1 eine gute Anschauung.

Die erste, Mitte vorigen Jahres in Betrieb genommene Erzbrechanlage wurde auf dem Erzlagerplatz der Dortmunder Union aufgestellt, und zwar, wie in Abb. 2 dargestellt, im Anschluß an die große Verladebrücke. Das Erz wird mit Selbstgreifern von 8 t Inhalt dem Kahn aus dem Erzhaufen entnommen und dem Brecher übergeben. Die groben Stücke werden auf 10 bis 150 mm Korngröße gebrochen, das gebrochene

Erz fällt in eine Silotasche und von da über eine aufklappbare Rutsche in die Waggons. Die Anlage ist verfahrbar und läuft trotz der geringen Spurweite, kurzem Radstand und großer Bauhöhe ohne große Erschütterungen. Obwohl die Anlage seit Dezember vorigen Jahres mit Tag- und Nachtschicht läuft, ist an den arbeitenden Teilen, wie Brechbacken, Brechkonus, Zahnrädern, noch keine wesentliche Abnutzung wahrnehmbar.

Die für Phoenix, Abteilung Hördor Verein, erbaute Erzbrechanlage ist feststehend und überspannt portalartig zwei Normalspurgleise. Der Kreiselbrecher steht in der Mitte, das gebrochene Material fällt in einen Bunker und kann durch zwei aufziehbare Schurren nach jedem der beiden Gleise abgezogen werden. In dem geräumigen Maschinenhaus der Anlage ist außerdem noch eine Rangierwinde mit zwei Windentrommeln untergebracht, von denen die Seile durch Umlenkrollen herunter und an den Anfangs- und Endwaggon eines Zuges von fünf Talbotwagen von je 40 t Ladefähigkeit geführt werden. Während die eine Trommel das Rangierseil aufwickelt, läßt die andere das Seil ablaufen; durch Bremsen an der

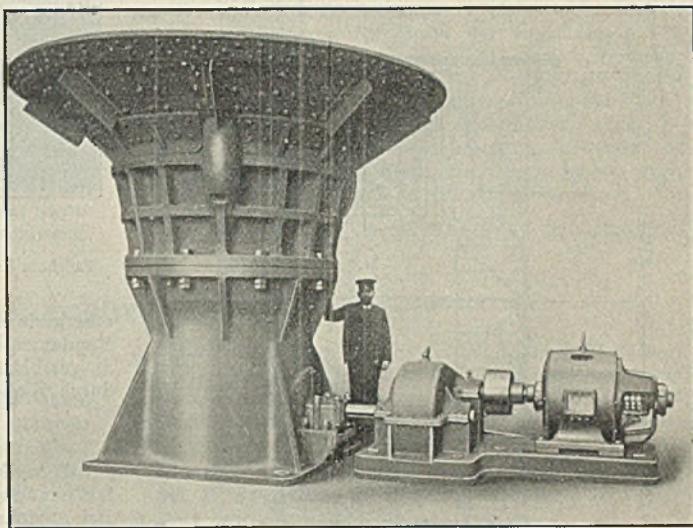


Abbildung 1. Kreiselbrecher.

letzteren kann also der in Bewegung befindliche Zug sofort zum Stillstand gebracht werden. Hierdurch werden die kurzen, zum Beladen der Wagen erforderlichen Rangierbewegungen ermöglicht, ohne daß weitere Leute als der Maschinist auf der Erzbrechanlage nötig sind.

Der letztgeschilderten äußerlich sehr ähnlich ist die für das Eisen- und Stahlwerk Hoesch A. G., Dortmund, gelieferte Anlage (vgl. Abb. 3), bei der die Rangiervorrichtung dadurch ersetzt ist, daß die ganze Konstruktion selbstfahrbar gemacht ist. Diese ruht auf acht paarweise in Balanciers gelagerten Rädern und fährt mit 30 m Geschwindigkeit i. d. min über zwei Verladegleisen. Der Führerstand ist auch hier so angeordnet, daß ein Maschinist bequem alle Handgriffe bedienen und Waggonbeladung und Gleise überblicken kann. Diese Anlage hat den Vorzug, die Schiffe an beliebiger Stelle des Kais ohne weite Kranwege entladen zu können. Die Erzbrechanlage kann auch dem Krane folgen, wobei gleichzeitig die Eisenbahnwagen beladen werden, der Kran braucht dann nur die Schwenkbewegung auszuführen; das Zurückfahren fällt weg.

Die Erzbrecher verbrauchen nach den übereinstimmenden Berichten der drei Werke bei einer stündlichen Verarbeitung von etwa 250 bis 300 t normalem Kirunaerz 25 bis 35 PS; bei Erz, das nur aus groben Stücken ohne Beimengung von feinerem Erz besteht, fällt die Leistung auf etwa 180 t. Die Körnung des ge-

* Vgl. St. u. E. 1912, 11. April, S. 614/7.

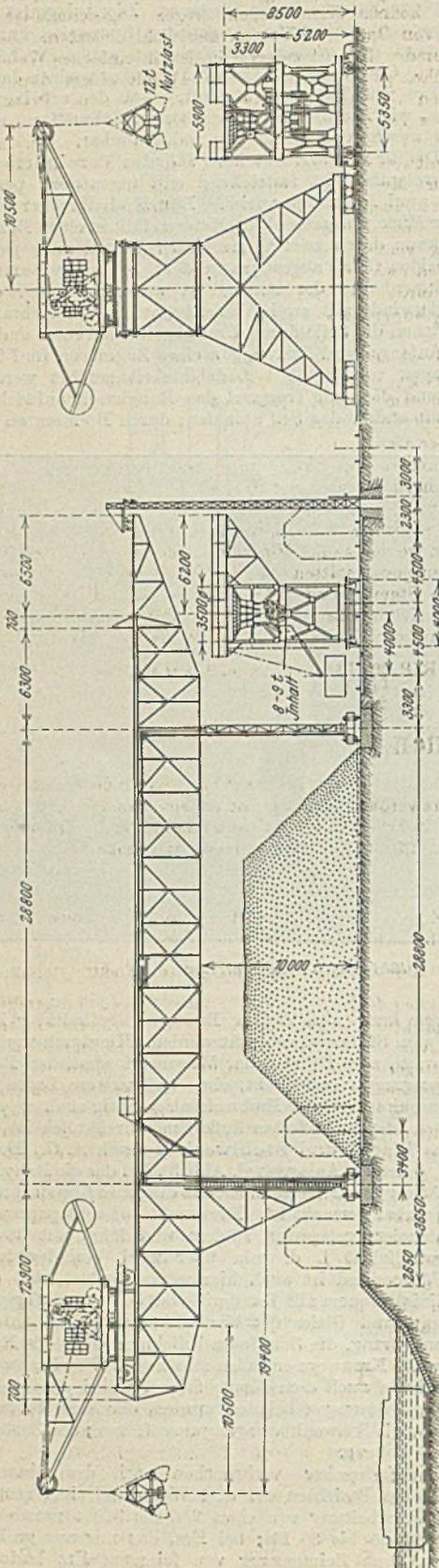


Abbildung 2. Verladebrücke mit fahrbarer Erzbrechanlage, Dortmund-Union.

brochenen Materials beträgt 100 bis 150 mm. Alle drei Anlagen, auch die beiden mit großer Spannweite des Portalträgers, laufen bei Vollbetrieb sehr ruhig und mit

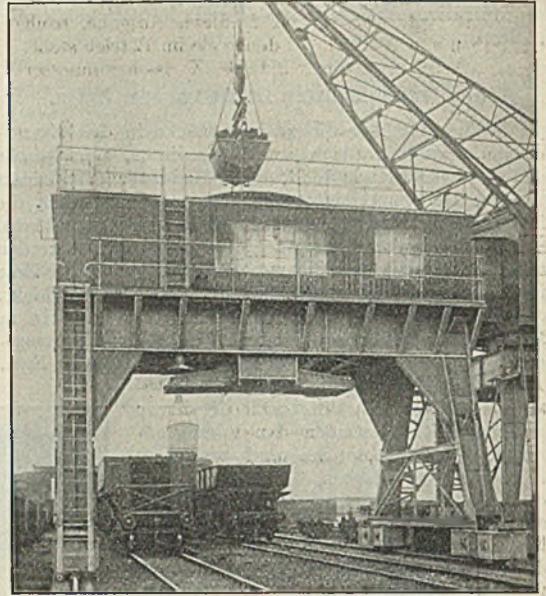


Abbildung 3.

Fahrbare Erzbrechanlage des Eisen- und Stahlwerks Hoersch.

selbigeren Vibrationen, irgendwelche Gefährdung der Fundamente und Unterkonstruktionen erscheint ganz ausgeschlossen. Die Beschickung der Anlagen erfolgt durch Klappkübel oder Selbstgreifer von rd. 5 t Inhalt.

Tafelscheren mit Kreismessern.

Zum Schneiden von Blech kamen bis vor kurzem fast nur Scheren mit auf und ab gehenden Messern in Frage. Bei Ausführung mit portal- bzw. bügelförmigem Gestell ist die Breite oder Länge der Bleche begrenzt. Bei Ausführung des Gestelles nach Art der Handscheren wird dieser Uebelstand zwar vermieden, jedoch sind auch diese

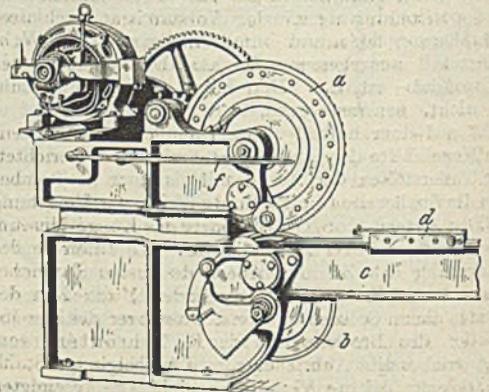


Abbildung 1. Tafelschere mit Kreismessern.

Scheren mit dem Mangel behaftet, daß die Blechtafel nach jedem Hube nachgezogen werden muß und der Schnitt leicht zerhackt ausfällt. Infolge des großen Schnittwinkels der Messer wird das Blech stark abgebogen, und das Schneiden in gerader Linie hängt sehr von der Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des Arbeiters ab. Zur Ver-

meidung dieser Mißstände wurden seit einigen Jahren bereits Kreismesserscheren zum Schneiden von Blechtafeln beliebiger Länge und Breite versucht, die sich aber nicht einführen konnten. Neuerdings scheint aber doch eine Ausführung der Firma Otto Pfrenngle & Co. in Stuttgart (vgl. Abb. 1 und 2) dieser Aufgabe, nach den Angaben von Werken, bei denen sie im Betrieb steht, zu entsprechen. Zunächst sind die Kreisscherenmesser

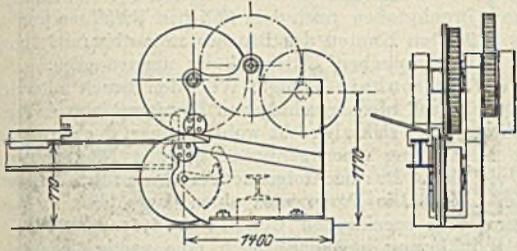


Abbildung 2. Schematische Darstellung der Tafelschere mit Kreismessern, Bauart Pfrenngle, mit Einrichtung zum Schneiden von Stemmkannten.

(Maße entsprechend Größe bis 13 mm Blechstärke.)

wesentlich größer ausgeführt, als bisher bei solchen Scheren üblich, außerdem sind die Mittelpunkte der Schermesser in horizontaler Richtung gegeneinander verschoben. Infolgedessen wird der Schnittwinkel so klein, daß die Bleche selbsttätig eingezogen werden, auch wenn das Untermesser nicht angetrieben wird, und erfahren die Bleche nur eine

geringe Abbiegung*. Infolge alleinigen Antriebs des Obermessers können Klemmungen wegen ungleichmäßigen Ganges von Ober- und Untermesser nicht eintreten. Um einen geraden Schnitt zu erzielen, ist in einfacher Weise ein Führungsbalken c (s. Abb. 1) mit einem darauf gleitenden Schuh d angebracht, der mit einer Pratte das Blech festklemmt und führt. Die Messer selbst bestehen aus einer Anzahl von Segmenten, die bei etwaigem Schadhafwerden leicht ausgewechselt werden können. Das ganze Messor kann mittels einer kleinen elektrischen Schleifmaschine auf der Maschine selbst nachgeschliffen werden. Die Messer sind seitlich und in der Höhenrichtung verstellbar. Die Seitendrücke werden durch Laufrollen aufgenommen. Der Antrieb des Obermessers erfolgt durch entsprechende Räderübersetzung. Mittels Reibungskupplung kann die Schere an jeder Stelle aus- und eingerückt werden. Der Leerlauf erfordert sehr wenig Kraft, und auch der zum Schneiden nötige Arbeitsbedarf ist gegenüber allen anderen Scherenarten gering, da kein unnötiger Leerweg vorhanden ist und die zur Ueberwindung der Reibung erforderliche Kraft nur rd. ein Zehntel der Nutzarbeit ausmacht. Eine Schere zum Schneiden von 25 mm starkem Blech braucht bei elektrischem Einzelantrieb nach Angabe der Firma nur einen Motor von 25 PS, wobei die Schnittgeschwindigkeit rd. 0,15 m/sek beträgt, so daß eine Tafel von 3 m in rd. 20 sek durchgeschnitten werden kann. Ein besonderer Vorteil für Blechbearbeitungswerkstätten ist die Möglichkeit, auch sogenannte Stemm- und Schweißkanten zu schneiden, zu welchem Zweck nur ein geeigneter Führungsschuh (vgl. Abb. 2) auf dem Führungsbalken aufzusetzen ist.

* D. R. P. 261 134. (Vgl. St. u. E. 1913, 4. Sept., S. 1496.)

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

In den Tagen vom 1. bis 4. September fand in Brüssel unter dem Vorsitz von Dr. Arthur Cooper, Middlesbrough, die Herbst-Hauptversammlung des Institute unter sehr reger Beteiligung nicht nur der englischen, sondern auch der ausländischen Mitglieder statt.

Aus den geschäftlichen Verhandlungen ist hervorzuhellen, daß das um das Institute hochverdiente Mitglied, Generaldirektor D. Sc. Adolf Greiner, Seraing, zum Vorsitzenden gewählt worden ist. Die Versammlung nahm die Mitteilung der von dem Vorstandsrat beschlossenen Wahl unter lebhaftem Beifall entgegen. Diese Wahl ist um so bemerkenswerter, als Dr. Greiner der erste Ausländer ist, der bisher auf den Präsidentenstuhl des Institute berufen wurde.

Ueber die in den beiden Sitzungen gehaltenen wissenschaftlichen Vorträge wird nachstehend näher berichtet.

An den Nachmittagen des 1. und 2. September fanden Besichtigungen in der Stadt und in der Umgebung von Brüssel statt, wobei insbesondere das Kongo-Museum in dem Park von Tervueren das lebhafteste Interesse der Teilnehmer hervorrief. Am Abend des ersten September wurden eine Reihe von hervorragenden Mitgliedern des Institute, darunter auch der Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Dr. E. Schröder, vom König von Belgien empfangen. Der belgische Stahlwerksverband und die Metallbörse in Brüssel vereinigten die Teilnehmer mit ihren Damen an dem gleichen Abend zu einem Festmahl, woran sich ein Empfang in dem wundervollen Brüsseler Rathaus anschloß.

Der 3. September war einer Besichtigung der Genter Weltausstellung gewidmet, während der 4. September die Mitglieder zu verschiedenen technischen Exkursionen nach Seraing, Lüttich, Charleroi und Mons führte.

Die Veranstaltungen nahmen dank der ausgezeichneten Vorbereitungen, um die sich die Herren General-

direktor Dr. Greiner, de Gorski und Baron de Laveleye besonders verdient gemacht hatten, einen ausgezeichneten Verlauf, so daß auch diese Versammlung sich den früheren Veranstaltungen in würdiger Weise anschloß.

* * *

J. E. Stead und H. C. H. Carpenter liefern einen äußerst beachtenswerten Bericht über

Die kristallbildenden Eigenschaften von Elektrolyteisen.

In einer früheren Arbeit* hatte Stead mitgeteilt, daß in praktisch kohlenstoffreiem reinem Eisen das Verhältnis zwischen Wärmebehandlung und Korngröße des Ferrits folgendes ist: Ursprünglich feines Korn wächst durch Erhitzen auf 500° C langsam, und rascher zwischen 600 und 750° C. Bei letzteren Temperaturen genügt eine Erhitzung von einigen Stunden Dauer, um ein außerordentlich grobes Korn hervorzubringen. Durch Erhitzung auf 900° C mit nachfolgender langsamer Abkühlung wird das Korn bedeutend verfeinert, und zwischen 900 und 1200° C ist die Korngröße praktisch unveränderlich. Diese Beobachtungen wurden an Flußeisen und Schweißbeisen gewonnen und sind im übrigen für die Zwecke des vorliegenden Berichtes in ihren wesentlichen Punkten wiederholt und bestätigt worden. Ein Elektrolyteisen aber mit 0,008 % Kohlenstoff, 0,009 % Mangan, 0,014 % Silizium, Spuren Schwefel und 0,002 % Phosphor verhielt sich genau entgegengesetzt, d. h. das ursprünglich feine Korn ließ sich durch Erhitzung des Materials im luftleeren Raum auf Temperaturen unterhalb 910° C nicht verändern, blieb also fein, dagegen rief Erhitzung auf 910 bis 1000° C mit nachfolgender langsamer Abkühlung eine ganz außerordentlich starke Vergrößerung des Kornes hervor. Der Beginn von Ac_3 lag

* Journ. of the Iron and Steel Inst. 1898, Bd. 1, S. 145. Vgl. St. u. E. 1898, 15. Juli, S. 649; 1. Okt., S. 921.

*

zwischen 900 und 910 ° C, das Ende bei 915 ° C. Eine 72stündige Erhitzung auf 890 ° C und einstündige auf 900 ° C veränderte das Korn noch nicht. Je nach der Höhe der Temperatur zeigten die groben Körner verschiedenes Aussehen. Von 910 bis 930 ° C bildeten sich „gleichachsige“, von dieser Temperatur an „säulenförmige“ Körner. Daß die groben Körner während der Abkühlung bei Ar₃ (880 ° C) entstehen, wurde durch Abschreckversuche nachgewiesen. Abschrecken bei 950, 910, 890 und 885 ° C (nach vorheriger Erhitzung auf 950 ° C) ergab feines Korn, Abschrecken bei 880 ° C dagegen grobes Korn. Die Verfasser schließen daraus, daß γ -Eisen feinkörnig ist, β -Eisen und α -Eisen aber grobkörnig sind. Ihre Versuche sowie neuere Beobachtungen und Ueberlegungen legen ferner den Schluß nahe, daß β -Eisen als besondere Modifikation nicht existiert, daß γ -Eisen also unmittelbar in α -Eisen umgewandelt wird. Das verschiedene Verhalten dieses Elektrolyteisens einerseits und des Flußeisens sowie des Schweißeisens andererseits wird von den Verfassern in einleuchtender Weise damit erklärt, daß die in den beiden letzten Eisensorten stets vorhandenen Verunreinigungen die (im reinsten Elektrolyteisen) bei Ar₃ erfolgende, mit der Bildung von groben Eisenkörnern verknüpfte Umkristallisation nicht oder unvollständig vorstatten geht, daß daher das strukturelle Gleichgewicht nicht sofort erreicht wird und infolgedessen eine Erhitzung auf Temperaturen unterhalb Ar₃ in Schweißeisen und Flußeisen die Erreichung dieses Gleichgewichtes mehr oder minder befördert.

Von den Einzelbeobachtungen der Verfasser seien noch folgende hervorgehoben. Eine Erhitzung der Proben an der Luft bewirkte im wesentlichen dasselbe wie in der Luftleere, doch besaßen die über Ac₃ erhitzten Proben eine feinkörnige Oberflächenhaut, deren Zustandekommen wahrscheinlich auf die verunreinigende Einwirkung des Luftsauerstoffs zurückzuführen ist. Das Auftreten grober Körner nach Erhitzung auf Ac₃ und langsamer Abkühlung ist an die Dicke der bei den vorliegenden Versuchen benutzten Bleche aus Elektrolyteisen geknüpft. In Blechen von mehr als rd. 0,28 mm Dicke tritt die Erscheinung in stark vermindertem Maße oder gar nicht auf. Sehr lang andauernde Erhitzung auf Temperaturen oberhalb Ac₃ ergab nicht allein keine Vergrößerung, sondern sogar eine wesentliche Verfeinerung des Kornes. Diese Erscheinung erklären die Verfasser in sehr wahrscheinlicher Weise durch die infolge der langen Erhitzung erhöhte Keimwirkung der γ -Körner. Durch Kaltbearbeitung verfeinertes, ursprünglich grobes Korn von Elektrolyteisen kann durch Glühen bei 700 bis 800 ° C nicht vergrößert werden.

Ueber die sogenannte

Kristallisation des Stahls durch Ermüdung

berichtet F. Rogers, Sheffield. Abwechselnde Beanspruchung (Ermüdung) veranlaßt das Auftreten von Gleitbändern, lockert den Zusammenhang zwischen den Körnern, ruft Zwillingbildung hervor und verändert in besonderen Fällen (in polyedrischen Mangan- und Nickelstählen) das Gefüge, ist aber in keinem der zahlreichen vom Verfasser beobachteten Fällen die Ursache für das Auftreten von kristallinem Bruch. Bricht ein Stück im Betriebe infolge von Ermüdung, und ist dabei der Bruch kristallinisch, so würde die Untersuchung des unbeanspruchten Stückes an der gleichen Stelle oder nicht ermüdeter Stellen gleicher Art den gleichen kristallinen Bruch ergeben. Das gleichzeitige Auftreten von kristallinem und sehnigem Bruch in ein und derselben Schweißstangenstange bildete den Gegenstand einer besonderen Untersuchung, deren Ergebnis war, daß diese Eigentümlichkeit nicht auf Ermüdungserscheinungen zurückgeführt werden kann. Der kristalline Teil enthält 0,1 %, der sehnige 0,22 % Phosphor. Diese Zahlen geben nach Ansicht des Verfassers keinen Aufschluß über die Bruch-

verschiedenheit,* vielmehr glaubt er, daß der untersuchte Stab aus einem „guten“ und einem „schlechten“ Eisen hergestellt war, wobei das gute Eisen den sehnigen, das schlechte den kristallinen Bruch ergeben hätte.

Ein Verfahren zur Herstellung von Schnitten durch Bruchproben für die mikroskopische Untersuchung

beschreiben Professor A. Campion und J. M. Ferguson, Glasgow. Beim Schleifen und Polieren von Schnitten durch Bruchproben nach dem üblichen Verfahren werden die äußersten Kanten des Bruches stets abgerundet und der mikroskopischen Untersuchung unzugänglich. Der von W. Rosenhain befolgte Weg, den Bruch mit einer elektrolytisch niedergeschlagenen Kupferschicht zu überziehen, erwies sich als recht wohl gangbar, doch erfordert die Herstellung eines genügend starken Niederschlages zu viel Zeit. Das nachfolgende Verfahren führt schneller zum Ziele. Die Probe wird einen Augenblick in Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1.1, sodann in eine Chlorzinklösung und endlich in eine wenig überhitzte, geschmolzene Legierung von 50 Teilen Wismut, 30 Teilen Blei, 25 Teilen Zinn und drei Teilen Zink, deren Schmelzpunkt unterhalb 100 ° C liegt, eingetaucht. Ein Schnitt durch die Bruchprobe nebst anhaftender Legierung wird wie üblich geschliffen und poliert. Die Verwendbarkeit des Verfahrens wird an einigen Kleingefügebildern bewiesen.**

J. E. Stead aus Middlesbrough beschreibt ein neues Verfahren zur Bestimmung der kritischen Punkte Ac₁ und Ar₁.

Wird ein an einem Ende auf etwa 800 ° C, am andern auf eine unter 700 ° C gelegene Temperatur erhitzter Stahlstab abgeschreckt, eine Fläche (zur Entfernung der entkohlten Schicht) abgeschliffen und der Stab in eine 20 %ige wässrige Lösung von Salpetersäure eingetaucht, so erscheint der gehärtete Teil ganz schwarz, der ungehärtete grau. Wird der Stab abgeschreckt nach langsamer Erhitzung von einer unterhalb des kritischen Punktes gelegenen auf eine darüberliegende Temperatur, so ist die Trennungszone zwischen grauem und schwarzem Teil maßgebend für die Lage von Ac₁. Erfolgt dagegen die Abschreckung nach langsamer Abkühlung von einer oberhalb des kritischen Punktes gelegenen Temperatur, so ergibt sich auf gleiche Weise die Lage von Ar₁. Ac₁ liegt in reinen Kohlenstoffstählen etwa 25 ° C höher als Ar₁. Ist in jedem Teile des Stabes die Temperatur bekannt, so läßt sich die Lage des kritischen Punktes in ° C ausdrücken. Die Ermittlung der Temperatur erfolgt ohne Zuhilfenahme von Pyrometern nach der Schmelzmethode. Man bringt kurz vor dem Abschrecken mehrere Punkte des Stabes in Berührung mit Drähten aus Silber (Smp.: 960 ° C), aus mit Chlornatrium überzogenen Silberdrähten (Smp. des Chlornatriums: 800 ° C), aus Aluminium (Smp.: 655 ° C) und aus Zink (Smp.: 420 ° C). Dies kann in einfacher Weise dadurch geschehen, daß man über die in einem Muffelofen erhitzten Proben parallel zur Stabachse eine bestimmte Länge eines der Drähte einführt und aus der Länge des abgeschmolzenen Drahtteiles die genaue Lage der betreffenden Schmelztemperatur auf dem Stabe ermittelt. Ein einfaches Diagramm nach dem Beispiel der Abb. 1 gibt dann die Möglichkeit, A₁ aufzusuchen.

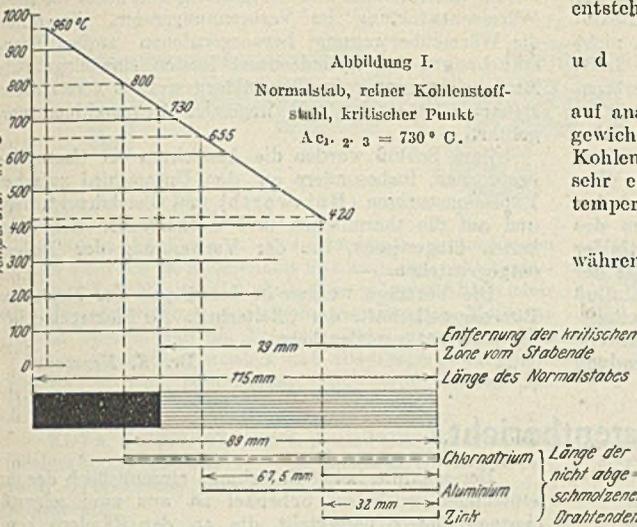
* Ueber ähnliche Brucherscheinungen, allerdings beim Zerreißversuch, und ihre tatsächliche Ursache sind im Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule zu Breslau Versuche angestellt worden, die demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Berichterstatter.

** Ein ähnliches Vorfahren ist seit einigen Jahren in der metallographischen Abteilung des Breslauer Eisenhüttenmännischen Institutes in Gebrauch. Zum Vergrößern wird Woodsches Metall benutzt.

Der Berichterstatter.

Ac₁ lag im Normalstab mit 0,88 % C und 0,06 % Mn bei 728 bis 731, Ar₁ bei 710 bis 712° C. Die Übereinstimmung mit den Ergebnissen der vom Verfasser auf-



genommenen Abkühlungskurve ließ im Gegensatz zu denen einer ganzen Reihe von Personen und Prüfungsleitern, an die Proben zur Untersuchung eingesandt worden waren, nichts zu wünschen übrig. P. Oberhoffer.

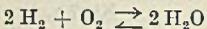
(Fortsetzung folgt.)

Deutsche Bunsen-Gesellschaft.

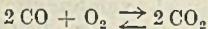
Auf der 20. Hauptversammlung, die vom 3. bis 5. August in Breslau tagte, wurden u. a. vier zusammenfassende Vorträge über die Arbeitsleistung der Verbrennungsvorgänge gehalten.

Es sprach zunächst Professor Dr. W. Nernst, Berlin, über den maximalen Nutzeffekt der Verbrennungsmotoren.

Um den Höchstwert der Arbeit zu berechnen, die von einer Gasmaschine im günstigsten Fall geleistet werden kann, muß der thermische Prozeß im Arbeitszylinder umkehrbar geleitet werden. Zur Vereinfachung wurde angenommen, daß als Betriebsgas entweder Wasserstoff oder Kohlenoxyd diene. Die Aufgabe kommt dann darauf hinaus, das Gleichgewicht der chemischen Reaktion



bzw.



l. h. die Dissoziation des Wasserdampfes und der Kohlenensäure zu bestimmen. Hat man die Gleichgewichtskonstante K_p durch das Experiment ermittelt, so ergibt sich die maximale Arbeit durch Anwendung des zweiten Hauptsatzes

$$A = RT \left(\ln \frac{p_1^{\nu_1} \cdot p_2^{\nu_2}}{p_1^{\nu_1'} \cdot p_2^{\nu_2'}} - \ln K_p \right).$$

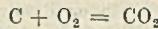
wobei $p_1 p_2 \dots$ die Partialdrücke der Ausgangsstoffe, $p_1' p_2' \dots$ die der Endstoffe, ν die Zahl der Mole im Gas bedeuten. Findet die Verbrennung von H_2 bzw. CO bei Atmosphärendruck und konstantem Volumen statt, so ergibt sich die maximale Arbeit A^* bei $T = 290^\circ C$

für $2 H_2O$ $A = 108\ 100$ WE
 für $2 CO_2$ $A = 133\ 200$ WE

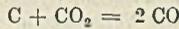
Die Wärmetönung — in der Technik als Heizwert bei konstantem Volumen bezeichnet — berechnet sich vergleichsweise zu $H_V = 115\ 200$ bzw. $136\ 000$ WE, so daß also H_V von A nicht wesentlich verschieden erscheint.

* Die Zahlenwerte beziehen sich auf das kg Molekül.

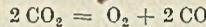
Die maximale Arbeit, die bei der Verbrennung von Kohle zu Kohlensäure



entsteht, kann durch Kombination der beiden Reaktionen



u d



auf analogem Wege berechnet werden, da ja das Gleichgewicht zwischen festem Kohlenstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure von Boudouard sowie Rhead und Wheeler sehr eingehend untersucht worden ist. Für Zimmertemperatur ergibt sich

$$A = 98\ 000$$
 WE

während die Aenderung der Gesamtenergie

$$H_V = 97\ 650$$
 WE

beträgt, so daß auch hier die maximale Arbeit mit dem Heizwert praktisch identisch ist.

Ein zweiter Weg, die maximale Arbeit eines Brennstoffes zu bestimmen, besteht darin, daß man die elektromotorische Kraft mißt, die ein umkehrbar arbeitendes galvanisches Element liefert. Bekannt sind die Messungen an der Knallgaskette, die übereinstimmend eine elektromotorische Kraft von 1,23 bis 1,25 Volt ergaben, woraus $A = 56\ 000$ WE folgt.

Der dritte Weg der Bestimmung der maximalen Arbeit besteht in der Anwendung des neuen Wärmetheorems von Nernst, durch das die maximale Arbeit ausschließlich aus thermischen Größen berechnet werden kann. Das Theorem besagt, daß die Wärmetönung einer chemischen Reaktion und die maximal gewinnbare Arbeit, die sich um so weniger voneinander unterscheiden, je näher man dem absoluten Nullpunkt kommt, beide als Temperaturfunktion betrachtet, sich im Punkt $T = 0$ asymptotisch berühren. Da beim absoluten Nullpunkt Gase nicht existenzfähig sind, so bezieht sich das Theorem zunächst nur auf reine feste und flüssige Stoffe. Um das Wärmetheorem auch auf Gase anwenden zu können, muß man das Gleichgewicht bei so tiefen Temperaturen betrachten, daß alle Molekülgattungen entweder flüssig oder fest werden, d. h. die Gase müssen durch direkte Kondensation in den flüssigen Zustand übergeführt werden. Für jede Substanz ergibt sich auf Grund des zweiten Wärmesatzes dann eine Dampfdruckkurve. Kennt man noch die spezifischen Wärmen als Funktion der Temperatur, so kann man die Gleichgewichtskonstante K und damit die maximale Arbeit A für eine beliebige Temperatur T berechnen, ohne daß die Gaszusammensetzung für den Gleichgewichtsfall durch den Versuch ermittelt werden muß. Die genaue Beziehung zwischen Verbrennungswärme und höchstem Wirkungsgrad setzt die Kenntnis der spezifischen Wärmen bis zu sehr tiefen Temperaturen voraus, die deshalb von Nernst und seinen Mitarbeitern bestimmt wurden.

Im Druck-Volumendiagramm wurde die Höchstleistung dargestellt, die sich bei der adiabatischen Kompression und Expansion von Benzindämpfen ergibt. Bei $4000^\circ C$ waren 70 % dissoziiert.

Nach Nernst sprach Dr. K. Neumann, Dresden, über die

Arbeit der Gasmotoren.

Er ging davon aus, daß die Erforschung des Gasmaschinenprozesses erst dadurch gefördert wurde, als man die Verbrennungsvorgänge an der Maschine selbst der Analyse unterwarf. Hierbei darf man sich bei der Untersuchung der Arbeitsleistungen der Gasmaschinen nicht auf den eigentlichen Verbrennungsvorgang beschränken, der im Augenblick der Zündung einsetzt, sondern man muß auch die vorangehenden Prozesse der Gemischbildung und die Zustandsänderung bis zum Beginn der Verbrennung in den Kreis der Betrachtung ziehen. Im allgemeinen unterscheidet sich die Verbrennung im Gasmaschinenzylinder wesentlich von der Ver-

brennung in der kalorimetrischen Bombe. Bei dieser wird eine ruhende, vollkommen diffundierte Gasladung, bei jener ein in stark wirbelnder Bewegung befindliches Gas-Luft-Gemisch von ungleicher chemischer Intensität zur Explosion gebracht. Aus diesem Grunde sind die Bedingungen, unter denen die Verbrennung stattfindet, nicht die gleichen: Mischungsverhältnis von Gas und Luft, Zeit, Größe und konstruktive Gestaltung des Verbrennungsraumes haben einen maßgebenden Einfluß. Es wurden die Indikatorgramme raschlaufender Fahrzeugmotoren, kleiner und großer langsamlaufender Gasmaschinen miteinander kritisch verglichen und der Einfluß der Zündgeschwindigkeit, der Anzahl und der Anordnung der Zünderstellen im Verbrennungsraum des Zylinders auf die indizierte Leistung durch Lichtbilder erläutert. Im Anschluß hieran wurden die Prozesse der Gaserzeugung im Generator, im besonderen der Einfluß der Temperatur besprochen. Viertakt- und Zweitaktmaschinen, ihre konstruktiven Vorteile und Nachteile fanden eingehende Würdigung. Durch die Verwendung

der billigen, schwerer verdampfbaren Rohöle und die Benutzung des Dieselpinzips wurde das Anwendungsgebiet der Gasmaschine außerordentlich erweitert. Die hierbei auftretenden Schwierigkeiten, besonders die hohe Wärmeentwicklung im Verbrennungsraum, die durch die Wärmeübertragung hervorgerufenen großen Beanspruchungen der Zylinderwand fanden eine eingehende Berücksichtigung. In Lichtbildern wurden verschiedene Bauarten stehender und liegender Oelmaschinen vorgeführt.

Zum Schluß wurden die Aussichten der Gasturbine besprochen, insbesondere auf den Unterschied zwischen Explosionsturbine (Holzwarth) und Gleichdruckturbine und auf die thermischen und mechanischen Schwierigkeiten hingewiesen, die der Verwendung der Turbine entgegenstehen. —

Die Vorträge werden in dem Organ der Deutschen Bunsengesellschaft, der „Zeitschrift für Elektrochemie“, im Wortlaut veröffentlicht.

Dr. K. Neumann.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

1. September 1913.

Kl. 1 a, M 44 487. Vorrichtung zum Trennen feiner zerklüfteter Feuerungsrückstände nach dem spezifischen Gewicht ihrer Bestandteile auf nassem Wege. Adolf Friedrich Müller, Berlin-Pankow, Parkstr. 19a.

4. September 1913.

Kl. 49 b, S 32 134 und 33 479. Vorrichtung zum selbsttätigen Zuführen von Metallplatten, deren Bearbeitung eine bestimmte Lage erfordert; Zus. z. Pat. 259 466. Sylbe & Pondorf, Maschinenbau-Gesellschaft, Schmölln, S.-A.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

1. September 1913.

Kl. 7 a, Nr. 564 764. Anspitzwalzwerk mit außerhalb der Ständer angebrachten Walzenstücken. Fa. Friedr. Krollmann, Altona i. W.

Kl. 7 b, Nr. 564 513. Drahtspindel mit verstellbarer Trommel. W. Kücke & Co., Elberfeld.

Kl. 7 b, Nr. 564 783. Rehrschweißmaschine. Ostermann & Flus, Cöln-Riehl.

Kl. 10 a, Nr. 564 816. Beschiekwagen für Koksöfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bechum i. W.

Kl. 19 a, Nr. 565 270. Schienenstoßverbindung. Heinrich Emil Böcing, Mallendar bei Vallendar.

Kl. 20 c, Nr. 565 095. Profileisen für die Türrahmen von Eisenbahnwagen o. dgl. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt. Ges., Friedrich-Wilhelmshütte a. Sieg.

Kl. 31 a, Nr. 564 807. Schmelzöfen mit Oelfeuerung. Heinr. Herring & Sohn, Milspe i. W.

Kl. 31 b, Nr. 565 399. Vorrichtung zum Abheben des Formkastens von der Formplatte von Formmaschinen. Heinrich Stoffels, Düsseldorf, Brehmstr. 95.

Kl. 42 i, Nr. 564 712. Vorrichtung zur selbsttätigen ununterbrochenen Gasanalyse, insbesondere für Rauchgase. Dr. Rudolf Wehrmann, Staßfurt.

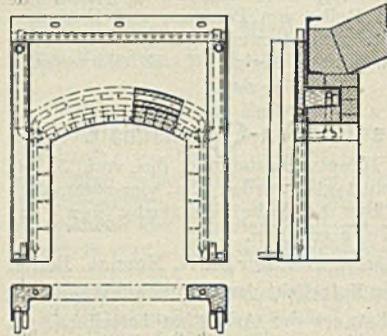
Kl. 84 c, Nr. 564 576 und 564 577. Z-förmiges Walzprofil für Wände. Heinrich Toussaint, Cassel-Wilhelmshöhe. Löwenburgstr. 6.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Nr. 261 828, vom 26. April 1912. Knox Pressed & Welded Steel Co. in Niles, Ohio, V. St. A. *Türgeschränk, insbesondere für hütten technische Oefen.*

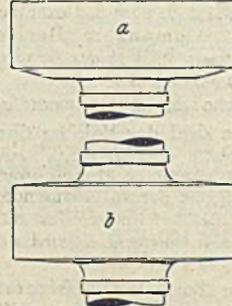
* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Der gesamte hohle Türrahmen einschließlich der ihn stützenden seitlichen Schenkel ist aus zwei schweißeisernen Platten hergestellt, die an den Rändern komplementär gegeneinander ungebogen und dort zusammenschweiß sind. An diesen Türrahmen sind verlängerte Flanschen sowie Stufen in der Weise angebogen, daß nach vorn zu vorspringende, gleichfalls gekühlte, hohle Führungsleisten für die zwischen



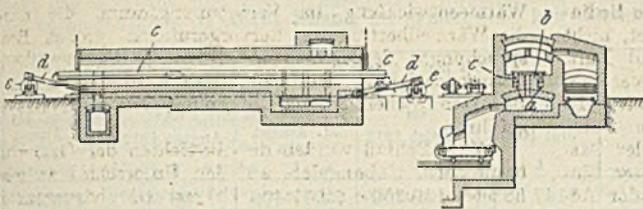
ihnen verschiebbare Ofentür entstehen. Die der Hitzebestrahlung ausgesetzten Teile des Türrahmens werden überall durch Kühlwasser von der gleichen Temperatur bespült, das durch Spritzrohre über die zu kühlenden Flächen gleichmäßig verteilt wird.

Kl. 7 a, Nr. 262 268, vom 24. August 1910. Deutsch-luxemburgische Bergwerks- u. Hütten-Aktiengesellschaft in Differdingen, Großherzogtum Luxemburg. *Verfahren zum Auswalzen von dünnstegigem Profileisen.*



Das auf dem Blockwalzwerk vorgewalzte Walzgut gelangt zunächst in das Universalvorwalzwerk a, in dem ihm das in ausgezogenen Linien dargestellte Profil gegeben wird. In einem Universalfertigwalzwerk b wird sodann der angewalzte stumpfe Winkel zwischen Stegflächen und inneren Flanschenflächen durch Verbreiterung der Stegfläche verkleinert, so daß die Schnittlinie der alten und der neuen Flanscheninnenfläche zwischen Flanschenkante und Steg liegt. Gleichzeitig wird auch, wie das punktierte Fertigprofil zeigt, die Profilhöhe verringert.

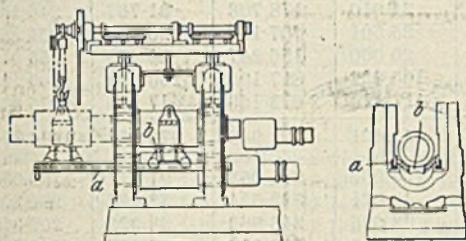
Kl. 18 c, Nr. 261 512, vom 9. März 1912. Louis Pletsch und Max Olbrich in Ekaterinoslaw, Südrussland. *Vorrichtung für ununterbrochen arbeitende Wärmöfen.*



Die in Schlitten a des Herdes b versenkbaren Träger c für die zu wärmenden Blöcke o. dgl. sind beiderseits auf Schubstangen d einstellbar gelagert, die mittels der Kurbelgetriebe e von einem gemeinsamen Motor so bewegt werden, daß die Träger c stetig parallel zu sich selbst so verschoben werden, daß alle Trägerpunkte konvergent, in sich geschlossene Schwingungskurven beschreiben.

Kl. 7 a, Nr. 261 447, vom 4. April 1912. Rheinische Walzmaschinenfabrik G. m. b. H. in Cöln-Ehrenfeld. *Vorrichtung zum Herausnehmen der Walzen von Walzwerken.*

Die Laufschiene a des durch die Ständeröffnung hindurchfahrenden Wagens b liegen unterhalb der



Walzebene. Der Wagen wird mit seinem Gestell unter die vorher angehobene Walze, die er unmittelbar aufnehmen soll, geschoben. Sein Gestell ist derartig ausgebildet, daß er in umgekehrter Stellung auch unter die vorher angehobene Unterwalze gefahren werden kann.

Kl. 10 a, Nr. 261 596, vom 17. August 1912. Spezialgeschäft für Beton- und Monierbau Schlüter in Dortmund. *Koksofentür mit zwischen Außenwand und einer dem Ofeninnern zugekehrten Schamotte-Formsteinwand eingeschalteter Schicht aus wärmeisolierenden Massen.*

Die Koksofentür besteht aus einer äußeren Eisenbetonwand a, einer Zwischenschicht b aus wärmeisolierenden Stoffen und einer dem Ofeninnern zugekehrten Schamotte-Formsteinwand c.

Kl. 18 c, Nr. 261 830, vom 8. Dezember 1912. Friedrich Siemens in Berlin. *Verfahren zum Herausmelzen des Zunders aus Wärmöfen mit basischem Herde.*

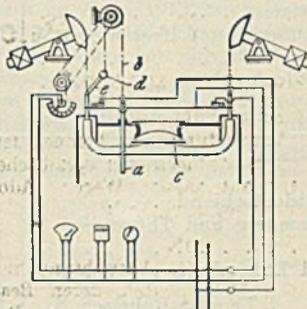
Es wird vorgeschlagen, den Herd der Wärmöfen aus basischem Material herzustellen, was gegenüber dem aus saurem den Vorteil eines geringeren Eisenabbrandes hat, da nur letzteres lösend auf das die zu wärmenden Eisenstücke bedeckende Eisenoxydul wirkt. Um nun den im Ofen abfallenden Zunder zu entfernen, wird der Erfindung gemäß vorgeschlagen, ihn durch ein Lösungsmittel zu verflüssigen, das bei hoher Temperatur den basischen Herdboden nicht oder nur unmerklich angreift. Als solches kommen Schlacken in Betracht, die sich aus Eisen, Sauerstoff, Kalzium und Silizium zusammensetzen.

Kl. 18 b, Nr. 262 083, vom 30. November 1911. Carl Henning in Mannheim. *Verfahren zur Erzeugung eines Gußeisens von hoher Zugfestigkeit durch Vermischen von Gußeisen mit stärker entkohltem Eisen.*

Das bekannte Verfahren, Gußeisen von hoher Zugfestigkeit durch Zusammenmischen von Gußeisen und Weißeisen oder Stahl zu erzeugen, wird in der Weise ausgeführt, daß letztere durch soweit wie möglich entkohltes und mit Sauerstoff angereichertes gefrischtes Eisen ersetzt werden. Das Mischen beider Eisensorten erfolgt zweckmäßig im Hochofenerd, wodurch man besonderer Mischapparate entzaten kann.

Kl. 18 a, Nr. 261 600, vom 27. März 1912. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Berlin. *Vorrichtung zum Anzeigen der Beschickungshöhe von Hochofen durch eine Prüfstange (Sonde).*

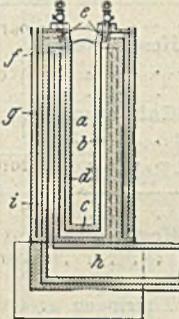
Die Sonde a wird beim Einstürzen von Gichtgut dadurch vor dem Einklemmen ihres unteren Endes bewahrt, daß sie selbsttätig während des Beschickens so weit gehoben wird, daß sie außer Bereich des neuen Schüttkegels kommt und ihr unteres Ende nach beendeter Beschickung von oben auf das Gichtgut gesenkt werden kann. Demgemäß ist sie durch ein Seil b mit dem Gichtverschluß so verbunden, daß sie beim Senken der Glocke c angehoben, bei deren Anheben jedoch wieder gesenkt wird. Durch Befestigung an dem mit einem Gewicht d versehenen Gelenk e wird das Seil b dauernd straff gehalten.



beim Senken der Glocke c angehoben, bei deren Anheben jedoch wieder gesenkt wird. Durch Befestigung an dem mit einem Gewicht d versehenen Gelenk e wird das Seil b dauernd straff gehalten.

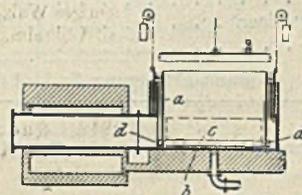
Kl. 10 a, Nr. 261 360, vom 7. Mai 1912. Robert S. Moss in Chicago, Ill., V. St. A. *Koksofen mit U-förmig die Kammern an den Seiten und an der Sohle umschließenden Heizzügen.*

Um die Verbrennungsluft im Ofenmauerwerk selbst, also ohne besondere Rekuperator- oder Regenerationsanlage vorzuwärmen, ist an jeden die Verkokungskammer a U-förmig umschließenden Heizzug b, c, d, dessen Gaszuführungsstellen e oberhalb der Kokskammer und auf deren beiden Längsseiten gegeneinander versetzt liegen, mittels eines Verbindungskanals f ein abfallender Kanal gangeschlossen. Durch diesen strömt die Abhitze einem Sammelkanal h zu und gibt auf diesem Wege einen Teil ihrer Wärme an den nebenliegenden Luftzuführungs Kanal i ab.



Kl. 18 c, Nr. 261 513, vom 12. November 1912. Fried. Krupp Akt.-Ges., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Vorkammer mit Füllaufsatz für Glühöfen.*

Der Füllaufsatz a ist gegenüber der Gleisplatte b für den Glühwagen c in der Höhe verschiebbar und schließt beim Senken, wobei er abdtend in eine am Wagen vorgesehene Dichtungsrinne d eintritt, die obere Wagenfläche gegen den Kammer- und Ofenraum ab.



Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im August 1913.

Bezirke	Erzeugung			Erzeugung		
	im Juli 1913 t	im August 1913 t	vom 1. Januar bis 31. August 1913 t	im August 1912 t	vom 1. Jan. bis 31. August 1912 t	
Gießerei-Roheisen und Gußwaren i. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	*147 588	139 359	1 077 496	136 652	993 234
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	33 690	31 541	251 577	31 460	243 024
	Schlesien	6 851	6 696	60 513	8 937	63 325
	Mittel- und Ostdeutschland	39 035	39 880	302 671	34 085	259 312
	Bayern, Württemberg und Thüringen	6 059	6 501	42 068	5 478	46 923
	Saarbezirk	**12 654	**12 660	**101 236	**11 597	**89 123
	Lothringen und Luxemburg	78 194	68 627	606 208	67 485	473 239
	Gießerei-Roheisen Sa.	324 071	305 264	2 441 769	295 694	2 168 180
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen	33 699	28 372	216 627	26 396	239 804
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	626	1 310	8 433	525	8 117
	Schlesien	396	604	6 221	907	5 699
	Mittel- und Ostdeutschland	643	1 425	10 277	1 310	3 186
	Bessemer-Roheisen Sa.	35 364	31 711	241 558	29 138	256 806
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen	388 496	391 136	3 089 537	382 918	2 963 209
	Schlesien	21 020	21 010	178 708	31 767	246 193
	Mittel- und Ostdeutschland	25 085	25 501	207 180	26 749	204 985
	Bayern, Württemberg und Thüringen	19 831	20 060	156 247	20 450	155 014
	Saarbezirk	106 334	105 892	817 105	100 243	769 108
	Lothringen und Luxemburg	470 426	477 822	2 673 166	417 236	3 075 865
	Thomas-Roheisen Sa.	1 031 192	1 041 421	8 121 943	979 363	7 414 374
Stahl- und Spiegel- eisen einsch. Ferromangan, Ferrosilizium usw.	Rheinland-Westfalen	116 128	125 567	971 063	91 277	752 655
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	42 248	40 021	339 614	38 927	294 200
	Schlesien	37 619	38 695	245 962	28 922	202 928
	Mittel- und Ostdeutschland	21 396	19 695	150 813	19 057	149 789
	Bayern, Württemberg und Thüringen	545	—	4 025	—	3 452
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	217 936	223 978	1 711 477	178 183	1 403 024
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen	6 055	5 866	72 396	12 416	61 562
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	9 022	7 570	60 815	9 614	68 790
	Schlesien	20 702	20 311	172 639	19 829	175 127
	Mittel- und Ostdeutschland	60	—	922	10	275
	Bayern, Württemberg und Thüringen	306	302	3 753	480	3 648
	Lothringen und Luxemburg	3 010	2 401	26 936	2 104	45 393
	Puddel-Roheisen Sa.	39 155	36 450	337 461	44 453	354 795
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken.	Rheinland-Westfalen	691 966	690 300	5 427 119	649 659	5 010 464
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	85 586	80 442	660 439	80 526	614 131
	Schlesien	86 588	87 316	664 043	90 362	693 272
	Mittel- und Ostdeutschland	86 219	86 501	671 863	81 211	617 547
	Bayern, Württemberg und Thüringen	26 741	26 863	206 093	26 408	209 037
	Saarbezirk	118 988	118 552	918 341	111 840	858 231
	Lothringen und Luxemburg	551 630	548 850	4 306 310	486 825	3 594 497
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 647 718	1 638 824	12 854 208	1 526 831	11 597 179
Gesamt-Erzeugung nach Sorten.	Gießerei-Roheisen	324 071	305 264	2 441 769	295 694	2 168 180
	Bessemer-Roheisen	35 364	31 711	241 558	29 138	256 806
	Thomas-Roheisen	1 031 192	1 041 421	8 121 943	979 363	7 414 374
	Stahl- und Spiegeleisen	217 936	223 978	1 711 477	178 183	1 403 024
	Puddel-Roheisen	39 155	36 450	337 461	44 453	354 795
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 647 718	1 638 824	12 854 208	1 526 831	11 597 179

* Infolgo der Berichtigung eines Werkes. ** Geschätzt.

Rußlands Bergbau- und Eisenindustrie im Jahre 1912.

Die nachstehenden, verschiedenen Quellen* entnommenen Angaben sollen dazu dienen, ein Bild von der Lage des Bergbaus und der Eisenindustrie Rußlands im vergangenen Jahre im Vergleich zum Jahre 1911 und den vorhergehenden Jahren zu geben.

Noch nie hat die russische Volkswirtschaft dermaßen an einem Mangel sämtlicher Arten von Brennstoffen gelitten, wie im Jahre 1912. Diese Tatsache ist um so bemerkenswerter, als die Förderung von Steinkohlen und anderen Brennstoffen Höchstzahlen aufweist. Nebenstehende Zahlentafel zeigt die bedeutende Zunahme der Kohlenförderung im Vergleich zu den Vorjahren.

Bezirk	Kohlenförderung			
	1909 t	1910 t	1911 t	1912 t
Donez	17 734 626	16 686 306	19 934 460	21 284 172
Dombrowo	5 633 082	5 587 218	5 914 818	6 461 910
Ural	812 448	704 340	694 512	776 412
Zentralrußland	253 890	227 682	178 542	211 302
Kaukasus	40 950	49 140	55 692	68 796
Europäisch. Rußland insgesamt	24 474 996	23 254 686	26 778 024	28 802 592

Wie in den Vorjahren, entfällt auch im Jahre 1912 die Hauptzunahme auf den Süden Rußlands, wo die Kohlenförderung einen Zuwachs von 6,34 % aufweist. Die Bedeutung des Donezbeckens in der gesamten russischen Kohlenindustrie ist noch immer im Zunehmen begriffen. Aber auch die Kohlenförderung der übrigen Gebiete und hauptsächlich des Dombrower Beckens weist im Vergleich zum Vorjahre eine ansehnliche Steigerung auf.

Die Lage des russischen Steinkohlenmarktes zeichnete sich im Jahre 1912 durch besondere Festigkeit aus; die Preise erreichten einen noch nie dagewesene Höhe. Im laufenden Jahre hat sich die Heizmittelkrise noch schärfer zugespitzt.

Auch die russische Eisenindustrie hatte im Berichtsjahre gute Erfolge zu verzeichnen. Die beiden folgenden Zahlentafeln geben Aufschluß über ihre Entwicklung im letzten Jahrzehnt.

Jahr	Erzeugung an		
	Roheisen t	Halbzeug t	Fertigerzeugnissen t
1903	2 460 751	2 674 035	2 216 771
1904	2 948 236	3 030 431	2 499 441
1905	2 711 447	2 749 678	2 355 755
1906	2 689 399	2 782 716	2 285 845
1907	2 817 278	2 836 967	2 427 729
1908	2 802 176	2 863 765	2 417 066
1909	2 871 348	3 132 151	2 667 811
1910	3 040 046	3 542 879	3 016 672
1911	3 593 166	3 948 497	3 320 341
1912	4 197 637	4 503 599	3 727 105

Jahr	Versand von		
	Roheisen t	Halbzeug t	Fertigerzeugnissen t
1903	775 593	80 622	1 807 648
1904	840 196	83 079	1 913 823
1905	767 452	70 860	1 832 742
1906	819 606	56 363	1 843 962
1907	943 373	64 767	1 919 687
1908	895 331	40 639	1 932 136
1909	800 179	48 649	2 152 447
1910	919 803	73 579	2 455 182
1911	1 032 071	73 448	2 650 300
1912	1 024 438	68 780	2 977 281

Von Interesse dürften die beiden nächsten Zahlentafeln sein, welche den prozentualen Anteil der einzelnen Bezirke an der Gesamterzeugung Rußlands an Roheisen bzw. Fertigerzeugnissen erkennen lassen.

Jahr	Anteil an der Gesamt-Roheisenerzeugung Rußlands				
	Süd- rußland	Ural	Polen	Zentral- rußland	Norden
	%	%	%	%	%
1903	55,4	27,3	3,8	1,0	12,4
1904	61,5	22,3	3,1	0,4	12,7
1905	62,3	24,8	3,1	0,5	9,3
1906	62,1	23,3	3,2	0,2	11,2
1907	64,6	22,4	2,8	0,1	10,1
1908	68,6	20,9	2,9	0,1	7,5
1909	70,1	19,9	2,4	0,1	7,5
1910	68,1	21,1	2,5	0,1	8,2
1911	67,3	20,4	2,5	—	9,8
1912	67,7	19,7	3,2	—	9,4

Jahr	Anteil an der Gesamterstellung Rußlands an Fertigerzeugnissen					
	Süd- rußland	Ural	Zentral- rußland	Polen	Wolga- gebiet	Norden
	%	%	%	%	%	%
1903	47,2	20,9	4,8	15,0	5,3	6,7
1904	47,7	19,3	4,8	14,2	6,1	7,9
1908	51,1	21,4	4,3	11,7	4,9	6,5
1912	56,3	17,3	4,3	10,7	4,6	6,7

Demnach dauert der Siegeszug Südrußlands sowohl bei der Erzeugung von Roheisen als auch bei der Herstellung von Fertigerzeugnissen weiter an.

Was nun zunächst die Roheisenerzeugung anbetrifft, so gestaltete sie sich während der beiden letzten Jahre, getrennt nach Sorten und Gebieten, wie folgt:

beide herausgegeben von der Redaktion der periodischen Zeitschriften des Finanzministeriums. — „Gorno-Sawodskoje-Djelo“ 1913, Nr. 24. — „Statistisches Jahrbuch 1913 des Konsuls der Vertreter für Handel und Industrie.“ — „Rußlands Eisenindustrie“ von Hütteningenieur Gliwitsch. — „Industrie Zeitung.“ — Mitteilungen von Ingenieur Korsuchin in „Westnik Finanzow“.

* „Zusammenstellung der statistischen Angaben über die Eisenindustrie“, und „Eisenindustrie Rußlands im letzten Jahrzehnt (1903—1912)“ von G. Kasperowitsch,

Bezirk	Jahr	Gießerei- roheisen t	Frischerel- roheisen t	Spezial- roheisen t	Insgesamt t
Südrußland	1912	573 071	2 195 035	71 843	2 839 949
	1911	528 402	1 823 372	70 172	2 421 946
Ural	1912	93 094	715 396	19 558	828 648
	1911	71 417	643 456	18 214	733 087
Polen	1912	34 201	356 920	1 097	392 218
	1911	60 409	285 159	1 032	346 600
Moskauer Bezirk	1912	29 812	87 502	18 477	135 791
	1911	21 392	48 731	20 147	90 270
Norden	1912	164	737	131	1 032
	1911	278	950	33	1 261
Insgesamt {	1912	730 942	3 355 590	111 106	4 197 638
	1911	681 898	2 801 668	109 598	3 593 164

Während die gesamte Roheisenerzeugung Rußlands im Berichtsjahre gegenüber dem Jahre 1911 um 18,8 % zugenommen hat, zeigt die Erzeugung von Gießerei-roheisen allein eine Steigerung von 7,2 %, die Erzeugung von Frischerohrheisen dagegen eine solche von 19,8 %.

Die Erzeugung von Halbzeug ist von 3 948 497 t im Jahre 1911 auf 4 503 599 t im Berichtsjahre, d. i. um 14 %, gestiegen.

In der nebenstehenden Zusammenstellung ist angegeben, wie sich die Erzeugung der verschiedenen Sorten von Knüppeln auf die einzelnen Bezirke während der beiden letzten Jahre verteilt. Danach hat also gegenüber dem Jahre 1911 die letztjährige Erzeugung an Martinmaterial um 14,4 %, an Bessemermaterial um 17 % und an Thosamaterial um 21,2 % zugenommen. Der Rückgang der Erzeugung von geschweißten Knüppeln dauerte im Berichtsjahre weiter an; gegenüber 1911 ergibt sich eine Abnahme um 31,6 %.

Zur Ergänzung der obigen Angaben über die Herstellung und den Versand von Fertigerzeugnissen möge die nebenstehende Zahlentafel dienen, welche den Anteil der Bezirke während der beiden letzten Jahre zeigt. Während die im Jahre 1912 insgesamt hergestellten Mengen die Vorjahresziffern um 12,2 % übertrafen, nahm der Versand gleichzeitig um 12,3 % zu.

Unter den Fertigerzeugnissen spielt gegenwärtig Stab- und Formeisen die Hauptrolle, deren Erzeugung 34,5 % der Gesamterzeugung ausmacht. Es folgen Schienen mit 16,7%, Eisen- und Stahlbleche mit 12,2 %, Dachbleche mit 9,9 % und Träger und Schwellen mit 7,8 % der Gesamterzeugung. Im einzelnen stellten sich die in den beiden letzten Jahren erzeugten und zum Versand gebrachten Mengen wie folgt:

	Erzeugung		Versand	
	1912 t	1911 t	1912 t	1911 t
Stab- und Formeisen	1 286 158	1 201 473	991 973	902 866
Schienen . .	623 914	507 780	587 714	488 779
Bleche . . .	457 002	376 740	289 598	226 535
Dachbleche.	362 403	338 738	?	334 103
Träger und Schwellen	287 305	271 089	283 865	257 494

Bezirk	Jahr	Erzeugung von			
		Martin- knüppeln t	Bessemer- knüppeln t	Thomas- knüppeln t	geschweißten Knüppeln t
Südrußland	1912	1 744 568	553 922	190 254	—
	1911	1 501 161	478 378	156 937	—
Ural	1912	774 561	42 932	—	31 548
	1911	699 606	31 384	—	52 596
Polen	1912	509 680	—	—	10 680
	1911	441 457	—	—	15 004
Moskauer Bez.	1912	185 553	—	—	5 962
	1911	174 873	—	—	7 895
Wolga-Bezirk {	1912	200 409	—	—	—
	1911	165 962	—	—	—
Norden	1912	234 447	—	—	13 677
	1911	205 422	—	—	14 922
Insgesamt {	1912	3 649 218	506 854	190 254	61 867
	1911	3 188 481	509 762	156 937	90 417

Bezirk	Herstellung		Versand	
	von Fertigerzeugnissen			
	1912 t	1911 t	1912 t	1911 t
Südrußland	2 097 655	1 846 812	1 895 888	1 653 954
Ural	646 060	608 877	518 788	475 397
Polen	403 554	370 499	303 014	289 320
Moskauer Bezirk	158 657	154 382	96 085	98 001
Wolga-Bezirk	169 582	123 833	101 180	55 086
Norden	251 597	215 938	62 326	78 542
Insgesamt	3 727 105	3 320 341	2 977 281	2 650 300

Ende 1912 waren auf sämtlichen russischen Eisenwerken 222 313 Arbeiter beschäftigt. Auf die einzelnen Gebiete verteilt sich die Arbeiterzahl wie folgt:

Jahr	Anzahl der Arbeiter					
	Süd- rußland	Ural	Polen	Zentral- rußland	Norden	Wolga- gebiet
1904	45 693	66 196	16 501	20 477	32 430	12 996
1908	46 409	68 787	13 887	19 751	18 413	11 137
1912	69 581	73 299	16 626	25 131	25 991	11 685

Obwohl die Eisenerzeugung des Urals weit hinter der Südrußlands zurückbleibt, ist dort doch die Anzahl der Fabrikarbeiter wegen der ungenügenden technischen Ausgestaltung des Betriebes wie auch der niedrigeren Leistungsfähigkeit viel höher.

Im Jahre 1912 waren insgesamt in Rußland 167 Werke in Betrieb, die sich auf die einzelnen Gebiete wie folgt verteilen:

Jahr	Anzahl der im Betrieb befindlichen Werke						Insgesamt
	Süd-rußland	Ural	Zentral-rußland	Wolgagebiet	Norden	Polen	
1903	23	112	29	3	22	18	207
1904	24	113	29	3	17	20	206
1905	20	113	26	3	18	19	199
1906	23	109	26	2	15	19	194
1907	22	109	24	2	17	17	191
1908	21	101	25	2	16	16	181
1909	21	95	24	2	14	15	171
1910	21	94	25	2	16	15	173
1911	21	91	25	2	15	15	169
1912	21	92	24	2	14	15	167

Aus der Zahlentafel geht hervor, daß die Anzahl der in Betrieb befindlichen Werke in Abnahme begriffen ist. Diese Tatsache erklärt sich einerseits durch die Verschmelzungen und andererseits auch dadurch, daß die minder leistungsfähigen Werke wegen des scharfen Wettbewerbs ihren Betrieb eingestellt haben.

Im Jahre 1912 waren insgesamt 168 Hochöfen in Betrieb. Für die Jahre 1904 bis 1912 ergibt sich folgendes Bild:

Jahr	Anzahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen					
	Süd-rußland	Ural	Zentral-rußland	Norden	Polen	Insgesamt
1904 .	46	108	27	7	17	205
1905 .	42	107	26	5	16	196
1906 .	44	101	24	5	13	187
1907 .	46	105	20	3	13	187
1908 .	46	86	19	4	13	168
1909 .	46	77	19	2	10	154
1910 .	48	76	19	3	10	156
1911 .	51	85	17	1	12	166
1912 .	55	82	20	—	11	168

Die Anzahl der Konverter betrug im Jahre 1912: 48 (1911: 50 und 1904: 51), die der Martinöfen 250 (235 und 222) und der Tiegelöfen 20 (20 und 17).

Die höchsten und niedrigsten Preise der Haupteisenerzeugnisse stellten sich im Jahre 1912, verglichen mit den Vorjahren, wie folgt:

	1908	1909	1910	1911	1912
	Kopeken* f. d. Pud**				
Roheisen Nr. 1, ab Werk	45—50	45—50	45—57	63—80	68—80
Gießereieisen, ab Werk	40—44	40—43	42—52	50—65	60—71
Stab- und Formeisen, ab Charkow	100—110	120—132	120—137	135—150	141—153
Träger, ab Charkow	125—145	120—145	120—151	131—154	141—159
Eisenbahnschienen, ab Werk	112	112	112	112	112

Walzwerkserzeugnisse in den Vereinigten Staaten.

Im Anschluß an die vor kurzem mitgeteilten Zahlen über die Herstellung von Walzwerkserzeugnissen in den Vereinigten Staaten† dürfte die nachfolgende, dem „Iron Age“†† entnommene Zusammenstellung von Interesse sein, die zeigt, welchen beträchtlichen Aenderungen die Nachfrage nach den einzelnen Walzwerkserzeugnissen der Vereinigten Staaten in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum unterworfen ist. Die gesamte Erzeugung von Walzeisen aller Art stieg von 1906 bis zum Jahre 1912 um rd. 25%. Während im Jahre 1906 noch 11,1% der Gesamterzeugung aus Schweißbleisen gewalzt wurde, betrug dessen Anteil im Jahre 1912 nur noch 6,6%, wobei auch die absolute Menge einen Rückgang aufzuweisen hatte.

Bei Betrachtung der Zusammenstellung fällt besonders der Rückgang der Erzeugung von Schienen auf. Diese ging nämlich von 4 041 533 t im Jahre 1906 auf 3 381 162 t im Jahre 1912 zurück, dabei fiel aber gleichzeitig ihr Anteil an der Gesamterzeugung von 20,1% auf 13,5%. Auch Stab-

eisen weist in dem genannten Zeitraum einen verhältnismäßigen Rückgang von 20,1 auf 15% auf, während auch die Tonnenzahl ein leichtes Nachlassen erkennen läßt.

Andererseits nahm die Erzeugung von Feinblechen von 1906 bis 1912 um nicht weniger als 72% zu; im

Zahlentafel I. Erzeugung von Walzeisen in den Vereinigten Staaten.

	1906	1912	In % der Gesamterzeugung	
	t	t	1906	1912
Ausgeführte Knüppel usw.	195 698	353 348	1,0	1,4
Schmiedeblocke, -Knüppel usw.	209 408	469 876	1,0	2,2
Walzdraht	1 901 560	[2 696 010	9,5	10,6
Platinen für die Rohrfabrikation usw.	1 553 042	2 485 965	7,7	9,9
Schienen	4 041 533	3 381 162	20,1	13,5
Baucisen	2 152 672	2 892 031	10,7	11,5
Blechpakete	—*	22 632	—	0,1
Grobbleche	2 572 057	3 083 763	12,8	12,3
Feinbleche	1 091 718	1 887 406	5,4	7,5
Schwarzbleche	585 296	997 912	2,9	4,0
Stabeisen	4 056 075	3 756 268	20,1	15,0
Reifen	175 089	274 327	0,9	1,0
Band- und Reifeisen für die Baumwollverpackung	414 546	596 793	2,1	2,4
Betonrundeisen	—**	278 721	—	1,1
Eisenbahnschwellen	—*	42 058	—	0,2
Laschen, Unterlagsplatten usw.	228 510†	580 920	1,2	2,3
Nagelbleche usw.	55 078	46 056	0,3	0,2
Verschiedene Erzeugnisse	865 299	1 206 102	4,3	4,8
Insgesamt	20 097 581	25 051 350	100,0	100,0

* 1 Rubel zu 100 Kopeken = 2,16 ./. .

** 1 Pud = 16,38 kg.

† Vgl. St. u. E. 1913, 28. Aug., S. 1458.

†† 1913, 28. Aug., S. 455/7.

* Eingeschlossen in Baucisen.

** Eingeschlossen in Stabeisen.

† Unterlagsplatten eingeschlossen in Grobblechen.

Jahre 1906 betrug der Anteil von Feiblechen an der Gesamterzeugung 5,4 %, im Jahre 1912 aber bereits 7,5 %. Bei Schwarzblechen zum Verzinnen bezifferte sich die Steigerung der Erzeugung auf 74 %, während der Anteil an der Gesamterzeugung von 2,9 auf 4 % anwuchs.

Die letztjährige Erzeugung von Feiblechen und Schwarzblechen zusammengenommen betrug also 11,5 % der Gesamtmenge und übertraf damit die Erzeugung von Walzdraht, erreichte die Erzeugung von Baueisen und näherte sich der Schienenherzeugung. Obwohl das Jahr 1906 für Baueisen besonders günstig war, hat seine Erzeugung in den sechs Jahren doch noch um 35 % zugenommen, gegenüber einer Steigerung von 25 % bei der Gesamterzeugung von Walzmaterial. Ferner hat auch die Erzeugung von geschmiedeten Blöcken und Knüppeln sich in den sechs Jahren mehr als verdoppelt.

Die Gegenüberstellung läßt klar erkennen, daß die Marktrichtung mehr auf einen größeren direkten Verbrauch von Stahl durch die Massen hinzielt, wie es die unverhältnismäßige Steigerung von Feiblechen, Weißblechen, Platinen für die Rohrfabrikation usw. beweist, welche Erzeugnisse eine ausgedehnte Vorbereitung haben.

Bergbau und Eisenindustrie Schwedens im Jahre 1912.*

Der offiziellen schwedischen Statistik** entnehmen wir die nachfolgenden Zahlen über den Bergbau und die Eisenindustrie Schwedens im abgelaufenen Jahre, verglichen mit dem Jahre 1911:

Förderung bzw. Erzeugung	1912		1911	
	t	im Werte von Kronen	t	im Werte von Kronen
Steinkohle . .	360291	2858908	311809	2372427
Eisenerz . . .	6690226	49626284	6150718	44188568
Ezbricketts dar- aus	288553	4330400	255948	3849033
Roheisen . . .	687269	52119837	623108	47396078
Gußwaren erster Schmelzung .	12547	1269019	11284	1151157
Luppen u. Roh- schienen . . .	148828	18761062	146722	18624598
Bessemerstahl .	43317	5102490	41116	4744025
Thomasstahl .	63937	5754330	52737	4746280
Martinstahl: sauer	160418	18642443	148322	16802049
basisch	243700	23883615	224383	21505990
Tiegel- u. Elek- trostahl . . .	†3941	1278070	†4309	1060085
Blasenstahl . .	425	111019	436	107418
Halbzeug . . .	14557	2108502	16302	2142855
Stabeisen . . .	††182608	28966926	††185181	29234046
Formeisen, nicht näher bezeich- net	10976	1894281	11762	1630851
Band- und Fein- eisen	86194	13030522	63978	9946389
Träger und Winkelisen . .	16446	2038188	9224	1189845
Röhlöcke zum Schmieden . .	45194	6270523	39667	5338302
Walzdraht . .	52541	7946040	52185	7803577
Blöcke für Rohr- fabrikation . .	49063	8983418	44300	7942730
Grobbleche . .	25560	3967798	22848	3500573
Radreifen . . .	3219	663852	2889	550391
Achsen	2833	620926	2996	580500
Anker u. große Schmiedestücke	7260	2161833	4452	1305564

* Vgl. St. u. E. 1912, 10. Okt., S. 1713.

** Sveriges Officiella Statistik, Industri och Bergs-
hantering, Stockholm 1913. Bergshantering Berättelse
für Ar 1912 av Kommerskollegium.

† Davon 1912: 1285, 1911: 2034 t Elektrostahl.

†† Darunter 1912: 346, 1911: 310 t Elektrostahl.

Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Eisen und Stahl.*

Die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Eisen und Stahl in dem am 30. Juni d. J. abgelaufenen Fiskaljahre belief sich auf 3 067 449 t gegen 2 549 955 t im Fiskaljahre 1912. Es zeigt sich also eine Zunahme der gesamten Eisen- und Stahlausfuhr gegenüber dem Vorjahre um 20,3 %. Der Wert der Ausfuhr belief sich auf 304 605 797 \$ gegen 259 709 399 \$ im Jahre 1912. Den Anteil der einzelnen Erzeugnisse an der Ausfuhr der beiden letzten Fiskaljahre läßt die folgende Zusammenstellung erkennen:

Ausfuhr	1913 t	1912 t
Schrott	103 836	89 572
Roheisen	291 614	188 961
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Platinen usw. .	234 420	238 131
Walzdraht	76 020	48 702
Bandeisen	18 605	8 370
Stahlschienen	460 395	424 228
Baueisen	372 520	255 560
Stabeisen	23 327	15 896
Stahlknüppel	234 827	148 382
Fein- und Grobbleche . .	551 601	472 762
Weiß- und Mattbleche . .	74 550	82 504
Stacheldraht	88 928	104 750
Sonstiger Draht	140 000	143 233
Drahtnägel	55 398	63 923
Geschnittene Nägel usw. .	4 882	12 551
Sonstige Nägel usw. . . .	4 276	12 773
Röhren usw.	286 746	235 377
Schionennägel	13 596	—**
Schrauben, Bolzen, Nieten	21 979	—**
Hufeisen	1 177	—**
Radiatoren und gußeiserne Hausheizungskessel . . .	8 752	4 280
Zusammen	3 067 449	2 549 955

Vergleichsweise erwähnen wir noch, daß die Einfuhr von Eisen und Stahl in die Vereinigten Staaten im letzten Fiskaljahre sich auf 298 622 (i. V. 204 497) t bezifferte.

Auf den Außenhandel werden wir noch zurückkommen, sobald das Ergebnis des Kalenderjahres 1913 vorliegt.

Die Erzeugung von Roheisen für das basische Verfahren in den Vereinigten Staaten.†

Im Jahre 1908 wurde zum ersten Male in den Vereinigten Staaten mehr Martinstahl als Bessemerstahl erzeugt. Seitdem hat sich dieses Uebergewicht von Jahr zu Jahr verstärkt. Im Jahre 1911 übertraf die Stahlerzeugung zum ersten Male die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten. Das Jahr 1912 brachte dann eine Erzeugung an Stahlblöcken und Stahlformguß von zusammen 31 751 324 t, während die Roheisenerzeugung sich auf 30 202 568 t bezifferte, so daß sich also ein Unterschied von 1 548 756 t zugunsten der Stahlerzeugung ergibt, gegenüber 26 576 t im Jahre 1911, während im Jahre 1910 noch 1 227 986 t mehr Roheisen erzeugt worden waren.

Die nachfolgenden Zahlen zeigen nun die interessante Tatsache, daß im abgelaufenen Halbjahre auch die Erzeugung von Roheisen für das basische Verfahren zum ersten Male die Erzeugung von Bessemer-Roheisen überholt hat, nachdem schon im Jahre 1912 das Uebergewicht von Bessemer-Roheisen nur noch gering gewesen war.

Erzeugung von	1. Halbjahr 1912	2. Halbjahr 1912	1. Halbjahr 1913
	t	t	t
Bessemer-Roheisen	5 661 513	6 189 127	6 386 541
Roheisen f. d. basische Verfahren	5 491 862	6 108 710	6 601 524

* Nach „The Iron Trade Review“ 1913, 21. Aug., S. 345. — Vgl. St. u. E. 1912, 22. Aug., S. 1429.

** Wird erst seit 1913 besonders aufgeführt.

† Nach „The Iron Age“ 1913, 28. Aug., S. 456.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom englischen Eisenmarkte wird uns aus London unter dem 6. September geschrieben: Die allgemeine Stimmung am Cleveland-Warrantisenmarkt hat sich letzthin entschieden freundlicher gestaltet, zum Teil unter dem Einfluß der starken Aufwärtsbewegung in Kupfer und andern Metallen, obwohl die Geschäfte in der Berichtswoche nicht so lebhaft waren, wie in der Vorwoche. Führende Häuser scheinen ziemlich geneigt zu sein, größere Hausse-Verpflichtungen einzugehen in Erwartung einer Zunahme der Herbstnachfrage seitens der Verbraucher, deren Bedürfnisse bis jetzt nur in geringem Maße gedeckt wurden. Da die Warrantlager sehr gering sind und sich noch leicht weiter verringern können, wird allgemein die Meinung geäußert, daß eine scharfe Steigerung der Preise möglich ist, falls größere Unternehmungslust zum Vorschein kommt. Trotz der gesunden Lage bleibt die allgemeine Nachfrage nach sämtlichen Roheisenarten überall in Großbritannien still, während die Berichte vom Festland bei weitem nicht ermutigend sind. Nach der wesentlichen Preiserhöhung der Vorwoche waren die Preise seitdem nur leichten Schwankungen unterworfen, doch blieb der Grundton durchweg ziemlich fest, und der Markt schloß gestern zu sh 55/9 d für Kasse-Lieferung, d. h. mit einem reinen Abschlag von 3 d f. d. ton. Für Abschlüsse auf drei Monate wird eine Prämie von 10 1/2 d f. d. ton bewilligt. Der Hämatitmarkt hat sich nicht gebessert, M/N wird immer noch zu sh 69/— f. d. ton flott angeboten, während Abschlüsse für einheimische Rechnung angeblich bis zu sh 67/6 d herunter getätigt wurden. Die gesamten Verschiffungen aus den Teeshäfen beliefen sich für den vergangenen Monat auf 111 254 tons und sind damit größer als in irgendeinem vorhergehenden Monat dieses Jahres. Davon wurden 40 025 tons nach heimischen und 71 229 tons nach fremden Häfen versandt. Nach Deutschland wurden 8663 tons und nach Holland 3963 tons gegen 11 879 bzw. 3976 tons im Vormonat verladen. Für die acht Monate bis zum 31. August betrug der Gesamtversand 802 769 tons, und zwar nach Schottland 230 626 tons, nach England und Wales 88 570 tons und nach dem Auslande 483 573 tons. Die Warrantlager verringerten sich im August um 9697 tons auf 184 742 tons. In halbverarbeitetem Stahl hat sich die allgemeine Lage nur wenig geändert. Die Preise für festländisches Material haben sich völlig gehalten. Deutsche Erzeuger fordern sh 87/6 d fob für Platinen und dürften bald in der Lage sein, diesen Preis zu erhalten, obwohl nur wenige Anfragen am Markte sind. Nach Knüppeln ist nur wenig Nachfrage, und belgische sowie deutsche Werke notieren sh 82/— für zweizöllige und sh 80/— f. d. ton für vierzöllige Knüppel fob. Französisches Material wird nur wenig angeboten. In fertigem Eisen und Stahl hat sich der Verkehr mit britischen Werken augenscheinlich nicht gebessert, obwohl jedermann eine Erweiterung der Nachfrage ängstlich erwartet. Eine Ausnahme bildet jedoch das Geschäft in Stahlschienen, das sich belebt hat, indem ein neuer Auftrag für 20 000 tons zwischen zwei Firmen an der Westküste geteilt wurde; weitere Bestellungen für 50 000 tons für die britischen Kolonien stehen in Aussicht. Die Nachfrage von Japan hat sich ein wenig gebessert.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Während sich im Laufe der letzten Wochen auf dem Halbzeug- und Fertigeisenmarkte eine festere und zum Teil ansteigende Preisrichtung entwickelte, ist die Verfassung des belgischen Roheisenmarktes weiter unter Druck geblieben. Der wesentlich geringere Verbrauch der Werke ist mehr und mehr in die Erscheinung getreten; die zum Auswalzen noch vorrätigen Posten und die laufenden Abschlüsse behielten eine merklich längere Lebensdauer, als anfänglich erwartet worden war; aus diesem Grunde hielt man sich in Werkskreisen auch noch von neuen größeren Lieferungsverträgen zurück. Zudem setzte der auslän-

dische Wettbewerb, vornehmlich in luxemburgischem Roheisen, letzthin stärker ein; dortiges Puddelroheisen wurde auf der Grundlage von 62 bis 63 fr f. d. t bei einer Reihe belgischer Werke angeboten. Die Stahl- und Walzwerke wurden aber durch dieses größere Absatzbedürfnis luxemburgischer Hochöfen eher noch zurückhaltender und griffen nur da zu, wo tatsächlicher Bedarf vorlag. Die belgischen Roheisenhersteller waren infolgedessen genötigt, ebenfalls weiter nachzugeben, und gingen in den Preisen um 1 bis 3 fr f. d. t zurück. Frischereiroheisen wurde zu durchschnittlich 65 fr f. d. t, frei Verbrauchswerk des engeren Bezirks von Charleroi, angeboten. Obwohl dieser Satz nicht als allgemein geltend anzusprechen ist, da nicht alle Werke dazu im Markt sind, so sind doch auf dieser Grundlage, die sich volle 3 fr unter der vorherigen Notierung bewegt, genügend freie Mengen zu haben. Auch für O.-M.-Roheisen ist gegenwärtig kein besserer Preis zu erzielen; der Preisrückgang beträgt hierfür ebenfalls 3 fr f. d. t. In geringerem Maße war Gießerei- und Thomasroheisen dem Preisdruck ausgesetzt; diese beiden Sorten gaben durchschnittlich um 1 fr f. d. t nach, so daß Gießereiroheisen im Becken von Charleroi zu 75 bis 76 fr und Thomasroheisen zu 69 bis 70 fr schließt. Am 1. September waren von den in Belgien bestehenden 58 Hochöfen 51 im Feuer, gegen 53 bzw. 47 am gleichen Zeitpunkt des Vorjahres. Im August wurden in Belgien insgesamt 213 900 (i. V. 201 050) t Roheisen erblasen und in den Monaten Januar bis einschließlich August d. J. 1 653 550 (1 534 090) t; darunter 19 060 (25 810) t Frischereiroheisen, 62 340 (65 490) t Gießereiroheisen und 1 572 150 (1 442 790) t Roheisen für die Flußeisendarstellung. Die Gesamtzunahme der Erzeugung bei Stahleisen beträgt somit 129 360 t, wogegen an Gießereiroheisen 3150 t und an Frischereiroheisen 6750 t weniger erblasen wurden. Der Halbzeugverbrauch im Inlande litt ebenfalls noch unter der gegen früher geringeren Beschäftigung der Werke, aber die Preise konnten doch besser behauptet werden. Auch das Comptoir des Acieries belges hielt die Marktlage für genügend gekräftigt, um die bisherigen Preissätze für das herannahende letzte Jahresviertel aufrechterhalten zu können. Für den Inlandsverkauf bleiben somit bis Jahreschluß die folgenden Mindestpreise in Geltung:

	fr
Rohblöcke	92,50
Vorgewalzte Blöcke	100,—
Stahlknüppel	107,50
Platinen	110,—

Im Ausfuhrverkehr konnte hingegen eine neue leichte Preisbesserung durchgesetzt werden. Die Schlußnotierungen für die engl. ton fob Antwerpen sind:

	sh
Vorgewalzte Blöcke	77 bis 79
Dreizöllige Stahlknüppel	78 „ 80
Zweizöllige Stahlknüppel	79 „ 81
Einhalbzöllige Platinen	81 „ 83

Der Auftragsengang in Fertigeisen war in den letzten Wochen weniger lebhaft als vorher, immerhin ließen sich die Preise auf der bisherigen Grundlage behaupten. Besser ist der Beschäftigungsgrad in Belchen geworden, so daß im Ueberseeverkehr eine leichte Preisbesserung zu erzielen war. Die hierfür geltenden Notierungen schließen wie folgt:

	sh
Flußeiserne Grobbleche	107 bis 108
1/8zöllige Bleche	110 „ 112
3/32zöllige Bleche	112 „ 113
1/16zöllige Feinbleche	113 „ 115

Stabeisen lag fest auf der Grundlage von 96 bis 97 sh f. d. t fob Antwerpen für Flußstabeisen und 98 bis 100 sh für Schweißstabeisen. Die Besetzung der

belgischen Schienenwalzwerke ist flott und weitreichend. Das Comptoir des Acieries belges konnte einen weiteren belagreichen Abschluß von 12 000 t Stahl-

schienen für Brasilien buchen. In Trägern haben sich dagegen mehr Vorräte gebildet, als am Ende der vorjährigen Sommerzeit.

Eisenhüttenwerk Marienhütte bei Kotzenau, Actien-Gesellschaft (vorm. Schlittgen & Haase), Kotzenau. — Das am 31. März d. J. abgeschlossene Geschäftsjahr verlief in seiner ersten Hälfte im allgemeinen normal. Dagegen brachte die zweite Hälfte, insbesondere aber das letzte Vierteljahr, einen erheblichen Rückgang im Umsatz und Gewinn, zumal da die Gesellschaft einen größeren Teil ihrer Fabrikate auf Lager nehmen mußte. Das Ergebnis wurde nach dem Geschäftsberichte ganz empfindlich beeinträchtigt durch die ungünstigen Verhältnisse im Baugewerbe, die infolge der politischen Ereignisse verminderten Verkäufe nach dem Auslande, das Auftreten neuen Wettbewerbs sowie die Steigerung der Rohmaterialpreise, der die Gesellschaft entsprechende Preisaufschläge auf die Fertigfabrikate nicht gegenüber zu stellen vermochte, um nicht ihre alte Kundschaft zu verlieren. Vor allem hatte die Abteilung für Röhren, eine der wichtigsten Spezialitäten des Unternehmens, unter dem andauernden Mangel an Aufträgen und den zurückgegangenen Verkaufsnotierungen zu leiden. Das Ergebnis wurde weiter beeinflusst durch vielfache Betriebsstörungen infolge der Neubauten sowie durch die erforderlichen teureren Hilfseinrichtungen, besonders aber auch dadurch, daß die im Bau befindlichen, erst später als angenommen fertiggestellten Anlagen in Kotzenau und in Mallnitz noch nicht werdend in die Erscheinung treten konnten. Zu berücksichtigen ist ferner, daß die eigenen Werkstätten des Unternehmens in umfangreicher Weise für die Neuanlagen beschäftigt waren und hierfür nur die Selbstkosten eingesetzt wurden. Der Umsatz der Gesellschaft bezifferte sich auf 5 111 066,05 \mathcal{M} gegen 5 504 830,14 \mathcal{M} im Jahre 1911/12. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 46 191,98 \mathcal{M} Vortrag 807 889,58 \mathcal{M} Rohgewinn, andererseits 237 900,33 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, Zinsen und Hypothekenzinsen, 63 769,03 \mathcal{M} Ausgaben für Arbeiterwohlfahrt und 261 935,89 \mathcal{M} Abschreibungen, so daß ein Reingewinn von 290 476,31 \mathcal{M} verbleibt. Hiervon sollen je 12 214,21 \mathcal{M} den Rücklagen I und II und 4800 \mathcal{M} der Talonsteuer-rücklage zugeführt, 2767 \mathcal{M} Tantieme an den Aufsichtsrat vergütet, 192 000 \mathcal{M} Dividende (4 % gegen 8 % i. V.) verteilt und 66 480,89 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Société des Usines Putilow, St. Petersburg. — Die Gesellschaft schließt ihr Geschäftsjahr 1912 mit einer Gesamteinnahme von 25 805 136,88 Rbl. und einer Ausgabe von 23 464 416,24 Rbl. ab, so daß sich ein Reingewinn von 2 340 720,64 (i. V. 2 029 277) Rbl. ergibt.

Obwohl dieses Ertragnis vom Verwaltungsrat als günstig bezeichnet wird, kommt in dem Geschäftsbericht doch zum Ausdruck, daß der Nutzen höher ausgefallen sein würde, wenn die ungewöhnliche Knappheit an Rohstoffen die Ausgaben nicht merklich beeinflusst und nach oben getrieben hätte. Schon aus Anlaß des andauernden Mangels an Roheisen, womit die Werke zu kämpfen hatten, wurden große Bezüge vom Auslande zu hohen Preisen erforderlich. Durchschnittlich wurden für Roheisen während des Berichtsjahres 9 Kopeken f. d. Pud mehr bezahlt als im vorhergehenden Jahre. Dazu gesellte sich die weitere Verteuerung des Heizmaterials, namentlich von Kohle und Naphtha. Für Kohle mußten durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Kopeken mehr als im Jahre 1911 angelegt werden und für Naphtha sogar 13 Kopeken f. d. Pud mehr. Der wesentlich größere Umsatz des Geschäftsjahres, der rd. 26 000 000 Rbl. statt 19 000 000 Rbl. im Jahre 1911 erreichte, wurde zum überwiegenden Teile dadurch wieder aufgezehrt. Der weitere Ausbau der Werke, die Verbesserung und Vervollständigung der Betriebseinrichtungen erforderten ebenfalls große Auslagen. Zur Fortsetzung dieser Arbeiten sind für das laufende Geschäftsjahr weiter etwa 4 000 000 Rbl. notwendig, die zum Teil aus dem Ertragnis der neuen Aktiengabe gedeckt werden. Das Aktienkapital ist im Schlußteil des Geschäftsjahres um 9 000 000 Rbl. auf 25 000 000 Rbl. erhöht worden; hiervon wurden zwei Drittel zur Verschmelzung der Newski-Schiffswerft verwendet. Die Berichtsgesellschaft erhielt dagegen 70 000 Aktien des letztgenannten Unternehmens, die eine Gesamtdividende von 420 000 Rbl. erbrachten; diese können aber erst dem Gewinn des laufenden Jahres zugerechnet werden. Die Abteilung Schiffbau der Berichtsgesellschaft wird in erheblichem Umfange vergrößert, mit dem Bau der Neuanlagen ist bereits begonnen worden, und hierfür ein Gesamtkostenaufwand von 17 000 000 Rbl. vorgesehen. Zum Betriebe der neuen Werke soll ein in gewissem Sinne selbständiges Tochterunternehmen gegründet werden. Der Auftragsbestand für die Berichtsgesellschaft unterstehenden Werke erreichte insgesamt am Beginn des neuen Geschäftsjahres einen Wert von 90 000 000 Rbl. — Nach dem Voranschlag für das laufende Geschäftsjahr rechnet die Verwaltung der Putilow-Werke auf einen Roheinnahmebetrag von rd. 31 500 000 Rbl., denen an Ausgaben 29 000 000 Rbl. gegenüberstehen würden.

Bücherschau.

Deutschlands Bergwerke und Hütten. Jahrbuch der gesamten Montan- und Hütten-Industrie Deutschlands. X. Jahrgang, 1912/3. Bd. 1/2. Berlin: H. Meusser 1913. (Getr. Pag.) 8°. Geb. 15 \mathcal{M} .

Mit anerkennenswertem Fleiß und nicht ohne Geschick hat der neue Herausgeber die vorliegende Auflage des Jahrbuches bearbeitet. Der erste Band behandelt die gesamte Bergwerksindustrie: die Steinkohlen-, Braunkohlen-, Kali-, Salz-, Blei-, Silber-, Kupfer-, Erz- und andere Bergwerke (mit Nebenbetrieben, wie Kokereien, Brikett-, Teer- und Benzolfabriken), Erdölbetriebe, Salinen, Bohrgesellschaften usw. Der zweite Band enthält die Eisen- und Metallhütten, Hochöfen, Eisengießereien, Schweiß- und Flußeisen-, sowie Stahlbetriebe, Metallgießereien, Walzwerke usw., ferner die mit berg- und hüttenmännischen Betrieben verbundenen Maschinenfabriken. In beiden Bänden sind, der Zweckmäßigkeit halber, die mit diesen Industrien arbeitenden Großbanken ausführlich behandelt worden. Jedesmal der erste Teil

der beiden Bände bietet Aufsätze über die verschiedensten in Frage kommenden technischen Gebiete, während der zweite Teil eine Zusammenstellung der für die Bergwerks- und Hüttenindustrie in Frage kommenden Reichs- und Staatsbehörden, Bildungsanstalten, Syndikate, Kaufvereinigungen, Vereine usw. enthält. In dem dritten Teile beider Bände wird dann ein Verzeichnis der zurzeit bestehenden Firmen der deutschen Bergwerks- bzw. Hüttenindustrie mit Personalangaben über den Vorstand, Aufsichtsrat, die Besitzer, Betriebsleiter usw., ferner mit Angaben über Kapital, Umfang und Ausrüstung der einzelnen Betriebe, sowie mit Erzeugungsziffern u. a. m. gegeben. Der vierte Teil enthält noch je ein Ortsverzeichnis, das die im dritten Teile behandelten Betriebe nochmals mit den Firmennamen, nach Orten geordnet, aufführt.

Dieser sachliche Inhalt der Bände weist, wie schon oben bereits angedeutet worden ist, gegenüber früheren Auflagen unleugbare Verbesserungen auf. Leider entbehren jedoch die Angaben über die einzelnen Werke

immer noch einer gewissen Einheitlichkeit und erscheinen zudem gegenüber den von ähnlichen Adreßbüchern gebotenen stellenweise etwas spärlich oder unvollständig. So ist es uns nicht gelungen, in dem zweiten Bande Näheres über eines unserer größten Eisenwerke, die Burbacher Hütte (Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen) ausfindig zu machen; man vergleiche ferner — um nur noch ein Beispiel anzuführen — die im 3. Teile des zweiten Bandes auf den Seiten 6/7 (unter dem Buchstaben A des Alphabetes) gemachten Angaben über die Aktien-Gesellschaft Oberbiller Stahlwerk, vormals C. Poensgen, Giesbergs (!) & Co. mit dem, was über dasselbe Unternehmen auf den Seiten 199/200, wo es unter dem Buchstaben O nochmals aufgeführt ist, gesagt wird; die an den beiden Stellen mitgeteilten Ziffern über die Höhe der Anleihe, die Zahl der Oefen, die Produktionsmenge und die Arbeiter weichen erheblich von einander ab. Daß das 61 Seiten umfassende „Spezialverzeichnis von Firmen der Hütten-, Eisen-, Stahl- usw. Industrie nach Betriebsarten geordnet“, das nach Mitteilung des Herausgebers „unter Benutzung der einschlägigen Angaben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in dessen »Gemeinfälliger Darstellung des Eisenhüttenwesens« ausgeführt worden“ ist, nicht nur einer älteren Ausgabe des genannten Werkes entstammt und deshalb zum Teil veraltet ist, sondern sich auch als wörtlicher Abdruck der fraglichen, von dem Verein mit großer Mühe zusammengestellten Verzeichnisse erweist, sei nur nebenbei bemerkt.

Trotz dieser Ausstellungen darf man sagen, daß das Jahrbuch als Nachschlagewerk in vielen Fällen gute Dienste zu leisten vermag, wenn auch seine etwas weitgehende Ausnutzung zu Reklamezwecken zumeist nicht gerade angenehm empfunden werden dürfte, ein Uebelstand, der dadurch besonders auffällt, daß zahlreiche Anzeigen inmitten des sachlichen Teiles auf stärkeres Papier gedruckt sind und so das Nachschlagen erschweren. Auch sonst ist der Inhalt des Buches mit Anzeigen stark belastet. So bringt z. B. der zweite Band, der uns hier in erster Linie interessiert, neben 565 Seiten eigentlichen Textes 138 Anzeigenseiten und 314 (in beiden Bänden gleichlautende) Seiten, auf denen die Erzeugnisse der Inserenten in kurzen technischen Aufsätzen vom subjektiven Standpunkte aus behandelt werden.

Auch in diesen Aeuberlichkeiten könnte die bessernde Hand des Herausgebers sich bei einer Neuauflage des Werkes in dankenswerter Weise betätigen.

Die Redaktion.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

- Eyer, Ph., Ing.-Chem., Halberstadt: *Anlagen und Einrichtungen eines Emailierwerkes*. (Mit 65 Abb.) Berlin: Verlag Keramische Rundschau, G. m. b. H., 1913. (44 S.) 8°. Geb. 3 \mathcal{M} .
- Gebhardt, R., und Carl Eberhard, Architekten: *Eigenhäuser*. Kleine Wohnhäuser usw. für Gärten, Villenkolonien, Vororte und das Land. 70 bürgerliche Hausbeispiele in 200 Ansichten und Grundrissen mit Angaben der jeweiligen Baukosten. 2. Aufl. Wiesbaden: Heimkultur-Verlag, Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H. [1913]. (78 S.) 8°. 3 \mathcal{M} , geb. 4,50 \mathcal{M} .
- Gehrig, Hermann, Kgl. Schulrat: *Lehr- und Lesebuch für berg- und hüttenmännische Schulen*. 3. Aufl. Neubearb. u. hrsg. im Auftrage der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum von G. Oldenburger, Lehrer an der Bergschule zu Bochum, unter Mitwirkung von A. Sonnenschein, Rektor zu Winz bei Hattingen an der Ruhr. Mit 92 Textabb., 4 Taf. u. 1 Karte. Leipzig: B. G. Teubner 1913. (X, 416 S.) 8°. Geb. 3 \mathcal{M} .
- Günther, Dr. Adolf, Privatdozent der Staatswissenschaften an der Universität Berlin: *Die deutschen Techniker, ihre Lebens-, Ausbildungs- und Arbeitsverhältnisse*. Im Auftrage des Deutschen Techniker-Verbandes und auf Grund einer Erhebung unter dessen

Mitgliedern bearbeitet. Textband nebst Tabellenband. Leipzig: Duncker & Humblot 1912. 12 \mathcal{M} .

Textband. (VI, 244 S.) 8°. — Tabellenband. (V, 75 S.) 4°.

Hammann, Dr., Rechtsanwalt, Syndikus des Deutsch-Kanadischen Wirtschaftsvereins: *Die Handelsbeziehungen zwischen Deutschland und Kanada im Jahre 1912*. Berlin: J. Springer 1913. (38 S.) 8°. 1 \mathcal{M} .

✱ Nach den eigenen Angaben des Verfassers ist die Schrift im Anschluß an eine längere Studienreise entstanden, die der Verfasser im vorigen Jahre auf Veranlassung des Deutsch-Kanadischen Wirtschaftsvereins unternommen hat, um näheren Einblick in die wirtschaftlichen Verhältnisse Kanadas zu gewinnen. Die Abhandlung soll insbesondere zeigen, wie sich im Jahre 1912 die deutsch-kanadischen Beziehungen gestaltet haben und welche Aussichten sich für eine Hebung der deutschen Einfuhr nach Kanada bieten. ✱ *Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus*. In 5 Bden. Bearb. von Prof. Dr. F. Auerbach-Jena [u. a.] Hrsg. von Prof. Dr. L. Graetz. Bd. 4, Lfg. 1. Mit 178 Textabb. Leipzig: J. A. Barth 1913. (2 Bl., 270 S.) 8°. 10 \mathcal{M} .

✱ Mit der vorliegenden Lieferung beginnt die Abteilung „Magnetismus“ des großen Handbuchs* zu erscheinen. F. Auerbach behandelt in dem Hefte — nach einleitenden Bemerkungen über den Begriff des Wortes „Magnetismus“, den historischen Entwicklungsgang der Lehre vom Magnetismus, die Gliederung des Gebietes usw. — den Magnetismus im allgemeinen, die Theorie der magnetischen Induktion und die magnetischen Messungen. ✱

Hartmann, Wilhelm, Professor: *Gedenkrede bei der Enthüllung des Denkmals für Franz Reuleaux*, gehalten am 9. November 1912 in der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. (Mit Abb.) Berlin (Nettelbeckstraße 7/8): Vossische Buchhandlung 1913. (28 S.) 8°. 1,20 \mathcal{M} .

Hartmann, Wilhelm, Professor und Vorsteher der kinematischen Sammlung an der Königl. Techn. Hochschule zu Berlin: *Die Maschinengetriebe*. Ein Lehr- und Handbuch zum Gebrauch in Vorlesungen sowie zum Selbstunterricht für Maschinen-Ingenieure und Studierende der Maschinentechnik. Bd. 1: Die geometrische Bewegungslehre mit Rücksicht auf die Untersuchung der Bewegungsverhältnisse und das Entwerfen von Maschinengetrieben. Mit 434 Abb. Stuttgart u. Berlin: Deutsche Verlagsanstalt 1913. (VII, 492 S.) 4° (8°). 18 \mathcal{M} , geb. 20 \mathcal{M} .

Hippel, E. von: *Das preußische Wassergesetz*. Textausgabe mit Einleitung, Anmerkungen und Sachregister. Nach den amtlichen Motiven und den Verhandlungen im Abgeordnetenhaus und Herrenhaus erläutert. Berlin (SW. 11): Deutsche Landbuchhandlung, G. m. b. H. (1913). (289 S.) 8°. Geb. 6 \mathcal{M} .

Kipper, Joseph: *Die sozialistische Jugendbewegung in Deutschland*. 2., erw. Aufl. (Soziale Tagesfragen. Hrsg. vom Volksverein für das kath. Deutschland. H. 39.) M.-Gladbach: Volksvereins-Verlag, G. m. b. H., 1913. (41 S.) 8°. 0,60 \mathcal{M} .

Kloeß, A.: *Grundrecht des Preußischen Wasserrechts*. Systematische Einführung in das Wasserrecht, Mühlenrecht, Heilquellenrecht und Bergwasserrecht Preußens. Halle a. d. S.: W. Knapp 1913. (2 Bl., 143 S.) 8°. 4,80 \mathcal{M} .

Kloeß, A.: *Kommentar zum Wassergesetz für das Königreich Preußen vom 7. April 1913*. Gesetzesausgabe mit Einleitung, Erläuterungen, Ausführungsverordnungen und Sachregister. Bd. 1: Gesetzestext, Kommentar und Register. Berlin (W. 57): Kl. Reuschel 1913. (2 Bl., 190 S.) 8°. Geb. \mathcal{M} .

Kloeß, A.: *Die deutsche Wasserwirtschaft*. Grundriß der Wasserwirtschaftslehre. Halle a. d. S.: W. Knapp 1912. (4 Bl., 132 S.) 8°. 4 \mathcal{M} .

* Vgl. St. u. E. 1913, 13. Febr., S. 302.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht [der] Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, e. V., zu Frankfurt am Main über das Jahr 1912.* Frankfurt a. M. 1913. (14 S.) 4°.

Vgl. St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1158.

Bericht über das 6. Studienjahr 1912—1913 [des] Kgl. Bayer. Technikums in Nürnberg.* Nürnberg (1913). (56 S.) 4°.

Bericht des Verbandes von Arbeitgebern im bergischen Industriebezirk mit dem Sitze in Elberfeld für das Jahr vom 1. April 1912 bis 31. März 1913.* (Elberfeld 1913.) (22 S.) 8°.

Bericht über die 33. ordentliche Hauptversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte, E. V. (Nebst Anhang: Organisation des Vereins, Satzung, Mitgliederliste, Jahresbericht 1912.)* Berlin (1913). (204, 28 S.) 8°.

Vgl. St. u. E. 1913, 13. März, S. 451/2; 20. März, S. 492/3.

Bericht des Vereines für die bergbaulichen Interessen im nordwestlichen Böhmen zu Teplitz über die wirtschaftliche Lage des Braunkohlenbergbaues im Vereinsgebiete und über die Vereinstätigkeit im Jahre 1912.* (Teplitz-Schönau 1913.) (5 S.) 4°.

Bericht des Vorstandes des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins über die Wirksamkeit des Vereins im Jahre 1912/13.* (Kattowitz 1913). (24 S.) 4°.

Bericht über das 6. Geschäftsjahr, 1912, [des] Verein[s] zur Schiffbarmachung der Ruhr.* [Witten 1913.] (3 S.) 4°.

Berichte des Central-Verbandes der Preussischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine über das Geschäftsjahr 1912/13.* Frankfurt a. O. 1913. (93 S.) 4°.

Bidrag till Finlands Officiella Statistik. XVIII. Industriestatistik. 28. Ar. 1911. Helsingfors 1913. (XVII, 136 S.) 4°. [Industrietyrelsen*, Helsingfors.]

Feier, Die öffentliche, der Rektoratsübergabe [an der] Herzogliche[n] Technische[n] Hochschule zu Braunschweig am 22. November 1912.* Braunschweig 1912. (40 S.) 4°.

Festschrift zur Weihe der Mohnetalsperre. Ein Rückblick auf die Geschichte des Ruhrtalsperrenvereins* und den Talsperrenbau im Ruhrgebiet. Essen 1913. (4 Bl., 85 S.) 8°.

Generalversammlung, 55. ordentliche, des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund am 26. April 1913.* Essen 1913. (19 S.) 4°.

Vgl. St. u. E. 1913, 8. Mai, S. 787.

Geschäfts-Bericht [der] Gesellschaft zur Ueberwachung von Dampfkesseln zu M.-Gladbach für die Zeit vom 1. April 1912 bis 31. März 1913.* M.-Gladbach (1913). (51 S.) 8°.

Hauptversammlung, 9., [des] Verein[s] deutscher Firmen für Schornsteinbau und Feuerungsanlagen, E. V., [am] 14. und 15. Februar 1913.* (Nebst Anlage: Jahresbericht für das Vereinsjahr 1912.) Berlin 1913. (124 u. 13 S.) 8°.

Hauptversammlung, 6. ordentliche, des Zechen-Verbandes am 26. April 1913. Essen (Ruhr) 1913. (7 S.) 4°.

Vgl. St. u. E. 1913, 8. Mai, S. 787/8.

Jahresbericht der Handelskammer zu Dortmund für das Jahr 1912.* Teil 2. (Mit 1 Beil.) (S. 83—171.) 4°.

Jahresbericht der Handelskammer für die Kreise Essen, Mülheim-Ruhr und Oberhausen zu Essen 1912.* Teil 2. Essen-Ruhr 1913. (115 S.) 4°.

Jahresbericht [der] Handelskammer des Kreises Iserlohn 1912.* (Mit 1 Beil.) (Iserlohn 1913.) (102 S.) 8°.

Jahresbericht der Handelskammer für das Lennegebiet des Kreises Altena und für den Kreis Olpe zu Altena über 1912.* Altena 1913. (Mit 2 Beil.) (VI, 78 S.) 8°.

Jahresbericht der Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln.* 1912. Oppeln 1913. (180 S.) 18°.

Jahresbericht der Handelskammer Saarbrücken für 1912.* Saarbrücken 1913. (19, 43 S.) 4°.

Jubiläums-Festschrift [der] Aktien-Gesellschaft für Zinkerei und Eisenkonstruktion vormals Jacob Hilgers. 1888—1913.* (Leipzig-Stötteritz 1913.) (15 Bl.) 4°.

Planck, Dr.-Ing. Rudolph: I. Betrachtungen über dynamische Zugbeanspruchung. — II. Das Verhalten des Eisens bis zu sehr großen Dehnungen. Habilitationsschrift, genehmigt von der Kgl. Techn. Hochschule* zu Danzig. Berlin 1913. (36 S.) 4° (8°).

[Programm des] *Städtische[n] Friedrichs-Polytechnikums* zu Cöthen [für das] Winter-Semester 1913/14.* (67 S.) 4°.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Beck, Dr.-Ing. Erich A., e/o. Goldschmidt Thermit Co., New-York, City, U. S. A., 90 West Street.

Christian, Ludwig, Obergeringier d. Fa. Baleke, Telling & Co., A. G., Röhrenwalzwerk, Benrath, Gartenstr. 15.

Ferrari, Ettore, Ingenieur der Societä Ilva, Genua, Italien, Via Assarotti 40.

Flasche, Wilhelm, Ingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, III Hagen 2.

Gärtner, Alex, Ingenieur der Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lothr.

Hiby, Dr. phil. Walther, Managing Direktor, Leeds, England, Post Office House.

Ignier, Dr.-Ing. h. c. Carl, Breslau 18, Gabitzstr. 197.

Kippen, Arthur, Dipl.-Ing., Stahlwerksehef der Vereinigten Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, Esch a. d. Alz., Luxemburg.

Klitta, Leo, Dipl.-Ing., Stahlw.-Betriebsing. des Röhrenwalz. Albert Hahn, Oesterr.-Oderberg, Bahnhof.

Kmel, Gustav, Hütteningenieur der Oesterr. Mannesmannröhren-Werke, G. m. b. H., Komotau i. Böhmen.

Neumark, Dr. M., Generaldirektor des Hochofenw. Lübeck, A. G., Herrenwyk im Lübecksehn.

Paglianti, Dr.-Ing. Pietro, Ingenieur d. Fa. Les Petits Fils de Fois de Wendel & Co., Groß-Moyeuve i. Lothr.

Stieber, Wladimir, Ingenieur, Pilsen i. Böhmen, Bezovka 11.

Tesch, Torsten An., Ingenieur, Oxelösund, Schweden.

Thurmann, Eduard, Dipl.-Ing., Gewerbereferendar, Charlottenburg 2, Uhlandstr. 193 g.

Neue Mitglieder.

Birawer, Norbert, Vorstand der Eisenhandelsges. m. b. H., Berlin W 15, Kaiserallee 212.

Landsberger, Nathan, Mitinh. d. Fa. Schweitzer & Oppler, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 30.

Patschkowski, Hans, Reg.-Baumeister, Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A. G., Abt. Dortmund, Union, Dortmund.

Warren, H. C., i. Fa. George Warren & Co., London EC, Cullum House, 34 Limo Street.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die diesjährige HAUPTVERSAMMLUNG findet am Sonntag, den 28. September 1913, vormittags 11½ Uhr, in der Jahrhundert-Ausstellung zu Breslau (Vortragsraum der Verkehrshalle) statt.

Die Tagesordnung ist auf Seite 1504 der vorigen Nummer veröffentlicht.

Zahlentafel 1. Berechnung der Wärmeverluste in 25 Hochofenbetrieben.

Weißisenbetriebe.

Table with 34 columns: Angaben der Werke (1-13), Analysen der jeweils erblasenen Roheisensorten (14-18), and Rechnungsergebnisse (19-34). Rows include works A through J with various iron grades and their associated chemical and thermal data.

Spiegeleisenbetriebe.

Table with 34 columns, continuing the data from the previous section. Rows include works K through L4, detailing iron grades and their respective analyses and heat loss calculations.

Graueisenbetriebe.

Table with 34 columns, continuing the data from the previous sections. Rows include works N through W, detailing iron grades and their respective analyses and heat loss calculations.