

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 19.

7. Mai 1925.

45. Jahrgang.

Zur Eröffnung des Deutschen Museums in München.

Von Dipl.-Ing. W. Richter in Ingolstadt.

U naufhaltsam schreitet die Technik vorwärts; immer mehr bedient sie sich der Hilfe der Wissenschaft, um in die Geheimnisse der Natur einzudringen und unter geschickter Ausnutzung von Naturgesetzen und Erfahrungen die Herrschaft über die Materie auszudehnen. Der Anteil des einzelnen an den technischen Fortschritten und auch sein Gesichtskreis verengern sich dabei zusehends. Dem Fachmann ist es heute schon schwer, den Ueberblick über ein Gebiet zu behalten, das seinen unmittelbaren Berufskreis überschreitet. Auf allen Gebieten von Naturwissenschaft und Technik, in die ihn Beruf oder Neigung nicht gerade zufällig tiefer eindringen lassen, ist heute jedermann ein Laie. Um so bedeutungsvoller und dankenswerter ist daher die durch das „Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik“ in München geschaffene Möglichkeit, alle Zweige von Naturwissenschaft und Technik kennen zu lernen und damit wenigstens in großen Zügen einen Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung und den derzeitigen Stand zu gewinnen. Die Reichhaltigkeit des Museums ist heute wohl noch nicht genügend bekannt; es ist sicher, daß es nicht nur eine Stätte flüchtigen Besuches bleiben, sondern zu einer solchen ernster Forschung

sowie wissenschaftlicher Arbeiten und damit zu einer Quelle der Förderung unserer Volkswohlfahrt werden wird. Die Angehörigen aus Gewerbe und Industrie, die zu seinem Aufbau beitrugen, haben sich ein Verdienst um die Allgemeinheit erworben.

Am 7. Mai 1925 wird das Deutsche Museum in seinem neuen Heim (Abb. 1) eröffnet, nachdem seine Pforten wegen Uebersiedlung und Neuaufstellung der Sammlungen einige Zeit geschlossen gewesen sind.

Im Jahre 1903 auf Anregung Oskar von Millers gegründet, hatte das Museum seine Sammlungen zunächst im alten Nationalmuseum an der Maximilianstraße in München untergebracht, später auch noch in der alten Schwere-Reiter-Kaserne an der Zweibrückenstraße. Schon bald zeigte sich die Unzulänglichkeit



Abbildung 1. Das neue Heim des Deutschen Museums.

der Räume; auch war es nicht möglich, die Darstellungen innerhalb der einzelnen Gruppen so zu gestalten, wie es die Natur der Objekte wünschenswert erscheinen ließ. So schlug der Gedanke eines eigenen großen Baues für das Museum sehr bald nach dessen Gründung Wurzel, und es konnte bereits im Jahre 1906 der Grundstein zu einem würdigen Neubau gelegt werden. Der feierliche Akt vollzog sich mit einem selbst für damalige Zeiten ungewöhnlichen Glanze; es nahmen daran

der Räume; auch war es nicht möglich, die Darstellungen innerhalb der einzelnen Gruppen so zu gestalten, wie es die Natur der Objekte wünschenswert erscheinen ließ. So schlug der Gedanke eines eigenen großen Baues für das Museum sehr bald nach dessen Gründung Wurzel, und es konnte bereits im Jahre 1906 der Grundstein zu einem würdigen Neubau gelegt werden. Der feierliche Akt vollzog sich mit einem selbst für damalige Zeiten ungewöhnlichen Glanze; es nahmen daran

teil das Deutsche Kaiserpaar, der Prinzregent von Bayern, die Spitzen von Behörden, wissenschaftlichen Instituten, wirtschaftlichen und industriellen Organisationen Deutschlands. Die Ausführung des Neubaus erfolgte nach den Plänen Gabriel von Seidl's auf einem früher „Kohleninsel“, heute „Museumsinsel“ genannten, von der Stadt München gestifteten Gelände, das die Isar in zwei Arme teilt. Der Rohbau der ersten Ausbaustufe war bei Kriegsausbruch gerade vollendet. Nach Kriegsende wurden die Arbeiten, die während des Krieges geruht hatten, allmählich wieder aufgenommen; es gelang der unermüdlichen Tatkraft Oskar von Millers, dem Gedanken der Weiterführung des Baues trotz der Schwere der Zeit zum Siege zu verhelfen.

Der Bauplan sieht einen vorderen (nördlichen), hauptsächlich zur Aufnahme der Bibliothek von rd. 100 000 Bänden und der Plansammlung bestimmten Trakt vor, der durch zwei Flügel mit dem Hauptbau verbunden ist. Die Errichtung des vorderen Traktes mit den Flügeln ist vorerst unterblieben; zunächst ist der Hauptbau zur Ausführung gelangt. Dieser besteht aus einem mächtigen, über 10 000 m² bedeckenden Gebäude von annähernd quadratischem Grundriß mit zwei überdachten Lichthöfen und einem 65 m hohen Turm. Errichtet ist er auf 5000 Betonpfählen, die tief in den an dieser Stelle wenig günstigen Baugrund getrieben worden sind. Von den Abmessungen des Baues und der Ausdehnung der Sammlungen gewinnt man einen Begriff, wenn man erfährt, daß der normale Besuchsweg durch sämtliche Sammlungen eine Länge von ungefähr 15 km hat; man braucht also rd. 3 Stunden, um ihn im Marschtempo zu durchlaufen. Das mag jeder berücksichtigen, der einem Besuche des Museums nur begrenzte Zeit widmen kann. Es ist ihm nicht zu empfehlen, den normalen, durch die gedruckten Führer usw. vorgezeichneten Besuchsweg einzuschlagen, sondern sich sofort dahin zu wenden, wohin ihn seine besondere Neigung zieht. Wer den Inhalt des Museums auch nur einigermaßen kennen lernen will, muß mehrere Tage aufwenden.

Der erste Eindruck auf den Besucher ist der einer überaus reichen, geradezu erdrückenden Fülle des Dargebotenen. Dennoch verwirrt sie keinen Augenblick. Fachkenntnis und Erfahrung haben in liebevoller Kleinarbeit alle Darbietungen so gestaltet und verdeutlicht, daß sie nicht nur dem Fachmann, sondern auch dem Laien verständlich sind. Hierfür sorgt neben einer Beschriftung, die bei aller Knappheit überall das geschichtlich und technisch Wesentliche angibt, eine reiche Zahl von Abbildungen, Zeichnungen und schematischen Darstellungen. Die Sammlungsgegenstände bestehen meist in Originalen, vereinzelt auch in naturgetreuen Nachbildungen. Nur dort, wo es, wie z. B. bei Schiffen, Brücken, Hochöfen u. dgl., Art und Größe der Gegenstände verbot, Originale zur Aufstellung zu bringen, überwiegen die Modelle. Solche sind aber auch sonst, z. B. bei Kraftmaschinen, neben den Originalen zur Aufstellung gelangt, und zwar durchweg in einer hochwertigen Ausführung, die

den Aufbau des Urbildes bis in die feinsten Einzelheiten wiedergibt. Die Zurschaustellung ist nirgends eine tote; die Originale sind aufgeschnitten und so präpariert, daß Zweck und Bewegung ihrer Einzelteile deutlich zu verfolgen sind. Die Modelle sind überall beweglich eingerichtet, meistens derart, daß sie von jedem Besucher bedient werden können. Um den Eindruck der Sammlungsgegenstände besonders lebendig zu gestalten, ist das Museum sogar so weit gegangen, auch die Originale nach Möglichkeit im Betrieb zu zeigen. So z. B. können fast alle großen Originalmaschinen in der Kraftmaschinenhalle durch Elektromotoren angetrieben werden.

Der normale Besuchsweg führt von dem mächtigen Vestibül durch einen Empfangsraum über die



Abbildung 2. Stollenabbau.

Abteilung Geologie mit einer Erdbebenstation zum Bergwesen (Abb. 2), bei dem Schachtbau, Erzbergbau, Salzbergbau, Steinkohlenbergbau, Bergwerksmaschinen, Rettungs- und Sicherheitswesen gezeigt werden. Die Darbietungen aus dem Gebiete des Bergbaues wirken besonders eindrucksvoll, weil neben der naturgetreuen Darstellung von Einzelheiten Maschinen und Einrichtungen in außergewöhnlichem Umfange wiedergegeben sind. Der Besucher betritt ein richtiges Bergwerk. Er geht durch Stollen mit echter Zimmerung, so echt, daß auch geknickte Stützen nicht fehlen, die dem Gebirgsdruck erlegen sind. Hinter der Zimmerung sieht er die Stollenwände aus Kohle, Salz, Stein — je nach der Art des Bergwerkes. Diese Verkleidungen sind durchweg in echtem Material und völlig naturgetreuer Wiedergabe der Wirklichkeit ausgeführt. Auf der Stollensohle laufen die Gleise für die Hunde. Ein unterirdischer Pferdestall fehlt nicht; um die Illusion zu einer vollständigen zu machen, hat man ihn mit Pferden in Naturgröße ausgestattet. Eine Rutschbahn nach dem Vorbild

des Reichenhaller Salzbergbaues gestattet jedem Besucher, selbst einen Versuch mit dieser Art der Beförderung zu machen. Bremsberge und Ketten-schlepp zeigen die Abfuhr des geförderten Gutes. So führt der Weg bis vor Ort. Hier sieht man das Bohren, Sprengen, Hauen in seinen ver-



Abbildung 3. Altes Rennfeuer.

schiedenen durch die Natur des Bergwerkes bedingten Arten. Die Verrichtung aller dieser Arbeiten im einzelnen verdeutlichen Bergleute in Arbeitsstellung. So fehlt — außer etwa dem Tropfwasser und dem natürlichen Schmutz des echten Bergwerkes, die man dem Besucher begreiflicherweise erspart — nichts, um dem Laien eine Vorstellung vom Betrieb des Bergbaues und der Arbeit des Bergmannes zu geben. Eine dankenswerte Tat! Denn nur wenigen ist es vergönnt, ein Bergwerk aus eigener Anschauung kennen zu lernen; hier aber erhalten Hunderttausende Jahr für Jahr einen lebendigen Eindruck von der Art eines schweren und verdienstvollen Berufes. Ueber ihren unmittelbaren unterrichtlichen Zweck hinaus wird die Darstellung zur Förderung der Anteilnahme beitragen, die jedesmal durch unser Volk geht, wenn eine Katastrophe den Bergbau betroffen hat.

Dem Bergbau folgt die Abteilung Hüttenwesen. Sie zerfällt in drei Gruppen, von denen die erste das Metallhüttenwesen, die zweite das Eisenhüttenwesen und die dritte den Stahlwerksbetrieb umfaßt. Allen Gruppen gemeinsam ist die Art der Darstellung, die nach Möglichkeit in der Zurschaustellung von Originalen besteht und daneben durch Bilder,

Modelle und Herstellungserzeugnisse wirkt, an denen jeweils das Verfahren, die Einrichtungen und die Erzeugnisse zu sehen sind. Ueberall hat es sich das Museum die größte Mühe kosten lassen, alles so anschaulich und lebendig zu gestalten, daß nicht nur der Laie einen klaren Einblick gewinnt, sondern auch der Fachmann eine Freude daran hat. Für den letzteren ist die Darstellung der geschichtlichen Entwicklung des Hüttenwesens von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart von besonderem Reiz. Es ist der Praxis unmöglich, durch liebevolle Erhaltung des Veralteten und geschichtlich Gewordenen Ueberlieferung zu pflegen. So gibt sich der Mann der praktischen Technik vielleicht auch selten genug Rechenschaft darüber, daß und in welchem Maße seine Tätigkeit auf den Arbeiten und Erfahrungen von Generationen fußt. Wer sich dessen bewußt ist, daß er und das Können der Gegenwart nur Glieder in der Kette einer Entwicklung sind, deren Enden sich im Dunkel von Vergangenheit und Zukunft verlieren, wird die Zeugen der Vergangenheit um so lieber auf sich wirken lassen, als sonst wenig Gelegenheit dazu vorhanden ist.

In der Gruppe Metallhüttenwesen zeigen drei Arbeitsräume in naturgetreuer und naturgroßer Nachbildung die beiden wichtigsten Verfahren der Gewinnung von Blei, Silber und Gold auf trockenem und auf nassem Wege, wie sie in früheren Jahrhunderten ausgeübt wurde. Aus der jüngeren Vergangenheit der Metallgewinnung auf trockenem Wege durch Schmelzen bilden einige Modelle, wie



Abbildung 4. Eisengewinnung in Afrika.

z. B. das der Schmelzanlage der Koch-Hütte der Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft in Eisleben, Repräsentanten früherer Kupferschmelzöfen. Den derzeitigen Stand der Entwicklung zeigt das Original eines neueren Kupferschmelzofens mit wassergekühltem Mantel und fahrbarem Herd. Zweck und Wirkungsweise der Flammöfen sind durch verschiedene Modelle und Bilder veranschaulicht.

In der Gruppe Eisenhüttenwesen wird der geschichtlichen Entwicklung gemäß zunächst das Rennfeuer als älteste und primitivste Betriebsweise gezeigt, wie sie schon vor Jahrtausenden üblich war und noch heute bei einigen Naturvölkern besteht. Besonders bemerkenswert ist ein altes, in der Lausitz ausgegrabenes Rennfeuer (Abb. 3) mit einer Luppe und einer Gebläseform. Exotische Rennfeuerbetriebe, und zwar mit drei verschiedenen Bauarten des Ofens, zeigt ein großes, unter Leitung eines Afrikaforschers und zum Teil von den Eingeborenen selbst hergestelltes Gesamtmodell (Abb. 4). Der heutige Werdegang des Roheisens im Hochofenbetrieb, seine Weiterverarbeitung und Veredelung sind in einem großen schematischen Wandbild geschildert, das zur Verdeutlichung des Ganzen für Laien bestimmt ist.

Der allmählichen Entwicklung der Hochöfen ist besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Eine naturgroße Nachbildung eines alten Siegerländer Hochofens mit Wasserradgebläse ist aufgeschnitten, so daß die Größe, die Art der Beschickung und des Abstiches zu sehen sind. Eine außerordentlich lehrreiche Uebersicht über das allmähliche Wachstum und die sich steigernde Leistungsfähigkeit von Hochöfen gibt die Sammlung einer Reihe von Modellen gleichen Maßstabes mit Ziffern über Leistungen, Koksverbrauch usw., das Ergebnis mühevoller Studien des Hüttendirektors A. Knaff, früher in Wissen. Neuzeitliche Bauarten sind vertreten durch das Schnittmodell eines Hochofens, Bauart Burgers, mit wassergekühltem Panzer. Die Schnittfläche ist so bemalt, daß der Niedergang der Beschickung, die Vorwärme-, Reduktions- und Schmelzzone deutlich zu sehen sind. Dazu kommt noch das bewegliche Modell eines neuzeitlichen Hochofens mit Aufzug nach der Bauart der Deutschen Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg. Die Sonderentwicklung der Elektrohochofen ist berücksichtigt durch das Modell des ersten großen Ofens dieser Art, der am Trollhättan (Schweden) vom Jernkontoret errichtet wurde, sowie die Schnittzeichnung eines Elektro-Niederschachtofens, Bauart Lorentzen.

Hierneben ist eine Reihe von Originalen und Modellen von Teilen und Betriebseinrichtungen zur Aufstellung gelangt. Bemerkenswert darunter ist das Original der ersten Lürmannschen Schlackenform aus dem Jahre 1867, mit deren Einführung ein neues Zeitalter im Hochofenbetrieb begann. Die Gebläse und Winderhitzer sind durch Bilder und Modelle in ihren älteren und neueren Bauarten dargestellt.

Den Abschluß dieser Gruppe bilden Modelle älterer und neuerer Gesamt-Hüttenanlagen, darunter das große Modell der Kruppschen Hochofenanlage zu Neuwied aus dem Jahre 1875, das sich auch auf die Darstellung der Lagerung und der Transporteinrichtungen erstreckt. Es ist für den Fachmann von Reiz, diese älteren Anlagen unmittelbar mit neueren vergleichen zu können. Eine neuzeitliche Anlage ist durch ein großes Wandgemälde der Kruppschen Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen

wiedergegeben. Das Bild umfaßt nicht nur die Hochofenanlage, sondern zeigt auch das Stahlwerk mit den ganzen Transporteinrichtungen, den Hafenanlagen usw.

Der dritte Saal ist der Darstellung der Entwicklung des Stahlwerksbetriebes gewidmet. Ein Betriebsraum enthält das Original des ältesten erhaltenen Frischfeuers vom Eisenwerk Hammerau bei Salzburg. Als Gegenstück ist ein kleiner Puddelofen aufgestellt. Dabei werden Fabrikationsproben gezeigt, und zwar die ausgewalzten Rohschienen, Pakete und eine Schweißisen-Luppe.

Besondere Beachtung hat die neuzeitliche Entwicklung, insbesondere die Eisen- und Stahlgewinnung durch das Bessemerverfahren, gefunden. Der

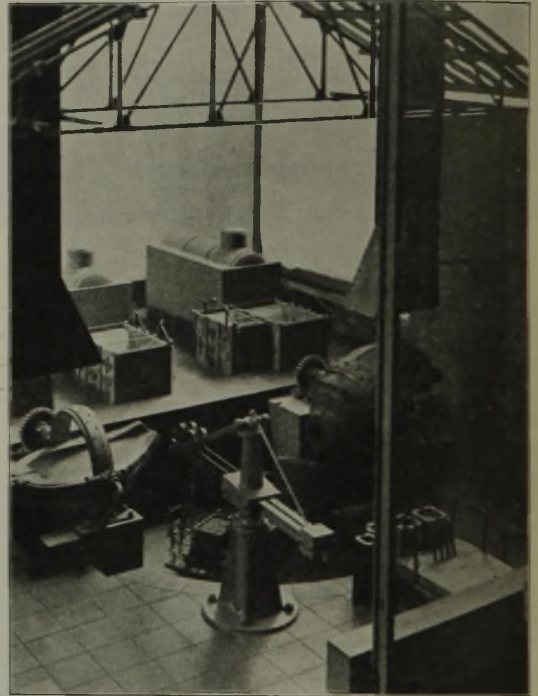


Abbildung 5. Modell der Bessemeranlage des Hoerder Vereins aus dem Jahre 1863.

Konverterbetrieb ist durch eine geschnittene Bessemerbirne von Krupp aus dem Jahre 1866 veranschaulicht, wobei eine Demonstrationseinrichtung das Einblasen der Luft zeigt. Die erste bekannte Bessemeranlage Deutschlands, die des Hoerder Vereins aus dem Jahre 1863, ist mit allen Hilfseinrichtungen in einem beweglichen Modell dargestellt (Abb. 5). Ein Wandbild zeigt eine neuzeitliche Konverteranlage mit sechs Riesenbirnen und einer Leistung von 3000 t je Tag. Auch die erste Roheisen-Mischeranlage des Hoerder Vereins aus dem Jahre 1890 ist im Modell gezeigt; das Gegenstück bildet die Darstellung einer neuzeitlichen Mischeranlage mit Riesenwalzenmischern.

Die Entwicklung des Siemens-Martin-Verfahrens ist ebenfalls durch eine Reihe von Modellen und Bildern gezeigt, u. a. durch ein Gesamtmodell einer der ersten deutschen Anlagen dieser Art der Firma Borsig in Oberschlesien. Den Fortschritt in der Ent-

wicklung und den Abmessungen verdeutlicht ein von der Deutschen Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg, ausgeführtes Modell einer neuzeitlichen Gesamtanlage für Siemens-Martin-Stahlerzeugung mit Gaserzeugeranlage, Schrottplatz mit Paketierpresse und Magnetkran, Schmelzraum mit Kippofen, Chargierkran, Elektrostahlöfen, Gießhalle mit modernen Gießwagen, Gieß- und Stripperkran.

Als letztes folgt dann die Edeldahlgewinnung, ebenfalls von ihren Anfängen zu Beginn des 19. Jahrhunderts an. Schnittmodelle geben ein Bild von einem älteren und neueren Zementierofen der Bergischen Stahlindustrie in Remscheid. Eben solche zeigen den ältesten Tiegelofen in Schachtform aus dem Jahre 1811 und den ersten Ofen mit Regenerativfeuerung aus dem Jahre 1874, schließlich neuere Tiegelöfen über der Hüttensohle mit seitlicher Herausnahme der Tiegel. Ein großes Wandgemälde gibt einen Blick in eine Gußstahlhalle während des Gusses eines großen Stahlblockes. An Erzeugnissen sind Proben von Nickel-, Chrom-, Vanadin-, Wolfram- usw. Stählen ausgestellt.

Den Schluß bildet die Entwicklung der Elektrostahlöfen, die gleichfalls durch Bilder, Modelle und Originale veranschaulicht sind, darunter das Modell des ersten in Deutschland ausgeführten Héroult-Ofens und das Original des ersten Fiat-Versuchs-Ofens. Die Wirkungsweise eines Induktionsofens wird durch ein Demonstrationsmodell sowie durch ein Modell des Ofens Bauart Röchling-Rodenhauser erläutert.

Der nächste Saal ist der Gießerei gewidmet, wobei Metallgießerei und Eisengießerei Berücksichtigung gefunden haben. Der Raum wird beherrscht durch ein riesiges Wandgemälde: Blick in eine Gießhalle während des Gusses. Eine große Anzahl Modelle zeigt Entwicklung und heutigen Stand des Gießereiwesens, das Formen von Hand sowie mit Wende-, Durchzieh- und Abhebe Maschinen. Kunstvolle Gußstücke, namentlich aus dem Gebiete des Bronze-Kunstgusses, in allen Stadien der Herstellung geben einen Begriff von den verschiedenen Verfahren.

Es ist bei dem knappen hier verfügbaren Raum nicht möglich, weiterhin mehr als einen sich auf Angabe der Gruppenbezeichnungen beschränkenden Ueberblick über die Sammlungen zu geben.

Es folgt die Metallbearbeitung, darunter Schmieden, Pressen, Walzen, Bohren und sonstige Metallbearbeitung, Materialprüfung und Einschlägiges. Die Abteilung Kraftmaschinen enthält die Muskel-, Wind- und Wasserkraftmaschinen, sodann Dampfkolbenmaschinen, Dampfturbinen, Lokomobilen, Heißluftmaschinen, Gas- und Oelmotoren. Es folgen Landtransportmittel mit Schlitten und Wagen, Fahrrädern, Automobilen, Lokomotiven, Eisenbahnsignalwesen usw.; Eisenbahn- und Straßenbau, Tunnelbau, Brückenbau, Wasserbau mit Schleusen und Hebewerken, Kanalanlagen, Hafens-

bau. In der Abteilung Schiffbau und Schifffahrt ist die gesamte Entwicklung des Schiffbaues von den Schiffen der Naturvölker an bis zu den U-Booten dargestellt. Die Luftschifffahrt zeigt Freiballons, Flugzeuge usw.

Der Abteilung Mathematik sind eingegliedert: Uhren, Maße und Gewichte, Rechenmaschinen usw. In der Physik sind die Mechanik, Wärme- und Kältetechnik, Elektrizität mit Magnetismus und Strahlentechnik, die drahtlose Telegraphie und Telephonie und schließlich die Optik behandelt.

Bei der Mechanik ist es, was als kennzeichnend für die geschickte und umfassende Art der Darbietung dienen kann, gelungen, den etwas trockenen Stoff dadurch zu beleben, daß jeder Besucher gewisse Experimente selbst ausführen kann. So z. B. werden Gesetze wie die Konstanz des Produktes von Masse und Geschwindigkeit, Wirkungen wie die des Massenausgleichs bei Mehrkurbelmaschinen, oder begrifflich nicht ganz einfach liegende Erscheinungen wie die Präzessionsbewegung des Kreisel durch sinnreiche und von jedem Besucher selbst zu bedienende Apparate veranschaulicht. Es ist von pädagogisch nicht zu unterschätzender Bedeutung, Naturgesetze nicht zu lehren, sondern erfahren zu lassen.

Akustik und Musikinstrumente mit einem stimungsvollen Musikaal schließen sich an, sodann Meteorologie und Chemie. Bei der letzteren wirkt die Nebeneinanderstellung von Laboratorien des 16., des 18. und des 19. Jahrhunderts ungemein eindringlich.

Die Elektrotechnik, die Gastechnik, Beleuchtungswesen, Heizung und Lüftung, Wasserversorgung, Baustoffe und Bauwesen folgen; sie sind zum Teil noch nicht fertig eingerichtet und werden es bei der Eröffnung des Museums voraussichtlich auch noch nicht sein.

In der Astronomie führt der Weg über die geschichtliche Entwicklung der Wissenschaft und der Instrumente zu kunstvollen Planetarien, die in dieser Form hier zum erstenmal ausgeführt sind und einen Gipfelpunkt in der Kunst der Demonstration bilden.

Ueber Geodäsie, Textilindustrie, Papierfabrikation, Schreib-, Mal- und Drucktechnik geht es weiter zur Landwirtschaft, Brauerei und Brennerei.

Diese kurze Aufzählung mag einen Begriff von dem Umfange des Ganzen geben; von der Reichhaltigkeit im einzelnen kann nur ein eigener Besuch des Museums den richtigen Eindruck vermitteln.

Unauslöschlich verknüpft mit dem Namen des Museums ist aber der Name seines Gründers, Oskar von Millers, dessen 70. Geburtstag mit dem Eröffnungstage zusammenfällt. Möge es ihm, dem unermüdetlich Tätigen, noch lange vergönnt sein, seine Kräfte im Dienste der guten Sache wirken zu lassen.

Leistung und Wirkungsgrad als Unterlagen für Bau und Berechnung der Siemens - Martin - Oefen.

Von Oberingenieur Dr.-Ing. Hugo Bansen in Rheinhausen.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Aufgaben des Ofens. Arbeitsbedingungen für das Temperaturgefälle. Spannungsreihe der Brennstoffe. Wärmeumlauf. Beziehungen zwischen der Brennstoffzufuhr sowie der Vorwärmung zu der Ofenleistung und dem Brennstoffverbrauch. Berechnung des Wärmebedarfes und des Wirkungsgrades. Besondere Mittel zur Beeinflussung des Temperaturgefälles. Verbrennung, Temperaturverhältnisse und Wärmeübergang im Arbeitsraum. Wärmespeicher. Bewegung der Gase durch das Ofensystem. Abhitzeverwertung. Einfluß der Betriebsverhältnisse und der Betriebsführung auf die Leistung. Mittel zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit. Schlußbemerkung.)

A. Aufgaben des Ofens.

Bei Einschmelzverfahren ist zu unterscheiden

1. die physikalische Aufgabe: Der Einsatz ist durch Zufuhr von Wärme auf Schmelztemperatur zu bringen, und es ist ihm sodann die Schmelzwärme zuzuführen,

2. die metallurgische Aufgabe: Der Arbeitsraum ist auf einer solchen Temperatur zu halten, daß sich die chemischen Reaktionen vollziehen können.

Sämtliche Prozesse, die der Stahlerzeugung im Herdofen dienen, spielen zwischen beiden Aufgaben, wobei die zweite um so stärker hervortritt, je mehr der Ofen lediglich den Frischvorgängen dient.

Beim reinen Roheisen-Erz-Verfahren mit flüsigem Einsatz ist der Ofen lediglich Arbeitsraum und die Beheizung der Regler der Arbeitstemperatur.

B. Arbeitsbedingungen für das Temperaturgefälle.

Die Einschmelztemperatur ist abhängig von der Zusammensetzung des Einsatzes und geht bis 1529°, dem Schmelzpunkt des chemisch reinen Eisens. Das Einschmelzen erfolgt im direkten Flammenbereich im Schritt mit dem Einsetzen über die Oberfläche des Einsatzes hinweg, so daß bald schmelzendes Eisen im Ofen vorhanden ist, ein Zeichen, daß die Wärmequelle eine Temperatur besitzen muß, die über 1500° liegt. Nach dem Einschmelzen ist das Bad auf Reaktionstemperatur zu erhitzen und ihm so viel Ueberhitzungswärme zuzuführen, daß der abgestochene Stahl daraus die Verluste durch die Erwärmung der Rinne, der Pfanne, der Gießkanäle und die Ausstrahlung decken kann und die nötige Dünnpflüssigkeit beim Gießen besitzt. Die Ueberhitzung muß 100 bis 150° über dem Er-

starrungspunkt liegen. Die Badtemperatur muß also je nach der chemischen Zusammensetzung, dem Abstichgewicht und dem Gießverfahren 1580 bis 1680° betragen.

Diese Zahlen von etwa 1500 bis 1700° begrenzen also das Wärmegefälle. Nur darüber besitzt ein Brennstoff Arbeitsvermögen. Da aber eine gewisse Wärmeleistung in der Zeiteinheit Bedingung für einen metallurgischen Vorgang ist, so ist weiter ein Arbeitsgefälle nötig. Die Flamme muß notwendigerweise das Ende der zu beheizenden Fläche mit einer Temperatur verlassen, die über der Badtemperatur liegt. Dieses Temperaturgefälle muß noch dadurch erhöht werden, daß die Wärme durch die Schlackendecke hindurchgeleitet werden muß. Die frühere Annahme einer Abzugstemperatur der Heizgase aus dem Ofen von 1600° erscheint daher zu niedrig. Bei einem mittleren Temperaturgefälle von 100 bis 200°, je nach Arbeitsgeschwindigkeit und Schlackenmenge, dürfte die Abzugstemperatur eher an 1600 bis 1700° beim Einschmelzen, und an 1800 bis 1900° beim Fertigmachen liegen, so daß man als mittlere Abzugstemperatur eines scharf gehenden Ofens 1800° ansetzen muß. Man kann also mit einem Brennstoff nur über dieser Temperatur Nutzwärme abgeben und wird es um so mehr können, je höher sein Anfangsgefälle darüber liegt.

C. Die Spannungsreihe der Brennstoffe.

Es ist zu prüfen, wieweit die für die Herdofenbeheizung in Frage kommenden Brennstoffe bei ihrer Anlieferung an die Feuerung des Ofens in kaltem Zustande ein Arbeitsvermögen über der notwendigen Temperatur besitzen. Zahlentafel 1 und Abb. 1 zeigen die Beziehungen zwischen der Höchstspannung der Brennstoffe bei völliger Uebertragung der bei der Verbrennung frei werdenden Wärmemenge auf die Rauchgase und bei günstigstem Luftüberschuß von 10%. Es sei auch hier nochmals darauf hingewiesen, daß der Heizwert eines Brennstoffes bekanntlich kein Maßstab für seinen pyrometrischen Wert ist. (Eisen, zu Eisenoxydoxydul verbrannt, mit einem Heizwert von 1680 WE/kg, hat die hohe Anfangstemperatur von 2600°, bezogen auf die gesamten Verbrennungserzeugnisse.) Es geht daraus hervor, daß kaltes Hochofengas überhaupt keine Spannung gegen den geschmolzenen Einsatz besitzt,

¹⁾ Bericht Nr. 82 des genannten Ausschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. — Diese Ausführungen bauen sich auf den früheren Veröffentlichungen des Verfassers auf: „Errechnung der Arbeitstemperaturen in metallurgischen Oefen“, St. u. E. 42 (1922), S. 245, 291, 370, 423. „Die Berechnung des Wärmebedarfes der Siemens-Martin-Oefen“, St. u. E. 43 (1923), S. 1031; 44 (1924), S. 150. Aussprache in den Berichten des Stahlwerksausschusses Nr. 64 und 67. „Taschenbuch für Eisenhüttenleute“, 2./3. Aufl., Abschnitte über Verbrennungslehre sowie Bau und Berechnung von Ofenanlagen.

Zahlentafel 1. Beziehungen zwischen den Leistungen verschiedener Brennstoffe für den Siemens-Martin-Ofen.

Brennstoff	WE/m ³ oder kg	Rechner. Anfangs-temperat. kalt = t _a mit 10% Luftüberschuß	Erforderl. Gas- und Luftvorwärmung zur Erzielung von t _a = 2400°	Erforderl. Gas- und Luftvorwärmung zur Erzielung von 1800°	
1. Unter Badmindesttemperatur (bis 1500°)					
Hochofengas arm	900	1400	—	500	
reich	1050	1500	1100-1200°	400	
(Robbraunkohle) .	—	(1500)	—	—	
2. Unter Abzugstemperatur (bis 1900°)					
Robbraunkohlen- generatorgas . .	1080	1550	1070	300	
Schlechtes Steinkohlen- generatorgas					
Mittleres Generatorgas	1160—1250	1600	1000	250	
Gutes Generatorgas	1400—1500	1680—1730	900—850	110—80	
3. Ueber Abzugstemperatur (1700 bis 1900°)					
Staubfeuerung	Koksogengas . . .	3500—4300	1900—2000	800—700	nur Luftvorwärmung
	Trockene Braunkohle	6000—6300	1820—2185	850—350	
	Braunkohlen (+ 15% H ₂ O)	4900	1960	700	
	Teeröl	9000	2020	500	
	Steinkohle, trock.	7800	2070		
	Koks, trocken . .	7250	2085		
	Kohlenstoff . . .	8080	2100		

und der Luft eine Erhöhung der Anfangstemperatur um 40°, für eine gleich hohe Gas- und Lufttemperatur also das 0,8fache dieser Temperatur, rechnen, für feste und flüssige Brennstoffe und Koksogengas das 0,6fache der Lufttemperatur.

Die Abgabe von Nutzwärme über 1800° hinaus bedingt demnach weiterhin die Zufuhr von Wärme ohne Erhöhung der Menge des Wärmeträgers, also die Hebung der Temperaturbasis auf ein Nutzgefälle durch Gas- und Luftvorwärmung.

D. Der Wärmeumlauf (Regenerativsystem).

Das Martinverfahren ohne einen Siemensofen ist unmöglich, dagegen kann man in einem Siemensofen jedes Verfahren der Stahlherstellung auf dem Herde ausüben. Die Vorwärmung von Gas und Luft im Regenerativsystem des Herdfrischofens bezweckt also hauptsächlich nicht die Ausnutzung der Abwärme zur Brennstoffersparnis, sondern die Schaffung eines Wärmenutzgefälles überhaupt, dessen Erhöhung durch bessere Ausnutzung der Abhitze allerdings die Leistungsfähigkeit von 1 m³ Gas erhöht, also den Brennstoffverbrauch senkt. Für die Wärmezufuhr zum Herd gilt daher die Regel: Die Wärmeabgabe des Gases ist gleich dem Betrage der Gas- und Luftwärme, vermindert um die Wärmemenge, die nötig ist, um die Temperatur der Verbrennungserzeugnisse auf Abgastemperatur zu erhöhen. Nur bei besonders hochwertigen Gasen, flüssigem Brennstoff und Kohlenstaubfeuerung wird dieses Glied positiv.

Sehr einfach wird dieser Ansatz, wenn man dafür Durchschnittszahlen einsetzt. Man erhält bei einem mittleren Generatorgas mit einer Anfangstemperatur von 1600° bei 10% Luftüberschuß eine Gas- + Luftmenge = Abgasmenge von 2200 kg mit 10° WE Gasheizwert, bei einem guten Gase von 1700° Anfangstemperatur 2000 kg Abgas mit 10° WE. Im letzteren Falle ergibt sich bei 1800° Abzugstemperatur, wenn man nach einer früheren Angabe¹⁾ die Wärmeinhalte für 1 kg Gas einführt, als Fehlbetrag zu der Abzugstemperatur für Wärmeinhalt je kg

bei 1800° = 522 WE/kg

„ 1700° = 485 „

37 WE/kg · 2000 kg = 74 000 WE.

Bei mittlerem Generatorgas würde der Fehlbetrag bereits 522 — 450 = 72 WE/kg · 2200 kg Abgas = 159 000 WE sein.

Für Vorwärmung von Gas und Luft auf 1200° mit 335 WE/kg bzw. 1000° mit 275 WE/kg bzw. 800° mit 215 WE/kg, also einer Wärmezufuhr durch die Vorwärmung von Gas und Luft um 670 000 WE/10° WE bzw. 550 000 WE/10° WE bzw. 430 000 WE/10° WE verbleiben als Wärmeüberschuß bei gutem Gas 596 000 WE/10° WE bzw. 476 000 WE/10° WE bzw. 356 000 WE/10° WE im Frischgas.

¹⁾ Abb. 9a—b in St. u. E. 42 (1922), S. 294.

und sämtliche Gase nennenswerte Wärmemengen nicht abzugeben vermögen, da sie zumeist noch unter der Endtemperatur des Bades liegen, und bestes Generatorgas die niedrigste Arbeitstemperatur der Rauchgase kaum überschreitet. Nur die Brennstoffe ohne energielosen Ballast (Kohlensäure und Stickstoff), also Koksogengas, feste und flüssige Brennstoffe, ergeben ein Nutzgefälle. Tritt aber zu dem Gewicht des Energieträgers Ballast aus Feuchtigkeit, Rauchgas, Gas oder Luftüberschuß hinzu, so äußert sich auch dies durch die Senkung des Nutzgefälles. Ueberschlägig ergibt sich für Gase bei 10% Luftüberschuß eine Abnahme der Anfangstemperatur von 60 bis 70°, für die anderen Brennstoffe von 120 bis 130°. Ein Wassergehalt von 100 g/m³ senkt sie um 80 bis 100°, ein Luftmangel von 10% senkt die Temperatur bei Gasen um 60 bis 80°, bei festen Brennstoffen um 100° und mehr.

Daraus folgt die Forderung, zur Erzielung des höchsten Nutzgefälles den Zutritt von Ballaststoffen zu vermeiden. Ueberschüssiges Gas ist dabei nicht anders wie Stickstoff, Luft oder Wasserdampf zu werten.

Um den Energiegehalt der Verbrennungsgase überhaupt an die Abzugstemperatur aus dem Ofen (1800°) heranzubringen, müssen sie aus anderen Quellen eine Wärmezufuhr erfahren, die einer Erhöhung der Zutrittstemperatur von Gas und Luft um 80 bis 110° bei bestem Generatorgas, bis um 400 bis 500° bei Hochofengas entspricht. Man kann bei Gasfeuerungen für je 100° Temperatur des Gases

Hat man in einem Herd bei einer Leistung von 3500 kg/st folgende stündliche Wärmemengen aufzubringen:

Nutzwärme	106 000 WE/st
Wandverlust	328 000 „
Kühlwasser	400 000 „
	<hr/>
	1 788 000 WE/st,

so würde sich bei

Vorwärmung auf	WE-Verbrauch/st	10 ⁶ WE/t
1200°	1 788 000 : 596 000 = 3,00 · 10 ⁶	0,86
1000°	„ : 476 000 = 3,75 · 10 ⁶	1,07
800°	„ : 356 000 = 5,00 · 10 ⁶	1,43

Vorwärmung	Abgaswärme	Abgastemperatur
1000°	1,052 · 10 ⁶ WE/st	617°
800°	1,412 · 10 ⁶ „	833°

Die Abgastemperatur ist bezogen auf das Ende der Heizfläche, ohne Verdünnung durch falsche Luft. Kann man dem Ofen nur 3 · 10⁶ WE/st zuführen, so erhält man bei 1200° eine Leistung, wie errechnet, von 3500 kg/st.

Es bleiben:

Bei Vorwärmung	Wärmemenge für den Herd	Abzüglich für Wandverluste und Kühlrahmen	Für Nutzwärme	Entspricht t Stahl/st
auf 1000°	1,44 · 10 ⁶ WE	0,728 · 10 ⁶ WE	0,712 · 10 ⁶ WE	2,37
800°	1,08 · 10 ⁶ „	0,728 · 10 ⁶ „	0,352 · 10 ⁶ „	1,18

ergeben.

Die Vorwärmung von Gas und Luft ist abhängig von der in den Kammern an das Gitterwerk abgegebenen Wärmemenge und dem Wandverlust der Kammern und Köpfe. Der Restbetrag der Abwärme ist der Kaminverlust.

Haben im vorliegenden Falle die Köpfe einen Wandverlust von 120 000 WE/st und die

Kammern von 180 000 WE/st, also insgesamt 420 000 WE/st, und werden dem Ofen 3 · 10⁶ WE/st zugeführt, entsprechend 6000 kg Abgas, so führen die Abgase bei 1800°, 522 kg · 2000 kg/1000 WE = 1,044 · 10⁶ WE Frischgas, also für 3 · 10⁶ WE = 3,132 · 10⁶ WE in die Kammern.

Bei 1200° Vorwärmung gehen an Gas und Luft 3 · 0,67 · 10⁶ WE = 2,01 · 10⁶ WE Wandverluste 0,42 · 10⁶ WE

2,43 · 10⁶ WE.

Es bleibt als Abgaswärme 0,7 · 10⁶ WE auf 6000 kg Gas. Das wäre eine Wärmemenge von 117 WE/kg Abgas, entsprechend einer Abgastemperatur von 460°. Auf gleiche Weise errechnet sich bei einer

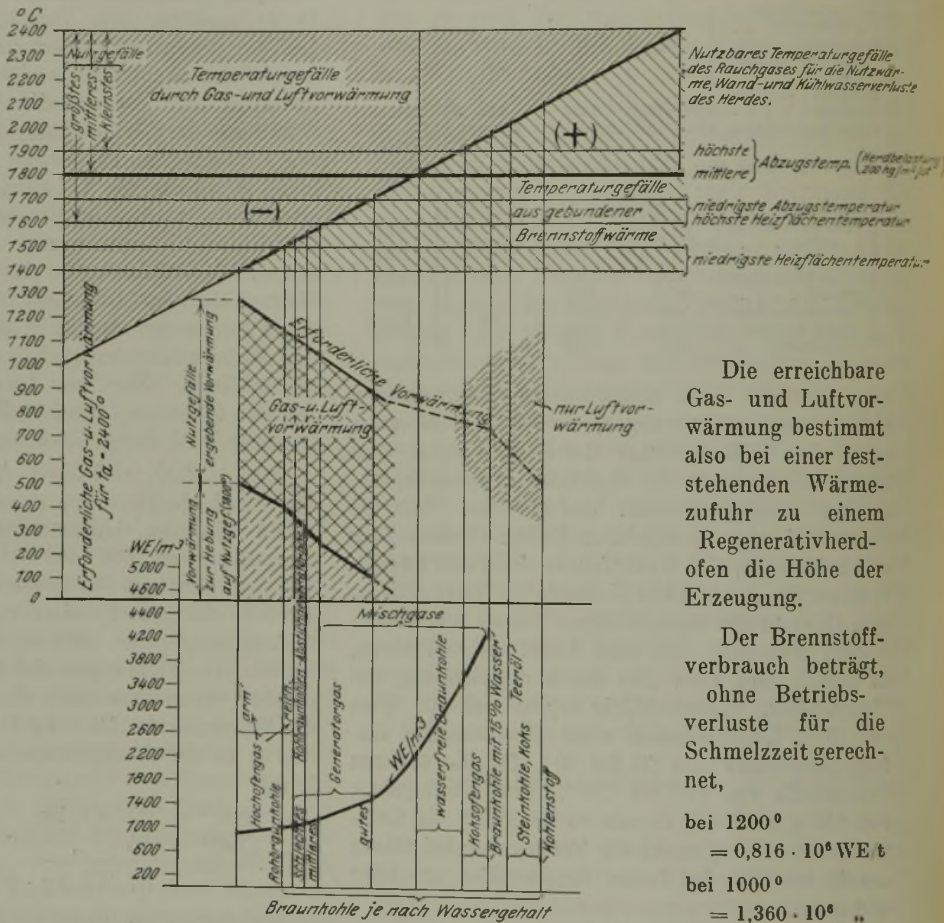


Abbildung 1. Beziehungen zwischen den Arbeitstemperaturen des Siemens-Martin-Ofens, den rechnerischen Temperaturen der Brennstoffe und der Gas- und Luftvorwärmung.

Die erreichbare Gas- und Luftvorwärmung bestimmt also bei einer feststehenden Wärmezufuhr zu einem Regenerativherd-Ofen die Höhe der Erzeugung.

Der Brennstoffverbrauch beträgt, ohne Betriebsverluste für die Schmelzzeit gerechnet,

- bei 1200° = 0,816 · 10⁶ WE t
- bei 1000° = 1,360 · 10⁶ „
- bei 800° = 2,550 · 10⁶ „

Will man auf alle Fälle die Erzeugungshöhe von 3,5 t/st einhalten, so muß man, sofern man nicht für eine bessere Vorwärmung sorgen kann, die Gaszufuhr in dem zuerst gerechneten Maße steigern.

Die Rechnung setzt die Gleichheit aller Betriebsverhältnisse voraus. Sie dürfte genügen, um die Bedeutung des Regenerativsystems zahlenmäßig in das richtige Licht zu stellen.

E. Die Beziehungen zwischen der Brennstoffzufuhr (Art und Menge) sowie der Vorwärmung zu der Ofenleistung und dem Brennstoffverbrauch.

Aus den Betrachtungen geht hervor, daß das beste Maß der Brennstoffwertigkeit diejenige Wärmemenge ist, die auf 1 kg der Verbrennungserzeugnisse (Brennstoff mit dem Ballast an Wasserdampf, Falschgaz usw.) bei der Verbrennung im Bereiche des Nutzgefälles, das ist der Herdraum, verfügbar ist.

Aus Abb. 1 geht bereits hervor, daß es für die Erreichung eines bestimmten Temperaturgefälles rein rechnerisch gleichgültig ist, aus welchen Quellen (gebundener oder fühlbarer Wärme) ursprünglich die Wärmezufuhr stammt. Die Darstellung bezieht sich auf gewisse Brennstoffe unter Voraussetzung trockenen Gases und eines Luftüberschusses von 10 %. Damit ergeben sich für 10^6 WE Frischgaszufuhr für die verschiedenen Gase die in Zahlentafel 2 zusammengestellten Werte.

Zahlentafel 2. Abgas- und Temperaturverhältnisse für verschiedene Brennstoffe.

Gasart	Abgasmenge		Es fehlen für 1800°	Rechn. Anfangstemperatur °C	Theoret. Luftbed. kg/10 ⁶ WE
	kg/10 ⁶ WE	WE/kg			
Gichtgas . . .	2480	402	— 120	1450	1030
Rohbraunkohlengas . .	2330	432	— 90	1550	1100
Mittleres Generatorgas . . .	2170	458	— 64	1595	1130
Gutes Generatorgas	2070	480	— 42	1690	1110
Bestes Generatorgas	2000	504	— 18	1730	1120
Koksofengas . .	1600	620	98	1960	1340

Man kann daraus verallgemeinern: „Je größer die Rauchgasmenge je 10^6 WE verfügbare Wärmemenge ist, um so pyrometrisch minderwertiger ist ein Gas.“ Man muß also die Brennstoffe nach der je 10^6 WE entstehenden oder vorhandenen Menge des Wärmeträgers, also der Abgasmenge, ordnen. Damit fällt die Bewertung der Brennstoffwärme nach ihrer Herkunft¹⁾, und es rückt die Bewertung nach ihrer Behandlung in den Vordergrund.

Man braucht theoretisch für die üblichen Gase und Gasgemische am Siemens-Martin-Ofen 1100 kg Luft. (Man kann also überschlägig bei 10 bis 20 % Luftüberschuß mit 1 m³ am Luftventil angesaugter

¹⁾ Es wäre verfehlt, daraus ohne weiteres den Schluß ziehen zu wollen, daß der Heizwert des Generatorgases keine Rolle spielt. Hoher Heizwert ist, abgesehen von der häufig höheren Anfangstemperatur, meist gleichbedeutend mit niedrigem Kohlensäuregehalt, dieser wieder mit weitestgehender Umsetzung des Kohlenheizwertes in gebundene Gaswärme; jedoch soll der Gaserzeugerbetrieb so geführt werden, daß das Produkt: m³ Gasausbringen/kg Kohle · WE/m³ Gas möglichst groß wird.

Luft auf 1000 WE am Gasventil gemessener Gasmenge rechnen.)

Hat also z. B. ein gutes Generatorgas bei 10 % Luftüberschuß eine Abgasmenge von 2000 kg/10⁶ WE, und steigt der Luftüberschuß um 20 %, also die Abgasmenge um 220 kg, so ist das gute Gas nicht mehr wert als ein mittleres, das mit 10 % Ueberschuß verbrannt wird. Die Erhöhung der Abgasmenge durch Wasserdampf muß wegen dessen hoher spezifischer Wärme mit 1 kg Wasserdampf = 2,2 kg Abgas oder Luft gewertet werden. Erhöht sich also z. B. durch zu starken Dampfzusatz oder durch das Eindringen von Feuchtigkeit in den Gaskanal der Dampfgehalt von 1 m³ Gas von 1500 WE um 75 g, das wären 50 kg/1000 kg Abgas, so ist dies einer Vermehrung der Abgasmenge um 110 kg gleichwertig, so daß sie sich insgesamt auf 2330 kg/10⁶ WE erhöht; das Gas sinkt also auf die pyrometrische Wertigkeit schlechtesten Generator- oder guten Hochofengases, ohne daß die übliche Prüfung der Gasgüte das geringste merken läßt. Es wird völlig entwertet, wenn dazu noch durch unvollständige Verbrennung überhaupt nur ein Teil der Wärme frei wird, da die Abgasmenge dabei nur langsam abnimmt. Die Beeinflussung der Verbrennungsgeschwindigkeit ist dabei zunächst unberücksichtigt.

Dieser Beeinträchtigung des pyrometrischen Wertes des Brennstoffes steht die Aufbesserung gegenüber, die ein an sich minderwertiger Brennstoff durch beste Einhaltung günstigster Verbrennungsbedingungen und durch die Gas- und Luftvorwärmung erfährt.

Um diese Beziehungen zu verdeutlichen, werden in Abb. 2 die Brennstoffe nach der Abgasmenge geordnet, die auf wirklich im Heizflächenbereich ausgelöste 10^6 WE entstehen. Es ergibt sich zunächst, wenn man die auf 1000 kg Abgas verfügbare Wärmemenge für kalte Verbrennung sowie für die Vorwärmung von Gas und Luft auf 750 bis 1200 ° aufträgt und als Grenzlinie des Nutzwärmegefälles die des Wärmeinhaltes des Abgases bei 1800 ° = 522 WE/kg Abgas zieht, ein paralleles Bild zu der Darstellung des Temperaturgefälles in Abb. 1, in die entsprechenden Wärmemengen übersetzt, die immer die Grundlage einer bilanzmäßigen Betrachtung bilden müssen. Zieht man dazu als ungefähre Grenze des anwendbaren Gefälles die Linie des Wärmeinhaltes von 1 kg Abgas bei 2400 °, so liegen zwischen dieser und der 1800 °-Linie die für 1 kg Abgas nutzbaren Wärmemengen. Die Linie der Wärmemenge bei kalter Verbrennung (ohne Vorwärmung) sagt zugleich, wie weit von der gebundenen Wärme des Gases überhaupt etwas nutzbar gemacht wird, und zeigt, wie in Abb. 1, daß in den meisten Fällen nur ein Teil der Vorwärmung überhaupt ausgenutzt wird.

Uebersetzt man das Schaubild auf die je 10^6 WE Frischgas verfügbaren Wärmemengen, so ergeben sich diese als Grundlinie und darüber die Wärmezufuhr durch die Vorwärmung (Abb. 2 b).

Für die Wärmeübertragung im Herdraum kommt nur die über der Abzugstemperatur liegende Wärmemenge in Frage. Nimmt man daher die für 10^6 WE Wärmezufuhr bei 1800° abgeführte Wärmemenge als Grundlinie an, so ergibt sich die Darstellung nach Abb. 2 c. Es geht daraus hervor, daß man für alle Brennstoffe und Verbrennungsverhältnisse, ausgedrückt in kg Abgas/ 10^6 WE, die notwendige Temperatur, die hier als Beispiel wieder mit 2400° begrenzt ist, erhalten kann.

Da bei geringeren Abgasmengen für 10^6 WE die bei 2400° verfügbare Nutzwärmemenge fällt, so folgt daraus, daß ein Brennstoff, dessen an sich hohe pyrometrische Wertigkeit wegen der unzulässig hohen Anfangstemperatur keine hohe Vorwärmung zuläßt, einen geringeren Ertrag an nutzbarer Wärmemenge ergibt als ein an sich minderwertiger mit so hoch getriebener Vorwärmung, wie die Verhältnisse es gestatten.

Man gewinnt bei 2400°

bei kg/ 10^6 WE	10^6 WE Nutzwärme/ 10^6 WE Zufuhr	bei Vorwärmung auf
1600	0,36	unter 750
2000	0,45	900
2200	0,49	1050
2420	0,55	1200

Sofern nicht andere Umstände des Ofenbaues und der Wärmeübertragung dagegen sprechen, zeigt sich also im Lichte des Wärmeumlaufes das pyrometrisch minderwertigste Gas als das wärmewirtschaftlich beste.

Man kann durch Erhöhung der Vorwärmung von 900° auf 1050° ein mittleres Generatorgas und bei einer Steigerung der Vorwärmung auf 1200° ein Hochofengas pyrometrisch einem unter gleichen Bedingungen verbrannten besten Generatorgas gleichen.

Liegt die Abzugstemperatur niedriger, z. B. bei 1700° , so kommt man für diesen Wärmegewinn eines Mehrgefälles von 100° mit einer um 73° niedrigeren Vorwärmung aus. Abgesehen davon, daß dies eine Verringerung des mittleren Wärmegefälles gegen die Badfläche bedeuten würde, würde dadurch der tatsächliche Wärmeertrag für 10^6 WE Zufuhr fallen.

Man muß also im Hinblick auf eine möglichst große Herdflächenleistung und einen geringen Brennstoffverbrauch auf eine möglichst hohe Vorwärmung hinarbeiten, wobei eine hohe Abzugstemperatur, sofern sie für die Vorwärmung nötig ist, nur förderlich wirkt.

Das Arbeitsvermögen eines Brennstoffes im Siemens-Martin-Ofen ist also in erster Linie abhängig von seiner Abgasmenge und der Vorwärmung.

Die je 10^6 WE über der Abzugstemperatur verfügbare Wärmemenge einschließlich der aus dem Wärmeumlauf gewonnenen stellt zugleich ziffernmäßig einen den Vorschlägen¹⁾ für die Bestimmung des Wirkungsgrades von Siemens-Martin-Oefen ent-

sprechenden Zwischenwirkungsgrad $\eta_3 \cdot \eta_4 \cdot \eta_5 = \frac{L_1 + S_1}{Q_1}$ dar, das Verhältnis des Wärmeangebotes an den Arbeitsraum zu der in den ganzen Ofen eingeführten Brennstoffwärme.

Es handelt sich bei der Errechnung des günstigsten Wärmeverbrauches eines Martinofens um eine Arbeit ohne Lässigkeitsverlust; also ist der Wirkungsgrad der Wartung $\eta_4 = 1$.

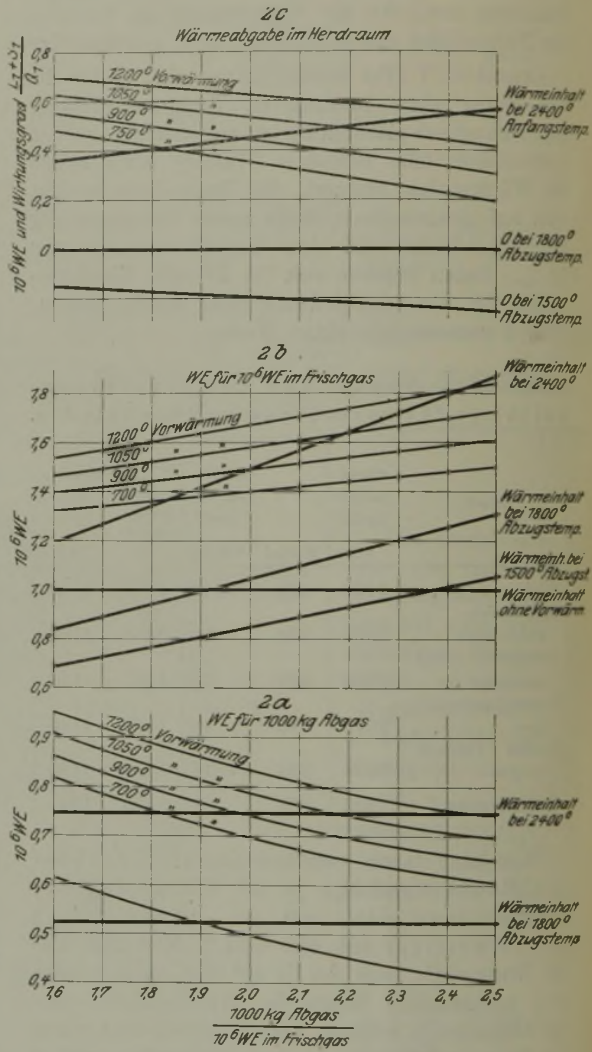


Abbildung 2a bis c. Wärmeertrag aus 10^6 WE bei verschiedener Abgasmenge und Vorwärmung.

Multipliziert man diesen Wirkungsgrad η_{3-5} mit dem Wirkungsgrade des Arbeitsraumes $\eta_2 = \frac{L_1}{L_1 + S_1}$, so erhält man den ganzen wärmewirtschaftlichen Wirkungsgrad des Ofens $\eta = \eta_2 \cdot \eta_{3-5} = \eta_{2-5} = \frac{L_1}{Q_1}$ = Nutzwärme, die dem Stahl im Ofen zugeführt ist, dividiert durch die Wärmezufuhr zu dem Ofen.

F. Die Berechnung des Wärmebedarfes und des Wirkungsgrades eines Siemens-Martin-Ofens.

Diese Berechnung ist in ihren Grundlagen bereits oben behandelt. Zur Berechnung des günstig-

¹⁾ Vgl. Bericht Nr. 80 des Stahlwerksausschusses; zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

sten Wärmebedarfes eines gegebenen Siemens-Martin-Ofens, also ohne die Erfassung der Lässigkeitsverluste, hat man also so vorzugehen, daß man zunächst für den gegebenen Brennstoff unter den erwünschten Verbrennungsbedingungen die Rauchgasmenge für 10⁶ WE Zufuhr berechnet und sodann durch Rechnung oder überschlägig nach Abb. 2 c die zur Errechnung der zulässigen höchsten Anfangstemperatur, also z. B. 2400°, notwendige Vorwärmung bestimmt. Legt man dann noch die mittlere Abzugstemperatur fest, z. B. 1800°, so hat man damit den Ertrag an nutzbarer Wärme für 10⁶ WE Zufuhr, also den Wirkungsgrad η_{3-5} .

Zur Festlegung des Wirkungsgrades des Arbeitsraumes $\eta_2 = \frac{L_1}{L_1 + S_1}$ hat man in bekannter Weise die Nutzwärme für 1 t Einsatz zu berechnen. Diese schwankt natürlich in den weitesten Grenzen je nach Einsatz- und Stahlzusammensetzung sowie Temperatur- und Schlackenverhältnissen. Bei einem normalen Einsatz mit durchschnittlich etwa 1% C und 1,2% Mn liegt sie zwischen 280 bis 330 WE/kg, je nachdem, ob der Kohlenstoff zu Kohlenoxyd oder zu Kohlensäure verbrennt. Man kann als Mittel mit 0,3 · 10⁶ WE/t kaltem Einsatz rechnen.

Mit S₁ sind die sonstigen Verluste im Bereich der Herdfläche bezeichnet, das ist in erster Linie der Verlust durch die Wärmeleitung der Wände und der Wärmearaufwand von Kühlungen. Jene werden aus dem Wärmedurchgang oder der Wärmeableitung der Außenfläche berechnet; diese sind von der beheizten Oberfläche und der Art der Beheizung abhängig. In erster Linie kommen für den Herdraum die gekühlten Türrahmen in Frage. Die bestrahlten Flächen sind zumeist 150 bis 250 mm breit und haben entsprechend der Türöffnung eine Gesamtlänge von 2,0 bis 3,5 m, so daß die Heizfläche jeder Tür 0,3 bis 0,6 m² beträgt. Die Messung der Wassererwärmung ergibt 200 000 bis 300 000 WE/m² Heizfläche und st, so daß je nach Türgröße und Zahl der stündliche Gesamtkühlverlust 400 000 bis 700 000 WE beträgt.

Die weiteren Verluste, die im Herdraum zu decken sind, sind die Lässigkeitsverluste durch Wartung, Ausstrahlung von Wärme und Ausschlagen von heißen Gasen aus Spalten und offenen Türen. Sie können unter Annahme von Querschnitten, Temperatur- und Druckverhältnissen und der Einwirkungszeiten, wie früher angegeben, überschlägig berechnet werden. Es ist besonders zu beachten, daß sie in den Bereich des Nutzgefälles fallen und daher mit den ganzen Feuerungsverlusten behaftet sind. In der Wirkungsgradstaffel treten sie daher als Wirkungsgrad der Wartung η_4 in Erscheinung.

Errechnet sich z. B. für einen Ofen mit einer Leistung von 3,5 t/st

	WE/st
die Nutzwärme L ₁	1 050 000
die Wandverluste des Ofenraumes S ₁	330 000
der Kühlwasserverlust S ₁	400 000
L ₁ + S ₁	1 780 000

so ist der Wirkungsgrad des Arbeitsraumes

$$\eta_2 = \frac{L_1}{L_1 + S_1} = \frac{1\,050\,000}{1\,780\,000} = 0,59.$$

Man braucht diesen Wert nur mit dem nach Maßgabe von Abgasmenge und Vorwärmungstemperatur aus Abb. 2 c herausgegriffenen erweiterten Feuerungswirkungsgrad des Ofensystems η_{3-5} zu multiplizieren, um den Gesamtwirkungsgrad zu erhalten. Z. B. ist für einen Brennstoff von 2000 kg/10⁶ WE bei 900° $\eta_{3-5} = 0,45$, der Gesamtwirkungsgrad also $\eta_2 \cdot \eta_{3-5} = 0,59 \cdot 0,45 = 0,265$. Da die Nutzwärme 1,05 · 10⁶ WE beträgt, so sind also $\frac{1,05}{0,265} = 4,0 \cdot 10^6$ WE/st zuzuführen, das sind $\frac{4,0 \cdot 10^6}{3,5} = 1,14 \cdot 10^6$ WE/t (228 kg).

Dies entspricht durchaus der Wärmezufuhr, die man an einem solchen Ofen während der eigentlichen Schmelzeit beobachtet, und beweist, daß man den Wärmeverbrauch eines Ofens auf diese Weise gut durch die Rechnung nachprüfen oder vorausbestimmen kann. Der Unterschied gegenüber der betriebsmäßigen Brennstoffverbrauchsermittlung sind die Verluste, die durch Wartung, Pausen, Brennstoffumsetzung entstehen, und die durch die Wirkungsgrade η_4 und η_{5-6} gekennzeichnet werden. Setzt man $\eta_4 = 0,9$, so ergibt sich bei der Schmelzdauer ein praktischer Verbrauch von $\frac{1,14 \cdot 10^6}{0,9} = 1,26 \cdot 10^6$ WE/t (252 kg).

Rechnet man weiter auf eine Schmelzdauer von 5 st 0,5 st durchgeheizte Flickzeit, so ergibt sich als Wirkungsgrad der Betriebszeit $\eta_6 = \frac{5}{5,5} = 0,91$ und als Brennstoffverbrauch für die ganze Dauer von Schmelze zu Schmelze $\frac{1,26}{0,91} = 1,38 \cdot 10^6$ WE/t (276 kg).

Rechnet man weiter für Anheizen, Gasverluste durch Undichtigkeiten und die sonstigen Verluste während einer ganzen Ofenreise 7%, so erhält man den Wirkungsgrad der Ofenreise $\eta_7 = \frac{1}{1,07} = 0,935$, also auch den durchschnittlichen Monatsverbrauch zu

$$\frac{1,38}{0,935} = 1,48 \cdot 10^6 \text{ WE/t (296 kg).}$$

Die in Klammern dahinterstehenden Zahlen ergeben den Kohlenverbrauch je t, wenn man für eine Kohle mit etwa 7000 WE/kg den Wirkungsgrad der Vergasung und der Gaserzeugerwartung $\eta_8 \cdot \eta_9 = 0,7$ einsetzt.

Die Berechnung setzt eine bestimmte Abgasmenge je 10⁶ WE und einen bestimmten nutzbaren Wärmeertrag nach Maßgabe der Gas- und Luftvorwärmung und der Abzugstemperatur voraus.

Eine kleine Veränderung des einen oder anderen Wertes ergibt schon eine wesentliche Veränderung des Ergebnisses in t Erzeugung (G) für eine bestimmte Wärmezufuhr im Brennstoffverbrauch je t für 1 t Stahl. Diese Empfindlichkeit liegt aber tatsächlich im praktischen Ofenbetriebe vor, weil eben infolge der genügend beleuchteten Verhält-

nisse nur die Spitzen des Temperaturgefälles ausgenutzt werden. Hält man also nicht vorsichtig alle Bedingungen im günstigsten Gleichgewicht, so sinkt das Gefälle rasch. Dazu kommen die Störungen im Strahlungsfelde als Folge des nicht kontinuierlichen Ofenbetriebes. Kennzeichnend ist die schaubildliche Behandlung von Einzelfällen.

Für einen vorhandenen Martinofen kann man bis zu einem gewissen Grade die Wand- und Kühlwasserverluste und die Höhe von Gas- und Luftvorwärmung als Durchschnitt gleichbleibend annehmen. Dann wird die je 10^6 WE Brennstoffzufuhr nutzbare Wärmemenge und damit der Wirkungsgrad in erster Linie nur noch von der Rauchgasmenge/kg 10^6 WE abhängen. In dem Ausdruck: $L_1 = Q_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_{3-5}$, in dem man bei festem Einsatz auch $\frac{L_1 \cdot 10^6 \text{ WE}}{0,3 \cdot 10^6 \text{ WE/t}} = G \cdot t$ Leistung setzen kann, ist also η_2 bekannt und η_{3-5} nur von dem Abgasgewicht r kg/ 10^6 WE abhängig. Also ist $\eta_{3-5} = f(r)$ und auch $\frac{G}{Q_1} = f(r) \cdot C$ (konstant).

Diese Beziehung ist für eine Vorwärmung auf $t = 900^\circ$ in Abb. 3 dargestellt und zeigt wohl am besten, wie notwendig es ist, für einen gegebenen

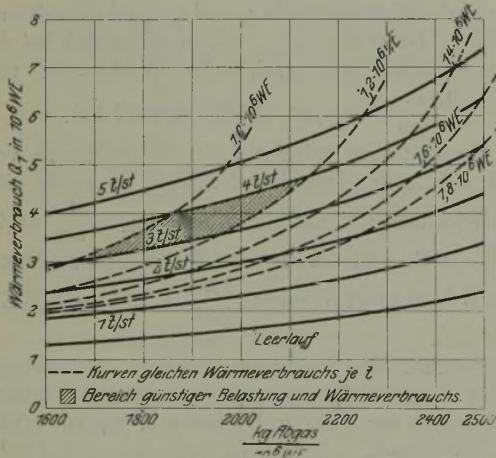


Abbildung 3. Wärmezufuhr und Leistung für verschiedenes Abgasgewicht in kg/ 10^6 WE bei 900° Vorwärmung (Ofenherdfläche 18 m^2).

Brennstoff auf die kleinste Abgasmenge für 10^6 ausgelöste WE hinzuarbeiten. Hat man einen solchen Ofen auf die günstigsten Gas- und Verbrennungsverhältnisse eingestellt, also den Wert r kg/ 10^6 WE festgelegt, so ist die Untersuchung nötig, welchen Einfluß eine Verbesserung der Vorwärmung hat. Man setzt also bei t° Vorwärmungstemperatur $\frac{G}{Q_1} = f(t)$ und erhält damit für eine Abgasmenge von $2000 \text{ kg}/10^6 \text{ WE}$ das Ergebnis nach Abb. 4.

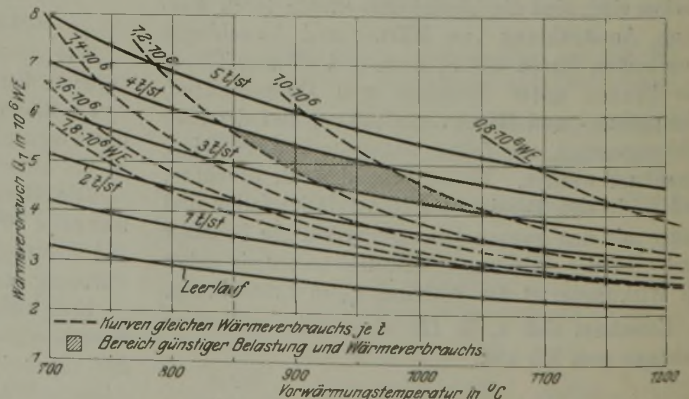


Abbildung 4. Wärmezufuhr und Leistung für verschiedene Vorwärmung bei $2000 \text{ kg}/10^6 \text{ WE}$ Abgasgewicht (Ofenherdfläche 18 m^2).

Diese beiden Darstellungen dürften wesentlich zur Klärung der Frage beitragen, warum die Ergebnisse an dem gleichen Ofen von Schmelze zu Schmelze so verschieden ausfallen, und die Leistungs- und Brennstoffverbrauchszahlen der in der Umfrage¹⁾ behandelten Oefen ohne aus den Ofenabmessungen erkennbaren Grund bis 100% schwanken.

Eine Dampfmaschine, von der man nur den Kolbendurchmesser kennt, ist in ihrer Leistung nicht festzulegen. Auch die Kenntnis des Hubes ergibt nur die Möglichkeit, ihre theoretische Leistungsmöglichkeit unter Annahme einer Umdrehungszahl und eines mittleren Druckgefälles zu schätzen. Die Kenntnis des Dampfdruckes am Kessel oder des Höchstdruckes, für den die Maschine nach Festigkeitsrechnungen gebaut ist, sagt nicht mehr als die rechnerische Anfangstemperatur für den Ofen. Erst die Kenntnis des Enddruckes und des mittleren Druckes läßt, wie die des mittleren Wärmeertrages $10^6 \text{ WE}/1000 \text{ kg}$ für den Ofen, die Berechnung der Leistungsmöglichkeit zu. Die wirkliche Energieabgabe kann man nur durch den Versuch als das Verhältnis der effektiven zu der indizierten Leistung bestimmen. Weit besser kann man für den Ofen schon die inneren Verluste berechnen. Den Dampfverbrauch kann man nur theoretisch aus der Füllung berechnen, und man muß einen Erfahrungszuschlag für die Lässigkeits- und Abkühlungsverluste machen, die man bei Oefen rechnerisch schon besser erfassen kann.

Zu diesem Verbrauch kommt der Verlust durch die Lässigkeit der Stopfbüchsen, der Wartungsverlust durch ungünstige Ausnutzung des Druckgefälles, die Uebersetzungsverluste der Wärme über Rohrleitung, Heizfläche und Feuerung mit allen Warte-, Anheiz- und Lässigkeitsverlusten, so daß die Reihe vom Brennstoff bis zur abgegebenen Energie noch weit gegliederter ist als bei dem Ofen. Jedes einzelne Glied läßt ein weites Spiel zu, und trotzdem ist die Berechnung von Kraftmaschinen zu ihrem Bau und ihrer Untersuchung durch jahrzehntelange planmäßige Arbeit erprobte Wissenschaft und Handwerk zugleich geworden.

¹⁾ Vgl. Bericht Nr. 81 des Stahlwerksausschusses sowie erweiterten Abdruck in St. u. E. 45 (1925), S. 489/507. Sonderdrucke sind durch den Verlag Stahleisen m. b. H. zu beziehen.

G. Besondere Mittel zur Beeinflussung des Temperaturgefälles.

Für einen gegebenen Brennstoff kann man in der Verringerung der Rauchgasmenge r $\text{kg}/10^6$ WE nur bis zu der möglichsten Annäherung an die theoretische Luftmenge bei völliger Verbrennung mit trockenem Brennstoff gehen. Weiteres kann man nur durch die Anreicherung der Luft mit Sauerstoff erreichen.

Solange man überhaupt Vorwärmungskammern betreibt, erscheint ein solches Verfahren, abgesehen von dem hohen Wärmeverbrauch der Sauerstoff-erzeugung, wärmewirtschaftlich bedenklich, weil man dann die Vorwärmung senken und damit den Wirkungsgrad η_{3-5} verringern muß. Das Verfahren wäre also nur ausnahmsweise dort am Platze, wo es gilt, einen gegebenen Brennstoff über die Grenzen der Vorwärmung hinaus für eine hohe Leistung, auf den Herd und den Brennstoff bezogen, nutzbar zu machen. Anders lägen die Verhältnisse, wenn man sich durch Sauerstoff angereicherte Luft von der notwendigen Abwärmeumformung frei machen und damit zu der denkbar einfachsten Flammofenform gelangen könnte. Es handelt sich hierbei im Grunde genommen nur um eine andere Art der Umformung der Abwärme in Energie, die dem frischen Brennstoff wieder zugeführt wird, um sein Temperaturgefälle und damit den Wärmenutzertrag zu heben.

In diesem Falle bedeutet Sauerstoffherstellung aus der Luft durch Energieaufwand eine Speicherung eines Teilbetrages davon. Das Verfahren wäre aber nur dann in Betracht zu ziehen, wenn man aus dem größeren Gewinn an Abhitzedampf gegenüber einem Ofen mit Umformungsspeichern den Kraftaufwand für den Sauerstoffbedarf des Ofens decken könnte. Dies ist Sache einer Rechnung, bei der man alle Punkte, wie Umsetzungsverluste von der Abwärme bis zum Sauerstoff, die Undichtigkeitsverluste der Drucksauerstoffleitungen, wohl berücksichtigen muß. Man darf dabei auch an zwei weiteren Gesichtspunkten nicht vorbeigehen, die das gesamtwärmewirtschaftliche Ergebnis stören.

Wollte man die Wechselheizung beibehalten, so müßte man die Abgase am Herdabzug mit ihrer hohen Temperatur und Staubgehalt auf den Kesselheizkanal umschalten. Dies erscheint kaum durchführbar. Man müßte also zu einer feststehenden Beheizung übergehen, etwa wie bei einem Ofen mit Kohlenstaubfeuerung nach Abb. 15 in St. u. E. 40 (1920), S. 1199.

Man kommt an dem Bau einer Schlackenkammer nicht vorbei und muß mit großen Wärmeverlustflächen von dem Abzug bis zu dem Kessel rechnen. Bereits die unterirdischen Abgaskanäle von dem Kammerunterbau bis zu den Ventilen ergeben trotz besserem Wärmeschutz und weit geringeren Temperaturen bereits einen rechnerischen Temperaturabfall bis 100°.

Man wird aber weiter, um die Sauerstoffanreicherung mit Rücksicht auf den hohen Wärmeverbrauch zu seiner Erzeugung so niedrig wie

möglich zu halten, auf eine besondere pyrometrische Hochwertigkeit des Gases Wert legen, also bei Koksofengas einen Heizwert von über 4000 WE/m³ fordern. Stehen nicht sehr dichte Koksofenkammern zur Verfügung, so wird man, sofern man nicht nur Reichgas verwendet, sehr schwach absaugen müssen, wodurch das Gaswärmeausbringen je t Kokskohle stark sinkt. Nur dort, wo man den Sauerstoff aus sonst nicht verwendbarer Abfallwärme erzeugen könnte, ließe es sich vertreten, bei dem Ofen auf die Forderung der Deckung des Sauerstoffwärmebedarfs durch die eigene Ofenabhitze zu verzichten.

Diese Betrachtung gilt vom rein wärmetechnischen Standpunkte. Sollte die Anreicherung der Luft mit Sauerstoff metallurgische Vorteile infolge der stärkeren Oxydationswirkung der größeren Konzentration von Kohlensäure, Wasserdampf usw. oder sonstige Vorteile bringen, so würde sich aus der Abkürzung der Schmelzdauer auch wärme- und produktionstechnisch ein mit zu veranschlagender Vorteil ergeben.

Will man aber bei Verwendung von pyrometrisch hochwertigen Brennstoffen den Wirkungsgrad durch weitgehende Vorwärmung so hoch wie möglich treiben, so wird man bald an die Grenze kommen, an der sich eine zu hohe Ofentemperatur ergibt. Man kann durch die Verzögerung der Verbrennung bis zu einem gewissen Grade die Flammhöchsttemperatur herunterdrücken. Der Ofen ist aber doch in der Hand des Schmelzers ein bezüglich schonender Behandlung empfindliches Werkzeug. In einem solchen Fall ergibt sich als gegenteiliges Mittel die Erhöhung der Abgasmenge in $\text{kg}/10^6$ WE für den wirtschaftlichsten Betrieb. Die Senkung des Ertrages an ausgelöster Wärme ist auf alle Fälle zu verwerfen, weil sie einen Brennstoffverlust bedeutet.

Der Anschauung, daß ein Gasüberschuß eine reduzierende Wirkung hat und damit einen Schutz gegen Ueberoxydation bietet, so daß er dadurch zu rechtfertigen ist, fehlt jede Begründung. Bei den hohen Temperaturen, namentlich beim Ende der Schmelze, kann die oxydierende Wirkung der im Ueberschuß vorhandenen Kohlensäure und des Wasserdampfes durch das verdünnte vorhandene Kohlenoxyd nicht aufgehoben werden. Bereits bei Ofenwandtemperaturen von 1500° verzundern Eisenstäbe in Flammen mit bis 10% CO fast so rasch wie bei Luftüberschuß. Ein großer Luftüberschuß hat, abgesehen davon, daß er zu kurze Flammen gibt, den Nachteil, daß man damit zugleich auch die abgeführte Wärmemenge erhöht und so den Wirkungsgrad schwächt.

Erschwerend kommt hinzu, daß man im allgemeinen noch mit Luftzufuhr durch den Auftrieb der Kammern und der Köpfe arbeitet, und daß damit die verfügbare Luftmenge so eng begrenzt ist, daß sie bis aufs äußerste ausgenutzt werden muß, um durch Wärmeauslösung eine befriedigende Erzeugungshöhe aufrecht zu erhalten; also kann man sie nicht auch noch für Ballastzwecke gebrauchen.

Der Verfasser hat daher schon früher¹⁾ für solche Fälle die Anwendung eines Rauchgasumlaufes empfohlen. Das Verfahren ist ohne weiteres dort anwendbar, wo man einen Abhitzekeßel hinter den Ofen geschaltet hat und mit einem Exhauster absaugt. Man kann damit beliebige Mengen gekühlten Abgases als Kühlgas dem Ofen wieder zudrücken; gegebenenfalls kann man aber auch für den Kühlzweck allein einen Teil der Abgase hinter der Kammer durch einen als Warmwasserbereiter oder Dampfkessel ausgebildeten kleinen Rauchgaskühler mit einem Ventilator absaugen und dem Brenner zudrücken. Ein solcher Ofen hat also einen doppelten Umlauf, einmal den der Abgaswärme zur Hebung des Temperaturgefälles und zweitens den des Abgases zur Flammenkühlung. Man kann damit bei zu heiß gehenden Oefen die Flammentemperatur regeln und spart den sonst erforderlichen Gasüberschuß. Gegenüber der Regelung der Temperatur durch Anwendung eines schwankenden Gemisches von Arm- und Reichgas hat das Verfahren den Vorzug, daß die Verbrennung an sich nicht geregelt zu werden braucht. Abb. 5 zeigt das Wesentliche der Anordnung. Durch ein Umstellventil, das mit dem Gas- oder Luftzug oder in beide eingeblasen wird, immer auf den brennenden Kopfschalten. Man kann die Einstellung aber auch so wählen, daß nur die zu heiße Seite gekühlt wird, und kann schließlich durch Verdrehen

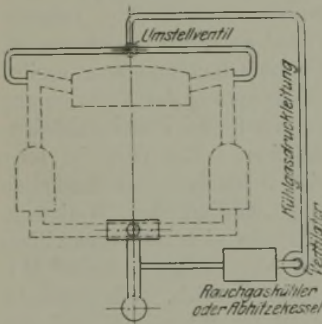


Abbildung 5. Siemens-Martin-Ofen mit Rauchgaskühlung (nach Dr.-Ing. Bansen).

des Schalthebels um 180° das Kühlgas auf den abziehenden Kopf schalten, um, statt wie bisher durch geöffnete Spiegel und Falschluff, zu heiß gehende Kammern in wirtschaftlicher Weise zu kühlen.

H. Verbrennung, Temperaturverhältnisse und Wärmeübergang im Arbeitsraum.

Die vorhergehenden Betrachtungen befaßten sich bereits mit den wahrscheinlichen Temperaturgrenzen im Herdraum und mit der Frage der Erreichung des notwendigen Temperaturgefälles. Das in den meisten Fällen vorgewärmte Gas wird mit der Luft im Ofen zusammengebracht und dadurch die gebundene Wärme ausgelöst, die sich, soweit ein nutzbares Gefälle vorhanden ist, auf die Stellen niedrigerer Temperatur überträgt.

Der Erfinder des Regenerativofens Friedrich Siemens nimmt zu der Frage der Flammenbildung und der Wärmeübertragung in seiner Schrift: „Heizverfahren mit freier Flammenentfaltung“,

die im Jahre 1885 im Verlag Springer erschienen ist, in folgender Weise Stellung:

S. 12: „Viele Jahre lang befolgte man bei den Regenerativgasöfen ausnahmslos das bei gewöhnlichen Oefen gebräuchliche Prinzip, die Flamme möglichst einzusaugen und direkt mit dem zu erheizenden oder zu verarbeitenden Gute sowie mit den Ofenwänden in innigste Berührung zu bringen.

Abweichend von diesem Konstruktionsprinzip sind die Heiz- und Schmelzkammern der Regenerativöfen nach dem neuen Verfahren anscheinend ganz unnötig hoch, lang und weit konstruiert; die Flamme ist so geführt, daß sie nirgends anschlägt, d. h. ausschließlich nur durch Wärmestrahlung ihre Wirkung ausübt. Die ganze Entwicklung des ersten Stadiums der Flamme findet demnach im freien Raume der Ofenkammern statt, unbehelligt durch intervenierende Körper oder entgegenstehende Flächen. Erst die vollkommen verbrannten Produkte der Flamme durchstreichen die mit losem Ziegelwerk gefüllten Regeneratorenkammern von oben nach unten, um an diese Ziegelmassen ihre noch vorhandene Wärme durch Berührung abzugeben. Die Ofen- oder Heizkammer selbst wird lediglich durch die Wärmeausstrahlung der lebendigen Kammer beheizt; die Regeneratoren aber empfangen ihre Wärme durch Berührung mit den bereits vollständig gebildeten Verbrennungsprodukten.“

Weiter S. 15: „Ohne Zweifel sind erst infolge des eben entwickelten Prinzipes der ausschließlichen Anwendung der Wärmestrahlung der Flamme die Regenerativgasöfen ihrer wahren praktischen Verwendung zugeführt worden.“

Weiter S. 29: „Es bleibt nur noch übrig, die Wärmestrahlungsfähigkeit der lebendigen Flamme im Gegensatz zu der neutralen Flamme einer Betrachtung zu unterwerfen: die große Licht- und Wärmestrahlungsfähigkeit der lebendigen Flamme hat ihren Grund in der Durchlässigkeit derselben für Licht- und Wärmestrahlen. Nicht allein die Oberfläche der Flamme ist es, welche ausstrahlt, sondern auch von innen heraus vollzieht sich die Ausstrahlung. Aus diesem Grunde wächst die Licht- und Wärmestrahlung in außerordentlichem Maße mit der Größe der Flamme. Während ein fester Körper bei der doppelten Oberfläche nur doppelt soviel Licht und Wärme ausstrahlt, steigt diese Ausstrahlungsfähigkeit bei einer Flamme nach dem Inhalt, also um das Vierfache. Daher kommt es auch, daß, wenn man mit strahlender Wärme arbeitet, bei größeren Ofenkammern, in welchen die Flamme sich ausbreiten kann, die Leistung und die Ökonomie an Brennmaterial so sehr gefördert wird.“

Diesen Ausführungen ist weiter nichts hinzuzufügen als die beklemmende Erkenntnis, daß 30 bis 40 Jahre dazu nötig waren, um ihnen von neuem Bahn zu brechen. Die Technik hat den Siemensofen als Handwerkszeug von dem Erfinder übernommen und ihn rein handwerksmäßig weiter entwickelt. Die in ihren Grundlagen klare Theorie ist unbeachtet geblieben und vergessen worden. Siemens hat die Wirkung und den Umfang der Flammenstrahlung voll erkannt, konnte aber über die physikalischen Grundlagen, da diese noch zu schwach entwickelt waren, nicht zur völligen Klarheit kommen. Er sagt darüber

S. 30: „Die Ursache, warum die Heizflamme in ihrem zweiten neutralen Stadium so wenig Wärme ausstrahlt, liegt hauptsächlich in der Abwesenheit von freien Kohlenstoffpartikelchen; aus diesem Grunde ist es auch erklärt, daß man bei Anwendung gewisser Sorten Brennmaterial, wie Koks, Anthrazit, vermittels der Kohlenoxydflamme oder des Bunsenbrenners durch die Wärmestrahlung verhältnismäßig wenig Effekt erzielt. Es fehlt bei diesen Verbrennungen an freien Kohlenstoffen, d. h. an festen Körperteilchen, ohne deren Anwesenheit

1) St. u. E. 42 (1922), S. 246.

licht- und wärmeausstrahlende Flammen nicht erzeugt werden können. Zur besseren Ausnutzung der strahlenden Wärme muß man sich unbedingt das geeignete Brennmaterial wählen, denn dasjenige Heizmaterial, welches die größte Masse freier Kohle in der Flamme entwickelt, bietet in diesem Falle unbedingt die größte Garantie in bezug auf Heizeffekt und Oekonomie. Trotzdem wird man nicht umhin können, auch bei einer nicht wärmeausstrahlenden Flamme für eine freie Brennkammer sorgen zu müssen, denn ohne diese ist eine vollkommene Verbrennung aus gleichen Gründen unmöglich, und auch die anderen oben aufgestellten Uebelstände treten zweifelsohne ein. Damit soll allerdings nicht gesagt sein, daß man mit nichtleuchtenden Brennstoffen nicht ebenfalls günstige Heizresultate erzielen könnte; nur ist es unmöglich, der Flamme durch Ausstrahlung ihre Wärme zu entziehen, sondern es muß die ganze von der Flamme erzeugte Wärme lediglich durch Kontakt benutzt werden.“

Das Irrtümliche der Ueberschätzung des Kohlenstoffs als Strahler allein hat die Technik als unverrückbaren Glaubenssatz angenommen und ist daran vorbeigegangen, daß sie doch so besonderen Wert auf leuchtende Flammen legte, für die Siemens in vollem Umfange die Wärmeübertragung durch Strahlung allein gelten läßt.

Erst Nusselt¹⁾ hat wieder, zunächst experimentell, einen Wärmeübergang auch durch Strahlung festgestellt und berichtet über das Ergebnis: „Bei hohen Temperaturen ergeben sich bei der gleichen Gastemperatur verschiedene Wärmeübergangszahlen; bei tieferen Temperaturen sind sie in beiden Versuchen gleich. Daraus folgt, daß bei hohen Temperaturen von dem heißen Gase Wärme in einer Menge ausgestrahlt wird, die der durch Leitung übertragenen vergleichbar ist. . . Die nach Abzug des Zeitgliedes übrigbleibende Wärmeübergangszahl wird erstmalig in Strahlung und Leitung zerlegt.“ Später²⁾ erklärt er die Steigerung des Wärmeüberganges mit steigender Temperatur mit dem steigenden Absorptionsvermögen, also auch Emissionsvermögen der Gase, Kohlensäure, Wasserdampf und Kohlenoxyd, die durch verschiedene Forschungsarbeiten inzwischen ermittelt worden sind.

Die Anschauung des Verfassers über die Bedeutung der Flammenstrahlung, die er zum ersten Male bei dem Kursus der Wärmestelle Düsseldorf in Dortmund im November 1919 öffentlich vertrat, rührt wohl, wie bei Siemens, zunächst von dem lebensvollen Eindruck der praktischen Ofenbeobachtung her, namentlich von dem des Verschluckens der Wärme durch die kalten Ofenwandungen beim Anheizen eines Ofens mit einer an sich heißen Flamme. Er beschäftigt sich ausführlicher damit in seiner Arbeit über die Grundlagen zur Errechnung der Arbeitstemperaturen³⁾ und in seinen Ausführungen in den Berichten Nr. 64 und 67 des Stahlwerksausschusses.

Rechnerisch sucht er, ähnlich wie Nusselt experimentell aus dem Zeitglied, einen Strahlungsübergang von der werdenden Flamme aus dadurch nachzuweisen, daß er den Unterschied zwischen dem

scheinbaren Wärmeertrag nach der Verbrennung nach Maßgabe der höchst feststellbaren Temperatur und der tatsächlichen Fernzuzufuhr, der in der Bilanz als Nutzwärme auftritt, als Flammenstrahlung während der Verbrennung erklärt¹⁾²⁾. Er fordert daher, wie schon Siemens, eine günstige Stellung vom Verbrennungs- zum Strahlungsfeld. Für den Siemens-Martin-Ofen kommt er so zu dem Ergebnis: 80 % des Gesamtnutzgefälles werden eingestrahlt, also nur 20 % des Gesamtnutzgefälles werden durch den wahrnehmbaren Temperaturabfall im Ofen und wieder größtenteils durch Strahlung abgegeben. Indirekt sucht er den vornehmlichen Wärmeübergang durch Strahlung, weiter³⁾ durch die Rechnung nachzuweisen, daß durch Berührungsübertragung überhaupt nur ein kleiner Teil der Wärme übertragen werden kann.

Zu denselben Folgerungen für den Martinofen kommt letzthin Schack⁴⁾, der es als erster unternimmt, auf rein mathematisch-physikalischem Wege, von dem Absorptionsvermögen der Gase ausgehend, den Ertrag der Wärmestrahlung zu berechnen. Dies ist um so wertvoller, als dadurch die Lücke in dem Nachweis der Strahlung geschlossen wird.

Diese Feststellungen der neuesten Zeit können im wesentlichen nichts anderes tun, als zu bestätigen, daß Siemens das Wesen seines Ofens richtig erkannt und nach dieser Erkenntnis richtig gebaut hat. Deshalb kann man natürlich auch keinen Umsturz im Martinofenbau erwarten.

Die Befreiung der Vorstellung von der Notwendigkeit einer stark leuchtenden Flamme wird ohne Zweifel trotzdem fruchtbar wirken. Dies liegt durchaus im Sinne der vorangegangenen Ausführungen. Die leuchtende Flamme ist an sich das Zeichen feuerungstechnischer Rückständigkeit und betrieblich zum Teil dadurch zu erklären, daß der Schmelzer, dessen Sehkraft durch die dauernde Flammenbeobachtung leidet, mangels anderer Kennzeichen für genügende Gaszufuhr bei voller Luftmenge eine stark leuchtende Flamme sehen will. Die Gewöhnung an die Anzeige des Gasmengenmessers wird in dieser Hinsicht auch zu seiner Entlastung dienen.

Es sind aber noch weitgehende Untersuchungen nötig, um die Frage des Wärmeüberganges gerade für den Martinofen restlos zu klären. Zunächst sind die Meinungen über den Einfluß leuchtender Festkörper in der Flamme noch nicht restlos verglichen.

Es ist kein Zweifel, daß fester Kohlenstoff mit dem größten Emissionsvermögen als Strahler von Bedeutung ist. Man muß sein Strahlungsvermögen aber quantitativ werten. Ein leuchtendes Kohlenstoffteilchen in der Flamme ist zunächst ein Zeichen noch gebundener Energie, also infolgedessen geringerer Temperatur. Verbrennt es langsam auf dem Wege über die Heizfläche, so kann es die frei werdende Energie abstrahlen, soweit sie ein Temperaturgefälle besitzt.

1) St. u. E. 42 (1922), S. 245, 291, 370, 423.

2) Die Berechnung des Wärmebedarfes der Siemens-Martin-Oefen; St. u. E. 43 (1923), S. 1031.

3) Mitteilung Nr. 55 der Wärmestelle Düsseldorf.

1) Z. V. d. I. 58 (1914), S. 361.

2) Z. V. d. I. 67 (1923), S. 28.

3) St. u. E. 42 (1922), S. 245, 291, 370, 423.

Der Gesamtgehalt der Kohlenwasserstoffe eines Gases an Kohlenstoff stellt einen verhältnismäßig kleinen Teil des Gesamtenergiegehaltes dar. Dazu verbrennt der Kohlenstoff einer qualmenden Flamme selbst bei hohen Temperaturen nur träge.

Wenn also das Kohlenstoffteilchen einen praktisch merkbaren Anteil an der Gesamtflammenstrahlung haben soll, so müßte es schon als Wärmevermittler dienen, indem es von den heißeren Gaspartikeln, die es umspülen, Wärme durch Strahlung und Berührung empfängt. Dieser strahlungsvermittelnde Kohlenstoff müßte dann aber auch eine der Wärmeleistung entsprechende Strahlungsfläche besitzen.

Zweifellos besteht ein Unterschied zwischen dem Wärmeübergang von einem fertigen heißen Rauchgase, dessen Erzeugungsstelle sich außerhalb des Strahlungsfeldes der Heizfläche befindet, und dem von einem solchen, das im Strahlungsaustausch mit der Heizfläche gebildet wird.

Die rechnerische Anfangstemperatur ist ein sehr labiler Zustand, der erst stabil wird, wenn man auf unendlich kleinem Raum in unendlich kleiner Zeit verbrennt, bei einer Wandtemperatur, die gleich der Anfangstemperatur ist, so daß also die gebildeten Rauchgase ohne Spannung gegen die Umgebung sind. Im anderen Falle fließt eben unmittelbar bei der Auslösung

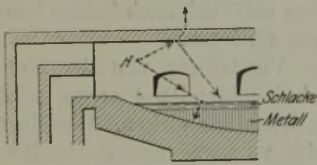


Abbildung 6. Wärmefluß in einem Siemens-Martin-Ofen.

der gebundenen Wärme ein Teil sofort nach den kälteren Stellen des Raumes ab. Es ist die Frage, ob sich dieser Vorgang rechnerisch mit der Gasstrahlung decken läßt, oder ob er eine andere Art der Energieübertragung darstellt.

Den Verlauf des Wärmeflusses hat man sich nach Abb. 6 vorzustellen. Ein Brennstoffteilchen A, das schwebend im Ofenraum verbrennt, strahlt Wärme nach allen Stellen seines Bereiches ab, die eine geringere Temperatur haben, also an die Wände, das Gewölbe, die Badoberfläche, die Tür und Kühlflächen sowie durch die Spalten gegen den Außenraum. Die Wärmemenge, die gegen die Innenwände fließt, würde durch diese nach außen weiter abfließen, wenn sie keinen Durchflußwiderstand in der Wärmeleitfähigkeit und der Stärke der Wand und dem Uebergang von der Außenwandfläche an die Außenluft finden würde. Je größer dieser Widerstand ist, um so stärker staut sich die Temperatur an der Innenfläche auf, und zwar so hoch, daß ein höherer Abfluß durch die Wand und ein Abströmen des Ueberschusses nach den kälteren Teilen des Ofens, also der Bad- oder Heizfläche, stattfindet.

Daraus folgt, daß für eine bestimmte Arbeitstemperatur und Wärmeleistung die Wandtemperatur des Ofenraumes ein Gefälle gegen die Heizfläche haben muß. Die Höhe ist abhängig von dem Temperaturgefälle der Flamme und der Durchlässigkeit

der Wand sowie den Wärmeübergangsbedingungen. Ein Ofenraum mit einer Wandtemperatur, die unterhalb der Arbeitstemperatur liegt, ist als Erzeugungsmittel schlecht denkbar, da dadurch noch ein Wärmeabfluß von der Heizfläche nach dem Gewölbe bewirkt würde, sofern nicht durch exotherme Reaktionen im Bade ein Wärmeüberschuß entsteht. Dieser Fall kann unter Umständen im Martinofen eintreten.

Die von der Flamme unmittelbar oder mittelbar über die Wandflächen auf die Badoberfläche übertragene Wärme trifft die Schlackendecke und muß durch diese auf das Bad übergehen. Letztere bietet also je nach ihrer Dicke einen beträchtlichen Durchflußwiderstand und bedeutet eine Temperaturstauung, sofern nicht durch das Kochen des Bades zum Teil eine unmittelbare Bestrahlung des aufwallenden Schmelzgutes und eine bessere Berührungsübertragung mit der Schlacke stattfindet. Je mehr Einsatz auf 1 m² Herdfläche kommt, je größer also die mittlere rechnerische Badtiefe wird, um so stärker wird auch bei gleicher Schlackenmenge ihre Steighöhe werden. Das Ergebnis der genannten Umfrage des Stahlwerksausschusses¹⁾ läßt jedoch erkennen, daß man selbst bei einer Badhöhe von 42,5 cm noch Schmelzleistungen von 230 kg/m²/st erzielt. Eine starke Schlackendecke braucht also nicht immer störend zu wirken; sie wird es tun, wenn das Bad nicht in Bewegung ist.

Die Wärme wird im Bereich des Herdes gleichmäßig an alle kälteren Stellen abgegeben, gleichgültig ob es Nutz- oder Verlustflächen sind. Im Gegenteil werden diese wegen des notwendigen Wärmegleichgewichtes bevorzugt beliefert; den Rest der Nutzwärme erhält das Bad. Diese bestimmt die stündliche Ofenleistung. Es ist also im Bereich des Nutzgefälles gleichwertig: Nutzwärme = Wandverlust = Kühlwasserwärme = Ausstrahlung. Was man bei einer bestimmten Wärmezufuhr an letzterer einspart, kommt der Nutzwärme zugute. Daher müssen die unmittelbar bestrahlten Kühlflächen, das sind z. B. die Kühlrahmen, in ihren Flächen so klein wie möglich gehalten werden. Auf 1 m² unmittelbar bestrahlte wassergekühlte Fläche gehen im Ofenraum rechnerisch über bei einer Temperaturspannung von

	WE/m ² /st		WE/m ² /st
1400°	315 000	1600°	490 000
1500°	400 000	1700°	610 000

Gemessen werden bei Kühlrahmen 200 000 bis 300 000 WE/m²/st, da sie in einem gewissen Winkel zu den Strahlern und im Bereich der kälteren Türpfeiler stehen. Eine Breite von 150—250 mm ist überflüssig. Man sollte den Durchflußquerschnitt für das Wasser auf 20—30 mm verringern. Man soll an sich so viel kühlen, wie es irgend geht, aber stets unter Beachtung wärmewirtschaftlicher Gesichtspunkte. Die 400 000 bis 700 000 WE/st, die von den Kühlrahmen aufgenommen werden, bedeuten für einen Ofen mit festem Einsatz bei ge-

¹⁾ Vgl. Bericht Nr. 81 des Stahlwerksausschusses.

gebener Wärmezufuhr bereits einen Erzeugungsverlust von 1,3—2,3 t/st.

Die Wärmeverluste der Wände lassen sich durch Isolation nicht verringern, um ihre Lebensdauer nicht zu beeinträchtigen. Man wird daher für größte Stundenleistung je m² Wandfläche sorgen müssen. Bei dem Gewölbe empfiehlt sich sogar ein häufiges Abfegen der Staubschicht wegen der Gefahr einer Wärmestauung. Man kann im übrigen durch Zwischenwölben längerer Steine für eine wirksame Gewölbekühlung sorgen. Die Wandverluste der Türen sind durch eine dickere Ausmauerung zu verringern; eine Wasserkühlung ist zu verwerfen. Die Spalten zwischen Köpfen und Herdkörper sind bei Kippöfen, die bis 100 mm klaffen, eine große Verlustquelle durch ausgestrahlte Wärme und auf-treibende heiße Abgase und vorgewärmte Luft. Die Spalten müssen deshalb so eng wie möglich gehalten werden. Es empfiehlt sich, die beiden Flächen mit wassergekühlten Fassungen zu versehen, die gegeneinander reiben können.

Für einen Brennstoff mit 2000 kg/10⁶ WE bedeutet der Verlust von 10⁶ WE innerhalb des Nutzgefälles im Ofenraum folgende Einbuße an Brennstoff oder Erzeugungsmöglichkeit:

Bei Abgastemperatur hinter der Kammer ° C	Bei Vorwärmung auf ° C	Einbuße an Koble kg	Einbuße an Erzeugung kg
600	1100	300	betriebs- mäßig 1100—1200
700	1037	332	
800	933	372	
900	857	424	
1000	780	490	

Der Umstand, daß im Siemens-Martin-Ofen satzweise und dazu mit Wechselflamme gearbeitet wird, macht die Vorgänge des Wärmeüberganges noch verwickelter. In den noch heißen Ofen wird der kalte Einsatz eingebracht. Infolge des starken Temperaturgefälles der Wände gegen den Einsatz findet von ihnen ein verstärkter Wärmefluß statt. Die Wandtemperatur sinkt allmählich. Die Abzugstemperatur der Gase wird also zunächst auch niedriger werden, so daß auch die Kammertemperatur fällt, namentlich wenn die Speichermöglichkeit gering ist. Werden bei steigender Badtemperatur die Temperaturspannungen im Ofen geringer, so findet wiederum ein Aufladen des Speicherraumes der Wände auf die alte Temperaturhöhe statt. Der Wärmebedarf des Bades wird, wenn es völlig geschmolzen ist und Abstichtemperatur besitzt, gleich Null; es kann sogar, wie schon gesagt, unter Umständen eine Wärmeabgabe nach den Wänden hin erfolgen. Die Folge dieses periodischen Betriebes ist, daß, obwohl der Hauptwärmebedarf nach dem Einschmelzen gedeckt ist, die Wärmezufuhr im allgemeinen gleichmäßig erfolgt und höchstens bei sehr heißem Ofen gegen Ende Gas abgedreht wird.

Es ist daher völlig unmöglich, für ein Herdschmelzverfahren eine Wärmeübergangsrechnung mit mittleren Temperaturannahmen zu machen, zumal da die Oberfläche des schmelzenden Einsatzes gar

nicht bestimmbar ist. Nach dem Ergebnis der Umfrage schwanken die Herdflächenleistungen im wesentlichen zwischen 150 und 250 kg/m²/st. Die größte Häufigkeit liegt zwischen 175 und 225 kg, so daß 200 kg/m²/st als guter Mittelwert und als Bezugszahl für die Leistungsprüfung anzusetzen ist. Die mittleren Wärmeleistungen würden danach für festen Einsatz 45 000—75 000 WE/m²/st, im Mittel 60 000 WE/m²/st sein; sie gehen in einem Grenzfalle auf 285 · 300 = 85 000 WE/m²/st¹⁾. Letztere Zahl ist besonders zu bemerken, da sie zeigt, daß die Heizflächenleistungsmöglichkeit, wie sie ein gewöhnlicher Ofen bietet, in den meisten Fällen noch nicht ausgenutzt ist. Es ist kein Zweifel, daß damit aber noch keine Grenze gesetzt ist²⁾.

Bei flüssigem Einsatz wird man wegen des geringeren Temperaturgefälles natürlich nicht auf solche Wärmeleistungen kommen. Da aber der Wärmeverbrauch je Tonne so erheblich niedriger ist, müßte man auch hier noch höhere Leistungen erreichen können. Findet man bei der Rechnung

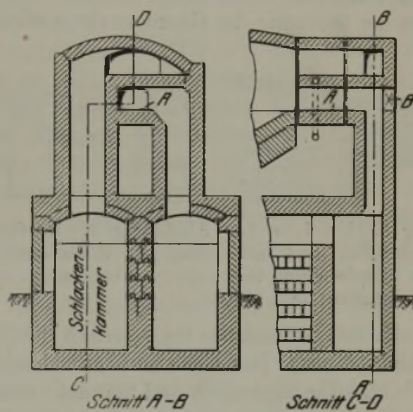


Abbildung 7. Ofenkopf mit ver-schränkten Zügen.

mit derartigen Durchschnittszahlen für die ganze Schmelzdauer in bezug auf die Herdfläche bei Annahme gewisser mittlerer Temperaturen eine Uebereinstimmung der Rechnung des Strahlungsüberganges mit diesen, so beweist man damit nur, daß man passende Annahmen gemacht hat, oder daß die Wärmeübergangswerte noch ungenügende Genauigkeit besitzen.

Die große Temperaturspannung nach dem Einsatz bringt den Verfasser zu der Forderung des stärkeren Beheizens nach dem Einsetzen³⁾. Allerdings müssen die meisten Oefen erst dieser Forderung angepaßt werden, da sie meist in der Wärmezufuhr

¹⁾ Dieser Wert ist inzwischen auf 335 kg/m²/st im Dauerbetriebe gestiegen, ein Zeichen dafür, daß die Wärmeaufnahmefähigkeit der Heizfläche weit größer ist und die Ofenleistungen ganz erheblich gesteigert werden können, wenn das Temperaturfeld nicht gestört wird. Der betreffende Ofen macht nur Handelsstähle, setzt ohne nonnenswerte Herdausbesserungen infolge besten Blockschrottes unmittelbar nach dem Abstich ein; die Mulden stehen unmittelbar vor dem Ofen.

²⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1038.

³⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1036.

durch die verfügbare Luftmenge und die Abzugsmöglichkeit durch den Kaminzug gebunden sind.

Schon Siemens stellte sich auf den Standpunkt, daß eine Berührung des Bades durch die Flamme nicht nötig ist, weil die Wärmeübertragung durch Strahlung erfolgt. Der Verfasser kommt zu demselben Ergebnis¹⁾. Der alte Siemens-Brenner, wie er sich heute noch bei den Öfen der Glasindustrie findet²⁾, hatte wagerechte Gas- und Luftzüge, die neben- oder übereinander angeordnet waren. Ein Nachteil ist ohne Zweifel der, daß bei der Anordnung nach Abb. 6 die Gaszugsohle durch den Luftschaft unzugänglich gemacht wird. Man kann dies verbessern, wenn man nach dem Vorschlage des Verfassers die Züge gegeneinander verschränkt (vgl. Abb. 7); man erhält auf diese Weise eine von hinten durch die Reparaturöffnung B bequem zugänglich gerade Gaszugsohle A, eine Anordnung, die von anderer Stelle, wo sie sich schon jahrelang bewährt hat, übernommen ist, und einen geraden gleichfalls allseitig zugänglichen Luftzug. Macht man den Brennerhals auswechselbar, so erhält er den denkbar einfachsten Aufbau. Stampft man über der Wölbung des Gaszuges einen schmalen

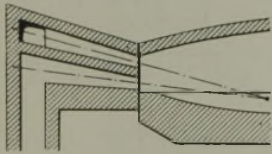


Abbildung 8. Uebliche Anordnung des Gas- und Luftzuges im Kopfe eines Siemens-Martin-Ofens.

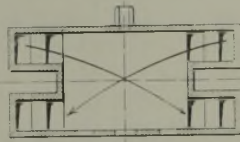


Abbildung 9. Herdschmelzofen mit Querstrombrennerbeheizung.

Kühlrahmen mit Silikamasse ein, so erhält die Zunge große Lebensdauer. Der Gas- und Luftschaft ist gleichfalls allseitig zugänglich und mündet unmittelbar in den darunter befindlichen Schlackensack, so daß die Steinschlacke frei abtropfen kann.

Das Flammenbild, das man mit einem solchen Kopf erhält, unterscheidet sich merklich nicht von dem eines Ofens mit sogenannter Flammenführung, um durch Berührungsübertragung einen besonders guten Wärmeübergang zu erzielen. Diese Bauart, an der man mit Zähigkeit festhält, beruht auf einem Irrtum, der durch die zeichnerische Darstellung hervorgerufen ist (vgl. Abb. 8). Diese erweckt den Eindruck, als führte die Luft das Gas stichflammenartig nach unten, so daß sich ein Verbrennungsmittelpunkt in dem Schnittpunkt der Mittellinie auf der Badoberfläche einstellt. Dafür ist aber eine hohe Luftgeschwindigkeit erforderlich, so daß diese wirklich die Führung übernehmen kann³⁾. Zeichnet man sich für den Ofenkopf das Parallelogramm der bewegenden Kräfte, so zeigt sich, daß bei der geringen Luftgeschwindigkeit der ausblasende Luftstrahl bald derart von dem Auftrieb abgelenkt und seine Bewegungsenergie so vernichtet wird, daß er gar

nicht die gezeichnete Richtung einnimmt. Der Gasstrahl bläst aber mit seiner größeren Strömungsenergie für eine gewisse Länge in der Zugrichtung aus. Man sieht deutlich im Ofen den mit einem brennenden Saum umgebenen unverbrannten Strahl, der fälschlich als die Stichflamme angesprochen wird. Ist die Strömungsenergie verbraucht, so hebt er sich vom Bade ab und kommt dann erst mit den höheren Luftsichten zusammen. Tatsächlich gehen also die Gas- und Luftströme auseinander, und das Einführen mit geradem Gas- und Luftzug stellt eine Beschleunigung der Verbrennung dar.

Die Vorstellung, daß ein besonders langer Zug einen günstigen Einfluß auf die Ausströmungsrichtung und Stärke des Strahles haben kann, ist ebenfalls haltlos. Maßgebend ist allein die Richtung des Ausblasmundstückes. Gibt man diesem die Form einer gekühlten Düse, so kann man die aufsteigenden Gas- und Luftsichte so nahe wie möglich an den Ofen heransetzen oder den Herd entsprechend länger bauen. Die Strömungsrichtung des längsten Zuges wird verdorben, wenn ein auf die Mündungssohle gefallener Stein den Strahl nach oben ablenkt. Es besteht lediglich die Forderung, die Züge so lang zu machen, daß bei zurückbrennender Zunge eine genügende Verschleißlänge vorhanden ist. Je besser man die Zunge kühlt, um so kürzer kann sie werden, und um so länger ist ihre Lebensdauer. Alles übrige bedeutet Steinverschwendung und unnötige Abkühlungsflächen. Durch teilweises oder gänzlich Fehlenlassen der Zunge hat man schon bei älteren Herdschmelzöfen einen Vormisch- und Verbrennungsraum geschaffen, wie er bei Glasschmelzöfen auch heute vielfach zu finden ist.

Die Wiederaufnahme irgendeiner Sonderform für den Ofenbrenner kann daher allein wärmetechnisch keine Besonderheiten bringen. In gewisser Hinsicht bildet er sich in jedem Ofen bei Zurückbrennen der Zunge und führt zunächst zu einer Verbesserung des Ofenganges, so lange, bis die Köpfe zu heiß werden, und das Gewölbe zu laufen beginnt. An diesem Punkte fängt der Widerstreit zwischen dem Erwünschten und dem Möglichen an. Bei dem üblichen Bau des Ofenkopfes werden seine Innenwände beim Abziehen durch die heißeren Abgase aufgeheizt, bei der Zufuhrstellung aber durch das kältere vorgewärmte Gas bzw. Luft gekühlt. Dies führt, worauf noch später Bezug genommen werden soll, dazu, diese Flächen gleichsam zu einem Teil der Kammern als Wärmeaustauschfläche zu machen, ferner dazu, daß die Abgase, um die Wandverluste der Köpfe für beide Perioden und die an Gas und Luft abgegebene Wärme in ihrem Wärmeinhalt verringert, in die Kammern kommen, so daß große Köpfe in doppelter Hinsicht die Temperatur in der eigentlichen Kammer drücken. Führt man aber in den wagerechten Teil des Kopfes Gas und Luft bereits zusammen, so verbrennen sie hier zum Teil, und dieses Stück bleibt immer auf Höchsttemperatur; es wird zu einem Teil des Ofenraumes.

Wie weit man also in einem Kopf verbrennen kann, hängt wesentlich von dem Verhältnis des

¹⁾ Vgl. Bericht Nr. 67 des Stahlwerksausschusses, S. 3.

²⁾ Vgl. Dr.-Ing. Maurach: Aus der Technik des Glasschmelzofens; Z. V. d. I. 67 (1923), S. 517.

³⁾ Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 372.

Brennfeldes zum Strahlungsfeld, auch von der Zündfähigkeit und Verbrennungsgeschwindigkeit des Gases ab. Man wird am leichtesten bei einem kurzen und breiten Ofen und bei armen Gasen mit einem Vorverbrennungsraum arbeiten, während bei langen Oefen und Reichgasen infolge des ungünstigeren Strahlungswinkels eine Wärmestauung am brennenden Kopf eintreten wird.

An sich wird natürlich nie in dem verfügbaren kleinen Raum eine völlige Verbrennung stattfinden, da die Beziehungen zwischen frei zu machender Energie, Raum und Zeit zu ungünstig sind. Es handelt sich um eine mehr oder weniger weitgehende Einleitung der Verbrennung, bei der natürlich das Gas- und Luftgemisch bereits eine Temperatur annimmt, die wesentlich über der der Vorwärmung liegt.

Es liegt auch im Wesen des Siemens-Ofens nach der Anschauung seines Erfinders begründet, daß sich die Verbrennung möglichst im unmittelbaren Austausch mit der Heizfläche vollzieht, schon um eine möglichst gleichmäßige Erwärmung zu erhalten. Ein Kleben der Flamme an dem einlassenden Kopf erweist sich im allgemeinen auch als unerwünscht, weil man häufig die Beobachtung eines so schroffen Temperaturabfalles macht, daß das Bad am abziehenden Kopf wie tot daliegt¹⁾. Der übliche Brennerbau (Abb. 8) macht geradezu den Eindruck, als ließe man aus praktischer Erfahrung das Gas vor der Luft voreilen, um die Verbrennung auf die ganze Herdlänge zu verschleppen.

Man wird gleichwohl der Entwicklung eines Vormisch- und Verbrennungsraumes weitere Aufmerksamkeit schenken, schon deshalb, weil er einen einfacheren und billigeren Kopf ohne die empfindliche Zunge ergibt, sofern man diese nicht durch Kühlung dauerhaft machen kann. Man wird zweckmäßig zu neuen Ausführungen greifen, von denen die einfachste eine kreisrunde oder ovale Feuerbüchse sein dürfte, deren Wassermantel als Wasservorwärmer oder geradezu als Dampfkessel dient. Die nackte Heizfläche wäre im Vergleich mit einer Lokomotivfeuerbüchse durchaus betriebsfähig; jedoch dürfte auch bei beschränkten Abmessungen der Wärmeübergang und damit die Abkühlung zu groß sein. Kleidet man sie aber mit einem Futter von 120 mm Stärke aus, so würde die Wärmeabgabe je m² etwa das Doppelte des Verlustes der jetzigen Köpfe sein, so daß bei den kleineren Flächen der Gesamtverlust noch weit geringer wäre. In gleicher Weise könnte man auch die Verbindungsschächte etwa als stehende Rauchrohrkessel ausbilden. Um in den engen Wasserräumen einen Kesselsteinansatz zu verhindern, wird man zu dem Mittel der mittelbaren Dampf- oder Warmwassererzeugung greifen²⁾, indem man die eingeschlossene Wassermenge laufend durch Kühlschlangen in einen für sämtliche Kühlelemente eines Ofens, also auch der Kühlrahmen, gemeinsamen Oberkessel umlaufen läßt. Man gewinnt damit zugleich eine große Betriebs-

sicherheit, da bei dem Undichtwerden eines solchen Kühlelementes nur der geringe Wasserinhalt ausläuft. Man kann auf diesem Wege auch alles in handliche Bauteile zerlegen, die leicht zu wechseln sind.

Es ist Sache der Erfahrung, den Durchmesser und die Länge des Mischraumes so zu wählen, daß man eine genügend lange Brennstrecke über dem Bade erhält.

Es bleibt noch die Frage, ob der Wärmeübergang durch Berührung die Uebertragung fördern kann. Die Rechnung verneint dies für den üblichen Vorgang¹⁾. Man kann aber nicht an der Tatsache vorbeigehen, daß eine gegen das Gewölbe brennende Flamme dort eine gefährliche örtliche Wärmestauung hervorruft, in der gleichen Weise, wie die Auswaschungen an den scharfen Wendestellen von den Zügen zu den absteigenden Schächten, namentlich an deren Hinterwand, darauf hindeuten, daß durch den scharfen Anprall der Heizgase eine solche Wärmestauung eintritt, daß die Steine schmelzen und ein Schlackenfluß entsteht, der vornehmlich die Schlackentaschen füllt, und bei deren Fehlen oder zu geringer Bemessung die Ausgitterung der Kammern überschwemmt.

Vergleicht man dies mit der Erscheinung, daß man mit dem Gebläsebrenner im offenen Raum auf einer kleinen Stelle eines Werkstückes Schmelztemperaturen erzeugen kann, so muß man zu der Ansicht kommen, daß bei Stichhitze doch durch die starke Wirbelung der Gase auf der beheizten Fläche außergewöhnlich hohe Wärmeübergangszahlen bei Berührung entstehen. Wollte man aber davon Gebrauch machen, so müßte man zu Gas- und Luftdrücken schreiten, wie sie beim üblichen Ofen nicht anwendbar sind. Man würde so enge Abzugsquerschnitte erhalten, daß man nur mit starkem künstlichen Zuge die Abgase abführen kann. Die Anwendung umsteuerbarer Zusatzabzüge macht andererseits den Ofen umständlich in Bau und Bedienung. Den besten Erfolg würde man ohne Zweifel erzielen, wenn man in solchen Fällen mit den Stichflammen unmittelbar vom Gewölbe aus auf die Badoberfläche arbeiten würde. Es erscheint aber zunächst nicht notwendig, zu solchen Mitteln zu greifen, solange man die einfacheren Mittel der Strahlungsübertragung nicht restlos ausgenutzt hat. Beim Arbeiten mit Sauerstoffanreicherung würde ohne Zweifel eine Stichflammenbeheizung die Oxydation begünstigen.

Um eine möglichst gleichmäßige Beheizung des ganzen Herdes zu ermöglichen, sei noch auf einen Vorschlag des Verfassers verwiesen (vgl. Abb. 9), nach dem der Herd der Einwirkung zweier gegeneinander arbeitenden Querstromwirbelbrenner ausgesetzt wird. Man erzielt damit für die Flamme die doppelte Brennbahn. Diese Anordnung gestattet ohne Zweifel die größte Leistungssteigerung, weil man den ganzen Herd mit größerem Temperaturgefälle bearbeiten kann.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 150 ff.

²⁾ Nach dem Vorbilde der Wadurf-Feuerung.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1038; Mitteilung Nr. 55 der Wärmestelle Düsseldorf, S. 67.

Die Stabeisenpreise im In- und Auslande seit 1900.

Von Dr. J. W. Reichert, M. d. R., in Berlin

Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller¹⁾.

(Die Stabeisensorten. Die Grundpreise. Jahresdurchschnittspreise des In- und Auslandes. Preissteigerungen im Kriege. Vorkriegskonjunkturen und Wettbewerbspreise. Unruhiger Verlauf der Preisbildung für das syndikatsfreie Stabeisen. Niedrigere Preise im Schutzzollland Deutschland als im Freihandelsland England. Preissteigerungen und Preisstürze in der Nachkriegszeit. Frankreich, jetzt das Land des niedrigsten Stabeisenpreises. Eisenwirtschaftsbund. Währungsverluste. Wiederkehr der Goldrechnung. Marktstabilisierungskrise. Das Loch im Westen. Frankreich diktiert die Eisenpreise. Selbstkosten. Die Zukunft der deutschen Eisenindustrie ist bedroht.)

Von den Stabeisensorten ist das Schweiß-eisen mit dem Puddelverfahren immer mehr in den Hintergrund getreten; es hat infolge der Entwicklung der Konverterstahlwerke schon vor Beginn des neuen Jahrhunderts weit hinter das Bessemer- und Thomasflußeisen zurücktreten müssen. In den letzten zwei Jahrzehnten hat das Siemens-Martin-Verfahren seinerseits den Konverterstahlwerken den Rang streitig gemacht. Tiegel- sowie Elektrostahlwerke liefern keine großen Mengen. Von der Weltleistung in Rohstahl entfielen 1924 etwa 73 bis 75 % auf Siemens-Martin-Stahl, etwa 14 bis 16 % auf Thomasstahl, rd. 10 % auf Bessemerstahl und 1 % auf sonstigen Rohstahl. Das Siemens-Martin-Verfahren ist verhältnismäßig am stärksten in England verbreitet; es umfaßte 1924 mit 7 680 000 t (zu 1000 kg) 92 % der Rohstahlgewinnung; am schwächsten unter den großen Eisenländern ist es in Frankreich entwickelt, nämlich 1924 mit 2 242 000 t gleich 32 % der gesamten Eisengewinnung. In Deutschland kamen 1924 etwa 58 % auf Siemens-Martin-Stahl, rd. 40 % auf Thomasstahl und 1 bis 2 % auf sonstigen Rohstahl.

Die Preisbildung für die hunderterlei Stabeisensorten unterscheidet Grundpreise und Aufpreise.

Seit über einem Menschenalter werden die Stabeisengrundpreise in Deutschland, Frankreich und Belgien auf Thomasgüte erstellt; für Siemens-Martin-Güte wird wegen ihres meist höheren Wertes ein Aufschlag gezahlt, der zur Zeit in Deutschland etwa 10 R.-M. und in Frankreich 20 bis 50 Papierfranken beträgt. In England und in den Vereinigten Staaten von Amerika jedoch gelten die Stabeisenpreise für Siemens-Martin- bzw. Bessemergüte. Bekanntlich genügt die Bessemer- und Thomasgüte für die meisten Verwendungszwecke des Stabeisens; sie sichert dem Hersteller wie dem Verbraucher einen gewissen Preisvorsprung. Für Schweißstabeisen, Elektrostabstahl usw., die nur in kleinen Mengen auf den Markt kommen, vollzieht sich die Preisbildung nach anderen Merkmalen, die wir hier außer acht lassen wollen.

In den beigelegten Zahlentafeln und Abbildungen werden folgende Inlands-Stabeisengrundpreise miteinander verglichen:

1. Deutsches Stabeisen in Thomasgüte auf den Frachtgrundlagen Oberhausen im Rheinland und Neunkirchen an der Saar. Die Preise auf der Fracht-

grundlage Oberhausen sind nach den Angaben von „Stahl und Eisen“ berechnet. Die Saargebietspreise sind Emil Müßigs „Eisen- und Kohlenkonjunkturen seit 1870“, 3. Auflage, Verlag Theodor Lampert in Augsburg 1925, entnommen.

2. Französischer Acier marchands bzw. Barres in Thomasgüte ab Lothringer Werk und für die Vorkriegszeit auf der Frachtgrundlage Loiregebiet. Quellen: Zeitschriften „L'Ancre“ bzw. „L'Usine“.

3. Belgisches Stabeisen Nr. 2 in Thomasgüte, seit 1923 für Barres fer Nr. 3: die Preise sind den Zeitschriften „Moniteur des Intérêts Matériels“, „L'Usine“ bzw. „Iron Trade Review“ entnommen.

4. Englische Steel bars in Siemens-Martin-Güte, und zwar für die Jahre 1900 bis 1913 South Staffordshire, für 1914 bis 1920 Steel bars Standard und seit 1920 Steel bars 5 bis 8 t 3 inches. Quelle: Zeitschrift „Iron and Coal Trades Review“.

5. Nordamerikanisches Stabeisen in Bessemergüte für Pittsburgh; entnommen der Zeitschrift „Iron Trade Review“.

Zahlentafel 1. Jahresdurchschnittsgrundpreise für Stabeisen 1900 bis 1924.

Alles umgerechnet in Goldmark für die Tonne zu 1000 kg, aber verschieden nach Frachtgrundlagen und Sorten.

Jahr	Deutschland Frachtgrundlage		Frank- reich	Ver. Staaten von Amerika	Eng- land	Belgien
	Ober- hausen	Neun- kirchen				
1900	179,60	168,—		145,—	207,—	
1901	121,25	118,—		136,15	147,—	
1902	111,70	114,—		154,65	137,—	
1903	107,80	104,—		144,50	132,—	
1904	108,20	104,—		122,25	128,—	
1905	111,—	105,—	144,—	146,32	124,45	110,—
1906	132,30	125,—	160,—	145,40	141,—	128,—
1907	137,60	132,—	181,—	148,20	148,80	134,—
1908	105,60	100,—	158,—	138,—	133,20	115,—
1909	102,10	94,—	139,—	122,25	121,70	105,—
1910	112,10	107,—	146,—	132,45	125,70	111,—
1911	106,—	100,—	146,—	116,70	127,45	108,—
1912	119,50	114,—	159,—	115,75	158,60	124,—
1913	108,50	101,—	161,—	128,75	159,60	122,—
1914	99,—	96,—	150,—	107,45	143,—	99,—
1915	118,90	111,—		123,20	183,65	
1916	138,60			254,70	268,85	
1917	137,45			338,95	270,20	
1918	168,40			268,55	275,75	
1919	159,20		479,70	229,70	362,90	326,—
1920	208,10		372,—	303,75	428,45	327,—
1921	120,20		197,75	174,10	213,10	147,—
1922	118,55		169,20	159,30	161,60	136,—
1923	168,40		169,15	215,80	199,75	152,—
1924	128,50		126,45	203,75	184,55	127,—

¹⁾ Vom gleichen Verfasser ist in St. u. E. 45 (1925), S. 369/72 ein Aufsatz über „Die Roheisenpreise im In- und Auslande seit 1900“ abgedruckt.

Ueberblickt man die fünfundsingzigjährige Entwicklung seit Beginn des Jahrhunderts, so springt zunächst die allgemeine Preissteigerung infolge des Krieges in die Augen. Fast in allen kriegführenden Ländern kam es zur Festsetzung amtlicher Höchstpreise. Die deutsche Eisenindustrie hielt sich weit hinter dem Ausland zurück; die durchschnittliche deutsche Preissteigerung blieb nämlich in Goldmark berechnet während des ganzen Krieges unter 50%. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben dagegen schon im Sommer 1916, als sie am Krieg noch nicht beteiligt waren, eine Verdoppelung und im Sommer 1917 eine Verdreifung der letzten Friedensstabeisenpreise verzeichnet. Großbritannien kam allmählich etwa auf die doppelte Höhe seiner Vorkriegsstabeisenpreise, das englische Eisen kostete durchschnittlich im

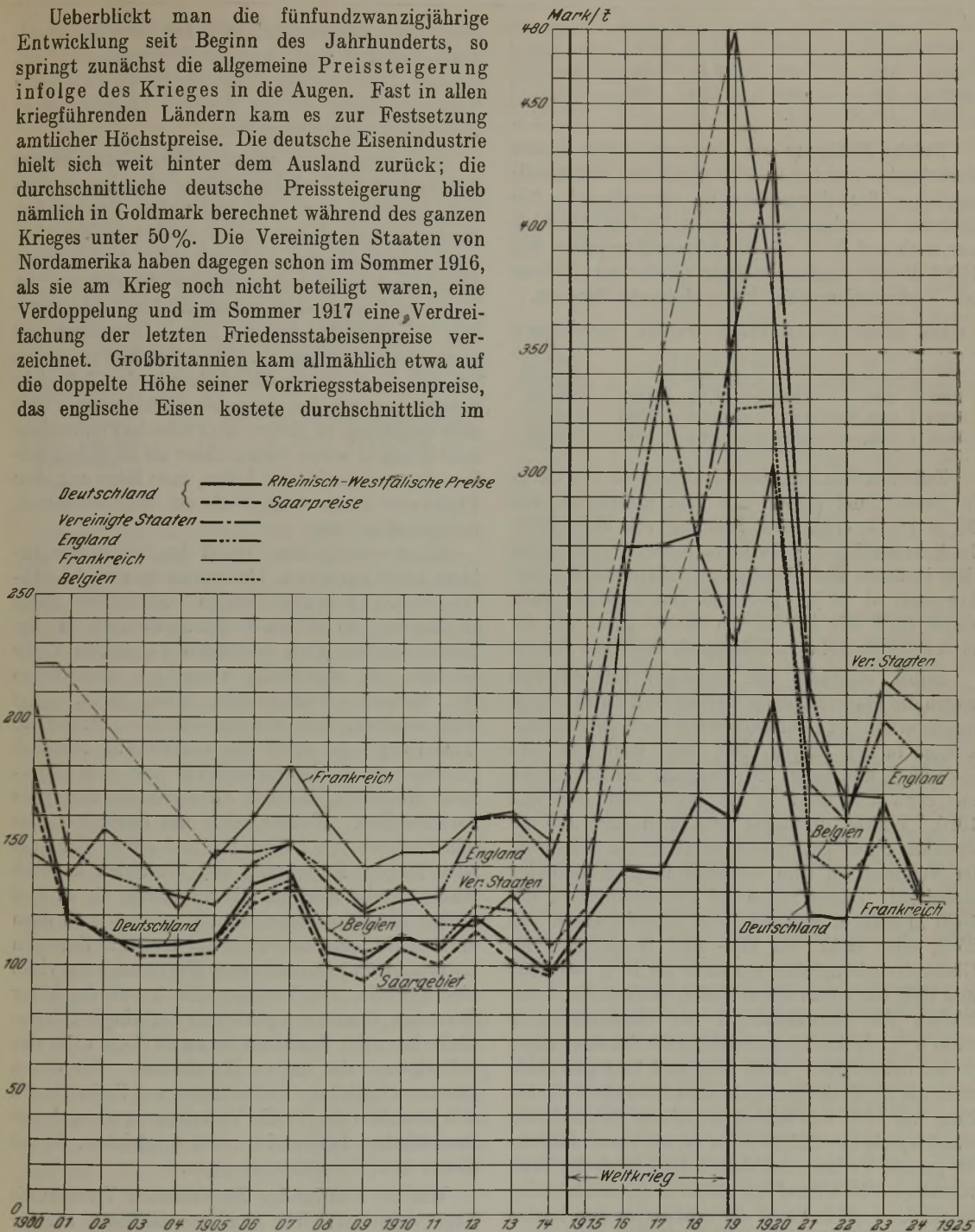


Abbildung 1. Jahresdurchschnittspreise für Stabeisen.

Krieg 228 G.-M., das deutsche aber nur 132 G.-M. Diese letzten beiden Zahlen verdeutlichen aufs beste, wie mäßig trotz aller Herstellungsschwierigkeiten die Preisentwicklung in Deutschland geblieben ist. Infolge der Niederhaltung der Eisenpreise konnten sich in Deutschland keine Kriegsgewinne in dem erstaunlichen Ausmaß entwickeln, wie sie England und Amerika aufwiesen. Belgiens Eisenindustrie stand fast während des ganzen Krieges still. Frankreichs Hüttenwerke lagen größtenteils hinter den

deutschen Linien; die im französischen Hinterland gelegenen Hüttenwerke reichten für den französischen Kriegsbedarf bei weitem nicht aus; deren Eisenpreise im Krieg lassen keinen Schluß auf die französischen Kriegsausgaben für Eisen und Stahl zu.

Die Stabeisenpreise der Vorkriegszeit hatten in Deutschland wie in Amerika stark fallende Richtung. Die teuersten Hochkonjunkturpreise waren:

Jahr	in Deutschland	Jahr	in Amerika	Jahr	in England
1900	190,—	1902	166,70	1900	220,—
1906/7	149,—	1906	185,20	1907	151,80
1912	124,50	1913	134,30	1913	180,65

Welche Mäßigung war demnach in der letzten Vorkriegskonjunktur bei den deutschen und amerikanischen Stabeisenpreisen zu verzeichnen! Die höchsten deutschen Preise standen 1912 mit 124,50 \mathcal{M} nur noch auf 65 % der Hochkonjunkturpreise von 1900! Bei den englischen Preisen findet man im letzten Vorkriegsjahrzehnt keine sinkende Tendenz.

Die niedrigsten Preise wurden verzeichnet:

Jahr	in Deutschland	Jahr	in Amerika	Jahr	in England
1901	100,—	1901	111,15	1901	138,—
1908	98,50	1909	106,50	1905	116,—
1914	90,—	1911	101,90	1913	139,20

Zwischen dem höchsten Vorkriegspreis von 190 \mathcal{M} in Deutschland (1900) und dem niedrigsten von 90 \mathcal{M} (1914) liegt eine Senkung von über 50 %. In Amerika liegen in der betrachteten Zeit zwischen dem höchsten und niedrigsten Preisspiegel der Vorkriegszeit rd. 39 %. Der niedrigste englische Preis stand 1913 mit 139 \mathcal{M} um 49 \mathcal{M} höher als der niedrigste deutsche Stabeisenpreis desselben Jahres.

Selbst innerhalb der einzelnen Friedensjahre waren die Stabeisenpreise starken Schwankungen unterworfen. In Deutschland betrug die Schwankungen in den Jahren 1900, 1901, 1907 und 1913 etwa 25 % und mehr; die geringsten Schwankungen mit etwa 5 % fielen in die Jahre 1903, 1904 und 1910. Wieviel unruhiger entwickelte sich also der Preis des im wesentlichen syndikatsfreien Stabeisens im Vergleich zu dem verbandsmäßig gehandelten Roheisen! Dieses zeigte bei Gießereiroheisen seit 1900 in keinem einzigen Jahr Schwankungen von 25 % oder mehr, ein Hin- und Herpendeln des Gießereiroheisenpreises um mehr als 10 % wie 1901 und 1906 war schon etwas Außergewöhnliches, sonst blieben die Schwankungen bei Gießereiroheisen unter 5 %. In Amerika erreichten die Schwankungen in den Jahren 1901, 1905, 1906 und 1911 gleichfalls mehr als 25 %, die geringste amerikanische Schwankung war 1904 mit 9,25 \mathcal{M} bei einem Jahresdurchschnittspreis von 122,25 \mathcal{M} zu verzeichnen; während des ganzen Verlaufs des Jahres 1907 blieb der Preis ausnahmsweise einmal mit 148,20 \mathcal{M} durchaus stetig. In England schwankten die Stabeisenpreise in den Jahren 1905 und 1913 ebenfalls um mehr als 25 %; eine nur 3,80 \mathcal{M} betragende Schwankung fiel in das Jahr 1907.

Kurz, in der Vorkriegszeit zeigt die Preisentwicklung für Stabeisen in allen wichtigen Eisenschwänklern den unruhigsten Verlauf. Die Ursache hierfür liegt in der Tatsache, daß Stabeisen, an dessen Herstellung besonders viele Werke beteiligt sind, der Preisbindung durch Kartelle und Syndikate fast stets widerstrebt und den freien Markt mit ungebundener Preisbildung vorgezogen hat. Selbst der deutsche Stahlwerks-Verband konnte 1904 das Stabeisen nur mengenmäßig erfassen, aber nicht in seine

Preispolitik einbeziehen; 1912 hat dann der Stahlwerks-Verband sogar von der Mengenregelung abgesehen. Darin liegt die Erklärung für die auffallende Veränderlichkeit, die der deutsche Stabeisenmarkt viele Jahre lang gezeigt hat.

Noch eine andere wichtige Feststellung ist aus dem Verlauf der Vorkriegspreise zu entnehmen, nämlich, daß fast stets die deutschen Stabeisenpreise unter denen aller anderen Wettbewerbsländer lagen, und zwar selbst die deutschen Stabeisenpreise Frachtgrundlage Oberhausen im Ruhrgebiet, erst recht jedoch die der Frachtgrundlage Neunkirchen für die Saar-, Lothringer und Luxemburger Erzeugung. Besonders hervorzuheben ist, daß die deutsche Eisenindustrie den Zoll nicht benutzt hat, um den deutschen Stabeisenpreis über dem englischen zu halten; die Preise im Freihandelsland England waren immer höher als im Schutzzollland Deutschland. Die Lehre, man fahre mit dem Freihandel immer billiger als mit dem Schutzzoll, ist also unhaltbar.

Es ist wichtig, den Verlauf der Preisentwicklung für Saareisen, Luxemburger und Lothringer Eisen in der stabilen Vorkriegszeit näher zu prüfen. Im letzten Vorkriegsjahrzehnt hat der Südwesten des alten deutschen Zollgebiets Preise gemacht, die regelmäßig 5 bis 8 \mathcal{M} unter denen der rheinisch-westfälischen Erlöse lagen. Hier wird deutlich, daß die Selbstkosten Lothringens, Luxemburgs, ja selbst des Saargebiets, erheblich günstiger als die des Ruhrgebiets sind, vom Siegerland, Hannover, Sachsen, Oberschlesien usw. ganz zu schweigen. Konnte schon das Saargebiet, das sein Eisenerz von Lothringen und seinen Koks auf noch längere Entfernung von Westfalen beziehen mußte, Preise machen, die regelmäßig bis zu 8 \mathcal{M} billiger als die rheinisch-westfälischen waren, dann mußten die Selbstkosten der auf dem Erze liegenden Lothringer und Luxemburger Werke noch um vieles niedriger sein. Die Vorkriegsselftkosten der früher deutschen Konzernen gehörigen Lothringer Hüttenwerke lagen für Stabeisen bis zu 20 G.- \mathcal{M} unter den Selbstkosten der besten Ruhrhütten. Mit diesen günstigen Lothringer Selbstkosten und Preisen lassen sich natürlich die für die Vorkriegszeit angegebenen französischen Loirepreise nicht vergleichen, da auf diesen hohe Frachtkosten lagen.

Wie hat sich infolge des Versailler Vertrags die Lage verändert! Die wohl am billigsten auf der ganzen Welt Stabeisen herstellenden Werke Lothringens und Luxemburgs, die früher die großen deutschen Ausfuhrmengen geliefert haben, sind entrissen und dem französischen sowie dem belgischen Zollgebiet zugeschlagen worden. Jetzt ist Frankreich das Land des billigsten Stabeisenpreises! Seit Kriegsende ist es also nicht mehr der belgische Wettbewerbspreis allein, der den deutschen Werken, Händlern und Verbrauchern keine Ruhe läßt, sondern auch der Preis, den Frankreich dank der neugewonnenen, technisch aufs beste eingerichteten und auf reichen Erzschatzen gebetteten Hüttenwerke in Lothringen machen kann.

Nun zur Betrachtung der neuesten Zeit! Die höchsten Stabeisenpreise der Nachkriegszeit lagen wohl überall im Jahre 1920. In diesem Jahr konnte sich die Preisentwicklung, die lange Zeit in den Fesseln der amtlichen Höchstpreispolitik gehalten war, in Amerika, England, Frankreich und Belgien frei und ungebunden austoben; nur in Deutschland kehrte die amtliche Höchstpreispolitik für mehrere Jahre wieder. Zu den unerhörten Preissteigerungen regte die geradezu märchenhafte Weltkonjunktur an. Die maßlose Spekulation fiel jedoch bald, und zwar wohl noch schneller in sich zusammen, als es nach dem Siebzigerkrieg in der Zeit des damaligen Gründungsfiebers gegangen war. Die im Jahre 1920 bekannt gewordenen höchsten Preise beliefen sich in

Deutschland	auf = 353 \mathcal{M}	amtlicher Höchstpreis
Ver. Staaten	„ = 356 \mathcal{M}	freier Marktpreis
Frankreich	„ = 494 \mathcal{M}	„ „
Belgien	„ = 497 \mathcal{M}	„ „
Großbritannien	„ = 521 \mathcal{M}	„ „

Es ist bemerkenswert, daß 1920 Großbritannien mit 521 G.- \mathcal{M} den Stand der höchsten Stabeisenpreise der Welt gehabt hat; sie waren, selbst nach ihrem 1920er Durchschnitt von 428 G.- \mathcal{M} gemessen, noch viel höher als die Preise des Jahres 1872, ja man muß schon bis in die ersten Jahre des 19. Jahrhunderts zurückgehen, um in der englischen Industriegeschichte Stabeisenpreise von über 20 £ für die Tonne zu finden. Auch die Vereinigten Staaten hatten seit den sechziger Jahren keine Preise mehr gekannt, die über 60 \$ hinausgingen.

Nach Kriegsende, als die Bestimmung der Eisenpreise durch das Berliner Kriegsamt (Kriegsrohstoffabteilung) gefallen war, gingen die Eisenindustriellen in Deutschland aus freien Stücken dazu über, dem schon im Oktober 1918 gefaßten Arbeitsgemeinschaftsgedanken folgend, zwecks Verständigung über die Preise jeweils Vertreter der Eisenverbraucher-, der Händler- und der Arbeitnehmerverbände heranzuziehen. Dieser privaten und freiwilligen Verständigung machte die Planwirtschaftsidee des Reichswirtschaftsministers Wissel 1919 ein Ende. Seitdem durften bis zum April 1920 nur die vom Reichswirtschaftsministerium ausdrücklich genehmigten Preise gefordert und bezahlt werden. Im Mai 1920 übernahm dann der reichsgesetzlich eingeführte „Eisenwirtschaftsbund“, der als sogenannter Selbstverwaltungskörper der Eisenwirtschaft für die ausreichende und billige Eisenversorgung die Verantwortung tragen sollte, die Preisfestsetzung. In diesem treffend „Eisenparlament“ genannten Eisenwirtschaftsbund war die der „Arbeitsgemeinschaft der industriellen und gewerblichen Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände Deutschlands“ eigene, freiwillige paritätische Zusammensetzung zwangsrechtlich geregelt, und außerdem waren noch Vertreter der staatlichen und gemeindlichen Endverbraucher herangezogen. Der Bund hatte angesichts der unübersehbaren Geldentwertung und der unberechenbaren Weltpreisgestaltung keine leichte Aufgabe; seine Preisfestsetzung traf nur selten das Richtige, im allgemeinen

aber griff die meist nur nach langwierigen und erregten Besprechungen gefundene Preisfestsetzung völlig daneben. Namentlich im Jahre 1920, als sich die Papiermark erheblich besserte, blieben die Höchstpreise wie der oben angegebene von 353 \mathcal{M} auf dem Papier stehen, in Wirklichkeit waren die Marktpreise weit niedriger.

Im Verlauf des Kalenderjahres 1920 kam man für Stabeisen zu folgenden Preisen:

1920	Durchschnittl. Dollarst. in Berlin	Deutsch. Papiermark-Höchstpreise	Deutsche Goldmarkpreise	Französische Goldmarkpreise	Englische Goldmarkpreise
Januar . . .	64,80	1745	151,—	376	345
Februar . . .	99,11	2600	122,30	354	327
März	83,89	2650	118,—	377	437
April	59,64	2650	159,20	340	462
Mai	46,48	3650	266,70	413	452
Juni	39,13	3200	350,80	480	521
Juli	39,48	3200	353,50	494	509
August	47,74	2840	270,80	436	477
September . .	57,98	2840	240,95	337	463
Oktober	68,17	2840	194,40	336	444
November . . .	77,24	2440	130,15	276	382
Dezember . . .	73,00	2440	139,20	248	316

Es ist zu betonen, daß die vorstehenden deutschen Höchstpreise, in Papiermark amtlich festgesetzt und über den Dollar hier in Goldmark umgerechnet, mindestens im Sommerhalbjahr 1920 bei weitem nicht verlangt und nicht erzielt wurden, während es sich bei den französischen, englischen usw. um tatsächliche Marktpreise handelt. Wie tief standen also die deutschen Preisforderungen und Erlöse unter denjenigen des Auslandes! Nachdem man im Eisenwirtschaftsbund das System der Höchstpreise als unhaltbar erkannt hatte, schritt man im Jahre 1921 zur Festsetzung von Richtpreisen. Das dauerte etwa zwei Jahre lang. Schließlich schloß im Laufe des Jahres 1923 der Eisenwirtschaftsbund ein.

Darf man in der Zeit der Marktentwertung für die aus den Stabeisenverkäufen erzielten Erlöse dieselben Währungsverluste wie bei Roheisen²⁾ annehmen, so käme man z. B. im Jahre 1922 fast auf 30 % geringere Erlöse, als der deutsche Durchschnittsgoldmarkpreis anzeigte. Von 1919 bis 1922 blieb die deutsche Eisenindustrie wie schon während der Kriegszeit mit ihren Stabeisenpreisen vor allen Wettbewerbsländern bei weitem am billigsten. Selten wird man eine Stimme hören, die es offen anerkennt, welche Förderung der Eisen verarbeitenden Industrie durch die billige Preisgestaltung der Eisen schaffenden Industrie zuteil geworden ist.

Die niedrigsten Nachkriegspreise für Stabeisen fielen im allgemeinen ins Jahr 1922; sie betragen

in Deutschland	79	G.- \mathcal{M}	amtlicher Richtpreis
„ Belgien	113	„	freier Marktpreis
„ den Ver. Staaten	129	„	„
„ Frankreich	145	„	„
„ England	149	„	„

²⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 369, 72.

Der Vergleich dieser Zahlen mit den oben erwähnten höchsten Nachkriegspreisen zeigt die ungeheuren Preisstürze, die innerhalb von zwei Jahren eingetreten sind. Gegenüber den höchsten in der Nachkriegszeit erzielten Preisen betragen die Unterschiede bei England 372 G.-M., bei Frankreich 349 G.-M., bei Amerika 227, bei Belgien 384 und bei Deutschland 274 G.-M.

Aber auch die innerhalb desselben Jahres zu beobachtenden Schwankungen überschritten jedes bisher gekannte Maß. In Deutschland betragen zwischen 1919 und 1923 die Schwankungen, im Goldpreis ermittelt, bis auf 1924 zwischen 70 und 100 G.-M. In Amerika erlebte man 1920 eine Schwankung von fast 140 M., in England sogar eine von 205 M., in Belgien eine von 292 und 1919 in Frankreich sogar von 310 M. Hersteller, Händler und Verbraucher werden sich wohl nicht gern dieser Zeit fürchterlichster Preissprünge und gefährlichster Spekulation erinnern.

Im Jahre 1923 trat jedoch in Deutschland eine Wendung ein. Als nämlich Ende Juli der Dollar 1 Mill. Papiermark erreicht hatte, wurden die Preisberechnungen in reiner Papiermark, die schon seit einem Jahr wöchentlich mit dem Währungsstand in Einklang zu bringen waren, aufgegeben, und es wurde eine Klausel eingeführt, wonach die Zahlung zunächst unter Berücksichtigung des jeweiligen holländischen Guldenkurses und seit dem 3. August 1923 unter Umrechnung über den Wert des englischen Pfundes zu erfolgen hatte. Vom 11. September 1923 setzte man wieder die Stabeisenpreise in „Goldmark“ fest; da es aber noch kein deutsches Goldgeld gab, half man sich bis zur Einführung der Helfferischen Rentenmark mit der Umrechnung über das englische Pfund, wobei man 1 £ = 20 G.-M. setzte. Mit Hilfe der Goldrechnung entging die Eisenindustrie den Währungsverlusten, unter denen sie jahrelang zu leiden gehabt hatte. Zugleich erfuhren die deutschen Stabeisenpreise eine Erhöhung, so daß sie im Jahresdurchschnitt die belgischen Inlandspreise überschritten und sich den französischen näherten.

Die Befreiung der deutschen Eisenindustrie von den Währungsverlusten bedeutete leider nicht die volle Beseitigung der Verluste. Mit der Einführung der neuen festen Währung, nämlich der Rentenmark, begann dann für die deutsche Eisenindustrie die verlustreiche Stabilisierungskrise, die um so gefährlicher wirken mußte, als bereits der Ruhrkampf schwere Wunden geschlagen hatte, als ferner die Micumlasten die Montanindustrie besonders schwer trafen und insofern, als die im Versailler Vertrag diktierte Zollfreiheit für große Eisenkontingente die Einfuhr aus Lothringen, Luxemburg, dem Saargebiet und Ostoberschlesien zu Schleuderpreisen begünstigte.

Die Uebersichten über die Entwicklung der Stabeisenpreise seit der Markstabilisierung verbreiten hellstes Licht über die in der Zeit der Markentwertung dunkel gebliebenen, aber infolge des Versailler Vertrags eingetretenen Veränderungen

Zahlentafel 2. Monatsdurchschnittspreise für Stabeisen von November 1923 bis April 1925. Umgerechnet in Goldmark und in Tonnen zu 1000 kg.

Monat	Deutschland ab Oberhausen	Frankreich abLothr. Werk	Belgien	England	Verein. Staaten von Amerika
1923					
November . . .	191-219 ¹⁾	141,20	142,10	188,95	222,25
Dezember . . .	165, —	132,25	143,05	197,90	222,25
1924					
Januar	130, —	112,60	131,30	193,25	222,25
Februar	130, —	104,45	124,60	194,65	222,25
März	145, —	138,05	133,75	185,90	222,25
April	150, —	169,85	159,55	182,65	213, —
Mai	142,50	142,35	125,15	188,90	208,35
Juni	130, —	124,30	119, —	181,50	203,75
Juli	117,50	124,55	116, —	180,35	199,10
August	118,50	129,60	122,30	185,60	194,50
September	116,50	121,30	122,65	179,40	189,85
Oktober	111, —	111,85	119,10	177,65	185,20
November	122,50	116,20	119,85	180,75	189,85
Dezember	128,50	122, —	127,40	184,10	194,50
1925					
Januar	132,50	116,60	129,70	186, —	194,50
Februar	132,50	115,50	128,65	185, —	199,10
März	134, —	116,60	125,15	185, —	194,50
April	136, —	115,70	124, —	185, —	188, —

der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen gegenüber der französischen und belgischen Eisenindustrie. Bei der bis zum 10. Januar 1925 über die Westgrenze gehenden, durch keinen Zoll belasteten Einfuhr war es unmöglich, für das besetzte und unbesetzte Gebiet eine Preispolitik zu treiben, die sich auf der Höhe der englischen und amerikanischen Preise bewegte. Innerhalb zweier Monate stürzten die deutschen Preise von 190 bzw. 219 um 60 bzw. 89 auf 130 G.-M. herab; dort erreichte man den Wettbewerbspreis der belgisch-luxemburgischen Hüttenwerke, die nicht weit von der deutschen Grenze entfernt liegen. Mit der Frankenentwertung war im Januar der französische Stabeisenpreis unter 115 und im Februar unter 105 G.-M. herabgedrückt, aber mit der Frankenstützung bis zum April auf 170, also 20 M. über den deutschen Preis hinausgehoben. Im Mai standen sich dagegen der deutsche und französische Preis völlig gleich. Aber im ganzen Verlauf des Jahres 1924 ist zu beobachten, daß wegen des „offenen Lochs im Westen“ der deutsche Preis an den französisch-belgischen Preis gekettet ist. Offensichtlich bestimmt heute Frankreich die Eisenpreise des Festlandes und die Ausfuhrpreise.

Der Durchschnittspreis von 128,50 M. des Jahres 1924 blieb weit unter den Selbstkosten der besten rheinisch-westfälischen Werke. Das Markstabilisierungsjahr 1924 ist für die deutsche Eisenindustrie ein Jahr schwerer Verluste geworden. Hätte sich der deutsche Stabeisenpreis unter dem alten Zollschutz, entsprechend der allgemeinen industriellen Teuerung von 30 bis 40%, entwickeln können, dann hätte er im Jahr 1924 einen Durchschnittspreis von etwa 145 bis 155 M. statt 128,50 M. erreichen müssen. Es ist bemerkenswert, daß die Luxemburger und

¹⁾ Der Preis von 219 M. galt für Lieferungen im besetzten Gebiet, der niedrigere Preis von 191 M. galt für Lieferungen im unbesetzten Gebiet.

Lothringer Stabeisenselbstkosten im Dezember 1924 etwa 110 G.-M. betragen haben, während man in Rheinland und Westfalen mit 135 bis 145 M. und in den anderen deutschen Hüttengebieten mit noch höheren Selbstkosten rechnen mußte. Gewisse Tageszeitungen glauben dagegen, den Angaben Vertrauen schenken zu dürfen, die in einer von der Micum im vergangenen Jahr herausgegebenen Denkschrift über die Gestehungskosten von Werken des Ruhrbezirks enthalten sind. Dort heißt es u. a., die Tonne Roheisen koste je nach dem dafür verbrauchten Erz zwischen 73,30 und 77,70 M. und infolgedessen der Thomasstahl 88,80 bis 89,50 M., aber der Siemens-Martin-Stahl 90,20 M. Die deutschen Nachbeter dieser französischen Zeitschrift wissen offenbar nicht, daß es sich hier um das Rohstahlerzeugnis der Stahlwerke und nicht etwa um Stabeisen, also um kein Fertigerzeugnis der Walzwerke handelt, und daß beim Vergleich mit den angeblich so „großen Gewinn bringenden Preisen der Schwerindustrie“ außer den hohen Kosten für die Blockwalzenstraße und Stabeisenstraße einschließlich Adjustage noch die wahrlich nicht geringen Verwaltungskosten, die Steuern und Schuldzinsen in Ansatz zu bringen sind. Wo bleiben dann die „Gewinne“?

Im Oktober 1924 war mit 111 M. fast der Friedensdurchschnittspreis erreicht. Wenn sich seitdem die Preise um etwa 20 % gebessert haben, so hat niemand das Recht, dieserhalb der Eisenindustrie einen Vorwurf zu machen; denn es ist unmöglich, auf die Dauer mit Verlustpreisen zu wirtschaften. Die geringe Besserung und Annäherung an die Selbstkosten ist auf die Verbandsbestrebungen in Deutschland und die dadurch angeregte Nachfrage, ferner auf die Schließung der Westgrenze zurückzuführen. Leider scheint die Preisbesserung von keiner Dauer zu sein. Die Leistung der deutschen Walzwerke geht über den deutschen Inlandsbedarf und die derzeitigen Ausfuhrmöglichkeiten hinaus. Die Zeit der Verlustverkäufe ist daher für die meisten Werke keineswegs vorbei.

Zur Zeit, nämlich im Frühjahr 1925, liegen die französischen Preise genau um 20 M. und die belgischen

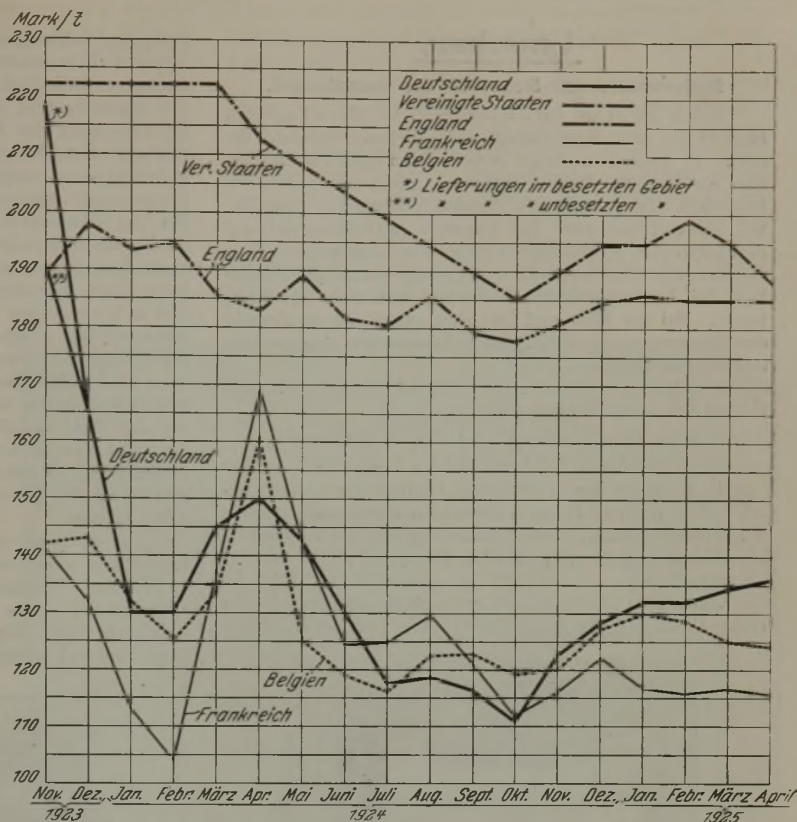


Abbildung 2. Goldmark-Monatsdurchschnittspreise für Stabeisen ab Werk von November 1923 bis April 1925.

um 12 M. niedriger als die deutschen, während die englischen etwa 50 M. und die nordamerikanischen 50 bis 60 M. teurer sind als die deutschen Stabeisenpreise. Die geradezu einzig dastehende Wettbewerbsfähigkeit Frankreichs ist keineswegs allein in der Frankenentwertung zu suchen; viel schwerer wiegt die Tatsache, daß die Lothringer Hüttenwerke auf der technischen Höhe der Gegenwart stehen, und daß sie wegen der unmittelbaren Nähe der Eisenerzgruben hinsichtlich der Frachtkosten von Natur aus erheblich begünstigt sind; dazu kommt, daß die französische Regierung die unentgeltlichen deutschen Reparationslieferungen an Kohle und Koks benutzt, um den französischen Eisenhütten durch Verbilligung dieser Brennstoffe eine besondere Förderung angedeihen zu lassen. Schließlich ist die französische Wettbewerbsindustrie nicht an einen Dawesplan gebunden, der ihr hohe Obligationzinsen und untragbare Eisenbahnfrachten abverlangt.

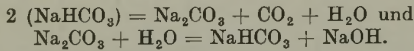
Die Zukunft der deutschen Eisenindustrie ist bedroht und zweifellos davon abhängig, daß man die notwendigen Sicherungsmaßnahmen gegen die Ueberlegenheit und die günstigeren Herstellungsbedingungen der ausländischen Industrie erhält und verbessert.

Umschau.

Speisewasser und Sicherheit der Dampfkessel.

Schon im Jahre 1917 hat sich S. W. Parr¹⁾ mit der Einwirkung von Natronlauge auf weichen Flußstahl befaßt. Er konnte in dieser Arbeit einen schädlichen Einfluß naszierenden Wasserstoffes auf Eisen feststellen, der besonders dann stark zum Ausdruck kam, wenn das Metall kaltverformt war. Die Versuche erstreckten sich auf Zerreißproben, Kerbzähigkeit und Dauerbiegeproben. Eine 10prozentige Natriumhydroxyd-Lösung setzte die Festigkeit bei kaltverformtem Werkstoff um mehr als 30 % herab. Bei der Hin- und Her-Biegeprobe fiel die Anzahl der Biegungen um 20 %. Kerbschlagproben zeigten kein eindeutiges Ergebnis.

Die Lauge entsteht nach Parr im Kesselwasser auf Grund folgender Reaktionen:



Parr führte den schädlichen Einfluß der Lauge ausschließlich auf das Beizbrüchigwerden durch naszierenden Wasserstoff zurück. Die Einwirkung auf die Schlackeneinschlüsse wurde von diesem Forscher nicht berücksichtigt.

Auf diesen Erkenntnissen, wonach Kesselblechschäden nicht allein auf Werkstoff-Fehler, sondern auch auf die

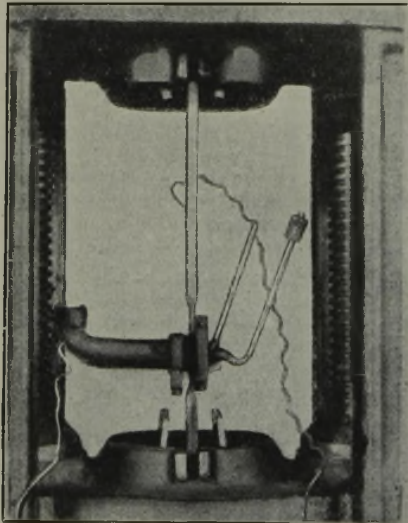


Abbildung 1. Versuchseinrichtung.

chemische Zusammensetzung des Kesselwassers zurückzuführen sind, bauten in einer neueren Arbeit R. S. Williams und V. O. Homerberg²⁾ weiter auf. Sie beschäftigten sich mit der Einwirkung von Natronlauge und naszierendem Wasserstoff auf Bleche, um Anhaltspunkte für das Verhalten von Kesselblechen zu finden, die sowohl dem Angriff von alkalischen Natriumverbindungen als auch der Einwirkung von naszierendem Wasserstoff infolge Bildung lokaler Elemente ausgesetzt sind³⁾. Die Versuche wurden teilweise auch mit kaltgerecktem Werkstoff durchgeführt, da ja bekanntlich Kesselblechteile durch Biegen und Nieten kaltverformt werden.

Um die Einwirkung von Wasserstoff zu studieren, wurde ein Flachstab einmal ohne Belastung und das andere Mal mit steigender Belastung (bis zur Streckgrenze und darüber) der Einwirkung von Wasserstoff ausgesetzt. Zur Prüfung diente die in Abb. 1 gezeigte Vorrichtung. Das Gefäß links enthält eine Natrium-

hydroxyd-Lösung, das Gefäß rechts destilliertes Wasser. Beide Gefäße waren gegen Luftzutritt (Kohlensäureaufnahme) durch U-Rohre geschützt. Der Probestab war die Kathode und der Platindraht die Anode. Bei der Untersuchung des Gefüges fiel sofort auf, daß die Einwirkung von Wasserstoff stark von der Zugspannung, unter welcher der Stab stand, abhängig war. Die Einwirkungsgeschwindigkeit steigt mit der Belastung, erreicht bei der Streckgrenze ihren Höhepunkt und bleibt bei noch stärkerer Belastung gleich. Allerdings ließ jedesmal nach dem Einwirken der Spannung kurze Zeit die Wirkung nach. Der Angriff von Wasserstoff äußerte sich so, daß sich an beiden Seiten des Probestabes ein schwarzer Niederschlag absetzte, der wahrscheinlich aus Eisensulfid bestand. Das destillierte Wasser roch dabei stark nach Schwefelwasserstoff. Beim Brechen des Probestabes splitterten Schichten ab, besonders an der Seite, wo der Stab an der Natronlauge anlag. Untersuchte man bis zur Streckgrenze belastete, nicht gebrochene Probestäbe, so fand man die Schlackeneinschlüsse zer setzt und im Eisen eine große Zahl von interkristallinen Rissen.

Zur weiteren systematischen Erforschung des Einflusses von naszie e dem Wasserstoff auf die Schlackeneinschlüsse wurden in Eisen künstlich verschiedene Bestandteile, von denen man annehmen konnte, daß sie im Eisen als Schlackenteile vorhanden sind, dadurch eingeführt, daß man Löcher mit diesen

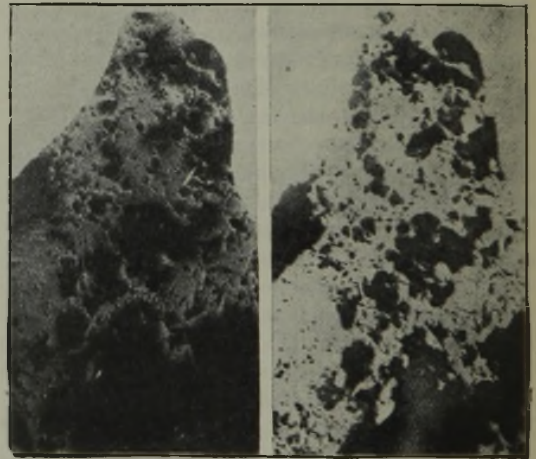


Abbildung 2.

Abbildung 3.

Künstlich eingeschlossenes Eisenoxyd vor (Abb. 2) und nach (Abb. 3) der Einwirkung von naszierendem Wasserstoff.

Stoffen füllte und die betreffenden Stücke verschmiedete. Als typische schlackenbildende Stoffe wurden Eisensulfid, Mangansulfid, Eisenoxydul und Manganoxxydul zu den Versuchen herangezogen. Es stellte sich dabei heraus, daß Eisenoxydul am leichtesten durch naszierenden Wasserstoff reduziert wird, dann folgen Manganoxxydul, Eisensulfid und Mangansulfid.

Der Vergleich mit Parallelversuchen an Flußstahl und Schweißbeisen bestätigte, daß die bläulichen Einschlüsse, die vermutlich Eisenoxydul waren, am raschesten angegriffen wurden.

Die Abb. 2 und 3 zeigen einen Einschuß im Flußstahl vor und nach der Einwirkung von naszierendem Wasserstoff; der Einschuß ist allem Anscheine nach reduziert worden.

Eine ähnliche Versuchsreihe wurde angestellt, um die Wirkung von Natriumhydroxyd-Lösung auf die einzelnen schlackenbildenden Bestandteile zu finden. Die Reihenfolge der Widerstandsfähigkeit war hier eine andere; am leichtesten wurde Eisensulfid herausgelöst, dann folgten Mangansulfid, Manganoxxydul und Eisenoxydul. Gegen Wasserstoff sind also die Sulfide widerstandsfähiger, gegen Lauge die Oxyde.

Schließlich wurden noch Kesselbleche, die im Gebrauch versagt hatten, untersucht. Die Analysen ent-

¹⁾ Die Sprödigkeit von weichem Flußstahl infolge der Einwirkung von Natronlauge. Univ. Illinois Engg. Exp. Stat. 14 (1917), Bulletin Nr. 94.

²⁾ Interkristalliner Bruch in Kesselblechen. Trans. Am. Soc. Steel Treat. 5 (1924), S. 399.

³⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 393.

sprachen vollkommen den Vorschriften. Bemerkenswert war dagegen, daß die Kesselblechschäden meist dann vorlagen, wenn das Kesselwasser sehr alkalisch war. Aus den vorliegenden Versuchen ließ sich dies ohne weiteres erklären: Die Lauglösung und der etwa gebildete naszierende Wasserstoff zersetzen die hauptsächlich an den Korngrenzen liegenden Schlackeneinschlüsse, wodurch dem Eindringen der Flüssigkeit immer mehr Vorschub geleistet wird. Der Wasserstoff wirkt auf die Oxydeinschlüsse unter Bildung von Fe- und Mn-Metall und Wasser ein, wodurch eine Volumenzunahme entsteht, welche die Korngrenzen auflockert und den interkristallinen Bruch fördert. Eine weitere schädliche Einwirkung des Wasserstoffes mag auch darin liegen, daß ähnlich wie beim Beizen die bekannte Beizbrüchigkeit entsteht.

Die außerordentlich bemerkenswerten Versuche zeigen jedenfalls, daß zur Verhütung von Kesselbeschäden auch andere Dinge beobachtet werden müssen, als es in unseren Kesselbetrieben bisher üblich war. Es handelt sich für den Betriebsmann in Kesselhäusern nicht nur darum, die Kesselspeiswasserreinigung so zu betreiben, daß die Kessel ohne schädlichen Ansatz bleiben, sondern es muß auch darauf geachtet werden, daß das Kesselspeiswasser nicht in anderer Weise dem Kesselmaterial gefährlich wird. Die amerikanischen Betriebsvorschriften werden in dieser Beziehung einen Hinweis geben können. *F. Rapatz.*

Drahtwalzwerk mit Schlepplwalzenantrieb.

Abb. 1 zeigt eine 320/340er zweigerüstige Duo-Vorstraße für ein Drahtwalzwerk, bei welcher als Neuart Rollenlager und Schlepplwalzenantrieb mit Erfolg angewendet worden sind. Auf ein Kammwalzgerüst

Reibungskupplung vorgesehen, wie Abb. 2 und 3 erkennen lassen¹⁾.

Der Betrieb gab lehrreichen Aufschluß über die Größe des Angriffswinkels, welcher bei einem derartigen Antrieb noch zulässig ist. Es wurde mit Angriffswinkeln bis zu 18° gearbeitet. Beim Anstich (40 × 10 mm) der ersten Quadratwalze liegt die Schlepplwalze oben, die Unterwalze wird angetrieben und liegt mit der Oberwalze des zweiten Gerüsts (Ovalwalze) in einer Achse. Bei dem zweiten Gerüst ist also die Unterwalze Schlepplwalze. Der direkte, in einer Achse eingerichtete Antrieb arbeitet naturgemäß ohne die sonst im Walzwerk zu beobachtenden

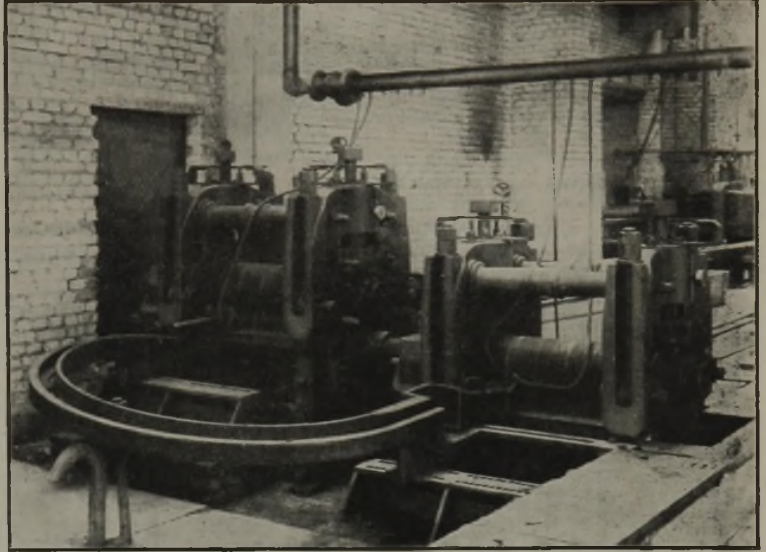


Abbildung 1. Zweigerüstige Vorstraße eines Drahtwalzwerkes der Rhein-Lenne-Eisenwerke.

den Schläge vollkommen ruhig. Nach vier Stichen wird der Stab (22 × 6,5 mm) der Drahtfertigstraße zugeführt.

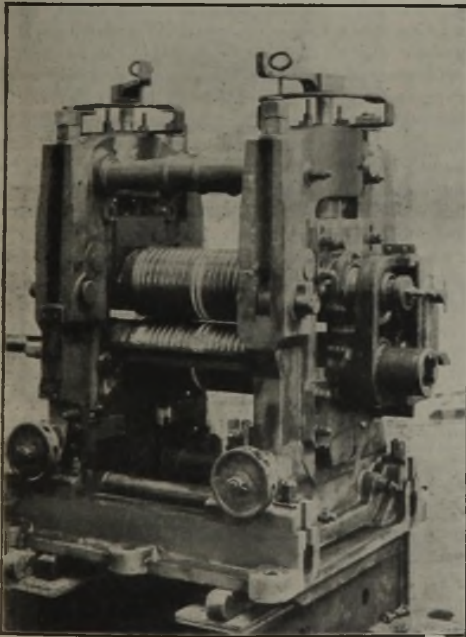


Abbildung 2. Walzgerüst mit Schlepplwalzenantrieb.

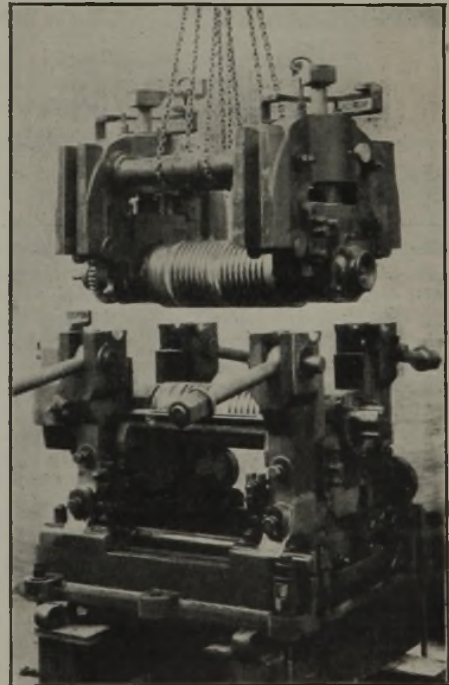


Abbildung 3. Walzgerüst mit abhebbarer Oberwalze im geteilten Gerüst.

wurde sinngemäß verzichtet, zum Antrieb der Schlepplwalze beim Leerlauf und zur Erleichterung des Greifens aber an jedem Gerüst ein leichter Zahnradantrieb mit

¹⁾ Vgl. auch St. u. E. 42 (1922), S. 1689/90; 43 (1923), S. 83/4.

Da bei Rollenlagern der Lagerverschleiß ausscheidet, wird die Nachstellarbeit der Walze auf ein Mindestmaß verringert und eine große Gleichmäßigkeit der Abmessungen des Walzzeuges erzielt.

Die obere Walze ist im Deckel gelagert (vgl. Abb. 3), was den Ein- und Ausbau der Walzen wesentlich vereinfacht. Die Rollenlager Bauart Schöpf in Verbindung mit dem beschriebenen Antrieb ergeben einen sehr hohen mechanischen Wirkungsgrad. Direktor Wolf von den „Rhein-Lenne-Eisenwerken“ ist es zu danken, daß dieser erste Versuch mit der von Haniel & Lueg gebauten Anlage erfolgreich durchgeführt werden konnte. Die Straße arbeitet seit mehreren Monaten ohne jede Störung.

Elektrisch geheizte Tieföfen¹⁾.

Die Donner Steel Co. in Buffalo hat seit März 1924 elektrisch geheizte Tieföfen im Betrieb, in denen mehrere hundert Blöcke von gewöhnlichem Stahl und auch Stahllegierungen mit Erfolg durchgewärmt worden sind.

Der Tiefofen ist außen 2,44 m breit, 2,75 m lang und 3 m hoch und innen 0,9 m breit, 1,52 m lang und 2,44 m hoch und hält zwei Blöcke von 3 bzw. 3,35 t Gewicht. Der Stromverbrauch beträgt 150 kW.

Das Anwärmen geschieht durch Widerstände aus Kohlenstückchen von 6 mm Korngröße, die in Trögen aus Siliziumkarbid eingebettet sind. Diese Art Widerstand ist die einzige, welche die in Frage kommenden Temperaturen verträgt. Die Stromzuführung wird durch Sondertransformatoren geregelt, durch die eine Spannungsregelung möglich ist. Die Widerstände liegen in den Seitenwänden in der Weise, daß die Blöcke nicht in Berührung mit ihnen kommen können, da sie durch vorspringende schwere feuerfeste Steine geschützt sind. Bisher sind keine Reparaturen nötig gewesen, obwohl Temperaturen bis zu 1425° erreicht sind.

Da das Blockwalzwerk durch eine Dampfmaschine angetrieben ist, konnte man keine Vergleichswerte beim Walzen von elektrisch und gasgeheizten Blöcken feststellen; aber da die Fertigwalzwerke elektrisch angetrieben waren, wurden hier Vergleichswerte gemessen, die in Zahlentafel 1 zusammengestellt sind. Beim Blockwalzwerk wären die Unterschiede ohne Zweifel noch bezeichnender gewesen.

Zahlentafel 1. Kraftbedarf und Temperaturabfall beim Walzen elektrisch und gasgeheizter Blöcke.

	Temperatur beim 4. Stich ²⁾ °C	Temperatur beim 9. Stich °C	Temperaturabfall °C	Höchste Belastung kWst	Mittlere Belastung kWst
Elektrisch geheizte Blöcke	1175	1144	31	91	74,2
Gasgeheizte Blöcke	1160	1120	40	100	100,0

Der Abbrand wurde durch Abwiegen bestimmt, indem die Blöcke vor dem Einsetzen, nach dem Anwärmen und nach dem vierten Stich gewogen wurden.

Die elektrisch geheizten Tieföfen konnten aus besonderen Ursachen nicht voll ausgenutzt werden. Es ergab sich aber z. B. für November, in welchem Monat 101 Blöcke mit einem Durchschnittsgewicht von 3,3 t eingesetzt wurden, daß der Strom 624 st eingeschaltet war, während die Blöcke nur 92 st in der Grube blieben. Die Leistungsfähigkeit war also nur zu 15 % ausgenutzt, und trotzdem betrug der Stromverbrauch nur 189 kWst je t erwärmten Stahles. Durchschnittlich wurde der Ofen nur geheizt, wenn sich Blöcke im Ofen befanden. Dann war der Stromverbrauch 80,4 kWst je t Blöcke, wenn zwei 3,3-t-Blöcke auf einmal auf 1270° erwärmt wurden, die beim Einsetzen außen 905° warm waren.

Durchschnittlich blieben die Blöcke 2 st im Ofen. Man muß auch bedenken, daß der Ofen nur klein war und eine verhältnismäßig große Ausstrahlung hatte, die auf

30 kWst geschätzt wurde und sich bei normalen großen Öfen auf 18 kWst vermindern würde.

Werden die Blöcke mit 1010° eingesetzt, so sollte der Stromverbrauch nicht über 45 kWst betragen. Werden dagegen kalte Blöcke in einen normalen Tiefofen eingesetzt, die 6 st zum Anwärmen auf 1230° brauchen, so könnten 10 t je st bei einem Stromverbrauch von 330 kWst je t Blöcke erwärmt werden.

Für gewöhnliche Blöcke sind diese Anwärmungskosten natürlich zu hoch und machen sich nur bei teuren Stahllegierungen oder Schnelldrehstahl durch geringeren Abbrand bezahlt. Dieser betrug bei elektrisch erwärmten Blöcken nur 0,75 % gegen 1,75 % bei gasgeheizten Blöcken. Dieser Verlust blieb auch derselbe, einerlei wie lange der Block im Ofen blieb, während er bei gasgeheizten Öfen bis zu 2,75 % zunahm.

Der geringere Kraftverbrauch beim Walzen elektrisch erwärmter Blöcke ist wohl darauf zurückzuführen, daß diese gleichmäßiger durchgewärmt sind.

Der Platzbedarf für diese Öfen ist viel geringer, weil keine Regenerativkammern und keine Gasgeneratorenanlage nötig sind. In Wegfall kommen auch Gasleitungen und Schornstein, so daß die Einrichtung elektrisch geheizter Tieföfen billiger ist als diejenige gasgeheizter Öfen. *H. Illies.*

Die Preece-Probe für verzinkte Werkstoffe.

Die Preece- oder Tauchprobe, die zur Prüfung der Stärke der Zinkauflage insbesondere bei Drähten sehr verbreitet ist, wird bekanntlich in der Weise ausgeführt, daß die verzinkten Gegenstände eine Zeitlang, meist eine Minute, in eine gesättigte, neutrale Kupfersulfatlösung getaucht und sodann unter einem scharfen Wasserstrahl abgespült werden. Als Maß für die Stärke der Zinkauflage gilt die Zahl der Tauchungen, die erforderlich ist, damit ein fest haftender zusammenhängender Kupferüberzug das Eisen bedeckt; d. h., daß dann das gesamte Zink entfernt ist, da sich auf dem Zink dunkles schwammiges Kupfer niederschlägt, was durch einen scharfen Wasserstrahl weggespült werden kann, während nur der hellrote, auf dem Eisen abgeschiedene Kupferüberzug fest haftet.

Untersuchungen haben gezeigt, daß die Tauchprobe über die Stärke der Zinkauflage keinen sicheren Anhaltspunkt zu geben vermag, sondern daß sie lediglich anzeigt, ob das Zink gleichmäßig über die Oberfläche des verzinkten Gegenstandes verteilt ist. Der gleich nach dem Eintauchen auf dem Zink sich bildende schwammige Kupferüberzug schützt die darunterliegende Zinkschicht und verursacht große Verschiedenheiten in der Lösungsgeschwindigkeit. Eine Schätzung des gelösten Zinks aus der Zahl der Tauchungen ist daher nur sehr bedingt richtig. Die Geschwindigkeit, mit der das Zink gelöst wird, hängt von der Konzentration der Kupferlösung ab; diese nimmt mit steigender Zinkauflösung beständig ab, wodurch eine weitere Fehlerquelle entsteht. Die Bildung eines Zink-Eisen Elementes verursacht ferner eine sehr unregelmäßige Auflösung der Zinkschicht. Wie sehr endlich die Lösungsgeschwindigkeit des Zinkes von seiner Reinheit abhängt, geht daraus hervor, daß die Zinkmenge, die erforderlich ist, um eine Tauchung von 1 min auszuhalten, für elektrolytisch erzeugte Zinküberzüge 50,3 g/m² Oberfläche beträgt, während bei der Feuerverzinkung ein Ueberzug von 75,5 g/m² erforderlich ist.

Eine weitere Schwierigkeit für die Anwendbarkeit der Tauchprobe liegt darin, daß die Zinkschicht bei der Feuerverzinkung aus verschiedenen Lagen besteht. Nach W. M. Peirce¹⁾ können nach dem Eisen-Zink-Diagramm Lagen folgender Zusammensetzung auftreten (vgl. Abb. 1): Die nach außen gelegene Schicht besteht aus einer gesättigten Lösung von Eisen und Zink, deren Eisengehalt weniger als 0,02 % beträgt. Hieran schließt sich eine verhältnismäßig dicke Schicht, die 7,5 bis 10,9 % Eisen enthält und als eine feste Lösung von FeZn, in Zink angesehen werden kann. Die dann folgende dünne Schicht entspricht in ihrer Zusammensetzung der chemischen Verbindung

¹⁾ Iron Age 115 (1925), S. 617/8.

²⁾ Die Außenseite der Blöcke zeigte durch Strahlungspyrometer gemessen annähernd dieselbe Temperatur.

¹⁾ Iron Age 114 (1924), S. 199.

Zahlentafel 1. Gewichtsverlust von verzinkten Drähten durch Eintauchen in Kupfersulfat.

	Gewichtsverlust in g/m ² durch 1 min langes Tauchen in Kupfersulfat.					
	1	2	3	4	5	6
	Reiner Zinkdraht	Stark abgestreifter verzinkter Draht 3,66 mm Ø	Stark abgestreifter verzinkter Draht 2,64 mm Ø	Geglühter verzinkter Draht 2,64 mm Ø	Nicht abgestreifter verzinkter Draht 2,64 mm Ø	Wie Nr. 5 gegläht
1. Tauchung	28,4	27,5	27,7	35,6	41,8	40,3
2. Tauchung	46,4	29,6	35,9	32,9	55,0	39,9
3. Tauchung	50,2	31,4	33,5	23,1	54,2	39,0
4. Tauchung	48,5	33,0	27,7	29,3	53,3	34,5
5. Tauchung	48,5	29,0	—	31,4	47,8	30,2
6. Tauchung	50,2	25,6	—	31,1	40,3	23,7
7. Tauchung	47,3	—	—	—	—	19,2
8. Tauchung	47,9	—	—	—	—	13,7
Gewichtsverlust bei der Preece-Probe	367,4	176,1	124,8	188,4	292,4	240,5
Gewichtsverlust durch Lösen in Salzsäure	—	195,0	139,5	208,0	337,5	269,0
Gewichtsverlust je Tauchung bei der Preece-Probe	45,9	29,4	31,2	31,4	48,7	30,1
Durchschnittszahl der Tauchungen	—	5,67	4	5,67	5,67	7,5

FeZn₃. Die hieran sich anschließende Oberflächenschicht des Eisens kann geringe Mengen Zink in fester Lösung enthalten und wird, falls sie wirklich auftritt, sich nicht durch scharfe Begrenzungslinien abheben. Die mikroskopische Untersuchung steht in voller Uebereinstimmung mit diesen Ueberlegungen (Abb. 1). In der äußeren Zinkschicht mitunter vorkommende FeZn₇-Kristalle rühren von dem auf dem Boden der Verzinkungspfanne sich ansammelnden Hartzink her. Die FeZn₃-Schicht kann so dünn sein, daß sie selbst bei starker Vergrößerung nicht zu entdecken ist. Ist der Draht gleich nach dem Verlassen des Zinkbades sehr stark abgestreift worden, so kann die äußere aus Zink bestehende Schicht ganz fehlen. Sherardisierte Ueberzüge weisen ein gleichmäßiges Gefüge auf, das wenig oder überhaupt kein reines Zink enthält, sondern

der Untersuchung sind in Zahlentafel 1 wiedergegeben. Man erkennt, daß die aus reinem Zink bestehenden Schichten (Nr. 1 und 5) rascher in Lösung gehen als die aus einer Zinklegierung aufgebauten Ueberzüge (Nr. 2, 3, 4 und 6). Besonders deutlich ist der Einfluß des Gefüges auf die Löslichkeit bei Draht 5 und 6 zu erkennen, die beide ein und demselben Ring entstammen und nur in der Wärmebehandlung sich unterscheiden, die die Dicke und die Zusammensetzung der Schicht verändert hat.

Es wurde ferner die Beobachtung gemacht, daß Proben, die an der Oberfläche wenig oxydiert waren, entsprechend der geringen Löslichkeit des Zinkoxydes im Kupfersulfat nur 11 g/m² bei der ersten Tauchung verlieren.

Die Preece-Probe ist daher zur Ermittlung des Gewichtes eines Zinküberzuges nicht geeignet, wohl ist sie für die Untersuchung der Gleichmäßigkeit eines Ueberzuges von Wert. Eine Beziehung zwischen dem Widerstand eines Zinküberzuges gegenüber Witterungseinflüssen und dem Verhalten gegen Kupfersulfat besteht nicht.

A. Pomp.



Zink-Schicht
FeZn₇ "
FeZn₃ "
Stahl- "

Abbildung 1. Längsschliff durch einen verzinkten Draht.

aus den beiden oben erwähnten Eisen-Zink-Legierungen besteht. Elektrolytisch erzeugte Ueberzüge bestehen aus nur einer Lage von reinem Zink.

Um das unterschiedliche Verhalten der einzelnen Schichten gegenüber der Tauchprobe zu zeigen, wurden folgende Drähte der Preece-Probe unterworfen:

1. reiner Zinkdraht,
2. und 3. stark abgestreifte feuerverzinkte Eisendrähte handelsüblicher Beschaffenheit, deren Ueberzug fast vollständig aus FeZn₇ bestand;
4. verzinkter Eisendraht, bei dem die äußere Zinkschicht nicht durch starkes Abstreifen entfernt, sondern durch Glühen vollständig in FeZn₇ übergeführt worden war;
5. verzinkter Draht mit sehr dicker Zinkschicht und sehr dünner FeZn₇-Schicht;
6. der gleiche Draht wie Nr. 5, jedoch 1½ st bei 350° gegläht, wodurch die Dicke der FeZn₇-Schicht durch Diffusion von Eisen in das Zink vermindert worden war.

Das Glühen geschah in einem Röhrenofen; um eine Verflüchtigung des Zinküberzuges zu verhindern, waren die Drähte in einem Gemisch von Zinkstaub und Zinkoxyd eingepackt. Ein Stück eines Drahtes wurde nach der Preece-Methode geprüft, ein zweites zwecks Entfernung des Ueberzuges mit Salzsäure behandelt. Die Ergebnisse

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die „Eisenhütte Oberschlesien“ veranstaltete unter der Leitung ihres Vorsitzenden, Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. R. Brennecke, Gleiwitz, ihre diesjährige Hauptversammlung am 19. April im Kasino der Donnersmarkhütte in Hindenburg, O. S.

Die Tagesordnung lautete:

1. Eröffnung und geschäftlicher Teil.
2. Vortrag von Oberingenieur Hermann Bleibtreu, Leiter der Wärmezweigstelle Saar, Völklingen: „Betriebswirtschaftliches aus der nordamerikanischen Eisenindustrie (auf Grund einer Studienreise)“.
3. Vortrag von Dr. J. Reichert, M. d. R., Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, Berlin: „Stand der deutschen Zoll- und Handelspolitik“.
4. Professor W. Tafel, Breslau: „Einige Mitteilungen über den Bau und die Aufgaben der Walzwerks-Versuchsanstalt der Technischen Hochschule Breslau“.
5. Verschiedenes.

Die Versammlung war außerordentlich stark besucht; unter den auch diesmal erschienenen zahlreichen Gästen befanden sich Vertreter der Landes-, Provinzial- und städtischen Behörden, der Technischen Hochschule Bres-

lau, der Handelskammer Oppeln, verschiedener fachwissenschaftlicher Verbände und Vereine sowie mehrere Vorstandsmitglieder des Hauptvereins, darunter auch der Vorsitzende der „Eisenhütte Südwest“.

Nach kurzer Begrüßung erstattete der Vorsitzende im Auftrage des Vorstandes den

Jahresbericht.

Der Verein zählt zur Zeit 396 Mitglieder; durch Tod sind im verflossenen Jahre acht Mitglieder ausgeschieden, darunter das Vorstandsmitglied Direktor a. D. Schweißfurth, Breslau. Die Versammlung ehrt das Andenken an die Verstorbenen durch Erheben von den Plätzen.

Der vorgelegte Kassenbericht wurde genehmigt und ebenso die vom Vorstande kraft der ihm durch Hauptversammlungsbeschlüß erteilten Ermächtigung vorgenommene Festsetzung des Eintrittsgeldes und Mitgliedsbeitrages für das Kalenderjahr 1925.

Aus dem Berichte über die Vereinstätigkeit im verflossenen Jahre ist zunächst zu erwähnen der am 16. Oktober 1924 in Hindenburg, O.-S., veranstaltete Vortragsabend, dem ein Bericht von Dipl.-Ing. Bruno Hasse, Berlin, über „Wesen und Wert der Arbeitsorganisation und betriebswissenschaftlicher Arbeitstechnik“ zugrunde lag¹⁾. Leider war dieser Vortragsabend nur schwach besucht. Trotzdem soll der damit gemachte Versuch fortgesetzt werden; es ist bereits für die allernächste Zeit ein Vortrag von Oberingenieur Arnhold, Gelsenkirchen, über die Erziehung und Ausbildung des Arbeiter Nachwuchses beabsichtigt. Weiterhin besteht die Absicht, demnächst einen Vortrag von Professor Diepschlag, Breslau, über „Die Entstehung von Hochofengichtstauber und deren Abscheidung nach verschiedenen Gasreinigungsverfahren“ stattfinden zu lassen.

Auch im Jahre 1924 hat die Eisenhütte in Verbindung mit der Technischen Hochschule Breslau akademische Fortbildungskurse veranstaltet, die außerordentlich zahlreich besucht wurden und einen für alle Teilnehmer recht befriedigenden Verlauf genommen haben. In dankenswerter Weise haben die ober-schlesischen Verwaltungen einen Teil der Unkosten übernommen, wodurch es möglich war, die Hörergebühr für die Teilnehmer auf ein Mindestmaß zu bemessen; hierfür sei ihnen auch an dieser Stelle nochmals aufrichtiger Dank abgestattet. Der Vorstand beabsichtigt, auch im Kalenderjahr 1925 diese akademischen Fortbildungskurse im Zusammenwirken mit der Technischen Hochschule Breslau zu wiederholen.

Nachdem der Vorsitzende allen denjenigen, welche an den Bestrebungen des Vereins im abgelaufenen Jahre tätige Mitarbeit geleistet haben, den Dank der Eisenhütte abgestattet hatte, erfolgte die Neuwahl des Vorstandes, die nachstehendes Ergebnis hatte.

Es wurden gewählt: zum 1. Vorsitzenden Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. R. Brennecke, Gleiwitz, zum 2. Vorsitzenden Direktor A. Heil, Hindenburg, O.-S., zum Schriftführer Direktor F. Schruff, Gleiwitz, zum Kassenhüter Direktor B. Amende, Lagiewniki; ferner die Herren: Oberhüttdirektor O. di Biasi, Berlin, Geheimer Oberbergrat Buntzel, Hindenburg, O.-S., Geheimrat O. Caro, Hirschberg i. Schl., Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. K. Euling, Borsigwerk, O.-S., Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. W. Hartmann, Breslau, Generaldirektor Cl. Kallenborn, Wielkie Hajduki, Kommerzienrat A. Märklin, Goslar, Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. O. Niedt, Breslau, Direktor H. Pohle, Borsigwerk, O.-S., Generaldirektor Dr. techn. h. c. R. Sonnenschein, Witkowitz.

Zu Kassenprüfern wurden wiedergewählt Direktor M. Bethke und Dr.-Ing. e. h. K. Malcher. Die Marktberichtskommission behält ihre bisherige Zusammensetzung.

In eingehender Weise berichtete der Vorsitzende weiter über den gegenwärtigen Stand und die Arbeiten der Technischen Hochschule Breslau, mit der die „Eisenhütte Oberschlesien“ bekanntlich von jeher eng verbunden ist. Die Frage, die in den letzten drei Vierteljahren die amtlichen Stellen der Technischen Hochschule

am eingehendsten beschäftigt hat, ist der Ausbau des Hauptgebäudes und die Errichtung der Bauenfakultät. Mit Befriedigung kann festgestellt werden, daß in dieser für die Hochschule lebenswichtigen Angelegenheit grundlegende und entscheidende Fortschritte gemacht worden sind. Die Hochschule hatte sich dabei der tätigen Mitarbeit ihrer alten Freunde zu erfreuen; insbesondere haben durch Vermittlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ drei der Hochschule nahestehende ober-schlesische Werke das zum Ausbau erforderliche Eisen für die Betonarbeiten zur Verfügung gestellt, wofür den beteiligten Werken nochmals aufrichtiger Dank ausgesprochen wurde. In ähnlicher Weise haben auch andere Industrien, z. B. die Zementindustrie, die Hochschule durch Materiallieferungen unterstützt. Da aber die Materialbeschaffung selbst nur einen verhältnismäßig geringen Teil der Kosten ausmacht, so war es für den ganzen Plan von grundlegender Bedeutung, daß auch andere Stellen, so die Stadt, die Provinzen Nieder- und Oberschlesien und die Handelskammern, ihre finanzielle Mitwirkung in Aussicht stellten. Demnächst steht der Abschluß eines Vertrages zwischen dem Staate und diesen Stellen bevor, von dem zu hoffen ist, daß er den Beginn des Baues zugleich mit dem Semesterbeginn ermöglichen wird. Die Errichtung der für die Bauenfakultät erforderlichen Professuren dürfte im Laufe der nächsten drei Jahre erfolgen. Bei dem starken Interesse, das sich allerorts für die deutsche Hochschule des Ostens zeigt, besteht begründete Hoffnung, daß demnächst in Breslau eine Vollenanstalt geschaffen sein wird, die in keiner Beziehung den anderen Hochschulen des Deutschen Reiches nachsteht.

Zum Schluß sprach der Vorsitzende noch ausführlich über die nutzbringende Tätigkeit der Wärmeweitzstelle Oberschlesien. Dieser Stelle sind zur Zeit 17 Werke angeschlossen, von denen 7 in Polnisch-Oberschlesien und 1 in der Tschechoslowakei liegen. Im Jahre 1924 wurden 141 Werksbesuche abgestattet, und unter Beteiligung der Wärmeweitzstelle wurden an Werksanlagen sechs mehrtägige größere Versuche vorgenommen. An größeren Versammlungen der Wärme- und Meßingenieure wurden fünf abgehalten mit folgenden Vorträgen: Dr.-Ing. Rummel: „Ueber Wirtschaft und Wissenschaft im technischen Betriebe“; Oberingenieur Neumann: „Feuerungstechnische Forschungsaufgaben mit besonderer Berücksichtigung des Gaserzeuger- und Wärmeofenbetriebes“; Direktor Wunsch: „Ueberwachung und zwangläufige Führung von technischen Feuerungen, Steigerung von Ausbeute und Wirtschaftlichkeit“; Oberingenieur Richter: „Wärmewirtschaft und Betriebswirtschaft auf der betriebstechnischen Ausstellung“, mit anschließender Führung durch die Ausstellung; Dr. Baum: „Bewirtschaftung der Schmiermittel“. Die Vorträge und Versammlungen waren durchweg gut besucht. Außerdem wurden Besprechungen der Wärmeingenieure in kleinerem Kreise mit Erörterungen von Fragen aus den verschiedenen Gebieten der Wärmewirtschaft abgehalten. Im Laufe des Jahres besuchten von der Hauptwärmeweitzstelle Düsseldorf die Herren Dr.-Ing. Rummel, Oberingenieur Neumann und Dr. Baum die angeschlossenen Werke. Leider konnten diese Besuche wegen Verweigerung der Einreisegenehmigung nicht auch auf die in Polnisch-Oberschlesien gelegenen Werke ausgedehnt werden. Am 1. September 1924 bezog die Wärmeweitzstelle ihr neues Büro im Gebäude des Oberschlesischen Knappschaftsvereins, Gleiwitz, Große Mühlestr. 18/20. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß man heute überall der Wärmewirtschaft große Beachtung entgegenbringt, und die weiter fortschreitenden Arbeiten und Bestrebungen, verbunden mit den Erfolgen der Wärmeweitzstellen, zeigen immer wieder, ein wie wichtiger Faktor sie für die Bewirtschaftung und den Ausbau der Werke geworden sind.

Vor Eintritt in Punkt 2 der Tagesordnung überbrachte Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Wiecke, Berlin, als Vertreter des Hauptvereins dessen herzliche Grüße und Wünsche für eine weitere gedeihliche Entwicklung.

Nunmehr folgten die Vorträge. An Stelle des in letzter Stunde verhinderten Oberingenieurs Bleibtreu sprach

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1378.

Oberingenieur Dr.-Ing. G. Bulle von der Wärmestelle Düsseldorf über

Betriebswirtschaftliches aus der nordamerikanischen Eisenindustrie.

Der Vortragende berichtete über seine Reiseeindrücke die er unter den Leitgedanken „Einfachheit“ stellte. Er schilderte zuerst die Einfachheit der Anlagen und verglich dabei amerikanische und deutsche Neubauten. Unter Vorführung von Lichtbildern wies er darauf hin, daß in Amerika der Gesichtspunkt der Einfachheit für wichtiger gehalten wird als derjenige der Sicherheit gegen alle Störungen. Grundsätzlich gibt man den einzelnen Organen, z. B. den Transporteinrichtungen, Kranen usw., nur eine Aufgabe und steigert damit unter Umständen die ersten Anlagekosten, vermindert aber die Störungsmöglichkeiten. Der Redner zeigte die einfachen amerikanischen Hochöfen mit den zuverlässigen Schrägaufzügen und kleinen Vorratsbunkern, schilderte kennzeichnende Beispiele für die Anlage der Siemens-Martinwerke der Amerikaner mit Einsatzmaschine, selbsttätigen Gaserzeugern auf Gußwagen und behandelte dann die starke Verwendung der kontinuierlichen und halbkontinuierlichen Anordnung der Gerüste in den Walzwerken. Nebenbei wurde der Einfachheit der baulichen Einzelheiten (Ofen, Ventile usw.) gedacht.

Im zweiten Teil seines Vortrags schilderte Dr.-Ing. Bulle die Einfachheit der amerikanischen Betriebsführung, zeigte z. B. die genaue Befolgung eines Fahrplanes in der Kokerei und im Hochofenbetrieb sowie eines Blaseplanes ebendort und beleuchtete dann die Vereinfachungen des Betriebes, die das Stahlwerk der Anwendung selbsttätiger Gaserzeuger und stark wassergekühlter Ofen bei Erzeugung nur großer Blöcke verdankt. Auch das Walzwerk besitzt infolge einer Spezialisierung des Werkes auf nur wenige Erzeugnisse die gleiche Einfachheit. Den Ofenbetrieb vereinfachen die Amerikaner durch Verwendung selbsttätiger Einstellungen und selbstregelnder Brenner. Weiterhin wurde die Betriebsorganisation der amerikanischen Hüttenwerke beschrieben und gezeigt, wie die Amerikaner es verstanden haben, diese so menschlich und einfach zu gestalten, daß Arbeiter und Betriebsleitung gleichermaßen an der technischen Vervollkommnung des Werkes mitwirken. Zum Schluß wurden die einfachen sozialen Verhältnisse in Amerika gestreift, die auf dem allgemeinen Wohlstand, dem Fehlen von Klassengegensätzen und den einheitlichen Lebensbedürfnissen beruhen. Vgl. weiter Mitteilung Nr. 71 der Wärmestelle Düsseldorf.

Darauf hielt an Stelle des durch Krankheit verhinderten Dr. Reichert sein Vertreter im Amte Dr. E. Buchmann, Berlin, den Vortrag über den

Stand der deutschen Zoll- und Handelspolitik.

Das Bestreben zoll- und handelspolitischer Abschließung, eines neuen Merkantilismus in den Siegerstaaten und in den neu erstandenen nationalistischen Staaten hat die Wettbewerbs- und Absatzverhältnisse für Deutschland völlig verschoben und seine handelspolitischen Grundlagen von Grund aus verändert. Früher brauchten wir in Deutschland Erziehungszölle (1879), dann Sicherungszölle zur Erhaltung und Weiterentwicklung unserer Industrie, heute Ausgleichszölle gegenüber dem Auslande, das nicht die ungeheuren inneren und äußeren Lasten zu tragen hat wie Deutschland. Besonders unsere Eisenindustrie ist viel schutzbedürftiger geworden, als sie es vor dem Kriege war. Die deutsche Eisenindustrie will keine Hochschutzzölle, kann aber auf eine gemäßigte Schutzzollpolitik nicht verzichten, da sie bei ihrer ausgesprochenen Grenzlage bei unzulänglichen Zöllen einfach dem Auslande preisgegeben wäre. Damit würde aber auch die Eisen verarbeitende Industrie ihrer Versorgungsgrundlage beraubt werden. Die heutigen Zölle beeinträchtigen die Ausfuhrfähigkeit der Eisen verarbeitenden Industrie nicht. Die Belastung der Maschinen durch die Eisenzölle ist ganz geringfügig und spielt im Vergleich zur Umsatzsteuer keine große Rolle.

Einen mangelhaften Zollschutz würde die oberschlesische Eisenindustrie am allerersten

verspüren müssen, die auf weite Entfernungen bei hohen Frachtkosten ihre Erze heranbringen muß, immer auf Ausnahmetarife angewiesen war, die Wettbewerber dicht vor ihren Toren sitzen sieht und mit höheren Gestehungskosten rechnen muß. Der Verzicht auf den Eisenzoll wäre keine Politik zum Schutz der Grenzmark. Ähnliche Folgen wären im Westen zu befürchten. Trotzdem spielen gewisse Kreise in völliger Verkennung der wirtschaftlichen Grundlagen der deutschen Eisenindustrie mit dem Gedanken einer Herabsetzung der jetzigen Eisenzölle. Freihandel kann man nur treiben, wenn die anderen ihn auch wollen. Da diese anderen ihn aber nicht wollen, wie der Verlauf der bisherigen Handelsvertragsverhandlungen deutlich erweist, so ist die Freihandelsforderung eine Unmöglichkeit.

Wir brauchen eine organische Zollpolitik als Grundlage einer organischen Handelspolitik, also einen angemessenen Zollltarif als Rüstzeug. Leider aber sind wir ohne Rüstzeug in die bisherigen Handelsvertragsverhandlungen hineingegangen, da der Zollltarif von 1902 gänzlich veraltet und der neue Tarif noch nicht fertig ist. Die sogenannte kleine Zollltarifnovelle ist gleichfalls noch nicht eingebracht.

In unserer Handelspolitik ist die planmäßige Verfolgung des Grundsatzes der gegenseitigen allgemeinen, uneingeschränkten Meistbegünstigung de jure oder de facto zweifellos das Richtige. Notwendig aber ist, daß die Handelspolitik der Siegerstaaten eine Aenderung erfährt, die uns aus Machtpolitik oder falschem Konkurrenzneid den wirtschaftlichen Lebensatem noch vielfach verschlagen.

Der Redner verbreitete sich alsdann im einzelnen über die bisher abgeschlossenen Handelsverträge sowie die schwebenden Handelsvertragsverhandlungen. Hinsichtlich Spaniens befürwortete er, daß nach der Ablehnung im handelspolitischen Ausschuß des Reichstages die endgültige Abstimmung im Reichstag zugunsten der Ratifizierung ausfalle. Zu wünschen bleibt, ihn auf Grund neuer Verhandlungen zu ändern. Was Polen betrifft, so ist es unmöglich, daß Deutschland irgendeiner schwerwiegenden handelspolitischen Forderung Polens zustimmt, wenn wir nicht die Gewähr bekommen, daß die Lebens- und Kulturinteressen der Deutschen in Polen gesichert sind. Mit Ostoberschlesien verbinden uns zahlreiche Fäden der Freundschaft, und wir werden es geistig niemals aufgeben. Maßgebend aber müssen das Wohl Deutsch-Oberschlesiens und das deutsche Allgemeinwohl bleiben. Wenn dies Wahrnehmen deutscher Belange Wirkungen zeitigt, die sich mit den ostoberschlesischen Belangen nicht decken, so ist das keineswegs der Ausfluß einer „Versackungspolitik“, sondern lediglich Schuld des Genfer Diktates.

Zum Schluß machte Professor W. Tafel, Breslau,

Einige Mitteilungen über den Bau und die Aufgaben der Walzwerks-Versuchsanstalt der Technischen Hochschule Breslau.

Der Redner führte aus, daß er wohl auf Anteilnahme der Versammlung an diesem Bericht hoffen könne, einmal, weil unter ihr viele Freunde der Hochschule Breslau seien, zum anderen, weil die neue Versuchsanstalt nicht nur den Bedürfnissen der Wissenschaft, sondern auch denen der Praxis dienen solle, und endlich, weil es, soweit seine Kenntnis reiche, die einzige dieser Art in Europa sein werde. Er schilderte an Hand von Grundriß und Aufriß und einem Bild des dafür errichteten Gebäudes die Einrichtungen, die zum größeren Teil fertiggestellt seien und im Herbst in Betrieb genommen werden sollen.

Im wesentlichen besteht die Einrichtung aus einem Walzengerüst, in das Walzen von 250 bis 450 mm eingebaut werden können, einem Kammwalzengerüst, einem Räder-vorgelege und zwei Elektromotoren, ferner aus einem kleinen Regenerativgasofen der Firma Friedrich Siemens mit Saugzug und Ventilator, einer Walzendrehbank, einer Hobelmaschine zum Bearbeiten der Probestücke und einer Kaltsäge. Die gesamte Einrichtung ist von der Industrie, teils des Westens, teils des Ostens, aufgebracht worden.

Der Plan der Walzwerks-Versuchsanstalt ist schon dem verstorbenen Professor Simmersbach zu verdanken.

Aber die ursprüngliche Absicht, eine Versuchswalzenstraße zu bauen, ist aufgegeben worden; es waren hierfür nicht nur finanzielle Gründe maßgebend, sondern auch die Ueberlegung, daß das Wesen der Arbeit in Fabriken und vor allem an Walzenstraßen rasche und intensive Arbeit sei. Diese würde aber mit Studierenden oder auch mit einer bezahlten Belegschaft, die nicht ständig in Tätigkeit sei — und fortlaufende Arbeit würde schon wegen des Materialverbrauches ausgeschlossen sein —, niemals erreicht werden können. Darum würde eine solche Straße auch nicht das gute Beispiel bilden, das Einrichtungen einer Technischen Hochschule für die angehenden Ingenieure immer sein sollen. Nach kurzer Besprechung der geplanten Meßvorrichtungen ging der Redner zu den Aufgaben über, die einer neuen Versuchsanstalt gestellt seien. Ein eigentliches Programm könne für wissenschaftliche Arbeiten kaum aufgestellt werden; es sei mit ihnen wie mit der Strategie: der zweite Schritt wird immer durch das Ergebnis des ersten beeinflußt und kann darum nicht im voraus bestimmt werden. Alles, was geschehen könne, sei, die Gebiete anzudeuten, auf denen vorerst gearbeitet werden soll. Tafel nennt zunächst die Frage der Breitung. Zwar sei die Formel, die Sedlacek¹⁾ auf seine Veranlassung abgeleitet hat, als Verbesserung zu betrachten, aber eine exakte Lösung stelle sie nicht dar. Redner geht dann auf die Faktoren über, welche die Breitung beim Preßversuch bestimmen, und auf die Störungen, welche die dabei festgestellten Gesetzmäßigkeiten beim Walzvorgange erfahren. Das Gewirre von Abhängigkeiten, das sich ergibt, werde kaum je von der reinen Mathematik oder Mechanik geklärt werden können, und die planmäßigen Versuche, welche die Rechnung ersetzen oder ergänzen müßten, würden in der Praxis zu teuer sein und trotzdem nicht mit der notwendigen Ruhe und Genauigkeit vorgenommen werden können. Als ein zweites Gebiet nennt der Vortragende die Frage der Fließgeschwindigkeit, die auch beim Walzen ebenso wie beim Schmieden, namentlich bei harten Stählen, eine wichtige Rolle spiele. Er zeigte das u. a. an Versuchen, die an der Witkowitz Blockstraße von Erich Schneider auf seine Veranlassung ausgeführt worden seien. Im übrigen fehlten für harte Stähle (Edelstähle) auch die einfachsten Zahlen für Breitung, größte Drücke, Greifen der Walzen u. a. m., die man für Handelsmaterial längst kenne, ebenso für die meisten Metalle und Legierungen.

Diese Ausführungen seien nicht erschöpfend, aber es werde durch sie wohl zur Genüge bewiesen, daß viel Arbeit die neue Versuchsanstalt erwarte, die an den Strecken der Praxis nicht geleistet werden könnte. Ueber den Toren der Walzwerks-Versuchsanstalt, so schließt der Redner, solle mit den goldenen Lettern der Zuversicht geschrieben stehen: Sie soll eine Dienerin sein, nicht nur der Wissenschaft, sondern auch der Praxis. Sie soll damit zum Ausgleich des dem Redner immer als gänzlich unberechtigt erscheinenden Gegensatzes zwischen Theorie und Praxis helfen. Die Arbeitsteilung zwischen beiden aber solle sein: Die Praxis möge der neuen Anstalt Aufgaben stellen, und die Wissenschaft werde sich nach besten Kräften bemühen, sie zu lösen.

Im Anschluß daran richtete der Vorsitzende an die Werksvertreter die Bitte, den Bestrebungen der Technischen Hochschule und insbesondere der Frage der vollständigen Ausgestaltung des Versuchswalzwerks auch weiterhin ein freundliches Interesse zuzuwenden.

Nach Beendigung des geschäftlichen Teiles fanden sich die Versammlungsteilnehmer im Kasinosaal der Donnersmarckhütte zu einem gemeinsamen, einfachen Mittagmahl zusammen. Der Vorsitzende Dr.-Ing. e. h. R. Brennecke nahm nochmals Veranlassung, besonders die zum Teil aus weiter Ferne zahlreich erschienenen Gäste zu begrüßen, und dankte der Versammlung für die große Anteilnahme, die sie auch der diesmaligen Veranstaltung entgegengebracht hat. Mit der Mahnung, auch weiterhin den dem Wiederaufbau unseres Vaterlandes zugewendeten Aufgaben ihre volle Arbeitskraft zu widmen, klangen seine

Ausführungen in einem Hoch auf das deutsche Vaterland aus. Nach einigen Stunden gemütlichen Beisammenseins fand auch dieser Teil der glänzend verlaufenen Veranstaltung, den noch einige Ansprachen der Herren Reichsbahndirektionspräsident Meyer, Oppeln, Dr.-Ing. Otto Petersen, Düsseldorf, Professor Dr. Schmeidler, Breslau, Professor W. Tafel, Breslau, und Graf Kraft Henckel von Donnersmarck würzten, sein Ende.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 16 vom 23. April 1925.)

Kl. 1 a, Gr. 10, St 37 977; Zus. z. Anm. St 37 306. Abänderung des Verfahrens zum Auskehren des Schlammes aus ringförmigen Klärtaschen und Vorrichtung zur Ausführung desselben. Theodor Steen, Charlottenburg, Knesebeckstr. 77.

Kl. 7 b, Gr. 6, L 60 415; Zus. z. Anm. L 58 602. Verfahren zum Ueberziehen von zu walzenden, zu streckenden oder zu ziehenden Gegenständen mit einer Metallschicht. Jean Guillaume de Latre und Henry Hardy, Paris.

Kl. 10 a, Gr. 6, M 85 700. Koksofen. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Elsaß, Bochum.

Kl. 10 a, Gr. 17, F 56 482. Einrichtung zum Ablösen von Koks. Karl Frohnhäuser, Dortmund, Ostenhellweg 11. Kl. 10 a, Gr. 23, J 21 445. Schmelofen. Dr. Wilhelm Groth, Berlin, Fichtestr. 25.

Kl. 12 e, Gr. 2, E 28 963. Verfahren zur Reinigung von Gasen und Dämpfen von Staub oder fein verteilter Flüssigkeit. Firma Elektrische Gasreinigungs-G. m. b. H., Charlottenburg, und Dr. Fritz Caspari, Gelsenkirchen.

Kl. 12 e, Gr. 2, S 66 367. Niederschlagsselektrode für die elektrische Gasreinigung. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 14 h, Gr. 3, R 59 949. Kraftmaschinenanlage. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Kl. 18 b, Gr. 14, R 60 692. Regenerativofen, insbesondere Siemens-Martin-Ofen mit Kohlenstaubfeuerung. Igor Ratnowsky, Berg.-Gladbach b. Köln.

Kl. 21 h, Gr. 8, R 59 399. Elektrischer Lichtbogenofen. Ivar Rennerfelt, Djursholm (Schweden).

Kl. 21 h, Gr. 11, M 81 538. Kohlenelektrode mit Metalleinlagen für elektrische Oefen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 24 e, Gr. 6, C 27 760. Gaserzeuger mit Ableitung des Fertiggases in mittlerer Höhe der Brennstoffsäule. Dipl.-Hütten-Ing. Wilhelm Corsalli, Berlin, Königgrätzer Straße 68.

Kl. 31 a, Gr. 5, K 90 704. Sicherheitseinrichtung für Luftleitungen bei Schmelzöfen. August Köbele jr., Ooscheuern b. Baden-Baden.

Kl. 40 a, Gr. 8, M 77 950. Verfahren zum Betrieb von Flammöfen, sowie dem entsprechende Flammöfen. Dr. Hermann Mehner, Charlottenburg, Schloßstr. 66.

Kl. 40 a, Gr. 44, W 67 547. Gewinnung von Zinn aus eisenhaltigen Zinnlegierungen. Dr. Fritz Wüst, Düsseldorf, Burgmüllerstr. 37.

Kl. 49 f, Gr. 10, B 112 585. Verfahren und Einrichtung zum raschen Auswechseln der Richtrollen von Richtmaschinen. Paul Bernhardt, Köln-Klettenberg.

Kl. 49 i, Gr. 9, R 62 893. Verfahren zum Dichten von Rissen an Maschinenzylindern. Firma Rheinische Stahlwerke und Gustav Kampmann, Duisburg-Meiderich.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 16 vom 23. April 1925.)

Kl. 31 c, Nr. 905 861. Formenschwärzer. C. Ostermann & Sohn, Laatzen b. Hannover.

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

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 190/3.

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches im März und Januar bis März 1925¹⁾.

Oberbergamtsbezirk	März 1925					Januar bis März 1925				
	Stein-	Braun-	Koks	Preß-	Preß-	Stein-	Braun-	Koks	Preß-	Preß-
	kohlen	kohlen		kohlen aus	kohlen aus	kohlen	kohlen		kohlen aus	kohlen aus
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Dortmund	2) 8 763 202	—	2 079 376	318 014	—	26 129 442	—	5 929 319	920 090	—
Breslau-Oberschlesien .	1 085 088	470	95 325	21 297	—	3 062 766	1 173	287 673	71 908	—
„ -Niederschlesien .	486 342	810 204	77 179	6 820	163 385	1 453 232	2 409 543	220 370	19 395	495 917
Ronn (ohne Saargeb.)	3) 650 119	3 357 029	176 715	14 011	757 985	1 932 543	9 929 188	512 614	43 925	2 218 362
Clausthal	46 073	166 312	3 437	4 968	13 122	137 034	487 523	10 149	16 230	37 128
Halle	4 600	5 663 529	—	4 585	1 405 076	13 571	16 449 847	—	13 113	4 221 081
Insgesamt Preußen										
ohne Saargebiet . . .	11 035 424	9 997 544	2 432 032	369 695	2 339 568	32 728 588	29 277 274	6 960 125	1 084 661	6 972 688
Vorjahr	10 400 164	8 307 657	2 060 743	273 518	1 943 841	28 076 495	22 067 715	5 191 755	688 148	4 863 660
Bayern ohne Saargebiet	4 372	199 278	—	—	12 294	13 839	636 057	—	—	46 542
„ Vorjahr	2 846	219 469	—	—	14 307	8 903	646 720	—	—	38 342
Sachsen	358 140	862 991	18 418	6 110	235 773	1 091 868	2 598 011	52 683	18 186	713 339
„ Vorjahr	407 046	763 697	21 949	2 241	220 919	1 206 343	2 246 895	65 018	5 430	616 637
Uebrigtes Deutschland	13 699	1 023 681	34 841	59 334	258 096	40 995	3 098 326	96 290	178 162	769 488
Insgesamt Deutsches Reich ohne Saargebiet	11 411 635	12 081 494	2 485 291	435 139	2 845 731	33 875 290	35 609 668	7 109 098	1 281 009	8 502 057
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1924 . .	10 825 696	10 390 553	2 103 348	297 776	2 464 912	29 337 012	28 231 328	5 316 399	744 262	6 287 876
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913 . .	11 364 020	6 706 221	2 523 234	434 786	1 627 304	34 876 876	20 917 977	7 337 202	1 345 789	5 048 260
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913	15 413 378	6 706 221	2 744 350	462 014	1 627 304	47 558 449	20 917 977	7 991 860	1 436 225	5 048 260

¹⁾ Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 94 vom 23. April 1925. ²⁾ Davon entfallen auf das Ruhrgebiet: 8 714 846 t. ³⁾ Davon aus linksrheinischen Zechen: 357 414 t. ⁴⁾ Davon aus Gruben links der Elbe: 3 173 011 t. ⁵⁾ Einschließlich der Berichtigungen aus dem Vormonat.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Monat April 1925.

I. RHEINLAND-WESTFALEN — Wenn man die Gesamtwirtschaftslage überblickt, so gewinnt man den Eindruck, als ob sie ihren tiefsten Stand überwunden habe und sich allmählich eine geringe Besserung vorbereite. Diese Beurteilung der Konjunktorentwicklung ist allerdings in den Kreisen der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie, der Verbraucher und des Handels nicht einheitlich; doch dürfte die Zahl derer überwiegen, die der Hoffnung leben, daß die gegenwärtig immer noch bestehenden Hemmungen und Schwierigkeiten in nicht allzu ferner Zeit ihre Lösung finden und damit ein Wiederaufstieg einsetzt. Die zuversichtlichere Stimmung stützt sich dabei zunächst auf die Entwicklung auf dem Arbeitsmarkt. Die Zahl der Voll-Erwerbslosen ist von 593 024 am 1. Februar auf 576 246 am 15. Februar und 514 911 am 15. März zurückgegangen; im besetzten Gebiet sank gleicherweise die Zahl der Arbeitslosen vom 1. Februar bis 15. März von 423 521 auf 368 012. Andererseits sind die Aufwendungen für Löhne in der letzten Zeit gestiegen. Das Ergebnis der Lohnsteuer betrug im November 1924 119,7 Mill. M.; im März 1925 dagegen stellte es sich auf 127 Mill. M. In derselben Zeit stieg der Wochenlohn für gelernte Arbeiter von 35,40 M auf annähernd 40 M. Dieser Umstand ist besonders wesentlich, da er zeigt, daß aus der Gestaltung des Masseneinkommens die Konjunktorentwicklung keine Schwierigkeiten erfahren wird. Der Geldmarkt ist nach wie vor flüssig. Es betragen in Millionen Mark:

	31. 3.	25	7. 4.	25	15. 4.	25
der Reichsbanknotenumlauf .	1866	2293	2188			
der Rentenbanknotenumlauf .	1560	1557	1487			
die Guthaben	1018	733	860			
Zusammen	4444	4583	4535			
Deckungsmittel	1948	1977	1964			
Prozentuales Verhältnis	43,8	34,1	43,3			

Daß mit Anhalten der Geldflüssigkeit gerechnet wird, beweist, daß die Preußische Staatsbank ihre Ausleihungen langfristig verlängert hat. Wichtig ist auch, daß die Verteilung des Zahlungsmittelumlauftes auf die einzelnen Bevölkerungsschichten nach den Berechnungen des Statisti-

sehen Reichsamtes einen günstigen Rückschluß auf die Kaufkraft breiterer Massen ziehen läßt. Ferner ist wesentlich, daß in Deutschland in viel stärkerem Maße das Kapital zur Anlage in die Wirtschaft benutzt worden ist als zum Beispiel in Amerika, was für die Beurteilung der Konjunktorentwicklung natürlich nicht unerheblich ist. Aus allem läßt sich schließen, daß von der Geldseite zum mindesten in absehbarer Zeit keine größeren Schwierigkeiten zu erwarten sind. Dabei ist natürlich nicht zu vergessen, daß Deutschland bei seinem Mangel an lang- und kurzfristigem Kapital natürlich immer einen verhältnismäßig großen Zeitraum nötig haben wird, ehe es seinen Kapitalbedarf auch nur einigermaßen befriedigt sieht.

Bezeichnend ist auch, daß die Großhandelsmaßzahlen immerhin nennenswert zurückgingen:

Januar-Durchschnitt	1,382
Februar-Durchschnitt	1,365
März-Durchschnitt	1,344
25. März	1,329
1. April	1,323
8. April	1,312
15. April	1,314
22. April	1,308
29. April	1,305

Die Lebenshaltungsmaßzahlen sind allerdings bezeichnenderweise weitergestiegen, und zwar betrug die erstmalig im Februar auf neuen Grundlagen ermittelte Zahl 1,356, die aus März 1,360 (auf alter Grundlage aus Januar 1,240, aus Februar 1,251).

Für die günstige Weiterentwicklung der deutschen Wirtschaft, mittelbar auch für die geistige Kultur Deutschlands hängt außerordentlich viel von seiner Rohstoff- und Waren-Ein- und Ausfuhr sowie von dem Verhältnis beider zueinander ab, weshalb mit Recht heute noch mehr als früher besonders aufmerksam alles das verfolgt wird, was auf die Gestaltung der Handelsbilanz einwirkt. Die deutsche Ausfuhr ist leider seit langem das Schmerzenskind der Wirtschaft, und um nicht gar zu teuer zu arbeiten und dadurch in dem scharfen Wettbewerb gegen das Ausland

auf dem Weltmarkt nicht wie bisher weit zurückzubleiben, wird von allen Seiten immer wieder eine Entlastung der Industrie durch Senkung der Steuer- und Sonderlasten sowie der Bahnfrachten gefordert, allerdings bisher fast erfolglos. So kann es nicht wundernehmen, daß allmonatlich die Ausfuhr sehr geringer war als die Einfuhr, wie folgende Zahlen in Tausend Mark zeigen, wenngleich die im Februar eingeleitete Bewegung zur Verminderung des Einfuhr-Ueberschusses seitdem angehalten hat.

	Einfuhr	Ausfuhr	Ausfuhr geringer als Einfuhr um
1924	9 316 841	6 566 854	2 749 987
Januar 1925	1 372 075	697 445	674 630
Februar 1925	1 124 175	631 417	492 758
März 1925	1 110 796	711 746	389 050

Leider hat das jetzige Deutschland eine starke Einfuhr von Eisen und Eisenwaren. Die nachstehenden Mengen erweisen das, zeigen auch das Verhältnis der Eiseneinfuhr zur Eisenausfuhr sowie ferner, wie groß die Eiseneinfuhr namentlich im Dezember 1924 und Januar 1925 war. Bei diesen Monaten kommt allerdings in Betracht, daß am 1. Oktober 1925 die Verpflichtungen Deutschlands aus dem Versailler Vertrag zur Meistbegünstigung und über die kontingentierte zollfreie Einfuhr aus Lothringen-Luxemburg endeten. Im Dezember und Januar, als die Aenderung der Zollverhältnisse nahte, setzte daher eine überaus starke Einfuhr ein, die jedenfalls aus lothringischem Eisen, und zwar zur Hauptsache aus Roheisen, Halbzeug und Stabeisen, bestand. (Polen ist die freie Einfuhr eines Eisenkontingents noch bis zum 15. Juni 1925 gestattet.)

	Eiseneinfuhr t	Eisenausfuhr t
Oktober 1924	80 478	189 676
November 1924	94 641	262 416
Dezember 1924	296 430	357 560
Januar 1925	260 525	304 492
Februar 1925	78 316	241 445

Dazu ist zu bemerken, daß der Oktober noch ganz und der November halb in die Zeit der Ruhrbesetzung fällt, während welcher die Ein- und Ausfuhr-Statistik unvollständig war. Die Vergleichszahlen aus den entsprechenden Monaten 1923 und 1924 sind aus demselben Grunde unbrauchbar. Um aber einen Vergleich zu haben, folgen hier die Zahlen über Deutschlands Eisenein- und ausfuhr:

	Eiseneinfuhr t	Eisenausfuhr, t
aus Oktober 1922	296 300	246 100
aus November 1922	236 000	233 600
aus Dezember 1922	310 600	285 900
Monatsdurchschnitt aus 1913	51 524	541 439

(Bei den Zahlen aus 1913 ist die damalige Zugehörigkeit Elsaß-Lothringens und Ost-Oberschlesiens zu Deutschland und Luxemburgs zum deutschen Zollverein zu berücksichtigen.)

Die vorerwähnten Forderungen einer Entlastung der Industrie können und dürfen also nicht von der Tagesordnung verschwinden, damit die Erzeugung billiger wird, auch die mit der Ausfuhr jetzt verbundenen Verluste aufhören und die Ausfuhr wieder wirtschaftlich wird und zunimmt.

Was insbesondere die Bahnfrachten anbelangt, so kommt es nicht nur darauf an, daß die Ausfuhrfrachten für die Abbeförderung der Erzeugnisse nach den Seehäfen und dem Auslande ermäßigt werden, sondern vielmehr ist eine allgemeine Herabsetzung der Bahnfrachten dringend nötig. Mindestens muß es zu einer allgemeinen Senkung der Kohlenfrachten bis zu mittleren Entfernungen kommen, damit die Brennstoffe verbilligt werden, was dann u. a. auch die Ausfuhrmöglichkeit in Kohlen und in Eisen und Stahl sowie die Wettbewerbsfähigkeit der Ruhrkohle innerhalb Deutschlands heben würde¹⁾. Nach neueren Mitteilungen ist die Senkung der Kohlenfrachten aber sehr zweifelhaft, da es der Reichsbahn sogar an Deckung für ihre Ausgaben fehlen soll.

Aber so sehr in der Öffentlichkeit die Ausfuhrfrage erörtert wird, so sehr ist die auch aus ihr sich ergebende Notwendigkeit der Mahnung an die Arbeiterschaft zu vermissen, mit der Forderung beschränkter Arbeitszeit zurückzuhalten und statt dessen die Arbeitsmöglichkeit, wenn auch eine zehnstündige, der sonst drohenden Arbeitseinschränkung oder gar Arbeitslosigkeit vorzuziehen. Verkürzte Arbeitsdauer verteuert die Erzeugung und hemmt den deutschen Wettbewerb. Bedauerlich und höchst bemerkenswert ist schon, daß nach neuerlichen Ermittlungen allein die Einführung des Achtstunden-Arbeitstages in den Kokereien und Hochofenbetrieben an der Ruhr am 4. April²⁾ die Kokerzeugung um 1,60 bis 2 M je Tonne Koks und die Roheisenerzeugung um 4 bis 5 M je Tonne verteuert hat. Gewiß hängt die Ausfuhrmöglichkeit auch von sehr vielen anderen Voraussetzungen, namentlich von einer Entlastung der Wirtschaft, aber nicht zuletzt davon ab, daß die Herstellungskosten nicht durch Lohnverteuern gar noch gesteigert werden.

Am 1. April 1925 ist das am 10. Januar geschlossene deutsch-italienische Handelsprovisorium bis zum Abschluß eines endgültigen Handelsvertrages, über den weiter verhandelt wird, verlängert worden. Die deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen lieferten auch im April noch kein greifbares Ergebnis, was auf große vorhandene Schwierigkeiten schließen läßt, die nicht nur in den Hemmnissen für die Einfuhr Lothringer Eisens nach Deutschland liegen, sondern in vielleicht noch stärkerem Maße auf den Widerstand Frankreichs gegen die meistbegünstigte Behandlung deutscher Fertigerzeugnisse auf dem französischen Markte zurückzuführen sind. Das belgische Kabinett hat das mit Deutschland getroffene vorläufige Handelsabkommen³⁾ gebilligt, das aber erst nach der Annahme der deutschen Zolltarifnovelle durch den Reichstag in Kraft treten wird. Die englische Regierung hat nach einer Uebereinkunft mit der deutschen die Erhebung der 26prozentigen Wiederherstellungsabgabe am 9. April 1925 aufgehoben; von da an zahlt Deutschland einen monatlichen Pauschbetrag in Devisen³⁾. Der handelspolitische Ausschuß des Deutschen Reichstages hat sich zum Teil gegen die Annahme des deutsch spanischen Handelsvertrages ausgesprochen und einen Zollschatz für die deutsche Landwirtschaft gefordert. Diese Ablehnung hatte den schärfsten Einspruch vieler deutscher Wirtschaftskreise zur Folge, da sie, wenn etwa auch der Reichstag sich anschließen sollte, die gerade in letzter Zeit wieder stark gestiegene Ausfuhr nach Spanien vollständig unterbinden würde. Die endgültige Entscheidung liegt beim Plenum des Reichstages.

Die Geschäftslage in der rheinisch-westfälischen Industrie wurde hauptsächlich von den schon im Märzbericht angedeuteten wichtigen drei Umständen stark beeinflußt: dem Geldmangel, dem etwaigen Zustandekommen weiterer Verkaufsvorstände und dem scharfen ausländischen Wettbewerb auf dem Weltmarkt. Für weltbekannte große und sichere Werke sind ausländische Kredite immerhin erhältlich, aber kleineren und kleinen, draußen wenig oder gar nicht bekannten, Firmen ist auch auf diesem Wege die Geldbeschaffung kaum möglich. Auf alle Fälle ist fremdes Geld aber sehr teuer, und es dürfte auch weiterhin ein-weißen teuer bleiben, ebenso wie auf eine Ermäßigung des deutschen Reichsmarkdiskontes so bald nicht zu rechnen ist.

Die Bestrebungen zur Wiederherstellung des wenigstens in seiner Eigenschaft als Verkaufsstelle von Stahl-erzeugnissen Mitte 1920 aufgelösten Stahlwerks-Verbandes haben schnell zu einem Erfolge geführt. Die neun größten rheinisch-westfälischen Stahlwerke unterzeichneten am 23. April 1925 ein Abkommen über die Neugründung eines sogenannten A-Produktenverbandes (für Halbzeug, Formeisen und Eisenbahnerbauzeug). Ueber die Beteiligung wurden diese Werke bereits einig; inzwischen hat sich ein weiteres großes Werk angeschlossen. Die Verhandlungen

¹⁾ Im Siegerland usw. erfolgt die Einführung am 1. Oktober 1925, in Oberschlesien am 1. Januar 1926.

²⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 521.

³⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 644.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 692/3.

mit den übrigen deutschen Werken werden fortgesetzt und versprechen nicht minder Erfolg. Der vorläufig noch den Werken verbleibende Verkauf soll schon vom 1. Mai an für Rechnung des Verbandes erfolgen. Auch durch diesen Vorgang werden wieder vielfach auseinanderstrebende Kräfte gesammelt und in den Dienst der Wiedergesundung der deutschen Wirtschaft gestellt, in der die Eisenindustrie neben dem Kohlenbergbau an erster Stelle steht. Der Zusammenschluß ist ferner insofern von Bedeutung, als die Verhandlungen zur Bildung weiterer Verbände in der Eisenindustrie um so eher gleichfalls Erfolg versprechen.

Die Rohstahlgemeinschaft beschloß, an der seitherigen Erzeugungseinschränkung um 15 % auch für Mai festzuhalten, wovon außer Guß- und Schmiedestücken wiederum Halbzeuge und Feibleche ausgenommen sein sollen, damit darin der Bedarf gedeckt werden kann.

Der Röhrenverband, dessen Wirksamkeit sich gleich wie die des Stahlwerks-Verbandes auf das In- und Ausland erstrecken wird, ist gegründet und hat schon gute Aufträge heringeholt. Hinsichtlich des in der Bildung begriffenen Walzdrahtverbandes ist man in einigen Satzungsfragen zwar einer grundsätzlichen Verständigung nähergekommen, aber vor allem steht in der Beteiligungsfrage eine völlige Einigung noch aus. Die Verhandlungen werden fortgesetzt. Die Feiblechwerke haben sich grundsätzlich für einen Zusammenschluß ausgesprochen (einschließlich Qualitäts- und Dynamobleche); aber von der Erkenntnis der gebietserischen Notwendigkeit auch eines Verkaufsverbandes für Feibleche bis zur Gründung und Auswirkung eines solchen ist ein weiter Schritt. Das wissen die Verbraucher, und deshalb ist der Beschluß, weil von einstweilen nur theoretischer Bedeutung, vorläufig ohne Einwirkung auf die Marktlage geblieben.

Die innerhalb der Aktiengesellschaft „Ruhrkohle“ entstandenen Meinungsverschiedenheiten über grundlegende innere Fragen: Verkaufs- und Verbrauchsbeteiligung, Einschränkung, Umlage, Handel, Vorverträge, die den freiwilligen Fortbestand der Vereinigung zu gefährden drohten, sind nach langen Verhandlungen beigelegt worden. In den Sitzungen vom 20. und 21. April kam es über die wichtigsten Dinge zu einer Verständigung zwischen den Gruppen, und es wurde ein neuer Vertrag geschlossen, dessen Gültigkeit bis 31. März 1930 laufen soll, zu dem aber damals noch einige Unterschriften fehlten. Inzwischen wurden auch die noch verbliebenen Meinungsverschiedenheiten bis auf einige, die aber zum Teil mehr formeller Art sind, beigelegt, und das Syndikat ist am 30. April endgültig auf fünf Jahre neu geschlossen. Damit ist der Bestand einer über das Ruhrgebiet hinaus für die gesamte deutsche Wirtschaft hochbedeutsamen Vereinigung wieder auf eine lange Reihe von Jahren gesichert.

Nach Zeitungsmeldungen soll in der Generalversammlung der englischen Firma Vickers Limited in Chieffield der Vorsitzende des Aufsichtsrates u. a. gesagt haben, die industrielle Lage in England sei alles andere als gut; der Wettbewerb auf dem Weltmarkte wäre neuerdings durch Deutschlands erneute Beteiligung weit schärfer geworden, die deutschen Werke seien voll beschäftigt und mit Aufträgen für Achsen, Räder und Reifen für indische und südamerikanische Eisenbahnen, die der englischen Industrie entgangen seien, reichlich versehen. Leider beruhen diese Ausführungen auf einem großen Irrtum, wie die verhältnismäßig geringe deutsche Ein- und Ausfuhr zeigt. In Wirklichkeit liegt das ausländische Geschäft fortgesetzt schwach. Der französische und belgische Wettbewerb ist vor allem in Schienen, Stabeisen und Blechen fühlbar, wegen allerdings in Qualitätsmaterial, besonders in Schiffbau-eisen, Belgien und Frankreich die deutschen Werke nicht beeinträchtigen.

Bei der Beurteilung der Gesamtlage auf dem Inlandsmarkt müssen zwei Gruppen unterschieden werden: einerseits die schweren Walzzeugnisse, Schmiede- und Preßstücke, andererseits Walzdraht und dessen Weiterverarbeitung. Die bereits im Märzbericht erwähnte Belebung des Inlandsgeschäftes hielt in Form- und Stabeisen im allgemeinen an, und es zeigte sich auch vermehrte Neigung zu Zeitgeschäften; ebenso trat Kaufkraft in Halbzeug auf. Es

ist dies darauf zurückzuführen, daß ein großer Teil der Händler und Verbraucher in den letzten Wochen mit dem Zustandekommen der Verbände nicht mehr gerechnet, einen sinkenden Preis erwartet und deshalb mit Bestellungen zurückgehalten hat. Wahrscheinlich wird nunmehr, da die Spekulation fehlgeschlagen ist, eine regere Kaufstätigkeit einsetzen. Die Preise schwankten anfangs, bessere Erlöse zu erzielen gelang nur selten, was auf Unterbietungen durch einzelne Werke zurückzuführen war, die Angebote machten, welche in Anbetracht der Verhältnisse Schleuderpriese genannt werden können. Nach und nach ließen sich jedoch für Form- und Stabeisen kleine Preisaufbesserungen erzielen, und den Grundpreisen von 130/31 sowie von 133/34 *M* aus Ende März standen 135 *M* aus Ende April gegenüber. Bandeseisen lag dagegen schwach. Aufträge in Schmiedestücken gingen zahlreich ein, in Grobblechen dagegen ungenügend, weshalb hier die Preise abbröckelten, wie überhaupt alle Blechpreise einschließlich Stanz- und Weißbleche nachgaben.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet die beigelegte Preistafel.

Auf dem Drahtmarkte war der Wettbewerb der Werke außerordentlich groß; um Aufträge zu erhalten, mußten im In- wie Auslande immer weitergehende Preiszugeständnisse gemacht werden. Besonders gilt dies vom Auslande, wo die belgischen Drahtwerke in Drahtstiften und blanken gezogenen Drähten — in letztgenannten Erzeugnissen auch die Tschechen — sehr niedrige Preise stellten. Dieser scharfe belgische Wettbewerb verträgt sich nicht damit, daß der belgische Kohlenbergbau, entsprechend seiner Preissenkung, die Löhne mit Wirkung vom 1. Mai um 5 % und ab 1. Juni um weitere 5 % herabsetzt, und daß die belgische Eisenindustrie dem gefolgt ist, zunächst mit der Lohnherabsetzung zum 15. April um 5 %. Die unter den französischen Werken zustande gekommene Preisvereinigung belebte die Nachfrage und bewirkte ein Anziehen der Preise.

Ueber die Marktlage ist im einzelnen noch folgendes zu berichten:

Die Absatzkrise im Ruhrkohlenbergbau wirkte sich weiter nachteilig auf den Eisenbahnverkehr aus. Mehrere 1000 Wagen standen täglich beladen ohne Versand aufgestellt. Wie weit der Verkehr hinter den Vorkriegsverhältnissen noch zurücksteht, zeigt folgende Uebersicht über den Güterumschlag auf einem großen Bezirksbahnhof.

	Stück-	Wagen-	Dienst-	Durchgangsgüter
	gut	ladungen	gut	
März 1914	t 9142	95 052	9 515	60 720
Januar 1925	t 4729	40 060	18 678	22 561
Februar 1925	t 4664	45 208	14 337	25 794
März 1925	t 5224	51 654	13 161	28 886

Zur Beschleunigung des Wagenumlaufs hat die Eisenbahnverwaltung umfassende Vorkehrungen getroffen. Insbesondere soll der Eilgüterverkehr eine wesentliche Beschleunigung erfahren.

Am 20. April wurden die Ausnahmetarife 20 und 21 für Schiffbau-eisen nach See- und Binnenwerften eingeführt, die für die Eisenbahn eine wesentliche Mehreinnahme erwarten lassen, trotz der Ermäßigungen von 30 bis 35 %, welche die Ausnahmetarife gegenüber den normalen Frachtsätzen vorsehen; denn diese waren derartig hoch, daß Verfrachtungen auf dem Bahnwege kaum möglich waren.

Der Wasserstand des Rheins, der zu Anfang bis Mitte des Monats mit 1,73 bis 1,93 m wenig günstig war, stieg gegen den 22. auf 2,90 m und hat auch jetzt noch eine Tiefe von 2,50 m. Trotz dieser ab Mitte des Monats günstigen Verschiffungsmöglichkeit war der Verkehr sehr schlecht, da nur wenig Kohlenverladungen vorlagen. Auch im Verkehr mit Holland war wenig zu tun.

Die Frachten Grundlage Ruhrort-Mannheim betragen bis Mitte des Monats 0,70 *M*, fielen dann auf 0,60 *M*; nach Holland standen sie während des ganzen Monats auf 0,70 *M*.

Die Schlepplöhne nach Holland stellten sich auf 1 *M*, die nach Mannheim auf 0,90 *M*.

Der Berichtsmonat brachte für die unmittelbar an den Hochöfen beschäftigten Arbeiter gemäß der Verordnung vom 20. Januar 1925 eine Verkürzung der wöchent-

lichen Arbeitszeit auf 56 Stunden. Die Gewerkschaften machten große Anstrengungen, durch Herbeiführung von ihnen günstigen Schiedssprüchen den Kreis der betroffenen Arbeiter über den nach dem Wortlaut der Verordnung gegebenen Rahmen zu erweitern. Von Arbeitgeberseite wurden diese Bestrebungen zurückgewiesen; eine Klärung der Frage durch das Reichsarbeitsministerium steht jedoch noch aus. Die Löhne und Gehälter blieben unverändert.

Die Krise im Kohlenabsatz, die eine Weltkrise ist (in England sollen etwa 250 Zechen stillliegen), dauerte an. Die großen auf den Halden angesammelten Vorräte führen natürlich u. a. zu großem Geldmangel. Der heftige Wettbewerb der Ruhrkohle mit englischer und polnischer Steinkohle wie deutscher billigerer Braunkohle (auch die zunehmende Verwendung von auf der Braunkohle erzeugter Elektrizität sowie von Oel auf den Schiffen nicht zu vergessen) steigert die schon durch den geringeren Verbrauch an Industriekohle entstehenden Absatzschwierigkeiten. Diese sind so groß, daß Stilllegungen ganzer Zechen bevorstehen, nicht nur Magerkohlen-, sondern auch Fettkohlenzechen. Nur die Wiederkehr regelmäßiger Bestellungen der Reichsbahn, die Ausschreibung großer öffentlicher Bauten (wie z. B. der bevorstehende Neubau der Hochfelder Eisenbahnbrücke, der Städte-Schnellbahn Köln—Dortmund und der Ausbau des Mittellandkanals), und nicht zuletzt dauernde Vermehrung der Eisenausfuhr kann durch stärkere Beschäftigung der Eisenwerke und Eisenbahnen auch dem Kohlenbergbau wesentlich helfen.

Ein für den Ruhrbergbau einschneidender Lohnschiedsspruch, den beide Parteien zwar ablehnten, der aber für verbindlich erklärt worden ist, setzt vom 22. April an nennenswerte Lohnerhöhungen fest. Wenn diese nicht zu Preiserhöhungen führen, dann bringen sie mindestens eine etwaige Senkung der Kohlenpreise in Gefahr.

Der Absatz der Siegerländer Eisenerz-Gruben bewegte sich auf der Höhe des Vormonats, dagegen erfuhr die Förderung einen Rückgang, da viele Bergarbeiter durch landwirtschaftliche Arbeiten in Anspruch genommen waren. Infolge der dauernd ungenügenden Verkaufspreise für Eisenstein und da die Eisenbahn den Anträgen auf weitere Frachtermäßigung für Brennstoffe und Erze nicht entsprochen hat, haben mehrere Bergwerke ihrer Belegschaft mitgeteilt, daß sie die fortwährenden Betriebsverluste nicht mehr zu tragen vermöchten und gezwungen seien, ihren Betrieb zu schließen. Die Vorrichtungsarbeiten wurden bereits eingestellt; die anstehenden Erzmengen werden in einigen Monaten abgebaut sein.

Der Eisenerzmarkt des Lahn-Dill-Gebietes hat auch im April keine Besserung erfahren.

Die teilweise etwas reichliche Eindeckung in ausländischen Eisenerzen für das erste Halbjahr 1925 hatte zur Folge, daß einzelne Erzsorten, soweit sie für die nächste Zeit noch nicht ausverkauft sind, einige Pence billiger als im Vormonat angeboten wurden, wobei auch der niedrige Stand der Seefrachten mitgewirkt haben dürfte. Im großen und ganzen blieb aber die Marktlage unverändert. Mit Einkäufen für das zweite Halbjahr ist wegen der ungewissen wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse bisher zurückgehalten worden.

Der Manganerz-Markt war ruhig. In den hochhaltigen Sorten bestand wenig Angebot und wenig Nachfrage. Zweitklassige Manganerze wurden etwas stärker angeboten.

Der Roheisenmarkt zeigte gegenüber dem Vormonat keine wesentliche Veränderung, jedenfalls soweit der Inlandsmarkt in Frage kam. Die Abrufe bewegten sich auf Märzhöhe. Die schwierigen Geldverhältnisse zwangen die Verbraucherschaft, von der Hand in den Mund zu leben; von irgendeiner Bevorratung war nirgends die Rede.

Das Auslandsgeschäft wurde noch ruhiger, und die Preise zeigten eine weichende Richtung. Der englische Roheisenmarkt lag sehr schwach.

Die Preise blieben unverändert; der Roheisenverband hat inzwischen den Verkauf für den Monat Mai aufgenommen.

Halbzeug wurde rege gefragt. Da indessen nur ein Teil der weiterverarbeitenden Industrie gut beschäftigt ist, hatten die Werke zum Teil noch Halbzeug übrig. Die Preise blieben trotz der leichten Besserung des Geschäftes

gedrückt. Das Ausland war mit zahlreichen Anfragen am Markte, Geschäfte von Bedeutung dürften aber infolge der schlechten Preise nicht zustande gekommen sein.

Der Bedarf an Formeisen im Inlande hat bei steigenden Preisen wesentlich zugenommen, so daß die Werke durchweg sehr gut beschäftigt sind. Demgemäß mußten erheblich längere Lieferfristen verlangt werden.

Im Auslande waren nach wie vor infolge der sehr niedrigen belgisch-französischen Wettbewerbspreise keine Geschäfte möglich.

Die ersten Abrufe auf die neuen Abschlüsse des Eisenbahn-Zentralamtes in Eisenbahn-Oberbaustoffen kamen inzwischen heraus, wodurch die Werke, die sich in der Zwischenzeit auch mit größeren Auslandsaufträgen eingedeckt hatten, stark beschäftigt sind. Die Kleinbahnen und die Privatkundschaft schlossen einige größere Geschäfte ab. Die Preise waren gebessert. Auf dem Auslandsmarkte bemühten sich die Werke lebhaft um Aufträge, deren Hereinnahme in den meisten Fällen an den von dem belgisch-französischen Wettbewerb geforderten niedrigen Preisen scheiterten.

Das Grubenschienen-Geschäft war lebhaft. Die Preise blieben jedoch nach wie vor unbefriedigend.

Die Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug hielt sich in den Grenzen des Vormonats; sie war wiederum mangelhaft. Der Auftragseingang war gleichfalls nicht befriedigend, wenn auch einige größere Aufträge erteilt wurden, die indessen den durchschnittlichen Beschäftigungsgrad wenig zu beeinflussen vermochten. Vom Inland ist infolge der völlig unzulänglichen Beschäftigung der Wagenbauanstalten und Lokomotivfabriken wenig zu erwarten, so daß die Radsatzwerke in erster Linie auf den Auslandsmarkt angewiesen sind, dessen Aufnahmefähigkeit bei weitem nicht groß genug ist, um einen Ausgleich für den fortdauernden Ausfall der Aufträge von den deutschen Reichsbahnen herbeizuführen.

Das Grobblech-Geschäft litt im April weiter sehr unter der Geschäftslauheit, so daß die Werke, um ihren Arbeitsmangel zu decken, mit dem Preise heruntergegangen sind; nur einzelne große Werke konnten die Preise halten. Die wegen Gründung des Grobblech-Verbandes eingeleiteten Verhandlungen führen anscheinend bald zum Abschluß.

In Feinblechen trat eine weitere Abschwächung des Marktes ein, da der heimische Handel und Verbrauch mit der Eindeckung des Bedarfs sehr zurückhielten. Um nicht zur Betriebsstilllegung schreiten zu müssen, haben die Werke daher weitere Preisopfer gebracht. Die gegenwärtig erzielbaren Preise decken nicht mehr die Selbstkosten, so daß manche Werke, wenn nicht bald eine Belebung des Geschäftes eintritt, zur Schließung des Betriebes gezwungen sein dürften.

Ebenso war die Nachfrage nach Feinblechen auf dem Ausfuhrmarkte weiter gering. Die belgischen und englischen Werke beherrschen das Geschäft auf Grund ihrer billigen Preise nach wie vor; besonders die belgischen Werke sind wegen mangelnder Beschäftigung zu Preisnachlässen geneigt.

In Drahterzeugnissen war das Inlandsgeschäft wenig befriedigend. Der Großhandel hielt mit Aufträgen zurück; er dürfte aber auch nur geringen Bedarf haben, weil der Frühjahrsbedarf durch alte Abschlüsse gedeckt ist. Leider wurde das Geschäft durch Unterbietungen unruhigt. Obgleich die seitherigen Preise keinen Gewinn lassen, zum Teil sogar unter Selbstkosten liegen, glaubten einige Werke mit ihren Preisen heruntergehen zu müssen in der Hoffnung, dadurch das Geschäft zu beleben. Durch diese Unterbietungen ist die Kundschaft mißtrauisch geworden, wartet ab und kauft nur das Allernotwendigste.

Das Auslandsgeschäft für Drahterzeugnisse hat im April im allgemeinen einen schwachen Verlauf genommen. Aufträge auf die verschiedenen Erzeugnisse konnten nur bei fortgesetzt weichenden Preisen hereingenommen werden. Gegenüber dem Vormonat stellte sich nur Britisch-Indien mit einer etwas lebhafteren Nachfrage ein, jedoch kamen nennenswerte Abschlüsse nicht zustande. Die Absatzgebiete des fernen Ostens regten sich so gut wie gar nicht. Die aus den südamerikanischen Staaten ein-

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten Februar bis April 1925.

In Goldmark je t	1925			In Goldmark je t	1925		
	Februar	März	April		Februar	März	April
Kohlen u. Koks:							
Flammförderkohle	14,50	14,50	14,50	Siegerländer	1.-17.	18.-28.	
Kokskohle	17,-	17,-	17,-	Puddelleisen, ab			
Hochofenkoks	24,-	24,-	24,-	Werk bzw. Siegen	95,50	97,50	97,50
Giebereikoks	25,-	25,-	25,-	Stahleisen, Sieger-			
Erze:				länder Qualität, ab			
Rohepat (tel quel)	15,75	15,75	15,75	Werk bzw. Siegen	95,50	97,50	97,50
Gerösteter Spateisenstein	21,-	21,-	21,-	Siegerländer Zusatz-			
Manganarmer ober-				eisen, ab Siegen:			
hess. Brauneisen-				weiß	111,-	113,-	113,-
stein ab Grube				meliert	113,-	115,-	115,-
(Grundpreis auf Bas-				grau	115,-	117,-	117,-
sis 41% Metall, 15%	10,-	10,-	10,-	Spiegeleisen, ab			
SiO ₂ und 15% Nässe)				Werk bzw. Siegen			
Manganhaltiger				6-8% Mangan	106,-	108,-	108,-
Brauneisenstein:				8-10% "	111,-	113,-	113,-
1. Sorte	13,-	13,-	13,-	10-12% "	116,-	118,-	118,-
2. Sorte	11,50	11,50	11,50	Temperroheisen			
3. Sorte	8,-	8,-	8,-	grau, großes Format	97,50	99,50	99,50
Nassauer Rot-				Luxemburger			
eisenstein				Gießereiroheisen III	1.-17.	18.-28.	
(Grundpreis auf Bas-				ab Sierck verzollt	76,-	78,-	78,-
sis von 42% Fe und				Ferromangan			
28% SiO ₂)	10,-	10,-	10,-	80%: Verkaufspreis			
Lothr. Minette, Basis	Fr.	Fr.	Fr.	Staffel ± 2,50 % ab	295,-	295,-	295,-
32% Fe frei Sierck,	27,-	27,-	26,50	Oberhausen	21.10	21.10	21.10
Skala 1,50 Fr.	28,-	28,-	26,50	Ferrosilizium			
Briey-Minette (37				75%	£ 19.15,-	21.10	21.10
bis 38% Fe) Basis				Ferrosilizium			
35% Fe frei Sierck				45%	£ 12.- bis	£ 12.- bis	12.15,-
Skala 1,50 Fr.	35,-	35,-	36,-	13.-	13.-	13.-	12.15,-
Bilbao-Rubio-				Ferrosilizium			
Erze:	S	S	S	10%, ab Hütte	125,-	128,-	128,-
Basis 50% Fe cif				Vorgewalztes und ge-			
Rotterdam	21/- bis 22/-	21/- bis 22/-	20/- bis 21/-	walztes Eisen:			
Bilbao-Rostepat:				Grundpreise soweit			
Basis 50% Fe cif				nicht anders bemerkt			
Rotterdam	17/6	17/3	17/0	in Thomas-Hand-			
Algier-Erze:				elsgütejetabWerk			
Basis 50% Fe cif				Roßblöcke	105,-	105,-	105,-
Rotterdam	18/9	18/9	18/6	Vorgewalzte			
Marokko-Riff-Erze:				Blöcke	112,50	112,50	112,50
Basis 60% Fe cif				Knüppel	120,-	120,-	120,-
Rotterdam	24/-	23/6	23/5	Platinen	125,-	125,-	125,-
Schwedische phos-				Stabeisen	130-135	134-133	132-135
phorarme A-Erze	Kr.	Kr.	Kr.	Formeisen	130-132	131-130	130-132
Basis 60% Fe fob				Bandeisen	167,50	165,-	165-157,50
Narvik	16,50	16,50	16,50	Kesselbleche S. M.	165,-	165,-	165,-
Gewaschene	d	d	d	Grobbleche 5 mm			
Poti-Erze	22½	22½	22½	und darüber	145,-	145,-	140-145,-
Ungewasch.				Mittelbleche			
Poti-Erze	19¾	19¾	19¾	3 bis 5 mm	177,50-180	180-175,-	175-160,-
laIndische				Feinbleche 1-3 mm	215,-	210-205,-	200-185,-
Mangan-				unter 1	228,-	225-210,-	210-205,-
Erze	23-24	23-24	22½-23	Flußeisen - Walz-			
IIa Mangan-				draht	140-142,50	140-135,-	140-137,50
Erze	19	19	19	Gezogener blan-			
Rohelsen:				ker Handelsdraht	185,-	185,-	185,-
Gießereiroheisen	1.-17.	18.-28.		Verzinkter Handels-			
Nr. I	91,-	93,-	93,-	draht	230,-	230,-	230,-
„ III	89,-	91,-	91,-	Schrauben- und			
Hämatit)	97,50	99,50	99,50	Nietendraht S. M.	190,-	190,-	190,-
Cu-armes				Drahtstifte	190,-	190,-	190,-
Stahleisen	95,50	97,50	97,50				
Siegerl. Bes-							
semereisen	95,50	97,50	97,50				

gegangenen Anfragen waren heiß umstritten, so daß in den Preisen größere Opfer gebracht werden mußten.

Die Nachfrage nach Gußröhren und der Auftrags-eingang war im April eher noch lebhafter als in den Vormonaten. Die Werke sind zur Zeit gut beschäftigt und auf mehrere Monate mit Aufträgen besetzt. Die Inlandspreise erfuhren eine kleine Belebung. Ob dieser Geschäftsgang anhalten wird, ist nicht zu übersehen; jedoch machen sich gegenwärtig gewisse Schwierigkeiten in der Beschaffung der für Neubauten erforderlichen Geldmittel bemerkbar, so daß ein Nachlassen des Geschäftes nicht aus dem Bereiche der Möglichkeit liegt.

Aus dem Auslande kamen verschiedentliche Anfragen, um die sich der französische und belgische Wettbewerb gleichfalls eifrig bemühten.

Bei den Stahlformgießereien blieb die Lage gegenüber dem Vormonat unverändert.

Bei den Maschinenfabriken für große und mittlere Werkzeugmaschinen für Metall- und Blechbearbeitung sowie für Adjustage und

Werftzwecke steigerte sich zwar der Umfang der Anfragen durchweg, wegen der Geldknappheit im In- und Auslande führten aber nur wenige Bedarfsfälle zu der heißumstrittenen Bestellung. Im allgemeinen hat jedoch der Beschäftigungsgrad etwas zugenommen.

Das Inlandsgeschäft für schweißereine Röhren war im Monat April recht ruhig, was in erster Linie wohl darauf zurückzuführen ist, daß die von der Syndikatsleitung erstrebten Händlerverbände noch nicht unter Dach gebracht werden konnten. Außerdem machte sich, insbesondere im Siederohrgeschäft, das Fehlen von Aufträgen in Lokomotiv- und Kesselröhren sowie Röhren für die Werften sehr fühlbar. Es wäre deshalb außerordentlich zu begrüßen, wenn die Reichsbahn endlich wieder zur Vergebung von Aufträgen in Lokomotivröhren schreiten würde. In Gasröhren hat der Großhandel erhebliche Mengen auf Lager gelegt und sucht nun, diese Mengen abzusetzen. Die Preise für das Inland haben im Laufe des Monats April keine Aenderung erfahren.

Auch das Auslands-Röhrengeschäft zeigte im vergangenen Monat nur geringe Lebhaftigkeit. Auch der

ausländische Großhandel hat sich reichlich eingedeckt und beobachtet in der Erteilung von Bestellungen große Zurückhaltung. Im festländischen Ausland machte sich der französische und belgische Wettbewerb durch Unterbietungen der Syndikatspreise recht fühlbar. Inwieweit darin ein taktisches Vorgehen im Hinblick auf die angestrebte Verständigung mit dem deutschen Röhren-Syndikat zu erblicken ist, entzieht sich der Beurteilung. Die erzielten Preise weisen gegenüber dem Monat März eine leichte Besserung auf.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiet des mitteleuropäischen Braunkohlenbergbaues betrug im Monat März 1925 die Rohkohlenförderung 8 318 162 (Vormonat 7 695 374) t und die Brikettherstellung 2 066 086 (1 945 765) t. Die Steigerung der Rohkohlen-erzeugung machte somit 8,1 % aus, die der Brikettherstellung 6,2 %, was hauptsächlich auf die größere Anzahl von Arbeitstagen des Monats März — 26 gegen 24 des Vormonats — zurückzuführen ist. Im Gegensatz zu diesen Mehrergebnissen ließ die Gestaltung des Brennstoffmarktes innerhalb des Berichtsmonats im Vergleich zu den Vorwochen sehr zu wünschen übrig. Im Rohkohlen-geschäft war ein sichtbarer Rückgang zu verzeichnen, da infolge der im Berichtsmonat vorherrschenden günstigen Witterung die Abrufe wesentlich nachließen. Ähnlich entwickelte sich auch die Lage auf dem Brikettmarkt, wobei die Tatsache, daß die Preise für Ganzsteine für den Hausbrand eine Erhöhung erfuhren, nicht ohne Einfluß war; die Notierungen für Rohkohle und Industriebriketts änderten sich nicht. Die Wagen-gestellung war gut.

Streiks und Arbeitsniederlegungen waren nicht zu verzeichnen. Die Löhne erfuhren mit Wirkung vom 1. April 1925 an eine Erhöhung um rd. 5 %, und zwar von durchschnittlich 4,44 M auf durchschnittlich 4,65 M je Schicht.

Auf dem sonstigen Roh- und Betriebsstoffmarkt ergab sich etwa dasselbe Bild wie im Vormonat. Bei immer wachsender Geldknappheit blieben bis auf wenige Ausnahmen die Preise im allgemeinen fest.

Ueber die einzelnen Marktgebiete ist folgendes zu bemerken:

Für Roheisen ermäßigte der Verband am 8. April 1925 die Preise für Hämatit um rd. 5 M, für Gießereiroheisen I um rd. 1 M und für Gießereiroheisen III um rd. 2 bis 3 M frei mitteleuropäischem Werk.

Auf dem Schrottmarkte wurden von den verbrauchenden Werken trotz ihrer unverkennbaren Neigung, wieder größere Mengen aufzunehmen, im allgemeinen keine höheren Preise bewilligt, wobei die Erwägung maßgebend gewesen sein mag, daß die Schrottpreise im Verhältnis zu den für Fertigeisen zu erzielenden Erlösen viel zu hoch waren. Zuletzt wurden für Kernschrott etwa 78 M bis 80 M, Frachtgrundlage Essen, angelegt. Auch die Preise für Gußbruch erfuhren im allgemeinen keine wesentlichen Veränderungen. Gegen Ende des Berichtsmonats stellte sich Martingußbruch auf etwa 80 M bis 85 M, Frachtgrundlage Essen.

Die leichte rückläufige Preisbewegung, die schon im letzten Bericht auf dem Metallmarkt gemeldet wurde, hielt innerhalb der letzten 4 Wochen an; im einzelnen ist die Preisgestaltung aus nachstehender Gegenüberstellung ersichtlich:

	21. 3. 25	21. 4. 25
	in M je 100 kg	
Raff. Kupfer	124,5—125,5	122 — 123
Blei	71,5—72,5	64 — 65
Zink	71 — 72	68,6—69,5
Bankzinn	5 — 5,10	4,7—4,8

Die Preise für Ferromangan und Ferrosilizium wechselten nicht; das gleiche gilt für feuerfeste Baustoffe.

Vom Oel- und Fettmarkt ist hervorzuheben, daß die Notierungen für amerikanisches Rohöl auf 3,40 S je 100 kg herabgesetzt wurden. Im Inland hielten sich jedoch noch die Preise im allgemeinen auf derselben Höhe wie im Vormonat.

Auch im Verkaufsgeschäft hat sich gegenüber den Vorwochen das Bild nur wenig verschoben. Nachdem

zu Beginn des Monats eine gewisse Lebhaftigkeit im Walzeisengeschäft eingesetzt hatte, trat vorübergehend wieder Stille ein. In den allerletzten Tagen dagegen war wieder stärkere Kauflust zu beobachten, wobei es sich in der Hauptsache wohl um Spekulationskäufe handeln dürfte. Die Preise zeigten seitdem eine steigende Richtung. Der augenblickliche Stabeisenpreis liegt etwa bei 135 M je t, Frachtgrundlage Oberhausen.

Auf dem Blechmarkte waren bemerkenswerte Unterschiede gegenüber dem Vormonat nicht festzustellen. Während das Geschäft in Mittelblechen noch einigermaßen befriedigend zu nennen war, ließ in Grobblechen die Lage zu wünschen übrig.

Auf dem Röhrenmarkte war die Nachfrage der Händlerschaft im allgemeinen als befriedigend zu bezeichnen; gewisse Zurückhaltung, die verschiedentlich erkennbar war, dürfte in vorwiegend auf die in der letzten Zeit wieder eingetretene Geldknappheit zurückzuführen sein. Die Preisgestaltung erfuhr seit der im vorigen Monat erfolgten Syndikatsbildung im wesentlichen keine Veränderung.

Bei den Gießereien hielt sich der Auftragsengang in Grauguß in mäßigen Grenzen. Im Gegensatz dazu war die Nachfrage und auch der Absatz in Sondererzeugnissen sowohl aus dem In- als auch aus dem Ausland lebhaft. Die Preise hierfür konnten daher verschiedentlich nicht unerheblich anziehen.

Auf dem Gebiet des Eisenbaues war die Nachfrage aus dem Inland nach mittleren und größeren Objekten zwar befriedigend, zu Abschlüssen kam es jedoch nur in den wenigsten Fällen, wofür die Gründe wohl in der allgemeinen Geldknappheit zu suchen sind.

Preiserhöhung für Gußwaren. — Der Verein Deutscher Eisengießereien (Gießereiverband), Düsseldorf, hat mit Rücksicht auf die seit Beginn des Jahres dauernd vermehrten Gesteigungskosten beschlossen, die bestehenden Preise mit Wirkung vom 1. Mai für Maschinenguß um 3 % und für Bau- und Handlunguß um 5 % zu erhöhen.

Buchbesprechungen.

Süchting, Fritz, Ingenieur, o. Professor für Maschinenkunde und Elektrotechnik an der Preuß. Bergakademie Clausthal: Aufgaben aus der Maschinenkunde und Elektrotechnik. Eine Sammlung für Nichtspezialisten nebst ausführlichen Lösungen. Mit 88 Textabb. Berlin: Julius Springer 1924. (XVI, 235 S.) 8°. 6,60 G.-M., geb. 7,50 G.-M.

Der Verfasser der Aufgabensammlung geht von der richtigen Erkenntnis aus, daß die Mehrzahl der jungen Ingenieure, die in die Praxis kommen, insofern nicht genügend vorgebildet ist, als ihr die Schulung für die Anwendung des Gelernten auf die Praxis fehlt. Für sie ist die Auswahl der Aufgaben eine vorzügliche Einführung in die erste Tätigkeit eines Ingenieurs. Ebenso kommt der Inhalt der Aufgaben Nichtfachleuten auf dem Gebiete der Maschinenkunde und Elektrotechnik entgegen. Das Beste an dem Werke ist die einführende Anleitung, die wirklich goldene Worte für den jungen Ingenieur enthält über die Art, wie man eine Aufgabe anzufassen hat, und betont, daß man sich nicht genug tun kann in der Systematik der Bezeichnung sowie in der Klarheit und Kürze des Ausdrucks. Wenn der Berichtersteller noch einen Wunsch aussprechen darf, so wäre es der, daß eine ähnliche Sammlung für das Aufgabengebiet der Eisenhüttenleute geschrieben würde. Dr.-Ing. H. Lent.

Kalender für Sveriges Bergshandtering. 1925. Nittonde arganen. Utgifven af J. Hyberg. Göteborg: N. J. Gumperts Bokhandel i Distribution (1925). (200 S.) 8°. Geb. 7 Kr.

♣ In dem vorliegenden neunzehnten Jahrgang ist die im achtzehnten Jahrgang begonnene Erweiterung des allgemeinen Teiles weiter fortgesetzt worden; die nächstjährige Auflage soll noch weiter ergänzt werden. Im übrigen gilt auch für diesen Jahrgang das bereits früher über diesen vortrefflichen Kalender Gesagte¹⁾. ♣

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 744; 43 (1923) S. 932; 41 (1921), S. 780.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Montag, 27. April 1925, vormittags 10 Uhr, im Nußbaumsaal des Stahlhofes zu Düsseldorf, Bastionstr. 39.

Anwesend waren die Herren: Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch; Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer (Ehrenmitglied), Generaldirektor W. Borbet; Direktor F. Dorfs; Direktor Dr.-Ing. e. h. W. Eilender; Generaldirektor H. Eltze; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. K. Große; A. Heinrichsbauer (Gast); Direktor E. Hobrecker; Dr. E. Hoff (Gast); Direktor F. Jütte; Generaldirektor E. Köngeter; Dr.-Ing. R. Krieger; Direktor E. Lueg; Direktor Dr.-Ing. e. h. C. Mannstaedt; Dr.-Ing. O. Petersen (Gast); Kommerzienrat C. Rud. Poensgen; Dr. J. W. Reichert, M. d. R. (Gast); Direktor Dr. O. Sempell; Direktor Dr.-Ing. F. Springorum; Direktor H. Vielhaber; Direktor Dr. K. Wendt; Direktor Dr. A. Woltmann. Von der Geschäftsführung: Dr. M. Schlenker; Syndikus E. Heinson; Dr. W. Ahrens; Dr. M. Hahn; Dr. H. Racine; Dr. W. Steinberg; Dr. M. Wellenstein.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Vorbereitung der Tagesordnung der am gleichen Tage stattfindenden Hauptversammlung.
2. Wahl zum Hauptvorstand und zur Fachgruppe.
3. Verkehrsfragen.
4. Ueberblick über den Stand der augenblicklichen Handelsvertragsverhandlungen.
5. Neuregelung der Reparationslieferungen.
6. Verschiedenes.

Den Vorsitz führte Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, der die Sitzung um 10 Uhr eröffnete.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung wurden die Anträge beraten, die der nachfolgenden Hauptversammlung unterbreitet werden sollen, und die in der Niederschrift über diese Hauptversammlung als Beschlüsse aufgeführt sind.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung wurden Geheimrat v. Oswald und Geheimrat Wiedfeldt in den Hauptvorstand des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller und Generaldirektor W. Borbet in die Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie beim Reichsverbande der Deutschen Industrie gewählt.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung berichtete Direktor Dr. Woltmann. Er begrüßte u. a. die Wiedereinführung der Ausnahmatarife 20/21 für Schiffbaueisen nach Binnen- und Seewerten, wenngleich entgegen den Wünschen der Industrie der jetzige Frachtsatz noch weit über dem der Vorkriegszeit liege. Im übrigen bemängelte er das geringe Entgegenkommen der Reichsbahn in der Frage der Stundungsgebühren. In der sich anschließenden Erörterung wurde lebhaft Klage geführt über das unverständliche Verhalten der Deutschen Reichsbahngesellschaft gegenüber dem starken und erfolgreichen Wettbewerb der Nachbarstaaten, namentlich Belgiens und Frankreichs. Die Folgen zeigten sich in einer bereits seit längerer Zeit zu beobachtenden starken Abwanderung des Güterverkehrs, insbesondere nach der Schweiz und Italien, auf nicht deutsche Strecken. Die Eisenbahn müsse ihrer Aufgabe, ihren Betrieb unter Wahrung der Belange der deutschen Volkswirtschaft zu führen, in Zukunft mehr als bisher gerecht werden.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung berichtete Dr. Schlenker. Er kritisierte das bisherige Verfahren bei den Handelsvertragsverhandlungen mit den einzelnen Ländern und befaßte sich nach einem kurzen Bericht über den Stand der Verhandlungen mit Rußland besonders mit den französischen und polnischen Handelsvertragsverhandlungen unter Berücksichtigung der durch den Friedensvertrag in Oberschlesien und im Saargebiet geschaffenen Verhältnisse. Was Spanien angehe, so unterschätzten manche Kreise anscheinend immer noch die große Bedeutung des spanischen Vertrages für die deutsche Industrie. Dr.

Schlenker bewies an Hand eingehender Zahlenunterlagen, in welchem Umfange die deutsche Eisenausfuhr nach Spanien unter der Herrschaft des vorläufigen Abkommens zugenommen habe.

Zu Punkt 5 der Tagesordnung berichtete Syndikus Heinson über die Beratungsergebnisse des Sachverständigenkomitees für die Reparationsnachlieferungen. Er bedauerte, daß gegenüber den früheren Bestimmungen der Sachlieferungsabkommen bedeutende Verschlechterungen insofern eingetreten seien, als auf der Liste der Waren mit hohen Anteilen an ausländischen Rohstoffen die Eisenerzeugnisse gestrichen worden sind, und gab der Hoffnung Ausdruck, daß die für die Lieferungen der Eisenindustrie erwünschten Voraussetzungen wieder hergestellt werden.

Zu Punkt 6 der Tagesordnung lag nichts vor.

Schluß der Sitzung 11¼ Uhr.

gez. Reusch.

gez. Heinson.

Niederschrift über die ordentliche Hauptversammlung am Montag, 27. April 1925, vormittags 12 Uhr, im großen Sitzungssaal des Stahlhofes, Düsseldorf, Bastionstr. 39.

Zu der Hauptversammlung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 8. April 1925 eingeladen.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Wahlen für die nach § 3 der Satzungen ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes und etwaige Neuwahl von Mitgliedern.
2. Bericht über die Kassenverhältnisse sowie Beschlußfassung über die Einziehung und Festsetzung der Beiträge.
3. Jahresbericht.
4. Vortrag des Herrn Dr. J. W. Reichert, M. d. R.: „Betrachtungen über die gegenwärtige wirtschaftliche und politische Lage.“
5. Verschiedenes.

Die Hauptversammlung wurde um 12 Uhr von dem Vorsitzenden, Herrn Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, eröffnet. Der Vorsitzende gedachte zunächst mit ehrenden Worten des verstorbenen Kommerzienrats Dr.-Ing. e. h. E. Klein. Sodann führte Dr. Reusch den zum ersten Geschäftsführer der Gruppe bestellten Dr. Schlenker mit begründeten Worten ein.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung wurden folgende nach der Reihenfolge ausscheidenden Vorstandsmitglieder auf drei Jahre wiedergewählt: Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch; Generaldirektor E. Köngeter; Direktor Dr.-Ing. F. Springorum; Kommerzienrat C. Rud. Poensgen; Generaldirektor Dr. phil. e. h. H. Bierwes; Generaldirektor W. Borbet; Direktor Bergassessor F. Burgers; Direktor Dr.-Ing. e. h. W. Eilender; Generaldirektor Reg.-Rat. a. D. Fr. Fahrenhorst; Generaldirektor F. Flick; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. K. Große; Landrat a. D. K. Haniel; Generaldirektor Dr. jur. J. Hablacher; Direktor E. Hobrecker; Direktor F. Jütte; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. J. Kamp; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Kauermann; Direktor Dr.-Ing. e. h. C. Mannstaedt; Direktor E. Poensgen; Fabrikbesitzer A. Post; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. W. Reuter; Direktor A. Schumacher; Direktor H. Vielhaber; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. A. Vögler; Direktor Dr. K. Wendt; Direktor Dr.-Ing. e. h. A. Wirtz; Direktor Dr. A. Woltmann; Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. G. Zapf.

Neugewählt in den Vorstand wurden Geheimrat Dr. Wiedfeldt und Geheimrat v. Oswald.

Die seit der Hauptversammlung am 29. Juni 1922 vom Vorstande vorgenommenen Ergänzungswahlen nachstehender Herren wurden bestätigt: Konsul Dr.-Ing. e. h. H. G. Böker; Direktor F. Dorfs; Generaldirektor H. Eltze; Konsul Dr. M. Klönne, M. d. R.; Dr.-Ing. R. Krieger; Generaldirektor K. Raabe; Direktor Dr. O. Sempell.

Zu Ehrenmitgliedern wurden ernannt: Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum und Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer.

Als Mitglied in den Rheinwasserstraßenbeirat wurde Generaldirektor E. Köngeter entsandt.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung wurde ein Bericht der Rechnungsprüfer Generaldirektor A. Kauermann und Direktor E. Lueg vorgelegt, in dem die Entlastung des Schatzmeisters ausgesprochen wird. Dem Schatzmeister, Kommerzienrat C. Rud. Poensgen, und den Kassensprüfern wurde für ihre Mühewaltung bester Dank ausgesprochen.

Aus praktischen Gründen wurde beschlossen, der nächstjährigen Hauptversammlung vorzuschlagen, daß in Zukunft das Geschäftsjahr der Nordwestgruppe das Kalenderjahr sein wird. Die vierteljährlichen Beiträge wurden mit Rücksicht auf die bedeutend vermehrten Unkosten auf 20 Pf. je Arbeitereinheit mit rückwirkender Kraft vom 1. Januar 1925 an festgesetzt. Der Mindestbeitrag beträgt vierteljährlich 150 M., gleichfalls mit rückwirkender Kraft.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung erstattete Syndikus Heinson den Jahresbericht, der in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht werden wird.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung knüpfte Dr. Reichert in seinem Vortrage an die Rede des Reichswirtschaftsministers Dr. Neuhaus an, die dieser vor kurzem im Haushaltsausschuß des Reichstages über die deutsche Wirtschaftspolitik gehalten hat. Der Redner hob unter Hinweis auf den Anteil der einzelnen Wirtschaftszweige an Ein- und Ausfuhr die gefährdende starke Passivität unserer Handelsbilanz hervor. Das Reichswirtschaftsministerium müsse die eine passive Bilanz aufweisenden Wirtschaftszweige besonders kritisch beobachten. Die Entwicklung der Eisenpreise und der Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse wurde eingehend geschildert. Mit besonderer Wärme setzte sich Dr. Reichert für eine Preispolitik ein, die den Belangen der Eisen verarbeitenden Industrie namentlich hinsichtlich ihrer Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt Rechnung trage. Die Einräumung von Veredlungsverkehr bedürfe von Fall zu Fall sorgfältiger Prüfung und Anhörung der beteiligten Kreise. Es sei zu hoffen, daß künftig das Reichswirtschaftsministerium diesen Forderungen entspreche. Der Redner wies ferner auf die nach Hunderten von Millionen Goldmark betragenden Schäden hin, die der Eisenindustrie durch die Zollfreiheit der Einfuhrkontingente aus Lothringen, Luxemburg und Oberschlesien erwachsen seien, ganz abgesehen von den nicht voll ersetzten Micumschäden und dem aus dem Uebermaß der Besteuerung erlittenen Verlust.

Die steuerliche Belastung sei über jedes erträgliche Maß hinaus im vergangenen Jahre in rücksichtsloser Weise durchgeführt worden. Im Frieden habe die Steuerlast in Deutschland 11 % des Volkseinkommens betragen, heute belaufe sie sich auf 33 %. Auf den Kopf der Bevölkerung bedeute das eine jährliche Steuerlast von 160 M. Das Reich habe auf diese Weise im letzten Steuerjahr einen Ueberschuß von 1,25 Milliarden erzielt. Hätte das Reich eine weniger scharfe Steuerpolitik betrieben, so wäre eine Kreditaufnahme selbst der angesehensten deutschen Werke im Auslande kaum nötig, die Kapitalnot im Lande geringer, die Beschäftigungsmöglichkeit größer und die Gestaltung der Handelsbilanz günstiger.

Zu Punkt 5 der Tagesordnung lag nichts vor.

Schluß der Sitzung 1 $\frac{3}{4}$ Uhr.

gez. Reusch.

gez. Heinson.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Agte, Rudolf, Dipl.-Ing., Gelsenkirchen, Munkel-Str. 62.
Barné, Friedrich, Direktor der Metall- u. Kaltwalzwerk-
 A.-G., Hohenlimburg, Oeger-Str. 69.
Bennewitz, Walther, Obering., Gießereichef der Minimax-
 A.-G., Neuruppin, Bahnhof-Str. 8.
Bousse, Anton, Zivilingenieur, Berlin SW 68, Schützen-
 Str. 11/12.
Brinckmann, Fritz, Dr.-Ing., Eulau-Wilhelmshütte, Kreis
 Sprotttau.

Christmann, Nikolaus, Dr.-Ing., Inh. d. Fa. Dr.-Ing.
 Christmann & Co., Heiz-, Kühl- u. Lüftungs-Anl., Köln-
 Nippes, Neußer Str. 462.
Curtius, Wilhelm, Inh. des Stahlw. Wilhelm Curtius, Oese,
 Kreis Iserlohn.
Dittmann, Kurt Emil, Dr.-Ing., Gelsenkirchen, Wal-
 purgus-Str. 8.
Hannack, Georg, Dr.-Ing., Köln-Lindenthal, Heimbacher
 Str. 6.
Hofmann, Justus, Dipl.-Ing., Oberdirektor der Soc. An.
 Macazul, Bukarest, Rumänien, B-dul. Domnitei 3.
Hoschkara, Friedrich, Dipl.-Ing., Ing. der Deutschen
 Magnesitw., A.-G., Wien I, Oesterr., Schwarzenberg-
 platz 18.
Ise, Albert, Betriebsleiter der Rohrbogenwerk-G. m. b. H.,
 Hamburg 23, Fichte-Str. 45.
Klug, Hans, Ingenieur, Haspe i. W., Damm-Str. 18.
Kneer, Norbert, Obering. u. techn. Leiter des Eisen- u.
 Stahlw. Liesen & Co., Krefeld, Benrather Str. 72.
Koenig, Heinrich, Ing.-Chemiker, Leiter der Vers.-Anstalt
 d. Fa. Bauer & Schaurte, Rhein. Schrauben- u. Mutterf.,
 A.-G., Neuss.
Krieger, Alois, Walzwerkschef der Verein. Hüttenw. Bur-
 bach-Eich-Düdelingen, A.-G., Düdelingen, Luxbg.
Mayer, Ernst, Dr.-Ing., i. Fa. Gebr. Trier, Frankfurt a. M.,
 Hanauer Landstr. 137.
Ottersbach, Karl, Regierungs-Baurat, Berlin-Wilmersdorf,
 Hohenzollerndamm 190.
Philipp, Otto, Dipl.-Ing., Offerting d. Fa. Poetter, G. m.
 b. H., Düsseldorf, Hansahaas.
Popp, Carl, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Stahlw. Becker,
 A.-G., Abt. Reinholdhütte, Krefeld-Rheinhafen, Nierster
 Str. 16.

Neue Mitglieder.

Blauhorn, Josef, Dr., Gewerkschaftsrat der Witkowitz
 Bergbau- u. Eisen-Gewerkschaft, Wien I, Oesterr.,
 Fichtegasse 10.
Eggerth, Karl, Ing., Hütteninspektor der Walzw. der
 Oesterr. Alpen-Montan-Ges., Donawitz bei Leoben,
 Steiermark, Vordernberger Str. 124.
Esser, Hans, Dipl.-Ing., Aachen, Intze-Str. 1.
Finze, Julius, Dr., Präsident der Schrauben-, Draht- u.
 Drahtstiften-Fabrik, A.-G., vorm. Adolf Finze & Co.,
 Graz, Steiermark, Bahnhofgürtel 35.
Forst, Wenzel, Ingenieur, Eisenwerk Trinec, C. S. R.
Gutmann, Ernst, Großindustrieller, Wien I, Oesterr.,
 Fichtegasse 10.
Gutmann, Rudolf, Gewerke der Witkowitz Bergbau- u.
 Eisen-Gewerkschaft, Wien I, Oesterr., Fichtegasse 10.
Hansmann, Richard, Betriebsdirektor, Wielkie Hajduki
 (Bismarckhütte), Poln. O.-S., Ulica Ratuszowa 4.
Hempel, Johannes, Oberingenieur, Gleiwitz, O.-S., Kloster-
 Str. 27.
Hempelmann, Albert, Dr., kaufm. Direktor der Oberschl.
 Eisenbahn-Bedarfs-A.-G., Gleiwitz, O.-S., Kronprinzen-
 Str. 7.
Klosmann, Edgar, Berggrat, Preuß. Bergw.- u. Hütten-
 A.-G., Hüttenamt, Gleiwitz, O.-S., Kronprinzen-Str. 30.
König, Carl, Ing., Direktor u. Verwaltungsrat der Maschin-
 enf. Andritz, A.-G., Andritz bei Graz, Steiermark.
Meiners, Ernst, kaufm. Leiter der Drahtw. u. des Werks
 Königshuld der Oberschl. Eisen-Ind., A.-G., Gleiwitz,
 O.-S.
Neuhaus, Clemens, Betriebsingenieur d. Fa. G. & J. Weir,
 Ltd., Cathcart bei Glasgow, England, Balmoral Ave. 40.
Schermer, Arthur Josef, Ing., Generaldirektor, Graz,
 Steiermark, Beethoven-Str. 22.
Schneemilch, Otto, Oberingenieur, Wielkie Hajduki (Bis-
 marckhütte), Poln. O.-S., ul. Krakowska 73.
Siemens, Georg, Dr.-Ing., Essen-Rellinghausen, Hagel-
 kreuz 21.
Supplik, Franz, Dipl.-Ing., Falvahütte, Swietochlowice
 (Schwientochlowitz), Poln. O.-S., ul. Bytomska 6.
Wollanky, Georg, Dipl.-Ing., Obering. der Oberschl.
 Eisenbahn-Bedarfs-A.-G., Gleiwitz, O.-S., Wilhelm-Str. 18.

Gestorben.

Brosza, Sigismund, Fabrikant, Gleiwitz. 10. 4. 1925.