

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 37

12. SEPTEMBER 1935

55. JAHRGANG

150 Jahre Werk Königshuld.

Von Dr.-Ing. Karl Jürgens in Königshuld bei Oppeln.

Am 8. September 1935 konnte das Werk Königshuld der Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke, A.-G., die Feier seines hundertfünfzigjährigen Bestehens begehen. Lehrreich und unterhaltsam zugleich ist es, heute in der Geschichte dieses Werkes zurückzublättern, die uns in die Zeit Friedrichs des Großen zurückführt. Ueber die Gründung und die Entwicklung dieses Werkes finden wir dort folgendes Bild:

Beim Studium der „General-Waaren-Extracte“ bemerkte der Große König, daß sein souveränes Herzogtum Schlesien

und die Grafschaft Glatz eine bedeutende Einfuhr an Sensen, Strohmessern, Feilen, Aexten, Schippen, Spaten, Gabeln und anderen stählernen Waren aufzuweisen hatte, daß erhebliche Summen jährlich, die heute ins Ausland wanderten, dem Lande erhalten bleiben könnten, wenn man entspre-

chende Industrien in Schlesien aufbauen würde. Für eigene Rechnung wollte der König produktive Anlagen nicht mehr errichten, um keine weiteren Nahrungsquellen seiner Untertanen an sich zu ziehen. Einem einzelnen seiner Untertanen konnte der König die Anlegung einer Stahl- und Eisenwarenfabrik nicht übertragen, da Persönlichkeiten, die bereit oder kapitalkräftig genug gewesen wären, auf eigenes Wagnis hin ein derartiges Industrieunternehmen anzulegen, nicht vorhanden waren. Hier konnte in kürzester Frist nur durch die Machtmittel des souveränen Staates Großes geschaffen werden.

Aus diesem Grunde beschloß Friedrich der Große, die Errichtung der neuen Schlesischen Stahl- und Eisenwarenfabrik der damals 371 Firmen zählenden, zum Teil wohlhabenden Breslauer Kaufmannschaft zu übertragen. Wesentlich hat zu diesem Entschluß die Befürchtung beigetragen, daß die schlesische Kaufmannschaft sich für den Absatz der neuen Waren nicht mit voller Hingabe einsetzen würde, um nicht ihren beträchtlichen Umsatz an steirischem Stahl und steirischen Fertigwaren nach Schlesien, Polen und den Ostseeländern zu verlieren, zumal da zu erwarten war, daß die Einführung der neuen schlesischen Marke mit Opfern erkämpft werden müßte. Würde der schlesische Kaufmann aber selbst Fabrikherr, so war die Ueberlegung

des Königs, dann würde er das größte Bemühen darauf verwenden, seinen eigenen Erzeugnissen die Märkte zu öffnen.

Am 11. September 1783 erhielt der Königliche Oberbergassessor Schmidt den Auftrag, den Breslauer Kaufmannsältesten, den Kommerzien- und Konferenzräten Carl Samuel Hielscher und Thomas Thomson den Plan des Königs zu eröffnen. Vertrauensvoll wurde die Anregung des Großen Königs aufgenommen, und schon am 16. September 1783 beschloß die auf der Börse versammelte Bres-

lauer Kaufmannschaft die Errichtung einer Fabrik zur Herstellung von Schippen, Spaten, Sensen, Sichel, Futterklingen, Aexten, Meißeln, Bohrnern, Schneidmessern, Hobeisen, Scheren und anderen schneidenden Werkzeugen.

Der König nahm den Entschluß der Kaufmannschaft

mit Wohlgefallen auf und versprach tatkräftige Unterstützung. Er stellte die baldige Ankunft des Ministers von Heinitz in Aussicht, der seit 1777 an der Spitze des Berg- und Hütten-Departements in Berlin stand.

Diese letzte Stelle besorgte inzwischen der Kaufmannschaft den Stapeldirektor Voß aus Plettenberg in Westfalen sowie einige Stahlschmiede, die unter Mitwirkung des Eisenhüttenpächters Koulhaß in Kutschkau bei Tarnowitz eine Versuchswerkstatt mit zwei Stahlhämmern und einer kleinen Feilenfabrik anlegten und bald vorzügliche Proben von brauchbarem schlesischem Stahl herstellten. Das Gelingen dieser Versuche ermutigte die Breslauer Kaufmannschaft, die in Aussicht genommenen Pläne nunmehr tatkräftig zu verfolgen.

Am 18. Juni 1785 ermächtigte das Königliche Privileg, das eigenhändig von Friedrich dem Großen unterschrieben ist und das heute das kostbarste Stück des Königshulder Archivs bildet, die Breslauer Kaufmannschaft zur Anfertigung solcher Stahl- und Eisenwaren, an denen es in Schlesien und in der Grafschaft Glatz fehlte, und ferner zu freiem Absatz in ganz Schlesien und Glatz. Die Kaufmannschaft erhielt die Einfuhrgenehmigung für Rohstoffe mit der Maßgabe, möglichst Oberschlesisches Roheisen zu verwenden; das Oberbergamt sollte die Einfuhr überwachen. Auch die



Abbildung 1. Fabrik Königshuld bis zum Jahre 1890.

Herstellung von Rohstahl sollte erlaubt sein, soweit es der Bedarf erfordere.

Die zahlreichen Bedenken, Schwierigkeiten und Hindernisse, die sich bei der ersten Verfolgung des Unternehmens in den Weg stellten, verleiteten die Kaufmannschaft, mit einer Reihe von Forderungen und Wünschen an den König heranzutreten. Sie mußte aber wohl den Eindruck erhalten haben, daß ihre Forderungen zu weitgehend seien. Bei der Anwesenheit des Königs in Breslau am 25. August 1785 überreichte sie ihm eine Immediateingabe, in der sie nur noch das Exklusivprivileg für den Handel und für den eigenen Gebrauch, die Akzise- und Zollfreiheit, die Enrollierungsfreiheit und die unentgeltliche Ueberweisung eines Platzes sowie die für Kolonisten ausgesetzten Benefizien für die anzusiedelnden Arbeiter verlangte. Der König bewilligte nur die Enrollierungsfreiheit für die Ausländer und bat die Kaufmannschaft, möglichst bald einen geeigneten Standort für die Fabrik ausfindig zu machen. Diese Privilegien scheinen die Breslauer Kaufmannschaft jedoch nicht restlos befriedigt zu haben. Am 12. Oktober 1785 beklagte sie sich beim Minister Graf von Hoym, daß sie in den „Species“ der Fabrikate und in der Fabrikation des Rohstahles beschränkt

sein sollte, da es anderen Etablissements und Handwerkern erlaubt sei, dieselben Artikel zu fertigen, daß sogar neue Fabriken dieser Art gegründet werden dürften.

Der Wagemut der Breslauer Kaufmannschaft ließ sich aber nicht mehr hinhalten; sie wartete die Erfüllung oder Ablehnung ihrer Wünsche nicht mehr ab. Am 3. November 1785 trat sie zur Gründung einer Aktiengesellschaft für das geplante Unternehmen zusammen. Innerhalb weniger Tage zeichneten sich 78 Kaufmannsfirmer in das Aktienbuch ein, das heute noch im Archiv des Königshulder Werkes aufbewahrt wird. Es wurden 300 Anteile zu 300 Taler gebildet, die nicht verpfändet oder verlihen werden durften. Sie wurden nur an Mitglieder der Kaufmannschaft sowie an deren Syndikus, Herrn Generalfiskal Berger, und den Hüttenpächter, Direktor Koulhaß, vergeben. Den Vorstand der Gesellschaft bildeten zehn Mitglieder, zu denen noch die Kaufmannsältesten sowie Generalfiskal Berger kamen. Die Königliche Konfirmation des Gesellschaftsstatuts erfolgte am 22. November 1790, das ebenfalls noch in Urschrift mit der Unterschrift des Königs Friedrich Wilhelm II. im Archiv des Werkes Königshuld erhalten ist.

Als geeigneten Standort für die Fabrik machten die Kaufmannsältesten Hielscher und Kopisch das rechte Malapaneefer gegenüber dem Dorfe Wengern, 13,5 km von Oppeln entfernt, geltend. Zur Ausnutzung der Wasserkraft der Malapanee sollte dort ein Kanal gebaut und eine vorhandene Mühle in Kollanowitz angekauft und abgebrochen werden.

Mit diesem Vorschlage reisten die Deputierten Kopisch und Schkade nach Potsdam, wo sie am 24. Dezember 1785 beim Könige in Audienz empfangen wurden. Der König zeigte sich über alle Einzelheiten genauestens unterrichtet. Er nahm die Mitteilung der Kaufherren, daß „30 bis 40 Werke“ mit einem Anlagekapital von 180 000 Taler erforder-

lich wären, gnädig auf und vernahm mit Wohlgefallen von den gelungenen Stahl- und Feilenproben der Versuchsanlage in Kutschkau. Als er von dem Standort der Fabrik und dem Bau des Kanals vernahm, bemerkte der König, daß alljährlich große Mengen Holz auf der Malapanee talwärts nach Breslau gefloßt würden, und daß der neue Kanal der Malapanee das Wasser entziehen und den Flößern und der Stadt Breslau zum Nachteil gereichen würde. Als der König sich überzeugt hatte, daß diese Bedenken nicht zuträfen, billigte er den Plan, versprach den Kaufleuten ein Terrain von 428 Morgen, das zum Bau erforderliche Holz und den Ankauf der Mühle in Kollanowitz, die er wegschaffen wolle. Auch der Stahlhandel wurde bewilligt.

Zugleich beauftragte er den in Schlesien dirigierenden Staatsminister Graf von Hoym mit der besonderen Fürsorge für das zu errichtende Werk, damit nicht allein das Geld, das bisher für Stahl- und Eisenwaren ins Ausland wanderte, im Lande verbleibe und die „Hohen Oefen“ und Steinkohlengruben neuen Absatz erhielten, sondern daß vor allem ein Stück Land urbar gemacht, bebaut und bevölkert werde, daß Leben und Wohlstand in eine Gegend komme, die heute einer Wüste gleiche.

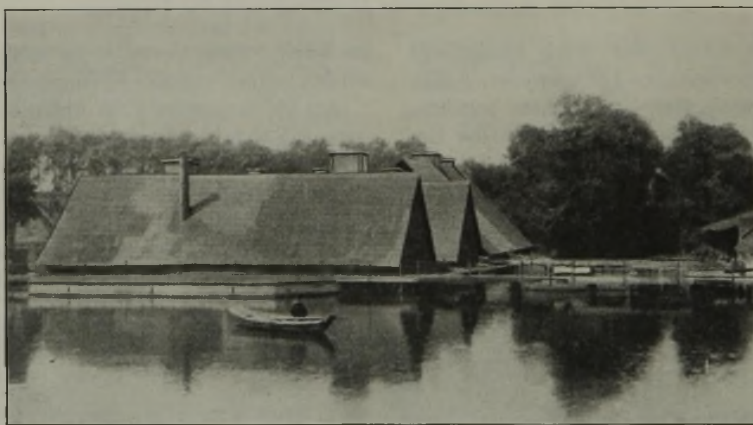


Abbildung. 2. Sensenhütte mit Wassereinlaß für die Wasserräder.

Ein Gesuch der Breslauer Kaufmannschaft um Genehmigung eines fünfundzwanzigjährigen Privilegs, das Graf von Hoym am 28. Dezember 1785 dem Könige vortrug, beantwortete dieser am 1. Januar 1786:

„Daß Eisen und Stahl im Lande gemacht wird, ist eine gute Sache: Aber ein Monopolium wollte Ich nicht gerne haben; denn das hat immer einen üblen Erfolg. Der Monopolist wendet keinen rechten Fleiß und Betriebsamkeit ein auf die Sache, weil er niemand neben sich hat, der ihm nacheifert, daraus kommt denn, daß er seine Arbeit negligieret und schlechte Waaren macht.“

Auch durch die Ablehnung dieses ihres Hauptwunsches ließen die Breslauer Kaufherren sich nicht entmutigen. Allen Schwierigkeiten zum Trotz gingen sie weiter ans Werk.

Am 25., 26. und 27. Mai 1786 bestimmten die Kaufmannsdeputierten Pohl und Merkel, der Stapeldirektor Voß, Koulhaß, der Forstherr Moor und der Oberförster Büchner den endgültigen Platz für die Fabrik in einer Ausdehnung von 428 Morgen 5 Quadratruten, und trugen dem Kondukteur (Feldmesser) Rönisch auf, das Gelände mit dem projektierten Kanal und das gegebenenfalls zur Verfügung stehende Gefälle zu vermessen und zu verzeichnen. Im Mai 1787 wurde mit dem Bau des Hauptwerkes begonnen.

Die von Rönisch gezeichnete Karte läßt erkennen, daß ursprünglich eine zweite Fabrik in Kollanowitz geplant war, die aber infolge des Todes des Königs und des darauffolgenden Rückschlages nicht zur Ausführung kam. Wir gehen nicht fehl in der Annahme, daß der endgültige Plan der Fabrik mit den Wasserläufen und der Kolonie, wie sie sich bis zu dem heutigen Tag erhalten hat, unter Mitwirkung des genialen Industrieministers von Heinitz entstanden ist und auch dem Könige vorgelegen hat.

Die Anlage der Wasserstraßen, die Anlage des Werkes und die Kolonie mit der breiten Dorfstraße, den schmucken weißen Häusern mit den breiten Dächern und den Linden, die mittlerweile zu Riesen herangewachsen sind, legen heute noch Zeugnis ab von dem Format und der Größe der Zeit Friedrichs des Großen. Und noch heute weiß manch alter Arbeitskamerad zu erzählen von den Frischfeuern und den Wasserrädern; und wenn es gelungen ist, in Königshuld die Kleiseisenindustrie zu entwickeln und bodenständig zu machen, dann ist das in erster Linie den Bewohnern dieser schmucken Häuser, die zum Teil aus dem Bergischen Lande, zu einem kleinen Teil aus Oesterreich eingewandert sind, mit zu verdanken.

Am 7. Juni 1788 kam die Kaufmannschaft um Konzession des ersten Frischfeuers ein, womit die Bitte um Gewährung von Bauholz verbunden war.

In einer Aufnahme, die im Juli 1789 über den Stand des Werkes gemacht wurde, wird 1 Wehr in der Malapane erwähnt von 150 Fuß Länge und 5 Fuß Stauung, 3 Schleusen, mehrere Brücken, 1 Graben von 10 000 Fuß Länge und Nebengräben. An Hochbauten waren vorhanden: 2 Roh-

stahlhütten, jede zu 2 Feuern und 2 Hämmern, 2 Raffinierstahlhütten, jede zu 2 Hämmern und 4 Feuern, 1 Sensenhütte zu 5 Hämmern, 5 Feuern und 1 Ablaßherd, 4 Kohlenschuppen, 1 noch nicht ganz fertiges Magazin, 1 Offiziantenhaus mit Nebengebäuden, 10 Familienhäuser, jedes mit etwa 4 Wohnungen mit Nebengebäuden für Stallung und Handschmiede; 6 Häuser waren noch zu bauen.

An Belegschaft waren vorhanden: 1 Rohstahlmeister nebst 2 Gesellen, 1 Raffiniermeister mit 3 Gesellen, 4 Gesellen in der Sensenhütte, dazu die nötigen Schmiede und Tischler. Es war bisher nur roher und raffinierter Stahl gefertigt worden.

Friedrich der Große mußte mit Rücksicht auf sein hohes Alter seine jährlichen Inspektionsreisen immer mehr einschränken, und so ist es zu einem Besuch in Königshuld nicht mehr gekommen. Erst sein Nachfolger Friedrich Wilhelm II. nahm im August 1789 eine Besichtigung der Fabrik vor. Er wurde von Direktor Voß, dem Leiter der Fabrik, geführt, verweilte $\frac{3}{4}$ Stunden bei den Hämmern und sprach sich sehr zufrieden über das Gesehene aus. Am 27. November 1789 gab der König im Anschluß an seinen Besuch dem neuen Ort den Namen Königshuld. Wir wissen weiter von dem Besuch König Friedrich Wilhelms II., daß zu dieser Zeit die ersten Sensen vorgelegt wurden, und daß bald mit der Herstellung von Feilen, Sägeblättern und anderen Werkzeugen begonnen wurde.

Von dem Kreiskopisten Röhr in Reuthau ließ die Direktion des Werkes Breiter-, Amboß- und Sägenschmiede besorgen, und am 19. August 1791 konnte Staatsminister Graf von Hoym dem Könige melden, die „Königliche privilegierte Stahl- und Eisenwarenfabrik, Königshuld“ hat den besten Erfolg.

Am 31. März 1793 wird eine Produktion von 2634 Zentner Stahl, 17 865 Stück Sensen, 22 896 Stück Strohmessern, 36 689 Bund Feilen und 13 123 Stück Sägeblättern gemeldet. Dies genügte jedoch der Regierung noch nicht, sie forderte die Vorsteher der Fabrik auf, die Fabrikation jährlich auf 50 000 Stück Sensen, 40 000 Stück Strohmesser, 12 000 Stück Sichel, 5200 Stück Sägen und 2000 Bund Feilen zu erhöhen.

Die Fabrik nahm weiteren Aufschwung; die Konjunktur war ihr zu Hilfe gekommen, und als Solingen im Herbst 1795 von den Franzosen besetzt und hart mitgenommen wurde, wandten sich viele Stahlarbeiter nach Schlesien. Der Prediger Müller aus Schwelm verschaffte der Fabrik 15 Meister mit Gehilfen und Familien, zusammen 62 Personen aus dem Bergischen.

Als das Stahl- und Blechhammerprivileg abgelaufen war, bemühte sich von Heinitz, eine Verlängerung des Privilegs zu unterbinden, da er für Malapane und Kreutzburgerhütte Konkurrenz von Königshuld fürchtete, das Rohstahl und Bleche sogar in andere Provinzen und selbst nach Berlin verkaufte. Auf von Hoym's Anraten, der der Fabrik sehr zusetzte, wandten sich die Vorsteher an den König, und ihr Gesuch um Verlängerung des Privilegs wurde durch Kabinettsorder Friedrich Wilhelms III. vom 13. April 1800 auf fünf Jahre verlängert.

Am 22. November 1800 meldeten die Vorsteher der Stahl- und Eisenwarenfabrik Königshuld: „Unsere Fabrik ist jetzt im Gedeihen“, und baten um Gewährung von Bauholz für neue Werkstätten, Sensenhütten und Wohnhäuser. Der Staatsminister von Hoym ließ die Fabrik aber zunächst durch den Kriegsrat Bothe untersuchen; es wurde getadelt, daß immer noch 379 Zentner Stahl, 110 882 Stück Sensen und Strohmesser und 22 000 Bund Feilen aus Steiermark eingeführt würden. Minister von Hoym lehnte die Summe für den Neubau ab. Die Genehmigung erfolgte erst am 6. Februar 1806. Die Ereignisse dieses Jahres machten aber die königliche Unterstützung unmöglich. Schwere Zeiten begannen auch für die Fabrik Königshuld; doch immer wieder gelang es, sich nach den Verwüstungen durch Feindeshand, nach den vernichtenden Handelskrisen, nach den Verheerungen, die Feuersbrünste und Ueberschwemmungen angerichtet hatten, wieder aufzurichten; die Akten des Königshulder Archivs wissen von guten und von schlechten Zeiten zu berichten.

Im Jahre 1834 war der Deutsche Zollverein gegründet und damit der Anfang für ein einheitliches großes deutsches Wirtschaftsgebiet geschaffen. Aber eine neue Entwicklung war erst möglich, als die Dampflokomotive in den Dienst des Verkehrs gestellt wurde. Erst die Eisenbahn, die auf der Strecke Breslau—Oppeln seit dem 29. Mai 1843 und von Oppeln nach Mysłowitz seit dem 30. Oktober 1846 in Betrieb war, vermochte die dem Handel entgegenstehenden technischen Hindernisse zu beseitigen. Alles drängte aus der bisherigen wirtschaftlichen Enge heraus, eine neue Zeit

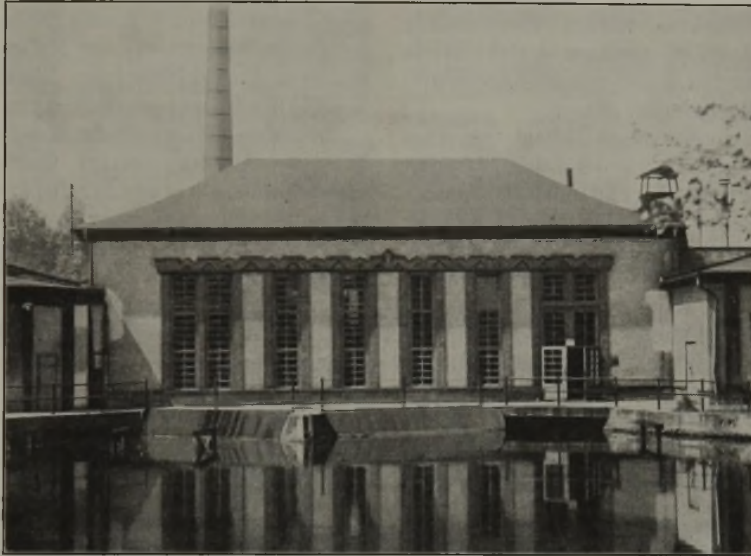


Abbildung 3. Neue Wasserturbinenanlage.

brach an. Ueberall regte sich auch in Oberschlesien die Unternehmerinitiative, die vorher im wesentlichen noch beim Staate gelegen hatte.

Im Jahre 1855 wurde die Firma der Fabrik Königshuld nach dem damaligen preußischen Recht in eine Aktiengesellschaft umgewandelt; die landesherrliche Urkunde darüber wurde am 26. März 1855 in Charlottenburg von Friedrich Wilhelm IV. unterzeichnet. Das Aktienkapital der Gesellschaft, deren Sitz Breslau war, betrug 120 000 Taler. Die Fabrikation erstreckte sich auf geschmiedetes, am „Frischfeuer-Heerd“ produziertes Stabeisen, auf geschmiedete Schaufeln und Sensen. Als wertvoller Auftraggeber für Königshulder Erzeugnisse trat die Eisenbahn in Erscheinung, und auf allen ostdeutschen, polnischen, russischen, ungarischen und böhmischen Märkten wurden Königshulder Sensen lebhaft gefragt. Auch die sogenannte Gründerzeit von 1871 bis 1876, die auf den siegreichen Feldzug folgte, zeitigte gute Absätze in Königshulder Waren.

Diese Hochkonjunktur wurde jedoch alsbald von einer allgemeinen Krise abgelöst, die fast ein Jahrzehnt härtesten Existenzkampfes für die Industrie und auch für unsere Fabrik Königshuld bedeutete. Besonders schwer war die Zeit von 1884 bis 1890, da die Landwirtschaft wegen schlechter Erträge und des hereinbrechenden, besonders amerikanischen Wettbewerbs verarmt war. Das blühende Sensengeschäft ging stark zurück und mußte später mit Rücksicht auf die sinkenden Verkaufspreise und die steigenden Tarife, die auf die Einfuhr des zur Verarbeitung benutzten schwedischen Stahles stark drückten, ganz eingestellt werden. Auch das Schaufelgeschäft lag danieder. Größere Aufträge, insbesondere Exportgeschäfte, kamen nicht zustande. Einen Eindruck der Werksanlagen aus dieser Zeit vermittelt *Abb. 1*. Vorhanden waren 4 Hämmer mit Gebläsegebäude, 3 Sensenhütten, 1 Schaufelhütte für geschmiedete Schaufeln, 2 Schleifwerke mit 21 Wohn- und Dienstgebäuden.

Erst das Jahr 1891 brachte eine Besserung der Absatzverhältnisse. Man konnte sogar zu einer Erweiterung und Erneuerung der Betriebe schreiten, man baute ein Lagerhaus, 1898 ein neues Arbeiterhaus und begann die Herstellung von Blechschaufeln. Zu diesem Zweck wurden neue Hämmer und Pressen aufgestellt; das Aktienkapital des Werkes wurde von 360 000 *M* auf 600 000 *M* erhöht.

Inzwischen hatten im Jahre 1908 die ersten Ankäufe von Königshulder Aktien durch die Oberschlesische Eisen-Industrie A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz, eingesetzt, und bald bildete der Vorstand dieser Gesellschaft den Aufsichtsrat des Werkes Königshuld. Die Oberschlesische Eisenindustrie A.-G. übernahm nahezu die gesamte Rohstahlversorgung für das Werk Königshuld. Am 6. Januar 1913 wurde die Fabrik und das gesamte Gesellschaftsvermögen übereignet. Von diesem Tage an beginnt ein neuer Aufstieg des Werkes. Es fanden sich wieder Männer, die die Leistung der bodenständigen und handwerklich geschulten Königshulder Arbeiter erkannten und mit der Fürsorge für das Werk Königshuld planmäßig einsetzten.

Die Grundlage des Werkes ist die Wasserkraft. Hier setzte die zielbewußt in Angriff genommene Neugestaltung des Werkes Königshuld ein. Das Stauwehr war ursprünglich ein Strauchwehr, wurde später zu einem Schützenwehr und im Jahre 1872 zu einem Nadelwehr umgebaut. 1903 wurde die Anlage durch Hochwasser vollständig zerstört. 1904 erbaute die damalige Verwaltung unter großen Kosten das gegenwärtig vorhandene Wehr mit massivem Unterbau und zwei Mittelpfeilern und eisernen Schützen.

Bis 1890 versorgten 36 Wasserräder die Hämmer mit mechanischer Kraft (*Abb. 2*). 1898 ging man zum Einbau

der ersten Wasserturbine mit einer Schluckfähigkeit von 3,5 m³/s und einer Leistung von 130 PS über. Sie ersetzte zwanzig Wasserräder. Die verbleibenden Wasserräder wurden 1904 durch eine Feuersbrunst zerstört. Nachdem sich das Werk zwischenzeitlich mit Lokomobilbetrieb geholfen hatte, ersetzte man diese teure Antriebskraft durch eine neuzeitliche Francisturbine von 180 PS Leistung, und die alte Turbine wurde beseitigt.

Während des Weltkrieges, der die Fabrik stark in Anspruch nahm, wurde eine Dampfturbinenzentrale gebaut, um das Werk von Wassermangel und Hochwasser unabhängig zu machen. Die Dampfturbinenanlage kam allerdings erst 1919 in Betrieb. Im Jahre 1926 wurde mit dem Bau eines neuen Wasserturbinenkrafthauses (*Abb. 3*) begonnen, das mit zwei Turbinen von je 8 m³/s Schluckfähigkeit die gesamte anfallende Wassermenge der Malapane verarbeitet und den gesamten Energiebedarf des Werkes übernehmen konnte. Anschließend daran wurde das gesamte Werk elektrifiziert.

Im Jahre 1932 wurde die Wasserturbinenzentrale an das Netz des Ueberlandwerkes Oberschlesien A.-G., Neiße, angeschlossen, um in den Arbeitspausen oder in wasserreichen Zeiten den überschießenden Strom nutzbringend in das Netz des Ueberlandwerkes abführen zu können oder bei Wassermangel Zusatzstrom für den Betrieb zur Verfügung zu haben. Die Dampfturbinenanlage steht zur Reserve.

Hand in Hand mit der Neugestaltung der Energieversorgung wurde mit der Umstellung des ganzen Werkes auf neuzeitliche Grundlage begonnen. 1910 war bereits eine helle, geräumige Schleiferei errichtet worden, die alle Schleifwerke in sich aufnehmen konnte. Im Jahre 1916/17 folgte der Neubau einer neuzeitlich eingerichteten Schaufel- und Spatenfabrik. 1919 wurde das Werk mit dem 4 km entfernt liegenden Bahnhof Königshuld durch einen Hauptbahnanschluß verbunden. 1927 konnte eine neue nach neuzeitlichen Grundsätzen arbeitende Gesenkschmiede in Betrieb genommen werden. 1935 erfolgten Neubau und Umstellung der Gabelfabrik, um auch hier neuzeitliche Arbeitsweisen ausnützen zu können.

Gleichzeitig wurde mit der Umstellung der Förderanlagen begonnen. 1928 wurde die Lastenförderung von Hand durch eine neuzeitliche kostensparende Krananlage ersetzt. Die stark heruntergewirtschafteten Gleisanlagen, die mit den zahlreichen Drehscheiben fortgesetzt Störungen des Betriebes zur Folge hatten, wurden beseitigt. Auf sauberen Zementstraßen besorgen heute schnelle, wendige Elektrokarren die Transporte. Planlos nebeneinander und nacheinander erbaute Werkstätten und Lager wurden planmäßig durch geringe Veränderungen miteinander verbunden, den Elektrokarren zugänglich gemacht und sinngemäß auf den Fluß der Fabrikation eingestellt. Der neugegliederte beschleunigte Transportbetrieb hat den ganzen Grundriß des Werkes verändert. Der neue Förderbetrieb war Grundlage und Voraussetzung für die im Laufe der Zeit erreichte Arbeitsbeschleunigung und Arbeitsintensität.

Das Erzeugungsprogramm, das in der langen an Wechselfällen und Erfahrungen reichen Zeit in Anpassung an die veränderten Markt- und Absatzverhältnisse erweitert worden ist, umfaßt zur Zeit:

- Wagenbeschlagteile für die Reichsbahn, Gleisbefestigungsteile für Gruben- und Hüttenbedarf, Stahlkugeln für Zementfabriken, Kraftwagenteile;
- Schaufeln und Spaten aus Stahlblech gepreßt;
- geschmiedete Schaufeln und Spaten, Maishauen, Plantagen-geräte;
- Hacken und Gabeln für Garten und Landwirtschaft;
- Hämmer aller Art, Fäustel, Meißel, Dengelgeräte;
- Kreuzhacken, Stopfhacken, Rodehacken, Aexte, Beile und andere Geräte für Straßen-, Eisenbahn- und Bergbau.

Im Zusammenhang mit Besitzveränderungen innerhalb der oberschlesischen Industrie wurde das Werk Königshuld kurze Zeit dem Konzern der Linke-Hofmann-Lauchhammer A.-G., Berlin, und dann der Linke-Hofmann-Werke A.-G., Breslau, angegliedert. Am 22. Oktober 1927 übernahmen die Vereinigten Oberschlesischen Hüttenwerke A.-G., Gleiwitz, das Werk. Damit ist der Kreis der unmittelbaren Zugehörigkeit des Werkes zur oberschlesischen eisenschaffenden Industrie wieder geschlossen und die Rohstoffgrundlage für das Werk Königshuld wieder gesichert. Seitdem hat die Fabrik Königshuld einen weiteren bedeutenden Aufschwung genommen.

Neben der Umstellung des Betriebes auf neuzeitliche Grundlage lag dem Vorstand der Gesellschaft die Gesundheit der Gefolgschaftsmitglieder am Herzen. Nachdem in den Jahren 1910 bis 1912 bereits vier geräumige Familienhäuser für je sechs Familien gebaut waren, wurden 1923 inmitten von Gärten sechzig helle, freundliche Arbeiterwohnungen und vier Beamtenwohnungen errichtet. Auch innerhalb der Betriebe ging man an die Schaffung von Sicherheitseinrichtungen, um die Gefahren des Betriebes auf das denkbar niedrigste Maß herabzusetzen. Das Jahr 1934 verlief ohne Betriebsunfall.

Ein sauberer Gefolgschaftsraum bietet den Gefolgschaftsmitgliedern Gelegenheit, die Arbeitspausen abseits vom Lärm des Betriebes bei Rundfunkübertragung und Zeitungslektüre zu verbringen. Eine helle Gefolgschaftshalle bietet bei Gefolgschaftsversammlungen und gemeinsamen Festen allen Gefolgschaftsmitgliedern Platz.

Es bleibt schließlich noch kurz etwas über die Güte der Erzeugnisse zu sagen. Bei verschiedenen Ausstellungen wurden den Königshulder Waren, die schon frühzeitig durch eigene Fabrikzeichen kenntlich gemacht wurden, wertvolle Medaillen für gewerbliche Leistungen verliehen, so in Breslau in den Jahren 1878 bis 1881, in Bukarest 1906, in Berlin 1907 und in Posen 1911. Mit Stolz kann festgestellt werden, daß sie mit dazu beigetragen haben, den Weltruf der deutschen Qualität zu gründen und zu festigen.

Die Großen unter den Menschen sind zeitlos; sie leben für alle Generationen. Mit unverminderter Kraft ragt die verklarte Gestalt Friedrichs des Großen in unsere Zeit. Und in dem verwickelten und schwierigen Wirtschaftsleben der Jetztzeit ist uns der Große König, der in rastloser schöpferischer Arbeit nur seinem Lande und nur seinem Volke diene, der große Mahner in strenger Pflichterfüllung, dem Wohle der Gemeinschaft, dem Wohle des Ganzen zu dienen.

Zusammenhänge zwischen der Kopfbauart, Leistung und Frischwirkung von Siemens-Martin-Oefen.

Von Friedrich Wesemann in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 296 des Stahlwerksausschusses und Mitteilung Nr. 249 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹).]

(Allgemeine Betrachtungen über die Abmessungen der Brenner. Die Frischwirkung von Siemens-Martin-Oefen und die Zusammenhänge zwischen Oxydation des Einsatzes, Eisenoxydulgehalt des Bades und Entkohlgeschwindigkeit. Versuche über Leistung und Frischwirkung eines Ofens. Ergebnisse einer Umfrage über Kopfbauform und Verbrauch an Kohlungsmitteln. Allgemeine Folgerungen.)

Eines der wichtigsten Bauteile des Siemens-Martin-Ofens ist der Brenner, da von ihm der Verlauf der Verbrennung und damit die Ofenleistung sowie der Wärme- und Steinverbrauch des Ofens zum größten Teil abhängen. Nicht umsonst haben sich die Bemühungen der Stahlwerker und Ofenbauer von jeher mit Vorliebe auf den Ofenkopf und den Brenner gerichtet. Die zahlreichen, allgemein bekannten Kopfbauarten zeugen hiervon.

Da man erst in jüngster Zeit damit beginnt, die Bedingungen zu untersuchen, unter denen die Verbrennung eines Gas- und Luftgemisches abläuft, war der Entwurf der Siemens-Martin-Ofenbrenner Sache der praktischen Erfahrung. In den Stahlwerksbetrieben wurden die günstigsten Bauverhältnisse des Kopfes rein empirisch ausprobiert und schrittweise verbessert.

Die zunehmende Größe des Siemens-Martin-Ofens, die fortgesetzte Steigerung seiner Leistung und der vor allem in letzter Zeit festzustellende Uebergang auf immer höherwertige Baustoffe lassen indessen das Wagnis eines derartigen rein erfahrungsmäßigen Vorgehens als immer größer erscheinen. Deshalb ist es angezeigt, auf möglichst breiter Grundlage die vorliegenden Erfahrungen dem technischen Fortschritt nutzbar zu machen²). Ansätze hierzu sind vielfach vorhanden, auch fehlt es nicht an planmäßigen Untersuchungen auf einzelnen Werken.

¹) Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für den Siemens-Martin-Betrieb am 18. April 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²) H. Bansen: Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 489/507; F. Wesemann: Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 873/83 u. 908/11; F. Kofler und G. Schefels: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 162/67.

Maßgebend für den Ablauf der Verbrennung des Gases im Siemens-Martin-Ofen sind bei der gegebenen Bauform des normalen Kopfes, die vorzugsweise behandelt sei, die Austrittsgeschwindigkeit und Richtung von Gas und Luft. Dabei ist die Strömungsgeschwindigkeit durch den erzielbaren Druck auf der einziehenden und die verfügbare Zugstärke auf der abziehenden Seite begrenzt, da jeder Kopf bald als Brenner, bald als Abzugsöffnung für die Abgase dient. Diese Bindung geht aber noch weiter. Das Verhältnis zwischen Gas- und Luftquerschnitt auf der einziehenden Seite wird nicht allein durch die erstrebte Gas- und Luftgeschwindigkeit, sondern auch durch die erforderliche Vorwärmleistung der Kammern festgelegt, die von der Verteilung der Abgase auf die Gas- und Luftwege des abziehenden Kopfes abhängt. Welche grundsätzlich unterschiedlichen Forderungen in dieser Hinsicht die Art der Beheizung, beispielsweise mit heißem Generatorgas oder kaltem Mischgas, stellt, ist bekannt³).

Ein Anhalt für die erreichbaren Grenzgeschwindigkeiten der abziehenden Abgase ergibt sich aus der am Kopf verfügbaren Zugstärke. Sie hängt bei dem allgemein überwiegenden Schornsteinbetrieb von der Größe des Kamins, dem Gegenauftrieb der heißen Kammern und den Zugverlusten in den Kanälen und Ventilen des Ofens, also von festliegenden Baukennzahlen ab und kann im Höchstfalle bei einer Kaminhöhe von 75 m und geschickter Anordnung der Kanäle bis auf etwa 40 mm WS im abziehenden Kopf steigen. Noch größer wird sie zwar mit Hilfe einer Saugzuganlage, doch setzt hier die Rücksicht auf die zunehmende

³) Vgl. z. B. W. Heiligenstaedt: Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1465.

Durchlässigkeit des Mauerwerkes und die dadurch bewirkte Abkühlung der Abgase eine wirtschaftliche Grenze, die bei etwa 40 mm WS liegt. Sie genügt für eine Abströmgeschwindigkeit der Abgase von etwa 7 bis 8 Nm/s (0°, 760 mm QS) im abziehenden Kopf.

Die erzielbare Frischgasgeschwindigkeit w_g hängt vom Gasdruck vor dem Kopf ab. Sein Höchstwert beträgt für den Gaserzeugerbetrieb etwa 50 mm WS, woraus sich $w_g = 8$ bis 9 Nm/s ergibt. Die gleichen Grenzen gelten — ebenfalls wegen der Rücksicht auf Lässigkeitsverluste — auch für den Mischgasbetrieb, während man beim Beheizen mit reinem Koksofengas und dem damit verbundenen Fortfall der Gaskammern beliebig hoch — praktisch bis auf 50 Nm/s — gehen kann.

Die höchste Grenze der Luftgeschwindigkeit w_l kann man beim Ventilatorbetrieb mit Rücksicht auf die Lässigkeitsverluste etwa auf 6 bis 7 Nm/s ansetzen, während der natürliche Auftrieb der Luftkammern nur etwa für $w_l = 1$ bis 3 Nm/s ausreicht.

Man erkennt hieraus, daß beim Generatorgas- und Mischgasbetrieb die höchsten erzielbaren Ein- und Abströmgeschwindigkeiten unter Berücksichtigung der Kontraktion des verbrennenden Gas-Luft-Gemisches im großen und ganzen miteinander in Einklang stehen und daß man in der Wahl der Gasgeschwindigkeit bei der reinen Koksofengasbeheizung ganz unabhängig von den Zugverhältnissen ist. In sehr vielen, wohl den meisten Fällen sind aber die Zugverhältnisse beschränkt, sei es, daß der Schornstein niedriger ist oder daß seine Zugstärke durch zu enge Wechselkanäle und -ventile stark vermindert wird. Man muß dann im abziehenden Kopf den Gas- oder Luftquerschnitt entsprechend vergrößern und ein Abfallen der Gas- und Luftgeschwindigkeit in Kauf nehmen. Als besonders günstig fällt hier für den Generatorgasbetrieb die Tatsache ins Gewicht, daß die Gaskammer nur etwa 25 bis 30 % der gesamten Abgasmenge benötigt. Will man bei geringer Zugstärke dennoch eine hohe Gasgeschwindigkeit einhalten, so kommt die dann notwendige Vergrößerung des abziehenden Luftquerschnittes dieser Verteilung der Abgase auf Gas- und Luftkammer geradezu entgegen.

Dagegen kann geringe Zugstärke beim Mischgasbetrieb insofern zu Schwierigkeiten führen, als der Gasquerschnitt im abziehenden Brenner unter allen Umständen die hier notwendige ungleich stärkere Beaufschlagung der Gaskammern (50 % der gesamten Abgasmenge) sicherstellen muß. Das Abdrosseln der Luftwechselkanäle durch Zwischenschieber zwecks stärkerer Beaufschlagung der Gaskammern durch die Abgase ist ein Hilfsmittel, dessen Anwendbarkeit wiederum günstige Zugverhältnisse voraussetzt. Man ist oft nicht mehr in der Lage, den Gasquerschnitt des Brenners allein nach der strömungstechnisch günstigsten Gasgeschwindigkeit zu bemessen. Hierdurch ist ein großer Teil der beim reinen Mischgasbetrieb auftretenden Schwierigkeiten zu erklären. Einen gewissen Ausgleich gibt hier die höhere Gasvorwärmung des Mischgasofens von 1200° gegenüber dem Generatorgasbetrieb mit meist 950°, indem die Gasgeschwindigkeit des Mischgasofens bei gleicher Geschwindigkeit im Normalzustand des Gases (0°, 760 mm QS) um etwa 30 % höher liegt.

Der Stahlwerker hat es nun in der Hand, in den angegebenen Grenzen durch Wahl der Geschwindigkeit und Richtung des Gas- und Luftstrahles die Güte und Geschwindigkeit der Verbrennung und die Lage der Flamme im Ofen zu beeinflussen. Die feuerungstechnische Erfahrung hat gezeigt, daß der Ablauf der Verbrennung nicht nur von der absoluten Geschwindigkeit des Gases und der Luft

und dem Verhältnis dieser Geschwindigkeiten, sondern vor allem auch von dem Winkel abhängt, unter dem der Gas- und Luftstrom aufeinandertreffen. Man wird später sehen, daß auch weitere Brennerabmessungen für die Betriebsergebnisse von Siemens-Martin-Oefen wichtig sind.

Der Gasstrom ist der Träger der leuchtenden Flamme; seine Richtung und Strömungsenergie beeinflussen maßgebend die Lage der Flamme im Herd und damit die Leistung und den Verschleiß des Ofens. Für die Geschwindigkeit w_g und den Neigungswinkel α des Gasstrahles haben sich daher etwa folgende Erfahrungsregeln entwickelt, die hauptsächlich den mit Generatorgas und einem kleinen Zusatz von Fremdgas beheizten Siemens-Martin-Oefen betreffen (Zahlentafel 1).

Zahlentafel 1. w_g und α für verschiedene, mit Generatorgas beheizte Siemens-Martin-Oefen.

Herdlänge m	Einsatzgewicht t	w_g		α °
		Nm/sec	bei 950° m/sec	
< 6	< 20	3—4,5	13,4—20,2	10—15
6—9	20—50	5—7	22,4—31,4	8—12
> 9	> 50	6—8	26,9—35,8	
Maerzöfen > 9	> 50	6—8	26,9—35,8	5—7

Danach steigt w_g mit der Herdlänge; im oberschlesischen Gebiet war wiederholt zu beobachten, daß schlecht gehende Oefen bedeutend geringere Gasgeschwindigkeiten im Brenner hatten, als ihrer Größe zukommt.

Die Strömungsrichtung der Flamme soll ein gutes Anschmiegen an das Bad sichern. Der Gasstrahl soll nicht zu steil auf das Bad auftreffen, da er sonst leicht zerflattert und die Pfeiler und Rückwände, oft auch das Gewölbe stark angreift; nur an kleineren Oefen mit verhältnismäßig breitem Herd kann man größere Neigungswinkel in Kauf nehmen. Sonst sollen diese aber etwa zwischen 8 und 12° liegen. Für den senkrechten Abstand zwischen der Gaszugssole und dem Bade werden nach oberschlesischen Erfahrungen je nach der Größe und dem Arbeitsverfahren des Ofens 200 und 400 mm empfohlen. Anders sind natürlich die Grenzen der eben genannten Kennzahlen für Siemens-Martin-Oefen mit Mischgas- oder reiner Koksofengasbeheizung. Ueber koksofengasbeheizte Oefen liegt schon eine Reihe von Hinweisen vor; über mischgasbeheizte Oefen stehen dagegen weitere Erfahrungen noch aus, und es wäre wünschenswert, diese im Zusammenhang mit den vorliegenden Ergebnissen zusammenzutragen.

Der Luftstrom leitet durch das Aufprallen auf den Gasstrom die Verbrennung ein. Wichtig ist daher die Lage des Schnittfeldes zwischen beiden. Die zeichnerische Festlegung des Schnittfeldes, das nur als Schema zur Erläuterung

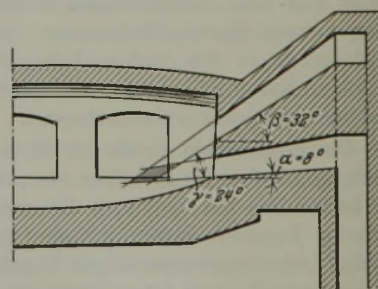


Abbildung 1. Lage des Schnittfeldes von Gas und Luft im Siemens-Martin-Kopf.

der feuerungstechnischen Vorgänge, nicht aber als Abbild der Wirklichkeit gelten soll, geht aus Abb. 1 hervor. Die Größe dieses Feldes hängt vom Neigungswinkel der Sohle des Gaszuges α und des Luftzuges β und der Stärke der Zunge des Brenners ab. Je flacher der Luftstrahl liegt und je dicker die Zunge ist, um so weiter rückt das Schnittfeld vom einziehenden Kopf weg; ein großer Winkel β und geringe Stärke der Zunge bewirken das Umgekehrte. Das

Zahlentafel 2. Wichtigste Abmessungen der Siemens-Martin-Oefen III und VI, Bauart Maerz.

Bezeichnung	Ofen III	Ofen VI
1. Mündungsabmessungen der Gasbrenner mm	520 × 580	520 × 580
Querschnitt m ²	0,302	0,302
2. Mündungsabmessungen der Luftzüge mm	2600 × 700	2630 × 690
Gesamtquerschnitt m ²	0,84	0,87
3. Seitlicher Abstand der Mittelachse der Luftzüge von der Mittelachse der Gasbrenner mm	1 100	1 130
4. Entfernung der Luftzugachse von der Brennermündung in Richtung des Gasstrahles mm	350	300
5. Entfernung der Mündung der Gasbrenner voneinander mm	13 000	13 500
6. Neigungswinkel des Gasbrenners α gegendie Waagerechte	20	18
7. Abstand des Schnittpunktes der Brennerachse in der Badoberfläche von der Brennermündung mm	5 600	6 175
8. Abmessungen der Badfläche		
a) Länge m	40	40
b) Breite m	3,7	3,8
c) Fläche m ²	37	38
9. Lichte Weite der Wechselkanäle		
a) Gas mm	750 × 1450	1000 × 1400
Querschnitt m ²	1,09	1,40
b) Luft mm	750 × 1630	1200 × 1400
Querschnitt m ²	1,22	1,68
10. Lichte Weite des Fortventils		
a) Oeffnungen zu den Wechselkanälen mm	750 × 1600	900 × 1250
Querschnitt m ²	0,675	1,13
b) Oeffnungen zum Kamin kanal mm	750 × 900	900 × 1250
Querschnitt m ²	0,675	1,13
11. Lichte Weite der Luftwechselklappen		
a) Oeffnungen zu den Wechselkanälen mm	1000	100 × 1200
Querschnitt m ²	0,785	1,20
b) Oeffnungen zum Kamin kanal mm	750 × 900	100 × 1200
Querschnitt m ²	0,675	1,32
12. Lichte Weite des Kaminkanals		
mm	1000 × 1900	1000 × 1900
13. Kaminabmessungen		
a) Durchmesser oben m	1,4	1,4
b) Durchmesser unten m	1,5	1,5
c) Höhe m	55,0	60,0

gedachte Schnittfeld soll möglichst dicht an der Badoberfläche liegen, damit Gas und Luft nicht hintereinander auf das Bad aufprallen oder der Luftstrahl die Strömungsrichtung des Gasstrahles vor dem Auftreffen auf das Bad stört. Die Lage des Schnittfeldes, die Größe des Luftneigungswinkels β und die Luftgeschwindigkeit w₁ ist durch die Erfahrung nicht so eindeutig festgelegt, wie es aus Zahlentafel 1 für den Gasstrahl hervorgeht. Das hat seinen Grund darin, daß die Rücksichtnahme auf die Bauverhältnisse des Siemens-Martin-Ofens (z. B. geringe Zugstärke, Fehlen eines Luftventilators) oft dazu zwingt, den Querschnitt des Luftzuges und damit die Luftgeschwindigkeit anderen als verbrennungs- und strömungstechnischen Gesichtspunkten unterzuordnen. Im großen und ganzen haben sich aber folgende Regeln herausgebildet:

Das Schnittfeld des Gas- und Luftstrahles soll bei mittleren und großen Oefen etwa in der Mitte der ersten und zweiten Tür, bei kleinen Oefen an der Mittellinie oder vorderen Kante der ersten Tür liegen. Daraus ergibt sich bei einer Stärke der Zunge von 350 bis 550 mm im ersten Falle

Zahlentafel 3. Allgemeine Schmelzangaben der Versuchsschmelzen.

	Versuch a	Versuch b
1. Schmelzung Nr.	1087	1101
2. Einsatz		
a) Schrott t	50,90	56,42
%	72,20	74,30
b) Roheisen t	17,27	17,02
%	24,50	22,40
c) Kalk t	2,39	2,48
%	3,38	3,27
d) gesamt t	70,56	75,92
e) davon metallisch t	68,17	73,44
3. Zuschläge		
a) Erz Schaufeln	125	70
b) Flußspat Schaufeln	—	10
c) Ferromangan kg	400	450
je t metallischer Einsatz kg/t	5,87	6,13
4. Ausbringen und Analyse		
a) Schmelzgewicht ohne Knochen und Trichter t	63,36	66,18
b) Ausbringen, bezogen auf Roheisen + Schrott %	92,5	90,2
c) Schmelzanalyse		
C %	0,075	0,09
Mn %	0,44	0,46
P %	0,028	0,024
S %	0,032	0,030
d) Kohlenstoffgehalt beim Aufschmelzen %	0,425	0,355
5. Entkohlungsgeschwindigkeit % C/h	0,233	0,219
6. Ofenleistung und Zeitverbrauch		
a) Stundenleistung t/h	9,1	8,65
b) gesamte Schmelzungsdauer min	418	460
bezogen auf Schmelzgewicht min/t	6,61	6,93
c) davon Einsetzzeit min	165	145
d) davon Einschmelzzeit min	175	201

Zahlentafel 4. Gas-, Luft- und Wärmeverbrauch der Versuchsschmelzen.

	Versuch a	Versuch b
1. Schmelzung Nr.	1087	1101
2. a) Gasverbrauch gesamt Nm ³ /h	5 520	5 500
b) davon Generatorgas Nm ³ /h	4 930	4 950
%	89,5	90,2
c) davon Koksofengas Nm ³ /h	590	550
%	10,5	9,8
3. Heizwert des		
a) Generatorgases kcal/Nm ³	1 444	1 486
b) Koksofengases kcal/Nm ³	3 684	3 632
c) Mischgases kcal/Nm ³	1 802	1 743
4. Fühlbare Wärme des Mischgases bei 400° am Ventil kcal/Nm ³	134	134
5. Wärmeverbrauch gesamt		
a) je Schmelze 10 ⁶ kcal	74,55	79,12
b) je t Ausbringen 10 ⁶ kcal/t	1,191	1,195
6. Gemessener Verbrennungsluftverbrauch je h Nm ³ /h	15 200	11 700
7. Theoretischer Luftbedarf je h Nm ³ /h	9 050	8 640
8. Luftüberschuß, ermittelt aus der Luftmengenmessung %	67	35
9. Luftüberschuß, ermittelt aus Mischgasmenge, Mischgas- und Abgasanalyse %	44,8	16,0
10. Mittlere Zusammensetzung der Abgase am Kopf		
CO ₂ %	12,2	14,0
O ₂ %	5,1	2,6
CO %	0,13	0,9
11. Flammentemperatur von 1600° erreicht nach h	5	6

Zahlentafel 5. Bauangaben

Bezeichnung	Werk A	Werk B		
	Ofen Nr. 1	Ofen Nr. 2		
		Ofen Nr. 2		Ofen Nr. 3
1. a) Herdfläche in Höhe der Schaffplatte m ²	18,3	29,6		51,6
b) GröÖte Länge × Breite m	8,40 × 2,35	9,5 × 3,07		12,3 × 4,2
c) Breite : Länge	0,28	0,323		0,325
2. Badtiefe am Abstich cm	45	72		85
3. Senkrechter Abstand zwischen Herd und Gewölbestich in der Mitte jeder Tür cm	145	Tür I	II	III
		228	241	228
		3 zu 120 × 110	3 zu 120 × 110	
4. Abmessungen der Türöffnungen (Höhe × Breite) cm	110 × 100	2 zu 52 × 40	2 zu 80 × 80	
5. Senkrechter Abstand der Gasbrennersohle bis zum Bade . . cm	29	20		50
6. Neigungswinkel der Gassohle α gegen die Waagerechte . Winkelgrade	10	8		10
7. a) AustrittsmaÖe der Gasbrennersohle (Höhe × Breite) . . . cm	28,5 × 42	52 × 49		36 × 90
b) Querschnitt cm ²	1200	2548		3240
c) Zahl der Gasöffnungen	1	1		1
8. Stärke der Zunge zwischen Gas- und Luftzug cm	35	51		40
9. a) Neigungswinkel der Luftzugsohle β Winkelgrade	29	28		28
b) Schnittwinkel Gas/Luft γ Winkelgrade	19	20		18
10. a) AustrittsmaÖe des Luftzuges (Höhe × Breite) cm	28 × 180	48 × 244		50 × 260
b) Querschnitt cm ²	5040	11 712		13 000
11. Breitenverhältnis Luftzug : Herd	0,767	0,795		0,620
12. Ist Wasserkühlung an den Brennern vorhanden?	nein	ja		ja
13. Um wieviel Meter brennt jeder Kopf des Ofens während einer Ofenreise zurück? m	1,60	nicht		nicht

β = 27 bis 32°, im zweiten Falle β = 30 bis 36°. Die Luftgeschwindigkeit w₁ liegt etwa zwischen 1,2 und 4,0 m, und zwar sind die kleinen Werte gewöhnlich kleinen kurzen Ofen und großen Luftneigungswinkeln, die größeren Werte den größeren Ofen und geringeren Luftneigungswinkeln zugeordnet. Allerdings findet man auch häufiger große Ofen mit verhältnismäßig steilen Luftwinkeln und geringer Luftgeschwindigkeit; derartige Verhältnisse lassen aber meistens auf ungünstige Zugverhältnisse in den abziehenden Köpfen schließen. Immerhin ist in den angedeuteten Zusammenhängen zwischen β und w₁ ein folgerichtiger Zusammenhang zu erkennen. Je steiler der Luftstrahl ausströmt, um so stärker ist die Durchmischung mit dem Gasstrom und um so geringer kann die Luftgeschwindigkeit sein. Große Luftgeschwindigkeit würde sogar im Gegenteil in diesem Fall die Flamme zum Zerflattern bringen und Beschädigungen der Pfeiler und Rückwände verursachen. Größere Ofen, bei denen die Führung der Flamme über die ganze Herdlänge hin wesentlich ist, arbeiten mit größerer Luftgeschwindigkeit und kleinerem Luftwinkel.

Eine Ausnahmestellung nehmen die Sonderöfen, z. B. die Maerz-Ofen, mit ihren ganz anderen Einströmungsverhältnissen der Luft ein; hier ist Lage und Geschwindigkeit des Gasstrahles (s. Zahlentafel 1) besonders wichtig.

Die vorstehenden Hinweise und Zahlenangaben sind keineswegs etwa als Vorschriften oder feste Regeln anzusehen; sie sind vielmehr das Ergebnis planmäßiger Auswertung von Angaben über die Kopfbauweise gutgehender Siemens-Martin-Ofen. Ein Blick in das ausländische, vor allem amerikanische Schrifttum über den Siemens-Martin-Ofenbau⁴⁾ zeigt jedoch, daß sich die amerikanischen Erfahrungen, soweit sie den Gasstrahl im Kopf betreffen, durchaus in derselben Richtung bewegen. Wenn auch noch keine Aussicht besteht, eine wissenschaftliche Begründung für die Bauverhältnisse der Siemens-Martin-Ofenköpfe zu geben, so erscheint es doch angebracht, die angegebenen Zahlen und

Angaben prüfend zu beleuchten und durch einen weitergeführten Erfahrungsaustausch zu ergänzen.

Die im vorstehenden niedergelegten Richtlinien für die Bemessung der Brenner von Siemens-Martin-Ofen stützen sich auf das allgemeine Betriebsverhalten der betreffenden Ofen, besonders auf ihre Leistung. Dies entspricht auch der Gepflogenheit der Betriebe.

Recht häufig spielen aber auch wirtschaftliche Gesichtspunkte eine Rolle, die noch andere Betriebswerte des Siemens-Martin-Ofens in den Vordergrund stellen können. In der oberschlesischen Eisenindustrie, die den größten Anteil an den hier mitgeteilten Erfahrungen gestellt hat, baut sich die Arbeitsweise des Stahlwerksbetriebes auf dem Preisverhältnis zwischen Schrott und Erz auf. Ist das Erz billig und der Schrott teuer, so setzt man viel Roheisen und bei den umgekehrten Verhältnissen wenig Roheisen ein. Nun sind aber der vor allem bei schlechter Wirtschaftslage oft angestrebten Verminderung des Roheisensatzes durch das Betriebsverhalten der Siemens-Martin-Ofen Grenzen gezogen. Man findet, daß ein Ofen zur Erzeugung seiner Stähle mit besonderen Gütevorschriften einen bestimmten Mindestsatz an Kohlungsmitteln, vor allem an Roheisen braucht.

Im Gegensatz zu der weitverbreiteten Auffassung, daß die Frischwirkung gleich der Entkohlungsgeschwindigkeit des aufgeschmolzenen Bades sei, steht die Beobachtung, daß der Einsatz während der Einschmelzzeit viel stärker der frischenden Wirkung der Flamme ausgesetzt ist als das während des Kochens durch die Schlackendecke geschützte Bad. Wahrscheinlich spielen sich hauptsächlich in dem ersten Zeitabschnitt diejenigen Vorgänge ab, die den Bedarf der Schmelze an Desoxydationsmitteln und damit auch an Kohlenstoff festlegen, während in der Kochzeit die eigentliche Desoxydation unter mittelbarer Einwirkung der Flamme vor sich geht. Deshalb sei die Frischwirkung des Siemens-Martin-Ofens bei gleichbleibendem Erzzusatz als derjenige Verbrauch an Kohlungsmitteln bezeichnet, den ein Siemens-Martin-Ofen zur Erzielung einer bestimmten

⁴⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 8. 70/71.

der Siemens-Martin-Oefen.

Werk O Ofen Nr. 4	Werk D Ofen Nr. 5	Werk D Ofen Nr. 6	Werk D Ofen Nr. 7	Werk D Ofen Nr. 8	Werk E Ofen Nr. 9	Werk E Ofen Nr. 10	Werk E Ofen Nr. 11
32,5	35,0	34,65	57,18	43,7	33,6	31,10	32,0
10,1 × 3,6	10,2 × 3,9	9,85 × 3,75	13 × 4,5	11 × 4	9,3 × 3,8	9,1 × 3,6	9 × 3,7
0,356	0,382	0,381	0,346	0,363	0,41	0,396	0,411
75	38	40	75	75	63	72	74
I II III 225 245 225	I II III 218 235 218	I II III 235 255 235	I II III 225 260 225	I II III 220 260 220	etwa 220—260		
125 × 100	3 zu 135 × 130	3 zu 135 × 130	3 zu 130 × 120 2 zu 90 × 80	3 zu 180 × 118 2 zu 50 × 60	128 × 100	128 × 100	128 × 100
20	40	40	57	45	66	40	47
13° 30'	12	10	13° 30'	13° 30'	6	7	5° 30'
40 × 60	43 × 60	45,5 × 85	43 × 40 hinten 43 × 50 vorn	44 × 35 hinten 44 × 40 vorn	41 × 58	45 × 70	41 × 55
2400	2580	3870	3870	3300	2378	3150	2255
1	1	1	2	2	1	1	1
48	37,5	37,5	45	40	—	32	—
19	41	32° 20'	26	39	—	25	—
5° 30'	29	22° 20'	12° 30'	25° 30'	—	18	—
48 × 210	50 × 115	60 × 120	54 × 160	45 × 160	—	34 × 180	—
10 100	5750	7200	8650	7200	—	6120	—
0,582	0,295	0,320	0,355	0,400	—	0,500	—
ja	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja
bei Wasser- kühlung nicht, ohne Wasserküh- lung um etwa 3,4	2—2,5	2—2,5	0,9—1,0	0,9—1,0	nicht	nicht	nicht

Stahlsorte benötigt, wobei diese Kohlunsmittel im Betrieb überwiegend als festes oder flüssiges Roheisen, zum kleineren Teil auch als Gußbruch zugegeben werden. Ein Ofen frischt um so stärker, je mehr Kohlunsmittel er bei gleichbleibendem Erzzusatz verbraucht oder je weniger Erz bei ein und demselben Verbrauch an Kohlunsmitteln benötigt wird.

Man kann den Frischvorgang in zwei einander zum Teil überdeckende Abschnitte zerlegen. Der erste Abschnitt, der bisher verhältnismäßig wenig erörtert wurde, weil er der genauen Forschung schwer zugänglich ist, ist die Oxydationswirkung der Flamme oder des Gas-Luft-Gemisches während der Einsetz- und Einschmelzzeit auf den Einsatz, die hauptsächlich durch den Einfluß des in der Flamme vorhandenen freien Sauerstoffs und Wasserdampfes zustande kommt. Es leuchtet ein, daß das Frischen des Einsatzes durch die Flammengase einen unmittelbaren, sehr erheblichen Einfluß auf den Verbrauch an Kohlenstoffträgern haben muß, denn der Einsatz liegt meist hoch aufgeschichtet und locker bis dicht vor den Brennern auf dem Herd und wird von der im Entstehen begriffenen Flamme kräftig um- und durchspült, und dieser Vorgang umfaßt einen Zeitraum, der immerhin bis zu zwei Drittel der ganzen Schmelzzeit dauern kann. Neuere Messungen an Walzwerksöfen haben beispielsweise übereinstimmend ergeben, daß der Abbrand, also der Gewichtsverlust durch Oxydation des Eisens innerhalb 2 bis 3 h bei Temperaturen von 1300 bis 1400° auf einen Betrag von 5 bis 8 kg/m² Oberfläche des Wärmgutes steigen kann, und das bedeutet im Siemens-Martin-Ofen bei einem mittleren Verhältnis der Oberfläche des Einsatzes zu seinem Gewicht von etwa 10 m²/t bei nur gleichem Abbrand wie in Walzwerksöfen einen Gewichtsabbrand von 6 · 10 = 60 kg/t oder unter der Annahme der Oxydation des Eisens zu Eisenoxyd eine Sauerstoffaufnahme von 17,2 kg/t Einsatz.

Der zweite Abschnitt des Frischvorganges umfaßt den Entkohlungsvorgang vom Einlaufen des Bades ab bis zum Abstich und wird in diesem Sinne oft der sogenannten Ent-

kohlungsgeschwindigkeit oder Frischwirkung im engeren Sinne gleichgesetzt. Da er der analytischen Erforschung zugänglich ist, beschäftigen sich mit ihm die meisten der einschlägigen, in den letzten Jahren veröffentlichten Arbeiten⁵⁾.

Die Entkohlungsgeschwindigkeit nach dem Aufschmelzen des Bades ergibt sich einerseits aus der vom Einsatz während des Niederschmelzens aufgenommenen Sauerstoffmenge, andererseits aus der chemischen Wechselwirkung zwischen Eisenoxydul und den übrigen Eisenbegleitern sowie zwischen Bad und Schlacke, der Höhe der Temperatur und der jetzt durch die Schlackendecke stark abgeschirmten unmittelbaren Oxydationswirkung der Flamme. Hieraus geht hervor, daß ein hoher Verbrauch an Kohlunsmitteln noch nicht unmittelbar eine hohe Entkohlungsgeschwindigkeit in der Zeit des Kochens bedingt.

Während die Flamme beim Einsetzen und Niederschmelzen den Einsatz unmittelbar frischt, beeinflußt sie beim Auskochen die Desoxydation des Bades mehr mittelbar durch die Höhe der Temperatur und die sich hierbei einstellenden Gleichgewichtsverhältnisse zwischen Bad und Schlacke. Aus dieser Ueberlegung ergeben sich folgende Fragen, die für die weitere wissenschaftliche Erforschung des Siemens-Martin-Verfahrens vielleicht bedeutungsvoll werden können:

1. Welche Beziehungen bestehen zwischen den Verbrenungsverhältnissen, d. h. der Bauform der Brenner, den Einsatzverhältnissen und der Oxydation des Einsatzes durch die Flamme?
2. Welche Voraussetzungen schafft die Sauerstoffaufnahme des Einsatzes für den Verlauf der Entkohlungsgeschwindigkeit und des Eisenoxydulgehaltes im Bade nach dem Aufschmelzen?
3. Welchen Einfluß übt die Bauform des Brenners auf die Lage der Flamme, den Ablauf der Verbrennung und die Temperaturen während des Kochens aus?

⁵⁾ H. Schenck: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1049/52
F. Beitter: Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 369/75 u. 398/404.

Zahlentafel 6. Allgemeine Betriebsangaben

Bezeichnung	Werk A Ofen Nr. 1	Werk B Ofen Nr. 2	Werk B Ofen Nr. 3	Werk C Ofen Nr. 4
1. Arbeitsverfahren des Ofens	Roheisen- schrott	Roheisenschrott	Roheisenschrott	Roheisenschrott
2. Einsatzverhältnisse (alle Mengenangaben auf eine Schmelze bezogen)	harte Schmelze			
A. Roheisensatz t	6,0	18,30	60,14	16,42
kg/t	222	439 (240—260)	592 (240—260)	293
a) davon fest + Gußbruch + Spiegel . . . t	6,0	1,20	7,81	0,82
b) davon flüssig t	—	17,10	52,33	15,60
B. Schrott t	24,0	24,08	41,3	39,40
kg/t	778	561	408	707
a) davon Späne t	5,0	—	—	—
b) davon Schmelzeisen t	—	—	—	4,0 ¹⁾
c) davon Brockeneisen t	—	11,34	22,9	35,4 ²⁾
d) davon Sonstiges t	16,0	12,74	18,4	—
e) zusammen t	27,0	41,68	101,44	55,82
C. Erz t	0,4	2,5	14,5	0,8
kg/t	14,8	60,0	143	14,3
Herkunft des Erzes	—	Marokko mit 63 % Fe	Marokko mit 63 % Fe	Brasilien 64—65 % Fe
3. Zuschläge				
a) Ferromanganverbrauch kg	100	236	455	400
kg/t	3,7	5,66	4,48	7,15
b) Wird gebrannter Kalk oder Kalkstein ge- setzt? t	1,25 gebr. Kalk	gebr. Kalk	gebr. Kalk	gebr. Kalk
4. Schmelzgewicht an flüssigem Metall . . . t	25,0	39,80	97,0	51,20
5. Zeitangaben				
a) Einsetzzeit (gerechnet vom letzten Abstich bis Ende des Einsetzens) min	170	126	188	170
b) Schmelzungsdauer (gerechnet vom Abstich bis Abstich) min	385	392	500	385
6. Beheizung				
a) Art und Zusammensetzung des Brennstoffes in Nm ³ /h jeder Brennstoffart	Reines Generatorgas	Zweigasbetrieb Generatorgas 3260 Nm ³ /h H _u = 1398 kcal/Nm ³ Koksofengas 450 Nm ³ /h H _u = 3700 kcal/Nm ³	Zweigasbetrieb 6060 Nm ³ /h wie Ofen 2 750 Nm ³ /h wie Ofen 2	1625 kg/h Kohle × 3,5 = 5700 Nm ³ /h Genera- torgas + 560 Nm ³ /h Koks- ofengas
b) Wird die Verbrennungsluft durch natür- lichen Auftrieb oder im Gebläse gefördert?	natürlich	natürlich	natürlich	natürlich
c) Bauart der Gaserzeuger	Drehrost	Rehmann-Drehrost	Rehmann- Drehrost	Kerpely
Durchmesser der Gaserzeuger m	3	2,5	2,5	2,6
Tagesdurchsatz der Gaserzeuger . . t/24 h	20—22	13—15	13—15	etwa 39t je 3 Gen.
d) Wasserstoffgehalt des Generatorgases %	11—12	12,0—12,5	12,0—12,5	13—14
e) Ist Grundwasser vorhanden oder nicht? .	ja	nein	ja	nein
f) Feuchtigkeitsgehalt des Gases in den senk- rechten Zügen oberhalb der Kammern g/Nm ³	32,44	50—100	50—100	—

¹⁾ Schmelzeisen und Blechabfälle. — ²⁾ Brockeneisen und Kernschrott.

Die mehr gefühlsmäßige Vermutung, daß hier Zusammenhänge vorliegen, führte nun vor einigen Jahren dazu, auf einem ober-schlesischen Stahlwerk die Frischwirkung eines neu zugestellten Maerz-Ofens durch das Beeinflussen des Luftüberschusses in den Feuergasen zu verändern. In dem betreffenden Stahlwerk, das sechs Maerz-Ofen und einen kippbaren Ofen mit einem Fassungsvermögen von je 60 t enthält, wurde nämlich an einem nach Angabe des Erbauers neu zugestellten Maerz-Ofen ein Ansteigen des Roheisenverbrauchs gegenüber den anderen Ofen beobachtet, während die Leistung des Ofens befriedigte. Da die wirtschaftlichen Verhältnisse, besonders der Rückgang des Schrottpreises, das Arbeiten mit möglichst wenig Roheisen nahelegte, wurde versucht, die Ursachen für die unerwünschte stärkere Frischwirkung dieses Ofens aufzuklären.

Zu diesem Zweck wurde zunächst die Bauweise des neu zugestellten Ofens VI und eines normal arbeitenden gleich großen Maerz-Ofens miteinander verglichen (Zahlentafel 2). Daraus ergab sich, daß Ofen VI einen um 5 m höheren Kamin, etwa doppelt so weite Ventilquerschnitte und um 50 % vergrößerte Wechselkanalquerschnitte besitzt, während die übrigen Unterschiede der Bauweise belanglos sind. Nach besonderen Messungen war die Zugstärke in den abziehenden Luftzügen des Ofens VI etwa doppelt so hoch wie an dem Vergleichsofen. Außerdem zeigten Betriebsbeobachtungen, daß der Ofen VI trotz gleicher Leistung etwa 20 % mehr Frischluft brauchte als die anderen Ofen. Nach Angabe der Schmelzer, denen diese Tatsache bekannt war, führte jedoch jede Bemühung, die Frischluftzufuhr zu drosseln, unmittelbar zu einem Leistungsrückgang.

der Siemens-Martin-Oefen.

Werk D Ofen Nr. 5	Werk D Ofen Nr. 6	Werk D Ofen Nr. 7	Werk D Ofen Nr. 8	Werk E Ofen Nr. 9	Werk E Ofen Nr. 10	Werk E Ofen Nr. 11
Roheisenschrott	Roheisenschrott	Roheisenschrott	Roheisenschrott	Roheisenschrott	Roheisenschrott	Roheisenschrott
13,21	12,78	25,34	22,91	16,0	16,0	16,0
249	243	219	230	230	230	230
2,12	2,38	3,78	4,29	—	—	—
11,09	10,40	21,56	18,62	16,0	16,0	16,0
47,04	47,20	90,63	76,50	53,6	53,6	53,6
781	787	781	770	770	770	770
0,85	0,85	1,64	1,38	10,0	10,0	10,0
0,38	0,38	0,73	0,60	10,0	10,0	10,0
5,65	5,66	10,90	9,18	32,6	32,6	32,6
40,16	40,31	77,36	65,34	1,0	1,0	1,0
60,25	59,98	116,00	99,41	69,6	69,6	69,6
0,46	0,8	1,30	1,55	0,515	0,515	0,515
7,63	13,30	11,20	15,60	7,4	7,4	7,4
russisches Fermiere-Erz mit 60 % Fe	russisches Fermiere-Erz 60 % Fe	russisches Fermiere-Erz 60 % Fe	russisches Fermiere-Erz 60 % Fe	Kiiruna-A-Erz 68 % Fe	Kiiruna-A-Erz 68 % Fe	Kiiruna-A-Erz 68 % Fe
254	249	444	415	450	450	450
4,22	4,15	3,83	4,17	6,47	6,47	6,47
2,74 gebr. Kalk	2,77 gebr. Kalk	4,45 gebr. Kalk	4,29 gebr. Kalk	gebr. Kalk	gebr. Kalk	gebr. Kalk
55,10	54,80	106,00	86,00	64,3	64,3	64,3
162	156	281	220	170	170	170
374	383	561	527	405	405	405
Generatorgas 6100 Nm ³ /h Koksofengas- zugabe 46 Nm ³ /h	Generatorgas 6380 Nm ³ /h Koksofengas- zugabe 48 Nm ³ /h	Generatorgas 8350 Nm ³ /h Koksofengas- zugabe 63 Nm ³ /h	Generatorgas 7880 Nm ³ /h Koksofengas- zugabe 59 Nm ³ /h	Generatorgas 3600 Nm ³ /h Koksofengas- zugabe 750 Nm ³ /h Gichtgas 400 Nm ³ /h	Generatorgas 3600 Nm ³ /h Koksofengas- zugabe 750 Nm ³ /h wie Ofen 9	Generatorgas 3600 Nm ³ /h Koksofengas- zugabe 750 Nm ³ /h wie Ofen 9
natürlich	natürlich	natürlich	natürlich	Niederdruck- gebläse	wie Ofen 9	wie Ofen 9
Kerpely	Kerpely	Kerpely (2)	Kerpely (2)	1 Drehrost 1 Festrost	wie Ofen 9	wie Ofen 9
2,6 (2 Gaserzeu- ger in Betrieb)	2,6	2,6 (2)	2,6 (2)	2,6 und 1,8	2,6 und 1,8	2,6 und 1,8
39,4; 155 kg/m ² h 13,3	41,2; 162 kg/m ² h 13,2	53,9; 212 kg/m ² h 12,4	50,8; 200 kg/m ² h 13,70	18 u. 10 t/24 h 12—14 nein	wie Ofen 9 12—14 etwas, jetzt	wie Ofen 9 12—14 ausgepumpt
Kanäle trocken	Kanäle trocken	Kanäle trocken	—	—	—	—
(64) ³) vor Ventil	(56) vor Ventil	(67) vor Ventil	(68) vor Ventil	—	—	—

³) Geklammerte Zahlen unsicher.

Zur endgültigen Klärung dieser Zusammenhänge wurden zwei Versuche am Ofen VI durchgeführt. Beobachtet wurden alle metallurgischen Verhältnisse, wie Einsatz, Zuschläge, Leistung, Ausbringen, Kohlenstoff- und Mangan-gehalt des Bades nach dem Einlaufen und Fertigmachen, außerdem die wichtigsten wärmetechnischen Zahlen des Oberofens, vor allem Gasmenge, Luftmenge, Abgaszusammensetzung, Druck- und Zugverhältnisse in den ein- und abziehenden Luft- und Gaszügen, Frischgasanalyse und Flammentemperaturen an allen drei Türen während jeder Umstellzeit und schließlich der Kaminzug zwischen Schieber und Wechselventil.

Bei der ersten Schmelzung wurde die Bedienung des Ofens ausschließlich den Schmelzern überlassen, und man beschränkte sich darauf, die Meßangaben als solche fest-

zustellen. Das Ergebnis dieses ersten Versuches (Versuch a) zeigen *Zahlentafel 3 und 4*. Die Stundenleistung (Spalte 6) beträgt 9,1 t/h und ist in Anbetracht dessen, daß das Roheisen fest eingesetzt wurde, der Schrott schlecht und die Einsatzzeit mit 160 min recht lang war (Spalte 6 c), als günstig zu betrachten. Das gleiche gilt für den Wärmeverbrauch (*Zahlentafel 4*, Spalte 5) mit $1,191 \cdot 10^6$ kcal/t.

Der Luftüberschuß, unter dem die Verbrennung im Oberofen verläuft, erreicht nach der Luftmengenmessung 67 % (*Zahlentafel 4*, Spalte 8), nach den Abgasanalysen (Spalte 9) 45 % im Mittel, ist also außerordentlich hoch. Der Unterschied des aus der Luftmengenmessung und des aus der Abgaszusammensetzung ermittelten Luftüberschusses weist auf Undichtigkeitsverluste im Luftventil und in den Kammern hin; sie betragen etwa 1800 Nm³/h.

Im einzelnen war der mit Hilfe der Abgasanalyse festgestellte Luftüberschuß am linken Kopf größer als am rechten. Nach einer weiteren Zergliederung der Abgasanalysen zogen die vorn liegenden Luftzüge an beiden Köpfen bedeutend mehr Falschluff ein als die hinteren. Daher erschien die Vermutung berechtigt, daß der Ofen mit übermäßiger Luftzufuhr und Zugstärke betrieben wurde und hieraus die hohen Luftüberschußzahlen und die stärkere Frischwirkung zu erklären wären.

Bei der zweiten Versuchsschmelze wurde daraufhin die Verbrennungsluftzufuhr gemindert und die Zugstärke des Kamins so weit abgedrosselt, daß die Türen schwach ausflamnten. Die Einsatzverhältnisse und die Zusammensetzung der Schmelze (*Zahlentafel 3*, Versuch b, Spalten 1 bis 3) blieben gegenüber der ersten fast unverändert.

Die Ergebnisse des zweiten Versuches zeigt Spalte b der schon genannten *Zahlentafel 3 und 4*. Die Frischluftzufuhr und die Zugstärke in den abziehenden Gaswegen gingen erheblich zurück; der Luftüberschuß sank nach der Messung der Verbrennungsluftzufuhr auf 35 %, nach den Ergebnissen der Abgasuntersuchung auf 16 % gegenüber rd. 45 % bei der ersten Schmelze. Ferner ist der Unterschied des Sauerstoffgehaltes der Abgase in den vorderen und hinteren Luftzügen stark abgemindert, so daß der Zutritt von Falschluff in den Oberofen als behoben gelten konnte. Allerdings traten in den Abgasanalysen am abziehenden Kopf neben freiem Sauerstoff beträchtliche Gehalte an freiem Kohlenoxyd auf (*Zahlentafel 4*, Spalte 10). Die Verminderung des Luftüberschusses im Oberofen steigerte die theoretische Verbrennungstemperatur von 2380 auf 2640° und hätte eigentlich die Leistung des Ofens verbessern müssen.

Aus den Beobachtungsergebnissen geht jedoch das Gegenteil hervor. Obgleich der absolute und bezogene Wärmeverbrauch (*Zahlentafel 4*, Spalte 5) gleich groß war, ging die Leistung des Ofens nach *Zahlentafel 3*, Spalte 6, um fast 5,5 % auf 8,65 t/h zurück, was um so schwerer wiegt, als gleichzeitig die Einsetzzeit ebenfalls von 165 auf 145 min verkürzt wurde. Das gleiche Bild zeigt der Verlauf der Flammentemperaturen (*Zahlentafel 4*, Spalte 11), die beim Versuch b erst eine Stunde später als beim Versuch a den Durchschnittswert von 1600° erreichten.

Dieses Ergebnis bestätigt zunächst die Erfahrung der Ofenmannschaft, steht aber in unmittelbarem Widerspruch zu der Verbesserung der Verbrennungsverhältnisse. Daß aber der Leistungsrückgang nicht nur ein Zufallsergebnis ist, bewiesen die unter gleichen Betriebsverhältnissen nach der Schmelze b abgestochenen Schmelzen, bei denen unter den gleichen Einsatzverhältnissen die Leistung noch weiter bis auf 8,48 t/h zurückging. Erst nach Wiederherstellung der alten Luftzufuhr erreichte die Leistung ihren früheren Stand.

Demnach hängt die Ofenleistung nicht allein von der Güte der Verbrennung an sich ab, wie sie sich in der Zusammensetzung der Abgase am abziehenden Kopf offenbart, sondern folgt noch anderen Einflußgrößen, unter denen der eigentliche Ablauf der Verbrennung, d. h. die Lage und Richtung der Flamme beim Einschmelzen und Fertigmachen besonders erwähnt sei. Bekanntlich ist der Maerz-Ofen älterer Bauart schon gegen geringfügige Veränderungen der Richtung des Gasstrahles recht empfindlich. Daraufhin wurden weitere Baumaße des Oberofens des Ofens VI mit denen anderer Ofen verglichen und festgestellt, daß mit Ausnahme des Gewölbeabstandes vom Herd, der am Ofen VI beträchtlich größer ist, keine nennenswerten Unterschiede bestehen. Möglicherweise hat an Maerz-Ofen die Höhenlage und Wölbung des Gewölbes besondere Wichtigkeit für die

Flammenführung, zumal da hier von vornherein die an der normalen Kopfbauart übliche straffe Führung des Luftstrahles fehlt und durch den Rückprall der senkrecht aufsteigenden Luft gegen das Gewölbe ersetzt werden muß.

Was die Frischwirkung betrifft, so wurde auch hier die Hoffnung auf ein positives Ergebnis der Drosselung des Luftüberschusses enttäuscht. Nach *Zahlentafel 3*, Spalte 5, war die Entkohlungsgeschwindigkeit bei beiden Schmelzen mit etwa 0,22 % C-Abnahme/h gleich groß; der etwas geringere Kohlenstoffgehalt der Schmelze b beim Einlaufen ist in Anbetracht des gleichfalls etwas verminderten Roheisensatzes (Spalte 2 b) und der geringen Zahl der verglichenen Schmelzen ohne Beweiskraft.

Das Ausbleiben einer Veränderung der Frischwirkung hängt höchstwahrscheinlich damit zusammen, daß bei dem vor, während und nach diesen Versuchen üblichen Arbeiten mit festem Roheiseneinsatz die Reaktionen des Kohlenstoffs und der übrigen Begleiter des Roheisens mit dem Eisenoxyd des gebrühten Schrotts viel später, langsamer und unter anderen metallurgischen Bedingungen verlaufen, als wenn das Roheisen flüssig eingesetzt wird.

Nach diesem Versuchsergebnis wurde die Frage der Frischwirkung nicht weiter verfolgt, bis vor einiger Zeit wiederum besondere Betriebsschwierigkeiten in einem ober-schlesischen Stahlwerk auftraten. Den unmittelbaren Anlaß hierzu gab die Beobachtung, daß bei zwei Stahlwerken ein und desselben Konzerns die Frischwirkung der Ofen sehr verschieden war und die Einhaltung der aus der Wirtschaftslage sich ergebenden Roheisenmenge betriebliche und qualitative Schwierigkeiten bereitete. Man entschloß sich daraufhin zu einer ausführlichen Umfrage über die wichtigsten Bau- und Betriebskennzahlen der auf den ober-schlesischen Stahlwerken arbeitenden Siemens-Martin-Oefen, an der sich alle Stahlwerke des gesamten Bezirks beteiligten. Um alle Mißverständnisse und Zweifelsergebnisse von vornherein auszuschließen, wurde dabei verabredet, daß die Betriebszahlen als Monatsdurchschnittswerte aus gewöhnlichen weichen Schmelzen entnommen werden sollten. Auf diese Weise gedachte man, wirklich brauchbare Durchschnittsunterlagen zu erhalten. Von der Umfrage wurden 11 Siemens-Martin-Oefen erfaßt, von denen nur einer festes Roheisen, alle übrigen ganz oder zum überwiegenden Teil flüssiges Roheisen einsetzten, während Kohle oder Koks nicht zugegeben wurden.

Die eingegangenen Zahlenwerte der 11 Siemens-Martin-Oefen wurden in *Zahlentafeln* zusammengefaßt; *Zahlentafel 5* enthält Angaben über die Bauweise der Ofen. Die Ofen 1 bis 4 und 10 haben normale Köpfe, 6 bis 8 Bernhardtköpfe, und zwar die kippbaren Ofen 7 und 8 zwei Gaszüge je Kopf. Ofen 9 und 11 sind Maerz-Ofen. Von den kippbaren Ofen ist Ofen 3 neuzeitlich, 7 und 8 sind älter. Alle anderen Ofen sind feststehend.

Die Größe der Herdfläche, gemessen in Höhe der Schaffplatte (Spalte 1) in Beziehung zum Einsatzgewicht an Roheisen und Schrott (*Zahlentafel 6*, Spalte 2), zeigt *Abb. 2*. Die Werte passen durchaus in die von früher her bekannten Angaben hinein⁶⁾. Die Ordnungsnummern der einzelnen Ofen sind an die Punkte angeschrieben.

Das Verhältnis von Breite und Länge der Ofenherde zeigt *Zahlentafel 5*, Spalte 1 c. Es liegt mit Ausnahme des recht schlanken Ofens 1 in normalen Grenzen. Das gleiche gilt für die Badtiefe und den senkrechten Abstand zwischen Herd und Gewölbestich, sowie für die Abmessungen der Türöffnungen, vielleicht mit Ausnahme der

⁶⁾ Vgl. H. Bansen: Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 489 (Stahlw.-Aussch. 81).

Oefen 9 bis 11, die in der Krisenzeit ohne Roheisen arbeiteten und zur Aufnahme des Schrottes höhere Gewölbe erhielten.

Der Abstand der Gasbrennersohle vom Bad schwankt zwischen 20 und 66 cm. Beachtlich ist der im Verhältnis zur Herdfläche kleine Abstand bei Ofen 4.

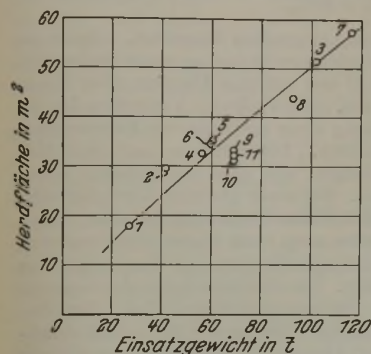


Abbildung 2. Herdfläche und Einsatzgewicht.

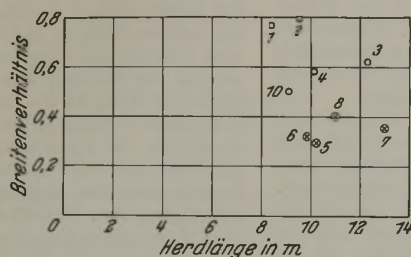


Abbildung 3. Breitenverhältnis Luftzug abhängig von der Herdlänge.

Werte von 5,50° bis 29°. Die meisten Oefen aller Größen einschließlich des neuen Kippofens halten den jetzt meist üblichen Richtwert des Luftwinkels von 25 bis 29°, entsprechend einem Schnittwinkel von 18 bis 20° ein. Ganz aus dem Rahmen fallen Ofen 4 mit ungewöhnlich kleinem Luft- und Schnittwinkel und die Oefen 5, 6 und 8 mit sehr großen Luft- und Schnittwinkeln.

Die Abmessungen der Gas- und Luftaustrittsöffnungen (Zahlentafel 5, Spalten 7 und 10) werden erst später im Zusammenhang mit den Betriebszahlen der Oefen erörtert, da sich aus beiden die Geschwindigkeitsverhältnisse des Gas- und Luftstrahles ergeben; an dieser Stelle sei nur das Breitenverhältnis zwischen dem Lufteintritt und der Breite des Herdes erwähnt (Spalte 14), das einen gewissen Rückschluß auf die Beaufschlagung des frischen Einsatzes durch den

Luftstrahl gestattet. Hier nehmen die Oefen 5 bis 8 mit den Bernhardt-Köpfen eine Sonderstellung ein; das Breitenverhältnis ist sehr klein, der Luftstrahl daher sehr schmal und füllt den Herd nur zu einem kleinen Teil aus. Am besten zeigt dies Abb. 3, in der die Bernhardt-Oefen durch einen gekreuzten Kreis angemerkt sind.

Mit Wasserkühlung an den Brennern (Spalte 12) sind sechs Oefen ausgerüstet, die übrigen fünf haben keine. Demgemäß brennen auch die Köpfe bei den wassergekühlten Oefen kaum, bei den übrigen zum Teil sehr stark (vgl. Ofen 4) zurück. (Schluß folgt.)

Umschau.

Soda als Entschwefelungsmittel in der Eisen- und Stahlerzeugung.

Anlässlich einer Tagung englischer Gießereifachleute behandelte N. L. Evans¹⁾ die bekannten Einwirkungen von Sodaschlacken auf Eisenbäder. Bei der Erschmelzung von Temper-eisen im Flammofen sollen neben einer Gütesteigerung Brennstoffersparnisse erzielt worden sein, insofern als Soda eine schnellere Trennung von Schlacke und Eisen bewirkt. Williams und Ragatz stellten in Anwesenheit von Soda vergrößerte Reduktionsgeschwindigkeiten von Eisenerzen fest, was durch eine erhöhte Reaktionsfähigkeit des Koks bedingt sein soll. Evans empfiehlt entsprechende Anwendungen für den Hochofen und für die Tieftemperaturverfahren; bei letzteren wäre die gleichzeitig entschwefelnde Wirkung der Soda von besonderem Wert. Es käme vielleicht ein Ablöschen des Koks mit Sodalösungen in Frage. Da nach Cobb Soda in Anwesenheit von Kohlenstoff Wasserdampf- und Kohlensäurereduktionen beschleunigt, erwartet Evans durch Soda eine Leistungssteigerung und verbesserte Gasbeschaffenheit beim Gaserzeuger. Soda eignet sich nach Evans als Flußmittel für verschiedene Metallschmelzen. Bis 1450° und darüber soll sie nicht zu schnell verdampfen. Sie wirkt desoxydierend und reinigend, indem sie kleine Oxydteilchen auflöst und diese an die Oberfläche trägt.

Im Anhang hieran sei eine kurze Schrifttumsübersicht über die Entwicklung der Eisenentschwefelung mit Alkalien gegeben. Schon im Jahre 1728 wurde nach H. Wedding²⁾ vor der Erfindung des Puddelverfahrens eine entschwefelnde Wirkung beim Herdrischen erreicht, wenn man der Schlacke Alkali- oder Erdalkalichloride und oxydierende Mittel zusetzte. Ball und Wingham³⁾ entschwefelten Gußeisen durch Zugabe von Zyankali, Soda oder Natriumhydroxyd. Diese schon vor 1888 durchgeführten Versuche blieben damals aus wirtschaftlichen Gründen in der Industrie unberücksichtigt. Spätere im Patentschrifttum⁴⁾ angegebene Entschwefelungsverfahren mit Alkalimetallen und deren Legierungen erscheinen unwirtschaftlich und schwierig durchführbar.

1) Metallurgia, Manchester, 64 (1935) S. 107/08.

2) H. Wedding: Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Bd. 4 (Braunschweig: Fr. Vieweg u. Sohn 1907) S. 510.

3) J. Iron Steel Inst. (1882) I, S. 102.

4) DRP. 92 140 und 330 679.

Mit den R. Walterschen Patenten⁵⁾ vom Jahre 1921 kommt die Entschwefelung mit Alkaliverbindungen im Gießereibetrieb zur Einführung. Das Waltersche Entschwefelungsmittel besteht aus einer Mischung von Alkali- und Erdalkaliverbindungen mit überwiegendem Anteil der Alkalien. Nach Walter soll es am günstigsten wirken, wenn sein Schmelzpunkt in der Nähe oder unter dem der Alkalien liegt. Nach einer Schrifttumsangabe⁶⁾ enthält ein im Handel erscheinendes Waltersches Entschwefelungsmittel 94 % Soda, 4 % Bariumchlorid, 0,6 % Eisenoxydul und 0,9 % Wasser. Nach R. Walter⁷⁾ bewahrt die gegebene Zusammensetzung den Silizium- und Kohlenstoffgehalt des Eisens vor stärkerem Abbrande. In den Walterschen Patentschriften⁸⁾ wird angeführt, daß das Entschwefelungsmittel erst nach Abziehen der Schmelzschlacke dem flüssigen Eisen zugegeben werden soll. Die Schmelzschlacke verdünnt nicht nur das Entschwefelungsmittel, sondern die in ihr enthaltene Kieselsäure geht mit den in dem Entschwefelungsmittel befindlichen Alkalien Verbindungen ein, die die Entschwefelung verhindern können. In Eisenbädern in hoher Schicht erfolgt, ohne daß ein Umrühren oder ein Bewegen des Eisen- und Schlackenbades stattfindet, bei Gebrauch des Walterschen Entschwefelungsmittels in den verschiedenen Tiefenzonen des Eisenbades eine gleichmäßige Entschwefelung, weshalb Walter empfiehlt, das Entschwefelungsmittel auch unmittelbar nach dem Abguß einer Form auf Köpfe, Steiger und Eingüsse aufzustreuen. Nach Walter beruht die Entschwefelung darauf, daß die Schwefelbindung durch Erdalkali durch die Bildung von Alkalisulfid unterstützt wird.

L. Scharlibbe und K. Emmel⁹⁾ berichteten zuerst über die praktische Anwendung des Walterschen Entschwefelungsmittels. Emmel entschwefelte in der Pfanne. Die behandelten Eisenmengen lagen zwischen 1 und 30 t. Der Entschwefelungsgrad ist von der Einwirkungsdauer der Schlacke und von der Menge des zugesetzten Entschwefelungsmittels abhängig. Die Entschwefelungswerte zeigen mit zunehmenden Pfanneninhalten ein deutliches Anwachsen. Bei einem Entschwefelungsmittelzusatz von 0,5 %, einem Pfanneninhalt von 30 t und einem An-

5) DRP. 361 092, 361 093 und 375 796.

6) Gieß.-Ztg. 19 (1922) S. 282.

7) Gieß.-Ztg. 19 (1922) S. 43/48.

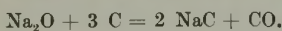
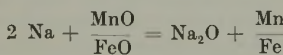
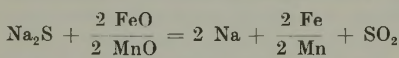
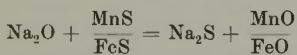
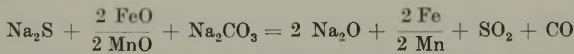
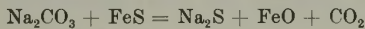
8) Gieß.-Ztg. 19 (1922) S. 53.

fangsschwefelgehalt von 0,14 % erhält Emmel eine Entschwefelung von 72,9 %; mit gesteigerten Entschwefelungsmittelzusätzen wachsen die Entschwefelungswerte noch weiter an. Als notwendige Wirkungsdauer gibt K. Emmel⁹⁾ ungefähr 5 bis 10 min an, während L. Scharlibbe¹⁰⁾ die Schlacke etwa 10 min auf das Eisenbad einwirken läßt. Scharlibbe und Emmel verdicken die äußerst dünnflüssige Entschwefelungsschlacke mit Kalk, um ein Abziehen zu ermöglichen. Beide⁸⁾ stellen die schon von Walter gemachte Erfahrung der desoxydierenden und entgasenden Wirkung der Entschwefelungsschlacke fest. Weitere, hauptsächlich englische Arbeiten bestätigen diese Ergebnisse, auch wenn, was später oft der Fall ist, mit reiner Soda entschwefelt wird.

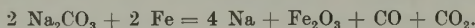
Die Entschwefelung ist nach Emmel bei einem sauren Futter gleich hoch wie bei einem weniger sauren Futter, während nach Scharlibbe ein Klebsandfutter für die Entschwefelung nachteilig, ein hochbasisches Futter aber nicht erforderlich ist. Walter⁷⁾ verwirft für die gegebene Entschwefelungsart die basischen Steine, da sie mit Soda stark als Flußmittel wirkende Bestandteile enthalten; er empfiehlt saure Steine mit 60 bis 70 % SiO₂. Bei längerer Einwirkung als 5 bis 8 min halten L. F. Girardet und R. Lelièvre¹¹⁾ eine Umsetzung zwischen alkalischer Schlacke und saurer Ausmauerung für gegeben; es kommt zur Bildung von Natriumsilikat, das unter gewissen Bedingungen zu einer Rückschwefelung führen kann.

Beim Entschwefelungsvorgang spielt das Mangan nach E. Schultz¹²⁾ eine wichtige Rolle. Gebildetes Eisenmangansulfid steigt an die Oberfläche und gibt seinen Schwefel an die alkalische Schlacke ab, das freigewordene Eisen und Mangan geht ins Bad zurück, wodurch der Mangangehalt des Eisenbades erhöht wird.

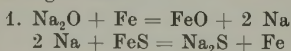
George S. Evans¹³⁾ entschwefelt Gußeisen mit Soda und führt den Entschwefelungsvorgang auf die unmittelbare Aufnahme der aus dem Eisenbade kommenden Schwefelverbindungen und auf die zwischen Schlacke und Sulfiden auftretenden Umsetzungen zurück. Das dadurch freigewordene Eisen und Mangan wandert, wie schon Schultz¹²⁾ feststellte, wieder in das Eisenbad zurück. Die Umsetzungen werden von Evans durch die Gleichungen ausgedrückt:



Bei den Versuchen von George S. Evans bleibt der Kohlenstoffgehalt des Eisenbades bei der Sodabehandlung fast unverändert, die Siliziumgehalte erfahren eine größere, die Phosphorgehalte eine geringe Abnahme. Er weist auch auf eine große Löslichkeit der Schlacke für Oxyde und Schlackenteilchen hin. Auch P. Bardenheuer und H. Ostermann¹⁴⁾ entschwefeln mit Soda und vergleichen dieses Verfahren mit der Entschwefelung durch Kalk. Bei beiden Entschwefelungsarten halten sie Reduktionsmittel für erforderlich. Nach L. Hackspill und R. Grandadam¹⁵⁾ kann Natrium in Gegenwart von Eisen bei 800 bis 900° aus Soda reduziert werden nach der Gleichung:



Im Anklang an diese Formel stellen Bardenheuer und Ostermann¹⁴⁾ für die Entschwefelung mit Soda folgende Gleichungen auf:



⁹⁾ Gießerei 9 (1922) S. 71.

¹⁰⁾ Gießerei 9 (1922) S. 70.

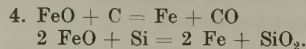
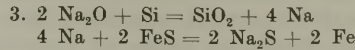
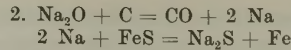
¹¹⁾ Bull. Ass. techn. Fond. 6 (1932) S. 467/75.

¹²⁾ Gieß.-Ztg. 19 (1922) S. 207.

¹³⁾ Foundry, Cleveland, 54 (1926) S. 180/83 u. 187.

¹⁴⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 9 (1927) S. 129/49.

¹⁵⁾ Gmelin-Kraut's Handbuch der anorganischen Chemie, 7. Aufl., Bd. 2, Abt. 1 (Heidelberg: Karl Winters Universitätsbuchh. 1906) S. 438.

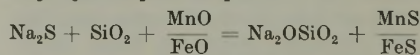
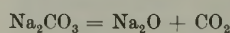
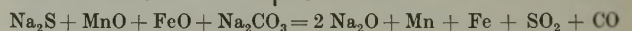
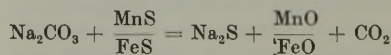


Da im Metallbade die Eisenkonzentration überwiegt, nehmen sie an, daß das Eisen in der Reduktionswirkung an erster Stelle steht und Silizium und Kohlenstoff erst auf dem Umwege über Eisenoxydul zur Geltung kommen. Nach diesen Versuchen ist die Entschwefelung an die Bildung einer die Soda vor Verdampfung schützenden Schlacke gebunden. Die Silizium- und Schwefelabnahmen im Eisenbade steigen mit dem Sodazusatz, jedoch nicht im gleichen Verhältnis. Bei sonst gleichen Versuchsbedingungen sind die absoluten Siliziumabnahmen in allen Fällen praktisch gleich. Dabei konnten auch keine Unterschiede zwischen dem Walterschen Entschwefelungsmittel und der Anwendung von reiner Soda festgestellt werden. Die absoluten Schwefelabnahmen steigen mit der Höhe des Anfangsschwefelgehaltes. Zur Verringerung des Siliziumabbrandes wird auch mit Soda-Kalziumkarbid-Gemischen gearbeitet. Das Kalziumkarbid ersetzt Silizium als Reduktionsmittel. Die bei der Sodaentschwefelung gebildete Schlacke ist eine alkalische, eisenoxydhaltige Silikatschlacke und enthält den Schwefel in Form von Na₂S und MnS.

N. L. Evans¹⁶⁾ stellte bei der Entschwefelung von Gußeisen mit Soda fest, daß der Vorgang exotherm ist. Nach der Sodabehandlung zeigten seine Schmelzen des öfteren ein leichtes Ansteigen des Mangangehaltes. Er macht besonders darauf aufmerksam, daß das nach der Entschwefelung im Bade befindliche Mangan meist als Metall und nicht als Mangansulfid vorliegt und als solches erst im Metallgefüge zur Auswirkung kommt. Mit Soda behandeltes Gußeisen zeigt gegenüber unbehandeltem einen feineren und einheitlicheren Bruch, eine feinere und in der Innen- und Außenzone des Gußstückes gleichmäßigere Graphit-ausbildung. In verschiedenen englischen Gießereien wurde durch die Sodabehandlung eine Perlitverfeinerung festgestellt.

Um die Entschwefelung von Stahl mit Soda zu ermöglichen oder wirtschaftlich zu gestalten, gibt H. Siegel¹⁷⁾ vor der Soda eine Natriumsilikatschlacke auf. Zur Einschränkung der Verdampfungsverluste wird die Soda in bestimmten Zeitabständen und kleineren Mengen zugegeben.

Bei der Sodaentschwefelung in der Pfanne wird das Eisen zu kalt. E. W. Colbeck und N. L. Evans¹⁸⁾ umgehen deshalb die nach vollendeter Reaktion übliche, aber zeitraubende Schlackenverdickung durch Kalkstein und geben als Entschwefelungsmittel ein Gemisch von Soda und Kalkstein im Verhältnis 1 : 0,63 bis 1 : 0,75 auf, das ein sofortiges Abziehen der Schlacke gestattet. Zur weiteren Beschleunigung der Entschwefelung schlägt N. L. Evans¹⁹⁾ den Einbau einer Scheidewand in der Pfanne vor, so daß zwei verschiedene große, am Boden miteinander verbundene Räume entstehen. Der große Raum dient zur Entschwefelung, während der kleinere von Entschwefelungsschlacke freigehalten wird und als Ausguß dient. N. L. Evans nimmt beim Entschwefeln folgende chemische Umsetzungen an:



Für die Sodaentschwefelung stellt J. E. Fletcher²⁰⁾ Gleichungen auf, aus denen er die teils exothermen, teils endothermen Wärmetönungen errechnet. Für ein normal gattiertes Gießereisen, das mit 1 % Soda behandelt wurde, erhält Fletcher als rechnerisches Gesamtergebnis einen Wärmegewinn, der einer Temperaturerhöhung des Eisenbades um 55° gleichkommt und angeblich mit der praktisch erhaltenen übereinstimmt.

Neuere zur Zeit noch nicht veröffentlichte Untersuchungen des Instituts für Eisenhüttenwesen und Gießereiwesen der Bergakademie Clausthal über Entschwefeln von hochschwefelhaltigem Roheisen (1 % S) zeigen bei sparsamstem Sodaverbrauch bemerkenswerte Gütesteigerungen im Vergleich zu gewöhnlichem Roheisen gleicher Zusammensetzung.

Max Paschke.

¹⁶⁾ Foundry Trade J. 47 (1932) S. 331/37 u. 380/81.

¹⁷⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 646/52.

¹⁸⁾ Foundry Trade J. 49 (1933) S. 191/92.

¹⁹⁾ Foundry Trade J. 50 (1934) S. 223/26 u. 232.

²⁰⁾ Foundry Trade J. 48 (1933) S. 239/40 u. 248.

Schaubildliche Berechnung von Schlingen.

Für Walzwerker, Konstruktions- und Neubauabteilungen ist die Schlingenberechnung von Bedeutung zur Festlegung von Hoch- und Tiefläufen sowie für die Aufstellung von Rollenlaufgeräten, angetriebenen Rollen, die das Walzgut vom Schlingenebene mechanisch fortbewegen, und ähnliches mehr. Wenn auch solche Berechnungen in der Regel nicht allzu häufig angestellt werden, so ist es doch immerhin wichtig, sich im besonderen Falle alle Einzelglieder der Berechnung und deren Einfluß auf das gewünschte Endergebnis übersichtlich vor Augen zu führen. Bei solcher Forderung ist ein Nomogramm geeignet.

An Einflußgrößen treten bei der Schlingenberechnung auf: Durchmesser und Umlaufgeschwindigkeit der beiden Gerüste, Stablänge vor dem ersten Stich sowie Stabquerschnitt vor und nach dem 1. und 2. Stich.

Aus der Formel für die Schlingenlänge

$$S = 0,5 L_0 \cdot \frac{F_0}{F_1} \cdot \left(1 - \frac{F_2 \cdot v_2}{F_1 \cdot v_1}\right)$$

wurde das Nomogramm (Abb. 1), wie üblich rückwärts, in folgender Weise entwickelt:

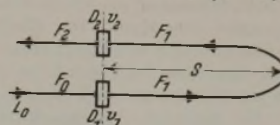
Aus D_1 und D_2 (I in der Abbildung links oben) wird durch Malnehmen mit n_1 bzw. n_2 (II), v_1 und v_2 ermittelt. Hieraus $\frac{v_2}{v_1}$ (III); dieser Wert wird in IV mit $\frac{F_2}{F_1}$ und in V mit $\frac{F_0}{F_1}$ (der Abnahme) vervielfältigt. Der Ausdruck $1 - \frac{F_2 \cdot v_2}{F_1 \cdot v_1}$ ist einfach dadurch festgehalten, daß die Kurven mit von 1 abgezogen bezeichnet worden sind. Links unten (VI) ist, wie bereits in einem früheren Beispiel¹⁾ beschrieben, aus Stabdurchmesser und Knüppelgewicht die Stablänge ermittelt, deren Schnittpunkt mit dem Lot aus V die gesuchte Schlingenlänge S ergibt. Der Vorteil nomographischer Darstellungen dieser Art ist im vorliegenden Beispiel daran zu erkennen, daß die Verschiedenartigkeit der Einflußgrößen ersichtlich wird. So sind z. B. Änderungen in der Abnahme beim ersten Stich von geringerer Bedeutung als beim zweiten Stich, wie denn jede Maßnahme in ihrer Auswirkung in Vorausschau überblickt und geprüft werden kann. Die Abstimmung der Drehzahl bei Straße III erscheint gut, bei Straße II nicht so günstig.

Ein in Abb. 1 eingetragenes Zahlenbeispiel erläutert den schaubildlichen Rechnungsgang.

Hubert Müller, Gleiwitz.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 935.

Schlingenformel: $S = 0,5 L_0 \frac{F_0}{F_1} \left(1 - \frac{F_2 \cdot v_2}{F_1 \cdot v_1}\right)$



L_0 = Stablänge vor dem 1. Stich in m
 F_0 = Querschnitt vor dem 1. Stich in mm²
 F_1 = " " nach " 1. " in mm²
 F_2 = " " " 2. " in mm²
 $v_1 = \frac{D_1 \cdot n_1}{60}$ ($D_1 = 240 \cdot 200$ mm; $n_1 = 297$ u. 385 U/min Str. II)
 $v_2 = \frac{D_2 \cdot n_2}{60}$ ($D_2 = 275 \cdot 315$ mm; $n_2 = 203, 238$ u. 270 U/min Str. III)
 S = Schlingenlänge in m

Beispiel:
 $D_1 = 240$ mm, $n_1 = 297$ U/min, $D_2 = 250$ mm, $n_2 = 385$ U/min
 $F_0 = 320$ mm², $F_1 = 250$ mm², $F_2 = 180$ mm²
 $\frac{F_2}{F_1} = 0,72$ (28% Abnahme), $\frac{F_0}{F_1} = 1,28$ oder $\frac{F_0}{F_2} = 27,9\%$ Abnahme
 Knüppel-Einsatz-Gewicht = 150 kg, Stäbe ϕ , 18 ϕ

Kurvenverlauf:
 Aus D_1, n_1 und D_2, n_2 erhält man (links oben, I) zunächst v_1 und v_2 (4,35 bzw. 5,04 m/s), vom Schnittpunkt aus den Strahlen folgend in III $\frac{v_2}{v_1} = 1,16$. Senkrecht nach unten (IV) bis zum Kurvenverlauf $\frac{F_2}{F_1} = 0,72$ (s.o.) erhält man waagrecht zuerst den Wert der Klammer $\left(1 - \frac{F_2 \cdot v_2}{F_1 \cdot v_1}\right) = 0,765$, weitergeführt bis (E) zum Strahlenbündel $\frac{F_0}{F_1} = 1,28$ (s.o.) den Schnittpunkt, der nach unten gelotet, mit der Stablänge VI (abhängig von Einsatzgewicht, kg/m, Querschnitt) $L_0 = 70$ m waagrecht geführt, im Schnitt die gesuchte Schlingenlänge $S = \text{rd. } 7$ m ergibt III.

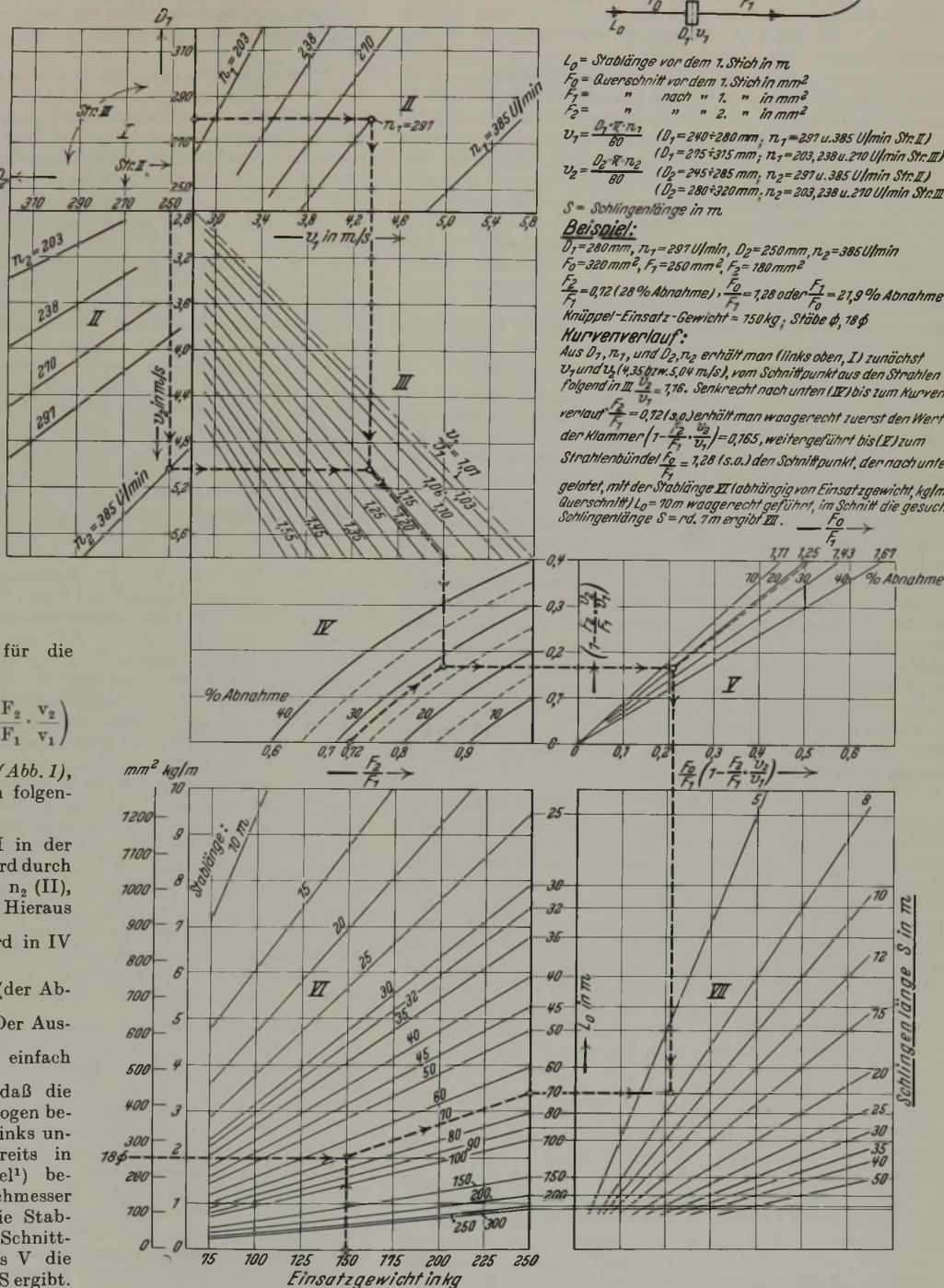


Abbildung 1. Schaubildliche Schlingenberechnung.

Fortschritte in der Schweißtechnik im ersten Halbjahr 1935.

1. Einfluß des Werkstoffes.

Ueber Auftragschweißungen mit den nach DIN 1913 genormten Auftragschweißdrähten für Gas- und Lichtbogenschweißung berichtet K. L. Zeyen¹⁾. Die Versuche wurden als einfache Auftragschweißung und Auftragschweißung in mehreren Lagen übereinander unter Verwendung eines Grundwerkstoffes St 37.11 in Dicken von 3, 6, 15 und 25 mm durchgeführt. Bemerkenswert sind die Versuche, die von Zeyen mit verschiedener Flammeneinstellung und wechselnder Strom-

¹⁾ Autog. Metallbearb. 28 (1935) S. 161/69.

stärke durchgeführt wurden. Bei der Gasauftragschweißung stellte er fest, daß mit Gasüberschuß eine unvergleichlich höhere Festigkeit zu verzeichnen ist als bei neutraler Flammeneinstellung oder mit Sauerstoffüberschuß. Die Blechdicke wirkte sich bei der Gasschweißung nur in geringem Maße dahingehend aus, daß die Härte mit zunehmender Blechdicke abnahm. Die genannte Wirkung des Gasüberschusses gilt jedoch nur für reine Kohlenstoffdrähte. Bei legierten Auftragschweißdrähten war ein eindeutiger Einfluß der Brenneinstellung nicht zu erkennen. Im Gegensatz zu dem Verhalten bei der Gasschweißung stieg die Härte bei der Lichtbogenschweißung mit zunehmender Blechdicke an. Dieses Verhalten war bei niedriger Stromstärke und bei Kohlenstoffdrähten am deutlichsten ausgeprägt. Bei legiertem Werkstoff wurde zwar auch mit zunehmender Blechdicke eine Zunahme der Härte festgestellt, jedoch nur in sehr geringem Ausmaß. Mit zunehmender Stromstärke nahm hier außerdem die Härte nur geringfügig ab. Maßgebend ist bei der Auftragschweißung ferner, ob man die Raupe zunächst erkalten läßt und dann die nächste schweißt oder ob in noch warmem Zustand weiter geschweißt wird. Läßt man die vorher gezogene Raupe zunächst erkalten, so ist eine Härtesteigerung sowohl bei der Gas- als auch bei der Lichtbogenschweißung zu verzeichnen. Bei mehreren Raupen übereinander wurde in allen Fällen eine Härtesteigerung mit zunehmender Raupenzahl gefunden.

Weiter untersuchte Zeyen die Abbrandverhältnisse bei den genormten Auftragschweißdrähten einschließlich der Schweißdrähte aus Manganhartstahl. Hierbei stellte er fest, daß der Kohlenstoffabbrand bei Kohlenstoffdrähten im Mittel 50 % überschreitet. Der Abbrand ist bei der Gasschweißung geringer als bei der Lichtbogenschweißung. Bei letzterer waren wiederum Unterschiede zwischen Gleichstrom- und Wechselstromschweißung zu erkennen. Bei legierten Schweißdrähten ist der Abbrand an Kohlenstoff im allgemeinen wesentlich geringer und überschreitet in keinem Falle 50 %. Der Abbrand an den Legierungselementen Chrom und Wolfram ist sowohl bei der Gas- als auch bei der Elektroschweißung außerordentlich geringfügig. Bei Manganhartstahl war nur bei der Lichtbogenschweißung ein nennenswerter Abbrand des Kohlenstoffs festzustellen, während der Abbrand an Mangan verhältnismäßig gering war. Darüber hinaus ist der Abbrand um so geringer, je größer die Anzahl der aufeinandergelegten Schweißraupen ist. Hierin dürfte letzten Endes die härtesteigende Wirkung beim Schweißen mehrerer Raupen übereinander zu suchen sein.

H. Schottky²⁾ berichtet über das Schweißen warmfester und hitzebeständiger Stähle. Derartige Legierungen feuerzuschweißen, ist wegen des Chrom-, Silizium- und Aluminiumgehaltes nicht mehr möglich, während die elektrische Abschmelzstumpfschweißung im allgemeinen anwendbar ist und besonders zum Schweißen von Rohren in ausgedehntem Maße angewendet wird. Für dünne Bleche kommt im allgemeinen die Punktnahtschweißung in Frage, für dickere auch die Kohlelichtbogenschweißung und die Arcatom-Schweißung. Die letzten beiden Verfahren eignen sich besonders für maschinelle Rohrschweißung. Während man in früheren Jahren bei derartigen Legierungen, soweit sie nicht nach einem der oben beschriebenen Verfahren bearbeitet wurden, allgemein die Gasschmelzschweißung anwandte, ist man neuerdings auch zur Lichtbogenschweißung übergegangen. Dies wurde erst durch die Herstellung hochwertiger umhüllter Elektroden ermöglicht, ohne die praktisch eine Schweißung bei höheren Chrom-, Silizium- und Aluminiumgehalten nicht möglich wäre. Bei der Gasschmelzschweißung ist besonders darauf zu achten, daß stets mit neutraler Flamme geschweißt wird, da durch Sauerstoffüberschuß ein Teil der Legierungselemente verschlackt, was zu schlackenreichen Nähten und damit zur Schwächung der Schweißnaht führt. Andererseits ist es auch nicht tunlich, mit Azetylenüberschuß zu schweißen, da alsdann die Schweißnaht aufgekohlt wird und an Korrosionsbeständigkeit einbüßt. Diese Gefahren sind bei der Anwendung der Lichtbogenschweißung nicht gegeben. Allerdings ist diese nur von einer gewissen Blechstärke an aufwärts anwendbar, während man bei dünneren Blechen ein Durchschmelzen oder Durchbrennen des Bleches zu befürchten hat. Die Vorteile der Lichtbogenschweißung liegen vor allen Dingen darin, daß derartig geschweißte Stähle in nicht nachbehandeltem Zustand ausgezeichnete Festigkeitseigenschaften aufweisen, während man bei der Gasschmelzschweißung zur Verbesserung der Eigenschaften im allgemeinen eine Glühbehandlung anwenden muß. Was den Zusatzwerkstoff anbelangt, so kann man bei niedriglegierten Stählen ähnlich legierte Elektroden verwenden. Dagegen versagen diese bei mittel- und hochlegierten Stählen, und es hat sich

als zweckmäßig herausgestellt, hierbei austenitische chromnickellegierte Elektroden zu verwenden, die neben einer hohen Zähigkeit hohe Zunderbeständigkeit aufweisen. Diese Möglichkeit besteht jedoch nur, wenn an die Schweißnaht nicht die Forderung gestellt wird, daß sie die gleiche chemische Zusammensetzung aufweisen soll wie der Grundwerkstoff selbst. Wie praktische Versuche ergeben haben, sind die Gefahren bei der Verwendung solcher Elektroden nicht derart, daß sie zu Befürchtungen Anlaß gäben.

Untersuchungen über die Schweißbarkeit von Weiß- und Schwarzkerntemperguß wurde von T. Thielemann³⁾ durchgeführt. Die Versuche erstreckten sich auf Lichtbogenschweißung und Widerstandsschweißung. Für die Lichtbogenschweißung wurden unwickelte Elektroden verwendet, die einen niedriggekohlten Schweißdraht als Kerndraht enthielten und mit einer Umhüllung versehen waren, durch die eine Aufkohlung auf etwa 3 % Gesamtkohlenstoff erzielt wurde. Durch Zusatz von Silizium wurde außerdem ein Siliziumgehalt der Schweißnaht von rd. 0,9 % erreicht. Die Schweißung wurde einmal an Temperrohrguß bzw. Schwarzrohrguß und an getemperten Stücken durchgeführt, wobei festgestellt wurde, daß sich der weißkernige Temperguß besser und dichter schweißen ließ als der Schwarzguß. Die Gußdicke wirkte sich nach den Versuchsergebnissen in einer leichten Verschlechterung der Schweißbarkeit mit zunehmender Stärke aus. Durch Nachbehandlung bei 900° wurde beim weißkernigen Temperguß eine dem Werkstoff gleichwertige Beschaffenheit der Schweißnaht erzielt; hierbei waren sowohl die Zähigkeitseigenschaften als auch die Bearbeitbarkeit in allen Fällen gut. Als zweckmäßig erwies sich ein halbstündiges Glühen bei 900 bis 950°, und gegebenenfalls ein Nachtempern. Desgleichen wurde beim Schwarzguß eine gute Beschaffenheit der Schweißnaht nach zweistündiger Behandlung bei 900° festgestellt, obwohl häufig, wie auch die Makroaufnahme bewies, eine starke Blasenbildung zu verzeichnen war. Bei der Widerstandsschweißung war zu beachten, daß die Einspannlänge wegen der Temperaturregelung ein bestimmtes Maß nicht überschreiten darf. Von Thielemann wurde als Einspannlänge der 4,6- und 2,3fache Durchmesser und ein Stauweg zwischen 2 und 4 mm gewählt. Besondere Vorsicht erforderte die Wärmung der Proben, da insbesondere beim Schwarzguß die kohlenstoffreichere Innennahe eher zum Schmelzen neigt, was zu Lunkerbildung und ähnlichen Erscheinungen Anlaß gibt. Durch Abkühlung in der Luft wurde eine Zunahme der Festigkeit und Härte erreicht, ohne daß Dehnung, Zähigkeit und Bearbeitbarkeit in stärkerem Maße abnahmen. Durch Nachglühen bzw. Nachtempern wurde jedoch noch eine weitere Verbesserung der stumpfgeschweißten Proben erzielt. Bezüglich der Nachbehandlung wurde festgestellt, daß die früheren Festigkeitseigenschaften des Tempergußes durch einmaliges Nachtempern nicht erreicht, durch zweimaliges Nachtempern dagegen durchweg übertroffen wurden. Grundsätzlich läßt sich aus den Untersuchungen des Verfassers der Schluß ziehen, daß der weißkernige Temperguß sich sowohl gegenüber der Lichtbogenschweißung als auch gegenüber der Widerstandsschweißung besser verhält als Schwarzkerntemperguß.

Mit ähnlichen Fragen beschäftigt sich J. H. Critchett⁴⁾, wobei besonders der Frage des Zusatzwerkstoffes bei der Gasschmelzschweißung Beachtung geschenkt wird. Er empfiehlt, um die Bildung von Gasporen, die bei dem hohen Kohlenstoffgehalt sonst nicht zu vermeiden sind, zu umgehen, dem Schweißdraht einen höheren Gehalt an Silizium und Mangan zuzusetzen, wodurch die Bildung gasförmiger Oxydationsprodukte zugunsten von flüssigen Mangan- bzw. Eisensilikaten verhindert wird. Darüber hinaus bewirken die höheren Gehalte an Silizium und Mangan eine Erniedrigung des Schmelzpunktes, so daß die Schweißung schneller und wirtschaftlicher durchführbar ist. Durch diese Umstellung in der chemischen Analyse des Gußeisenschweißdrahtes ist man erst seit kurzem in der Lage, mit reduzierender Flamme zu schweißen; dadurch wurde der Abbrand an Kohlenstoff und sonstigen Bestandteilen weitgehend verringert und eine dem Gußgefüge ähnliche Beschaffenheit der Schweißnaht erzielt.

In Abb. 1 ist die Punktschweißbarkeit von Legierungen verschiedener Zusammensetzung nach einer Zusammenstellung von L. Furguson⁵⁾ angegeben. Gleichzeitig gibt der Verfasser Hinweise für die Wahl geeigneter Punktschweißelektroden. Für hochfeste Legierungen verwendet man zweckmäßig Kupferelektroden. Größere Festigkeit und höhere Lebensdauer ergeben Elektroden aus einer kupferreichen Kupfer-Wolfram-

³⁾ Dr.-Ing.-Diss. Techn. Hochschule Dresden (1935).

⁴⁾ Met. Progr. 27 (1935) Nr. 1, S. 27/30.

⁵⁾ J. Amer. Weld. Soc. 14 (1935) Nr. 2, S. 18.

²⁾ Z. VDI 79 (1935) S. 41/46.

Legierung, während man für weiche Werkstoffe Wolframelektroden wegen der geringen Legierungsneigung vorzieht. Bei platierten Werkstoffen tritt vielfach eine Diffusion in den Grundwerkstoff, in manchen Fällen auch Verbrennen ein, worauf beim Schweißen besonders zu achten ist.

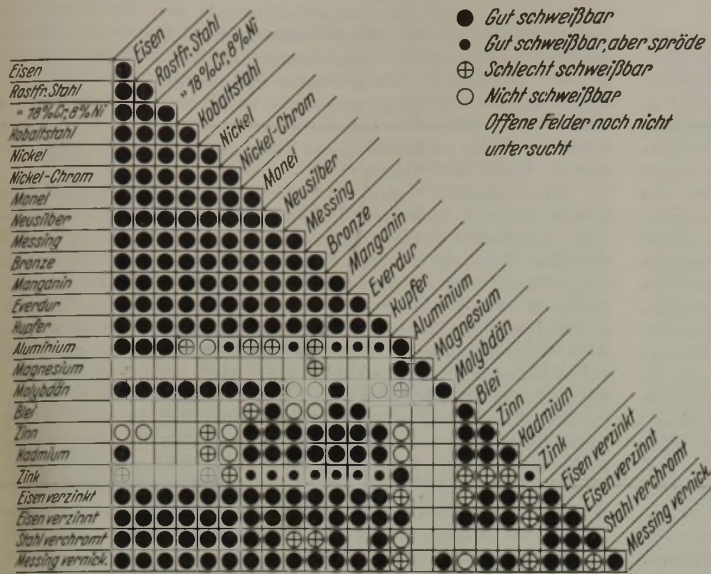


Abbildung 1. Punktschweißbarkeit verschiedener Werkstoffe. (Nach L. Furguson.)

2. Arbeitsverfahren.

Ein neues Verfahren zur Herstellung von geschweißten Rohren ist das Induktionsschweißverfahren, über dessen Fortschritte F. Owesny⁶⁾ berichtet. Hierbei dient das Rohr, in das ein lamellenförmiger Eisenkern eingeführt wird, als sekundärer Stromkreis. Durch die ursprünglich gewählte Ausbildung des Joches des Primärstromkreises gelang es nicht, die Schweißhitze auf die nächste Zone neben der Schweißnaht zu beschränken, sondern das ganze Rohr wurde beim Schließen des Sekundärstromkreises, d. h. beim Berühren der Stoßkanten durch die Wirkung von Wirbelströmen, erwärmt. Diese Erwärmung ist beim Stumpfschweißen nicht erwünscht, ganz abgesehen davon, daß sie den Wirkungsgrad des Verfahrens erheblich beeinträchtigt. Diese Nachteile wurden dadurch vermindert, daß die Jochschenkel über der Schweißnaht angeordnet und nach Art eines Einphasenkerntransformators ausgebildet wurden. Bei der Schweißung stellt das Rohr wiederum die sekundäre Windung dar. Die Breite der Erwärmungszone, die mit zunehmender Wandstärke ausgeprägter sein soll, ist für die Schweißgeschwindigkeit maßgebend, so daß man durch weitestgehende Verminderung der Wirbelströme eine Steigerung der Schweißgeschwindigkeit erreicht. Der Vorteil dieses Schweißverfahrens liegt in der Einfachheit und soll für Hüttenbetriebe besonders geeignet sein. Gegenüber den üblichen elektrischen Rohrschweißmaschinen, die einen Wirkungsgrad von 20 bis 30 % haben, soll die oben beschriebene Maschine mit einem Wirkungsgrad von 65 % arbeiten. Darüber hinaus soll die Maschine auch zu dem sogenannten Abrennverfahren nutzbar gemacht werden können, bei dem die unebenen Drahtkanten vor dem Schweißen durch Lichtbogenbildung abgebrannt werden, wozu lediglich die Anordnung eines weiteren Druckrollenpaares notwendig ist.

Auf Grund eines Berichtes, der vom American Bureau of Welding und von der American Electrical Railway Engineering Association in Zusammenarbeit mit dem National Bureau of Standards im Jahre 1932 herausgegeben wurde, berichtet H. S. Clarke⁷⁾ über Straßenbahnschienenschweißung in Amerika, wobei er besonders die hohe Ersparnis, die er mit 15 Milliarden Dollar bei einer Verlängerung der Lebensdauer um fünf Jahre ansetzt, hervorhebt. Die größten Schwierigkeiten bei der Schienenschweißung sah man bislang in den durch Witterungseinflüsse bedingten Verlängerungen bzw. Verkürzungen von Schienen, die erfahrungsgemäß bei Straßenbahnschienen um etwa zwei Drittel kleiner sind, als sie rechnerisch ermittelt werden. Für die Durchführung der Schweißungen wurden elektrische Lichtbogen-schweißung, Thermitschweißung und Abschmelzschweißung in Erwägung gezogen. Das erste der drei Verfahren erwies sich bei

den durchgeführten Versuchen als nicht genügend sicher. Mit der Thermitschweißung wurden ausgezeichnete Schweißnähte erzielt, jedoch erschien sie für das Verlegen von Straßenbahnschienen zu kostspielig. Als zweckmäßigstes Verfahren erwies sich die Abschmelzschweißung, die zunächst an einigen Versuchsstrecken angewendet wurde, wobei Schienenstränge von 160 bis 900 m mit insgesamt 300 Schweißstellen verlegt wurden. Die Verbindung mit der Gesamtstrecke erfolgte durch Laschen, in einem Fall durch Ausdehnungsverbindung. Die Art des Anschlusses an die übrige Gleisstrecke erwies sich von untergeordneter Bedeutung. Insgesamt traten an diesen Strängen fünf Fehler nach einiger Betriebszeit auf. Zwei hiervon waren auf Fehlschweißungen zurückzuführen, während die drei übrigen in einer besonders kalten Jahreszeit auftraten und nicht in der längsten geschweißten Strecke vorlagen. Dazu wurde festgestellt, daß diese drei Fehlstellen an solchen Schweißnähten auftraten, die zuletzt zur Verbindung einzelner größerer Teilstrecken geschweißt worden waren und bei denen der notwendige Schweißdruck nicht aufgebracht werden konnte. Derartige Schweißnahtbrüche lassen sich jedoch mit Hilfe der Thermitschweißung ohne Schwierigkeiten ausbessern. Im übrigen waren während einer einjährigen Betriebszeit keine Anstände zu verzeichnen. Im Mai 1934 wurden weitere 250 Stöße auf diese Art an einem Schienenstahl mit 0,67 % C, 1,32 % Mn, 0,09 % Si, 0,021 % P, 0,051 % S geschweißt. Die Festigkeit war bei der Schweißnaht die gleiche wie im Grundwerkstoff, lediglich die Dehnung hatte um etwa 50 % abgenommen. Bei der Prüfung mehrerer stumpfgeschweißter Schienen unter dem Fallwerk brachen zwei, während die dritte

sich in gleichem Maße wie die nichtgeschweißte Schiene verbog. Vielfach wurden Schwierigkeiten beim Zusammenschweißen in dem erschwerten Ausbau fehlerhafter Schienen gesehen. Aus diesem Grunde empfiehlt Clarke, Schienen der gleichen Schmelze jeweils zusammenzuschweißen, so daß Schmelzen, die ausgesprochene Querrissigkeit aufweisen, dabei in einem ganzen Strang zusammenliegen und zusammen ausgebaut werden können. Die Vorteile der Schienenschweißung faßt er wie folgt zusammen: Verringerung der Verlegungs- und Unterhaltungskosten, längere Lebensdauer, bessere Stromleitung, Verringerung der Schienenstöße, Schonung der Bandagen, geringerer Kraftbedarf und bessere Fahreigenschaften.

Nach C. J. Holslag⁸⁾ wird von den meisten Herstellern geschweißter Druckbehälter in Amerika Wechselstromschweißung der Gleichstromschweißung vorgezogen, da sie angeblich ein feineres Korn, weniger Schlacken- und Gaseinschlüsse hervorrufen soll. Der Verfasser schreibt diese verbesserten Eigenschaften bei der Wechselstromschweißung der rührenden Wirkung des Wechselstroms in dem geschmolzenen Bad zu, die das Bad lange im Schmelzfluß erhält; hierdurch soll das Korn langsamer wachsen und Zeit gegeben werden, die Schlackeneinschlüsse zu entfernen. Weiterhin soll gerade der Wechselstrom für rein automatisches Arbeiten wegen der Einfachheit der Einrichtungen vorzuziehen sein.

Die gleiche Ansicht vertritt W. M. Brady⁹⁾, der ebenfalls das einwandfreie Verhalten der Wechselstromschweißung bei dicken Blechen festgestellt hat. Neben der bekannten einfacheren Beschaffenheit des Wechselstromgerätes spielt auch seiner Ansicht nach die bei Wechselstrom nie auftretende Blaskwirkung des Lichtbogens, die sich vor allen Dingen am Anfang und Ende einer Schweißnaht störend auswirkt, eine maßgebende Rolle. Zudem soll es möglich sein, bei dieser Schweißart die Elektrode mit höherer Stromstärke zu verschweißen als bei Verwendung von Gleichstrom.

H. A. Walker und D. S. Lloyd¹⁰⁾ berichten über Ausbesserungen an Papierwalzen, die durch die korrodierende Wirkung von Holzbrei stark angegriffen wurden und dadurch erhöhtem Verschleiß unterworfen waren. Bisher war man in der Höhe vorgegangen, daß man derartig abgetragene Walzen auf kleinere Abmessungen verarbeitete. Die Verfasser schlagen stattdessen vor, eine Auftragschweißung mit einem Sonderbronzedraht vorzunehmen, dem desoxydierende Elemente zugesetzt werden. Dadurch soll sowohl der Abbrand als auch die Rauchentwicklung beim Schweißen weitgehend verhütet werden. Die Zusammensetzung des Bronzedrahtes wird nicht angegeben, jedoch soll er außerordentlich verschleißfest und gegen Korrosion

⁶⁾ Röhrenind. 28 (1935) S. 49/50.

⁷⁾ J. Amer. Weld. Soc. 13 (1934) Nr. 9, S. 21/22.

⁸⁾ J. Amer. Weld. Soc. 13 (1935) Nr. 9, S. 28/29.

⁹⁾ Weld. Engr. 20 (1935) Nr. 4, S. 22/23.

¹⁰⁾ J. Amer. Weld. Soc. 14 (1935) Nr. 1, S. 9/11.

sehr widerstandsfähig sein. Die Auftragschweißung wurde autogen durchgeführt. Die Walze wurde zu diesem Zweck in Holzkohle auf Dunkelrotglut erwärmt und die Auftragschweißung unter Zusatz eines Flußmittels durchgeführt. Die Walze wird alsdann auf das vorgeschriebene Maß abgedreht. Diese Ausbesserungsart soll sich beliebig oft wiederholen lassen, ohne daß Beschädigungen der Walze auftreten.

Ein bemerkenswerter Fall der Rüstungsschweißung wird von A. F. Daves¹¹⁾ beschrieben. Es handelt sich um die Herstellung eines Trommelwehrs für den Norrissdamm. Hierbei wurden Walzen von im allgemeinen 6,50 m Dmr. und 6,50 m Länge aus insgesamt vier Platten hergestellt. Die Schweißung wurde selbsttätig durchgeführt, wobei die Schweißnaht in doppelter U-Form vorbereitet worden war. Der schwerste Zylinder hatte ein Gewicht von etwa 40 t. Nach dem Schweißen wurden alle Nähte mit Röntgenstrahlen untersucht und dann elektrisch spannungsfrei gegläht. Hervorzuheben ist, daß der Bau dieser Trommel ausnahmslos am Einbauort durchgeführt wurde und sowohl die selbsttätige Schweißeinrichtung als auch die Glüheinrichtung den örtlichen Verhältnissen beim Bau angepaßt werden mußte.

A. P. Frugell und D. H. Corey¹²⁾ beschreiben ein Verfahren zum Glühen von Rohren durch Induktionsbeheizung. Die Einrichtung besteht in einer Kupferspirale, die um die jeweilige Rohrverbindung gelegt und durch die ein Wechselstrom von 60 Perioden geschickt wird. Um Kurzschluß zu vermeiden, wird die Spirale gegen das zu glühende Stück isoliert. Diese Einrichtung empfiehlt sich besonders wegen ihrer Einfachheit und der sparsamen Betriebsweise. Für das Glühen einer Rohrverbindung von etwa 60 mm war ein Kraftbedarf von 3 kWh, für 200 mm Dmr. 13 kWh und für 400-mm-Rohre 27 kWh erforderlich. Die leichte Regelbarkeit der Temperatur soll ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens sein.

3. Prüfverfahren.

W. D. Halsey¹³⁾ fordert bei der Auslegung der Kesselvorschriften, daß für die Schweißung ein bestimmtes scharf umrissenes Schweißverfahren angewendet werden soll, nach dem sich jeder Schweißer richten soll. Die vielfach verbreitete Gewohnheit, daß der Schweißer nach dem ihm am geeignetsten scheinenden Verfahren schweißt, soll unbedingt beseitigt werden. Wird dieses Verfahren allgemein angewendet, so ist man in der Lage, die Eignungsprüfung für Schweißer weitgehend zu vereinfachen. Es genügt alsdann der Nachweis, daß die Schweißung dicht und fehlerfrei hergestellt worden ist, was ohne weiteres mit Hilfe der Röntgenprüfung festzustellen ist. Soweit Biegeproben verwendet

werden, empfiehlt er, die Biegung nicht in der Mitte der Schweißnaht, sondern in der Uebergangzone vorzunehmen, weil diese Zone am häufigsten Einschlüsse und ähnliche Fehlstellen enthält. Auch die Rückwärtsbiegeprobe läßt sich mit Vorteil zur Prüfung der Güte einer Schweißnaht verwenden.

Wie bereits durch eine Reihe von Veröffentlichungen bekanntgeworden ist, wird die Dauerfestigkeit von der Form sehr weitgehend beeinflusst. Bei schweißgerechten Bauwerken müssen daher für vorwiegende Dauerbeanspruchung derartige Formen gewählt werden, die die geringste Spannungsumlenkung, d. h. die geringsten Spannungsspitzen und damit höchste Belastbarkeit sichern. Die Untersuchung des Formeinflusses läßt sich in sehr einfacher Weise an Modellen aus Zelluloid oder Bakelit im polarisierten Licht nachweisen¹⁴⁾.

Nach „Arcos“¹⁵⁾ sind die Streuungen der Ergebnisse des Kaltversuchs nicht nur in der Beschaffenheit der Schweißnaht begründet, sondern vielfach soll auch der Grundwerkstoff Anlaß zu Streuungen geben. Es wurde festgestellt, daß die Fehlermöglichkeit, ausgehend von der Uebergangzone im Grundwerkstoff, um so größer ist, je höher der Phosphor- und Schwefelgehalt in dem jeweiligen Werkstoff ist. Auf Grund der Versuchsergebnisse wird vorgeschlagen, daß für Schweißkonstruktionen ein Stahl keine höheren Phosphorgehalte als 0,04 % enthalten soll. Dagegen darf nach den Versuchen ein Schwefelgehalt bis zu 0,06 % vorhanden sein, da selbst bei diesen Gehalten kaum merkliche Änderungen der mechanischen Eigenschaften des Grundwerkstoffes in der Nähe der Schweißnaht festgestellt werden konnten. Der Vorschlag geht sogar so weit, mit Hilfe des Biegeversuches den Phosphorgehalt im Grundwerkstoff an stumpfgeschweißten Proben zu prüfen, wobei ein erfahrener Schweißer mit einer bestimmten Elektrode schweißen soll. In der vorliegenden Untersuchung dürfte der Gefahr von Schwefel- und Phosphoransammlungen im Stahl viel zu große Bedeutung beigemessen sein, denn es wurde vielfach, u. a. auch von den Berichterstellern, festgestellt, daß der Phosphorgehalt, solange er nicht übermäßig groß ist, durchaus nicht als Schädling zu betrachten ist, sondern daß er vielfach sogar die Schweißbarkeit begünstigt.

Wilhelm Lohmann und Walter Schneider.

(Schluß folgt.)

Richtlinien für Vorträge technischen Inhalts.

Die Reichsgemeinschaft der technisch-wissenschaftlichen Arbeit hat die „Richtlinien für Vorträge technischen Inhalts“ in neuer Auflage herausgegeben. Die „Richtlinien“ können von dem VDI-Verlag, Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40, zum Preise von 0,10 RM und Postgeld bezogen werden.

¹⁴⁾ J. Amer. Weld. Soc. 14 (1935) Nr. 2, S. 21/24.

¹⁵⁾ Arcos 12 (1935) Nr. 66, S. 1223/26.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 36 vom 5. September 1935.)

Kl. 7 a, Gr. 1, B 167 177. Verfahren zum Kaltwalzen von Profilen, die an verschiedenen Stellen ihres Querschnittes verschiedene Härten und Festigkeiten aufweisen sollen. Dr. Rudolf Benjamin, Hohenlimburg i. W.

Kl. 7 a, Gr. 12, M 125 047. Walzwerk zum Kaltwalzen von Bändern. Maschinenbau A.-G. vorm. Ehrhardt & Seher, Saarbrücken.

Kl. 7 a, Gr. 12, R 87 134. Verfahren zum Auswalzen von Bändern und Blechen in Umkehrwalzwerken. Dipl.-Ing. Wilhelm Rust, Hagenburg (Schaumburg-Lippe).

Kl. 7 b, Gr. 5/20, S 116 597. Wickeltrommel für bandartiges Walzgut. Siemens, Siegener Maschinenbau A.-G., Siegen, und Helmut Roth, Dahlbruch.

Kl. 7 b, Gr. 21, D 68 197. Verfahren und Vorrichtung zum Aufweiten von Hohlkörpern. Deutsche Röhrenwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 a, Gr. 4/01, B 166 068. Kühlkasten für metallurgische Oefen. Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G., Bochum.

Kl. 18 b, Gr. 10, S 108 970. Kohlungsmittel für Eisen- und Stahlbäder. Ernst Sommer, Bochum.

Kl. 18 c, Gr. 6/10, D 68 710. Verfahren zur Warmbehandlung von kalt zu ziehendem Draht. Drahtwerk Bergerhammer Adolf vom Braucke jun., Berge (Kr. Meschede).

Kl. 18 c, Gr. 8/80, B 165 514. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Schutzgas für die Warmbehandlung von Metallen.

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

Birmingham Electric Furnaces Ltd. und Alfred Glynne Lobley, Erdington, Birmingham (England).

Kl. 18 c, Gr. 8/90, Sch 105 245. Verfahren zum Einführen von Gut in durch Flüssigkeitsbäder luftdicht abgeschlossene Härte- oder Glühöfen. Schumag, Schumacher Metallwerke A.-G. für Präzisionsmechanik, Aachen.

Kl. 18 d, Gr. 1/70, H 129 055. Hitzebeständige Legierung. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, H 140 546; Zus. z. Ann. H 120 931. Verwendung praktisch kohlenstofffreier Chrom-Eisen-Legierungen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 21 h, Gr. 1, V 27 412. Verwendung einer an sich bekannten Stahllegierung zur Herstellung von elektrischen Heizdrähten. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 31 a, Gr. 6/01, M 130 136. Verfahren zum Auskleiden von Schmelzöfen und Gießpfannen. Meier & Weichelt, Eisen- und Stahlwerke, Leipzig-Großschocher.

Kl. 31 c, Gr. 31, D 67 291. Vorrichtung zum Ausstoßen und Befördern von Gußblöcken. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 40 d, Gr. 1/65, H 136 304. Verfahren zur Steigerung der Permeabilität von magnetischen Nickel-Eisen-Legierungen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 36 vom 5. September 1935.)

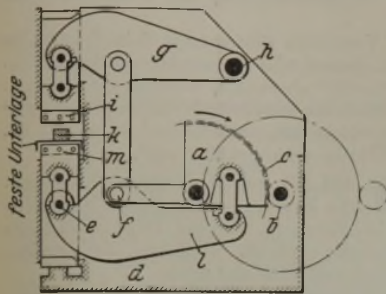
Kl. 18 c, Nr. 1 347 004. Vorrichtung zum kontinuierlichen Härten von Drähten, Bändern, Blechen od. dgl. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40.

Kl. 49 h, Nr. 1 346 943. Schweißstab zur Herstellung von Auftragschweißungen großer Verschleißfestigkeit und Zähigkeit. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 c, Gr. 10₀₁, Nr. 613 764, vom 19. Februar 1933; ausgegeben am 24. Mai 1935. Zusatz zum Zusatzpatent 599 260. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., in Dortmund. *Block- und Barrenscherer mit einer festen Auflage für das Werkstück.*

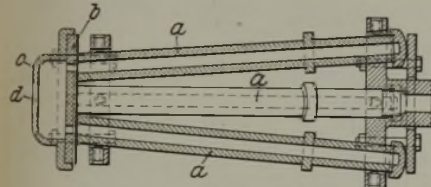
Schwenkt der Hebel a mit Hilfe des Ritzels b und des Segmentes c in Pfeilrichtung nach unten, so dreht sich der Hebel d um den Punkt e. Es wandert also auch der mittlere Gelenkpunkt f nach unten und nimmt den Hebel g mit, der um den Punkt h schwenkt. Diese Bewegung dauert an, bis das Obermesser i sich auf den Stab k aufsetzt. Da von diesem Augenblick an der Hebel g keine Bewegung mehr ausführen kann, andererseits aber der Segmenthebel a in derselben Richtung



weiterbewegt wird, verlegt sich der Drehpunkt des untern Hebels d von der Stelle e nach der Stelle f, d. h. der Unterhebel l wirkt jetzt als Doppelhebel mit dem festen Drehpunkt bei f. Somit bewegt sich der Untermesserstößel und das Obermesser m nach oben und schneidet den Stab k durch bei feststehendem Hebel g.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₂, Nr. 613 783, vom 23. August 1932; ausgegeben am 24. Mai 1935. Eisen- und Stahlwerk Walter Peyinghaus in Egge b. Volmarstein a. d. Ruhr. *Schleudergußmaschine.*

Bei der Schleudergußmaschine mit waagrecht liegender Schleuderachse zum gleichzeitigen Herstellen mehrerer langgestreckter Körper, wie Stangen, Rohre, Bänder u. dgl., werden die Formen a unter schwacher Neigung zur Schleuderachse in trommelartiger Anordnung an die hintere



Stirnwand b einer auf der Schleuderachse senkrecht stehenden Vorschleuderkammer c abgeschlossen, die das

eingegossene Schmelzgut durch eine als Einguß und Ueberlauf dienende kreisrunde Oeffnung d an ihrer Vorderwand aufnimmt und in ihrem nutzbaren Trommeldurchmesser größer ist als der Durchmesser des Formenschlußkreises. Die Vorschleuderkammer kann an der Seite der Maschine angeordnet werden, an der die Gußformenden entweder den größten oder kleinsten Abstand von der Schleuderachse haben.

Kl. 42 k, Gr. 23₀₁, Nr. 613 787, vom 7. Februar 1932; ausgegeben am 24. Mai 1935. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff A.-G. in Mannheim. *Härteprüfer mit austauschbaren Eindringkörpern für die Rockwellsche und eine Art Brinellsche Probe.*

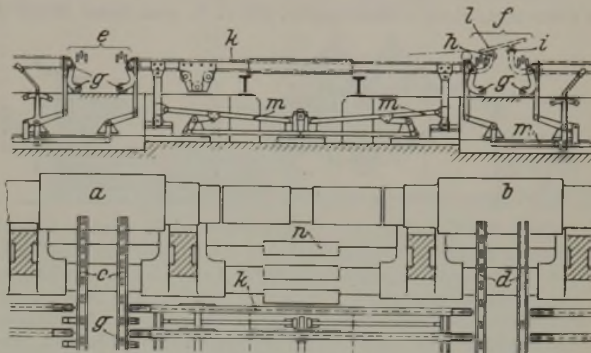
Die auf die unverletzte Oberfläche bezogene gemessene Eindringtiefe dient als Härtevergleichszahl. Zum Messen der Eindringtiefe beider Probearten dient eine gemeinsame Umschaltvorrichtung, die die Meßuhr und ihren Fühlhebel trägt und die, je nachdem die eine oder andere Probe auszuführen ist, entweder

mit dem beweglichen Eindringstempel für die Brinellsche Probe oder mit dem Gestell der Presse für die Rockwellsche Probe fest verbunden wird.

Kl. 7 a, Gr. 27₀₁, Nr. 613 793, vom 7. November 1933; ausgegeben am 24. Mai 1935. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Querförderer für Blechwalzwerke.*

Innerhalb der vor den Walzgerüsten a und b befindlichen Rolltische c und d werden Wippen e und f angeordnet; diese bestehen aus Rollen g zu beiden Seiten der Rolltischachsen. Die Rollen h und i können durch Winkelhebel mit veränderlichem Angriffspunkt so gestellt werden, daß das auf sie von der Walze auflaufende Blech entweder waagrecht oder aber nach links oder

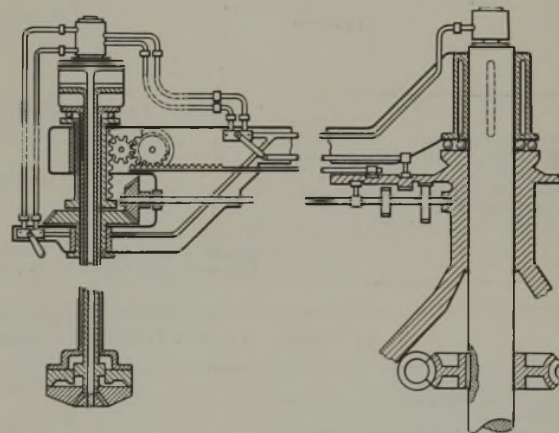
rechts geneigt auf den Rollen liegt. Die Förderbänder k können ebenfalls in die Neigungsebene der Wippen e und f, d. h. der auf diesen ruhenden Bleche l durch ein Hubgestänge m so eingestellt werden, daß die Bleche stoßfrei von den Wippen auf die Förderbänder hinabgleiten, die sie zum nächsten Gerüst oder auch



zum Rollgang n bringen. In der waagerechten Lage befinden sich die Förderbänder unterhalb der Oberkanten des Rollganges n, so daß in dieser Lage Bleche, die auf den Förderbändern liegen, von diesen auf den Rollgang übergehen können.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₂, Nr. 613 810, vom 1. März 1932; ausgegeben am 27. Mai 1935. Dr. Max Armbruster in Wiesbaden-Schierstein. *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Schleudergußhohlkörpern.*

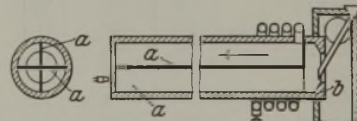
Die um eine senkrechte Achse drehbare und von der Aufspannvorrichtung getragene Gußform kann zunächst in ein Vorbereitungsbad (z. B. Wasserglas- oder Teerbad zum Isolieren der Gußform) gebracht und unmittelbar folgend in das eigentliche



Ausgußbad eingetaucht werden, worauf nach Abschluß der Metalleintrittsöffnung im Gußraumboden auf das Metall in der umlaufenden Gußform ein zusätzlicher Druck ausgeübt wird; dabei werden die erforderlichen Regelungs- und Schaltungsvorgänge selbsttätig ausgeführt. Anschließend kann noch eine Nachbehandlung in einem Kühl- oder Vergütungsbad folgen. Die die Gußform tragende Aufspannvorrichtung wird durch eine heb- und senkbare Hohlwelle in Umdrehung versetzt, in deren Innenraum eine Preßvorrichtung und ein Abschlußteil für die Bodenöffnungen unabhängig voneinander und von der Antriebshohlwelle ebenfalls heb- und senkbar geführt werden.

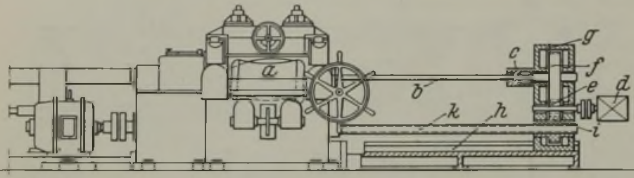
Kl. 18 a, Gr. 18₀₅, Nr. 614 045, vom 7. Juli 1931; ausgegeben am 31. Mai 1935. Zusatz zum Patent 610 520 [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 688]. Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Drehofen zum Herstellen von Metallschwamm, besonders Eisenschwamm.*

Im Drehofen werden Einbauten a zur Hin- und Rückführung der Beschickung angeordnet, die das Gut bei beiden Bewegungen entweder auf der Ofenwandung oder auf den Einbauten auf waagerechten oder geneigten Flächen befördern. An beiden Ofenenden werden Stauringe b von solcher Höhe vorgesehen, daß der für die Förderung des Beschickungsgutes erforderliche Böschungswinkel erreicht wird.



Kl. 7 a, Gr. 4, Nr. 613 951, vom 15. Juli 1932; ausgegeben am 29. Mai 1935. Maschinenbau-A.-G. vormalig Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken. (Erfinder: Paul Bernhardt in Saarbrücken.) *Friemelwalzwerk zum Runden, Glätten und Kalibrieren von stark unrundem Walzgut.*

Der zwischen den Walzen a zu bearbeitende Walzstab b wird in einen Spannkopf c eingespannt, der z. B. von einem Motor d



aus über ein Vorgelege e, f angetrieben wird. Das in einem Schlitten g gelagerte Vorgelege wird in einer Gleitbahn h geführt. Der Schlitten kann ebenfalls vom Motor d aus über den Zwischentrieb e, i und Leitspindel k angetrieben werden. Die Bewegungsverhältnisse werden so abgestimmt, daß die Hilfseinrichtung dem Walzgut die gleiche Dreh- und Fördergeschwindigkeit gibt, wie es das Walzwerk tun würde, wenn die Walzen ständig im Eingriff blieben.

Kl. 18 b, Gr. 13, Nr. 614 177, vom 15. September 1929; ausgegeben am 8. Juni 1935. Paul Kühn in Niederschelden a. d. Sieg. *Verfahren zum Erzielen eines Stahls mit hoher Zähigkeit und geringer Empfindlichkeit gegen Kältsprödigkeit, Alterung und Blaubruch.*

Im basischen Siemens-Martin-Ofen wird zunächst ein kalkarmer, manganreicher Einsatz eingeschmolzen, dann durch Anwenden gleichförmiger, hoher Temperaturen und Kalkzugabe fortlaufend der Manganoxydul- und Eisenoxydulgehalt der Schlacke verringert und der Mangangehalt des Stahlbades fortlaufend gesteigert unter Vermeidung einer Zugabe von weiteren Stoffen, die zur Desoxydation dienen sollen.

Kl. 18 c, Gr. 1₄₀, Nr. 614 178, vom 23. Januar 1931; ausgegeben am 3. Juni 1935. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Warmbehandlung von Werkstücken aus Manganhartstahl.*

Die dem Druck und Verschleiß ausgesetzten Teile des Stückes werden durch Druckluft, Dampf oder ein sonstiges milde wirkendes Kühlmittel unter etwa 920° abgekühlt, während die entgegengesetzten Seiten (die eigentlichen Arbeitsteile) auf ungefähr 1000° erhitzt bleiben, und das Werkstück anschließend im ganzen abgelöscht, z. B. in einer Flüssigkeit abgekühlt wird.

Kl. 18 a, Gr. 18₀₅, Nr. 614 228, vom 5. Oktober 1928; ausgegeben am 4. Juni 1935. Maria Franziska Auguste Brackelsberg, geb. Thiebes, in Milspei. W. und Dipl.-Ing. Hans Klüser in Wuppertal-Elberfeld. *Verfahren zur unmittelbaren Herstellung von Eisen und Stahl aus Erzen.*

Die Erze werden in einem basisch oder neutral ausgefütterten Trommelofen mit Kohlenstaubfeuerung geschmolzen und hierauf nach üblichem Zuschlag von Reduktionsmitteln, wie z. B. Kohle, unter dem Einfluß der Kohlenstaubflamme und unter möglicher Vermeidung von Verbrennungsrückständen der Feuerung auf dem Bade reduziert. Es wird ein Eisen mit etwa 2% C erzeugt.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im August 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hamatit-eisen	Gießerei-roheisen	Bessemer-roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							August 1935	Juli 1935
August 1935: 31 Arbeitstage, Juli 1935: 31 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	50 167	28 997	—	581 995	160 340	20 348	819 371	777 426
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—			13 075	—		30 044	29 684
Schlesien	10 880	19 563	—	70 524	30 768	—	104 714	93 404
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland							—	—
Süddeutschland	—	—	—	158 198	—	—	190 726	192 465
Saarland	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt August 1935	61 047	48 560	—	810 717	204 183	20 348	1 144 855	—
Insgesamt Juli 1935	76 216	53 113	—	771 538	176 637	15 475	—	1 092 979
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							36 931	35 257
Januar bis August 1935: 243 Arbeitstage, 1934: 243 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	338 926	269 661	—	3 997 633	1 178 308	114 122	5 750 182	4 539 312
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	—			97 990	—		231 788	203 902
Schlesien	74 996	199 728	—	490 819	203 875	—	750 509	539 102
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland							—	—
Süddeutschland	—	—	—	874 406	—	—	1 107 985	179 468
Saarland	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt Januar/August 1935 ²⁾	413 922	469 389	—	5 362 858	1 480 173	114 122	7 840 464	—
Insgesamt Januar/August 1934 ³⁾	412 641	444 325	—	3 481 782	1 111 368	11 668	—	5 461 784
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							32 265	22 476

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ab März 1935 einschließlich Saarland. — ³⁾ Ohne Saarland.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾.

1935	Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämmte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar ²⁾	149	75	12	16	16	30
Februar ²⁾	148	75	13	16	14	30
März	178	95	13	18	20	32
April	178	92	14	20	17	35
Mai	178	93	15	18	17	35
Juni	178	94	13	17	21	33
Juli	177	98	11	17	19	32
August	176	100	9	18	19	32

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ohne Saarland.

Die Leistung der französischen Walzwerke im Juli 1935¹⁾.

	Juni 1935	Juli 1935
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	76	91
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	348	372
davon:		
Radreifen	4	3
Schmiedestücke	5	5
Schienen	22	23
Schwellen	9	10
Laschen und Unterlagsplatten	1	3
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl	39	37
Walzdraht	23	24
Gezogener Draht	12	11
Warmgewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen	18	20
Halbzeug zur Röhrenherstellung	8	7
Röhren	15	16
Sonderstahl	11	12
Handelsstahl	98	105
Weißbleche	9	10
Bleche von 5 mm und mehr	19	22
Andere Bleche unter 5 mm	52	60
Universalstahl	3	4

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Juli 1935¹⁾.

1935	Bessemer- und Puddel-	Gießerei-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Hochöfen am 1. des Monats			Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegelguß-	Elektro-	Insgesamt	Davon Stahlguß						
						im Feuer	außer Betrieb, im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt								Flußstahl 1000 t zu 1000 kg					
																Roheisen 1000 t zu 1000 kg					
Januar	25	71	392	24	512	85	126	211	4	323	148	1	19	495	10						
Februar	15	64	351	20	450	82	129	211	4	295	141	1	17	458	10						
März	15	63	390	21	489	80	131	211	4	328	151	1	21	505	12						
April	8	65	387	18	478	82	129	211	4	331	162	1	19	517	12						
Mai	14	65	396	27	502	81	130	211	4	346	181	1	23	555	13						
Juni	13	55	380	17	465	82	129	211	4	328	150	1	20	503	13						
Juli	9	57	403	19	488	80	131	211	4	345	172	1	20	542	13						

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1935.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ belief sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1935 auf insgesamt 10 127 172 t gegen 6 341 003 t im zweiten Halbjahr 1934 und 10 085 787 t im ersten Halbjahr 1934. Von der gesamten Roheisenerzeugung waren 1 634 121 t zum Verkauf bestimmt, während 8 493 051 t von den Erzeugern selbst weiterverarbeitet wurden. Getrennt nach den einzelnen Sorten (ohne Eisenlegierungen) wurden erzeugt:

Art	Erzeugung in t zu 1000 kg		
	1. Halbjahr 1934	2. Halbjahr 1934	1. Halbjahr 1935
Roheisen für das basische Verfahren	6 347 655	3 915 717	6 573 746
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	2 226 925	1 259 265	2 112 086
Gießerei-roheisen	702 754	582 663	617 917
Roheisen für den Temperguß	513 592	326 793	547 694
Puddelroheisen	19 511		31
Sonstiges Roheisen und Gußwaren		19 562	
1. Schmelzung	13 282		13 783
zusammen	9 823 719	6 104 000	9 865 257

Von den Eisenlegierungen entfielen auf:

Art	Erzeugung in t zu 1000 kg		
	1. Halbjahr 1934	2. Halbjahr 1934	1. Halbjahr 1935
Ferromangan, Spiegeleisen	91 964	96 842	138 426
Ferrosilizium	152 845	90 959	104 281
Sonstige Eisenlegierungen	17 259	19 202	19 208
zusammen	262 068	207 003	261 915

Ueber die Zahl der Hochöfen und die Roheisenerzeugung, getrennt nach den einzelnen Bezirken, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Staaten	Zahl der Hochöfen				Erzeugung in t zu 1000 kg		
	in Betrieb am 31. Dez. 1934	am 30. Juni 1935			1. Halbjahr 1934	2. Halbjahr 1934	1. Halbjahr 1935
		in Betrieb	ander Betrieb	Insgesamt			
Roheisen:							
Massachusetts	0	0	1		654 658	415 452	624 409
New York	4	7	11	18			
Pennsylvanien	16	22	54	76	2 701 176	1 611 303	2 521 866
Maryland, Virginia, West-Virginia, Kentucky, Tennessee	6	8	11	19	828 577	511 490	872 836
Alabama	6	7	15	22	778 531	411 865	658 780
Ohio	18	25	28	53	2 780 638	1 494 634	2 781 910
Illinois	5	8	17	25	742 843	546 617	953 148
Indiana, Michigan	10	12	14	26	1 221 562	997 936	1 323 992
Minnesota, Iowa, Missouri, Colorado, Utah	1	2	6	8	115 734	114 703	128 316
zusammen	66	91	157	248	9 823 719	6 104 000	9 865 257
Eisenlegierungen:							
New York, New Jersey	0	1	0	1	74 273	68 690	82 240
Pennsylvanien	1	4	7	11	76 089	91 323	103 025
Virginien, West-Virginien, Tennessee, Alabama	0	1	2	3	34 458	5 974	31 700
Ohio, Iowa	1	0	2	2	77 248	41 016	44 950
zusammen	2	6	11	17	262 068	207 003	261 915
Insgesamt	68	97	168	265	10 085 787	6 311 003	10 127 172

¹⁾ Ohne Elektroöfen. — ²⁾ Einschl. Eisenlegierungen in Elektroöfen erschmolzen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der französische Eisenmarkt im August 1935.

Die Auftragsbestände der Werke waren zu Monatsbeginn im allgemeinen mittelmäßig. Auf dem Ausfuhrmarkt hatte man den Eindruck einer leichten Belebung. Im Fernen Osten bestand recht lebhaft Nachfrage; auch die südamerikanische Kundschaft zeigte Aufmerksamkeit für den Markt, doch hielten sich die Werke stark zurück, da die Frage der Zahlungsweise recht häufig nicht zufriedenstellend gelöst werden konnte. Die Ruhe auf dem Inlandsmarkt hielt im Verlauf des Monats an. Die behördlichen Maßnahmen, die eine Herabsetzung der Preise vorsahen, vermehrten noch die Unsicherheit. Es kam so zu einer vorübergehenden Verschärfung der Krise; man ist jedoch der Ansicht, daß ein anhaltender Tiefstand für Hüttenerzeugnisse nicht Platz greifen wird. Andererseits sind große öffentliche Arbeiten geplant, wie Ausbau des Straßennetzes, Abwehrmaßnahmen gegen Ueberschwemmungen, Beseitigung gefährlicher Straßenkreuzungen usw., die in starkem Maße zur Behebung der Arbeitslosigkeit mit beitragen dürften. Im Verlauf des Monats konnte man auf dem Ausfuhrmarkt eine leichte Wiederbelebung feststellen. Auch im Inlande nahmen die Lagervorräte fortgesetzt ab, so daß der Wettbewerb zwischen Lager- und Werkspreisen aufhörte. England erteilte beträchtliche Aufträge. Ende August machte sich gleicherweise eine Wiederbelebung in der Maschinenindustrie bemerkbar. Die Preise behaupteten sich gut.

Das Roheisengeschäft hielt sich im allgemeinen auf dem niedrigen Stand des Vormonats. Anscheinend waren die Werke nicht in der Lage, ihre Preise zu verbessern, bevor die Verbandsbildung erledigt ist. Die Verbraucher sahen keine Notwendigkeit, sich über ihren dringendsten Bedarf einzudecken. Da die Werke umfangreiche Mengen für sofortige Lieferung anboten, nahm das

Mißtrauen der Verbraucherschaft noch zu. Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung befand sich in günstiger Lage. Wenn sich auch die Preise je nach der Wichtigkeit des Auftrages richteten, so behaupteten sie sich dennoch gut. Um diese Zeit gibt gewöhnlich die Heizungsindustrie ihre Bestellungen auf, die jedoch in diesem Jahre recht bescheiden zu sein scheinen. In verschiedenen Bezirken entwickelte sich das Geschäft in Hämatit wie üblich. In anderen Bezirken waren erneute Erzeugungseinschränkungen nötig. Wenn Ende August einige Hochofenwerke noch über umfangreiche Bestände verfügten, forderten andere längere Lieferfristen. Das war besonders der Fall für Thomasroheisen. Hämatit für Gießereien kostete 370 Fr frei Norden, Thomasroheisen 210 Fr.

Zu Beginn des Monats war es auf dem Halbzeugmarkt still, und es wurden mengenmäßig wenig bedeutende Abschlüsse getätigt. Diese Verhältnisse besserten sich im Verlauf des Monats fortwährend durch die Rückkehr der englischen Kundschaft. Das Geschäft auf dem Inlandsmarkt blieb ziemlich beschränkt, und am Monatsende hielten sich die Verbraucher sehr zurück. Die Wiederbelebung auf dem Ausfuhrmarkt hielt zwar an, ohne sich jedoch zu verstärken. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke	Vorgewalzte Blöcke, 140 mm	
Brammen	und mehr	2.5.-
Vierkantknüppel	2½- bis 4zöllige Knüppel	2.7.-
Flachknüppel	Platinen, 20 lbs und mehr	2.8.-
Platinen	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	2.9.6

Anfang des Monats wurde bei den Walzwerken ziemlich beträchtlich abgerufen. Z. B. besserte sich das Geschäft in kleinen

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Profilen sehr stark. Auch die Maschinenindustrie konnte bessere Aufträge verbuchen. Die günstige Lage hielt im Verlauf des Monats an, und Bestellungen auf Betonstahl, Winkel und Träger wurden zahlreicher. Der Eisen- und der Betonbau stellten wieder Leute ein. Die Lieferfristen schwankten zwischen zwei und vier Wochen für Betonstahl und vier bis sechs Wochen für kleine Winkel und Profile. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :			
Betonstahl	560	Handelsstabstahl	560
Röhrenstreifen	620	Bandstahl	650
Große Winkel	560	Schwere Schienen	700
Träger, Normalprofile	550	Schwere Laschen	637
Ausfuhr ¹⁾ :			
Winkel, Grundpreis	Goldpfund 3.2.6	Träger, Normalprofile	Goldpfund 3.1.6

Obwohl die Werke über ziemlich gute Aufträge verfügten, waren die Preise für verbandsfreie Bleche schwach. Die Lieferzeiten für Feinbleche schwankten zwischen zwei und fünf Monaten. In verzinkten Blechen bestand ein solcher Wettbewerb, daß man daran zweifelte, den Preis auf 1100 Fr halten zu können. In Mittelblechen setzte der Verband ohne Aenderung der Grundpreise die tatsächlichen Preise um 100 Fr herab.

In Grobblechen behaupteten sich die Preise ziemlich gut; Bestellungen gingen regelmäßig ein, ohne besonderen Umfang zu erreichen. Universalstahl wurde gut gekauft; die Lieferfristen betragen mindestens vier Wochen. Der Markt für Mittelbleche, der vom Verband sorgfältig überwacht wurde, blieb schwach. Die Feinblechpreise zogen an und erreichten im Norden bereits 700 Fr. Die Lieferfristen blieben ausgedehnt. Am Monatschluß verfügten die Werke über gute Auftragsbestände in Grobblechen und Universalstahl; bei Feinblechen bemühten sie sich trotz ihrer umfangreichen Verpflichtungen fortgesetzt um Aufträge. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Grobbleche, 5 mm und mehr:		Bleche:	Goldpfund
Weiche Thomasbleche	700	4,76 mm	4.5.-
Weiche Siemens-Martin-Bleche	800	3,18 mm	4.10.-
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte	875	2,4 mm	4.10.-
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		1,6 mm	4.15.-
Thomasbleche:		1,0 mm (geglüht)	4.18.-
4 bis unter 5 mm	700	0,5 mm (geglüht)	5.15.-
3 bis unter 4 mm	750	Riffelbleche	4.15.-
Feinbleche, 1,76 bis 1,99 mm	700-750	Universalstahl, Thomasgüte	4.1.-
Universalstahl, Thomasgüte, Grundpreis	600		
Universalstahl, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis	700		

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse war während des ganzen Monats wenig belebt. Während sich zu Anfang der zweiten Augsthälfte im Inlande eine Nachfrage bemerkbar zu machen schien, wurde es in den letzten Monatstagen wieder ruhig. Der Ausfuhrmarkt, auf dem der Wettbewerb lebhaft blieb, bot keinen Anreiz, und die Werke bemühten sich nicht um Geschäftsabschlüsse. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1130	Verzinkter Draht	1380
Angelassener Draht	1200	Stifte	1280

Auf dem Schrottmart war zu Monatsbeginn das Angebot umfangreich bei beschränkter Nachfrage. Man rechnet damit, daß in Kürze die Ausfuhr wieder einsetzen wird, allerdings zu weniger festen Preisen. Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage nicht. Die Vorräte nahmen zu, und die Geschäftsabschlüsse gingen zurück. Man erwartete nichtsdestoweniger eine beträchtliche Zunahme der Nachfrage aus Italien. Im Pariser Bezirk zogen die Preise leicht an.

Der belgische Eisenmarkt im August 1935.

Gegenüber den letzten Julitagen nahm die Geschäftstätigkeit zu Anfang August etwas ab. Der Ausfuhrmarkt lebte im allgemeinen von Bestellungen aus den Niederlanden und den Abfragen für englische Rechnung. Das Abkommen mit Polen und der englisch-festländische Vertrag bildeten natürlich einen Anreiz für Abschlüsse. Die Preise für die englischen Verbraucher blieben unverändert. Die Herabsetzung der englischen Zollsätze wirkte sich in einer Erhöhung der Fob-Preise zugunsten der Festlandserzeuger aus; so macht diese Erhöhung z. B. bei Knüppeln 10/- bis 12/- sh aus bei einem gegenwärtigen Grundpreis von £ 4.45.-. Im Verlauf des Monats besserte sich die Marktlage beträchtlich. Die internationalen Abmachungen beeindruckten den Markt stark, so daß die Verbraucher aus Furcht vor einer bevorstehenden Preiserhöhung Deckungsaufträge erteilten. Zwei Drittel der gesamten Bestellungen waren für die Ausfuhr bestimmt, ein Drittel für das Inland. Handelsstabstahl nahm eine bevorzugte Stellung ein, doch wurden auch Bleche und Universalstahl gut gekauft. Die nordischen Länder, ferner Holland, England, Portugal, Aegypten,

Palästina erteilten die Mehrzahl der Aufträge. Mit Indien kamen nur wenig Geschäfte zustande, ebenso mit dem Fernen Osten. Ende August war die Gesamtmarktlage zufriedenstellend, jedoch war das Geschäft in einigen Erzeugnissen weniger lebhaft. Insbesondere beobachtete man einen Rückgang der Nachfrage aus England. Die anderen Absatzmärkte blieben beachtlich, wobei sich auch ein Wiederaufleben der Nachfrage aus Südamerika bemerkbar machte. Vom 1. bis 27. August stellten sich die verkauften Mengen auf 90 000 t, davon 34 000 t für den Inlandsmarkt. Einschließlich der Abrufe auf frühere Käufe betragen die Zuteilungen an die Werke 122 000 t; 25 000 t blieben noch zu verteilen. Die Julizahlen von 115 000 t sind diesmal also überschritten worden, ein Umstand, der um so bemerkenswerter ist, als er mit der im allgemeinen ruhigen Ferienzeit zusammenfällt. Sicherlich würde sich die Ausfuhr weit leichter gestalten, wenn nicht die Frage der Bezahlung dauernd die Werke beunruhigte. Die Verbraucher halten eine allgemeine Preiserhöhung für wahrscheinlich. Wenigstens ist dies der Eindruck, den man auf den Eisenbörsen erhält.

Lediglich die Nachfrage nach Hämatitroheisen besserte sich zu Monatsbeginn im In- und Auslande. Ernstliche Aenderungen traten sonst auf dem Roheisenmarkt nicht ein, da die Verbraucher tatsächlich gut versorgt sind. Die Preise für Gießeroheisen Nr. 3 behaupteten sich auf 370 Fr je t. Hämatit- und phosphorarmes Roheisen kosteten 425 und 370 Fr je t, Thomasroheisen 330 Fr. Im Verlauf des Monats änderte sich die Marktlage nicht. Der ausländische Wettbewerb war sehr lebhaft. In den Preisen trat keine Aenderung ein.

In Halbzeug ermöglichten die inländische Nachfrage und die Wiederbelebung der Nachfrage aus England den Werken ein beachtliches Hereinholen von Aufträgen. Im Verlauf des Monats blieb der Inlandsmarkt zufriedenstellend. Von den Aufträgen aus dem Auslande entfiel der größere Teil auf England. Ende August blieb die Marktlage gut. Die Aufträge aus dem Inlande bewegten sich in der früheren Höhe, was gleichfalls für die Abrufe aus England gilt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Rohblöcke	450	Knüppel	540
Vorgewalzte Blöcke	505	Platinen	680
Goldpfund		Goldpfund	
Rohblöcke	2.-	Platinen	2.8.-
Vorgewalzte Blöcke	2.5.-	Röhrenstreifen	3.15.-
Knüppel	2.7.-		

Zu Monatsanfang besserte sich das Geschäft in Formstahl. Für die übrigen Fertigerzeugnisse war die Lage zufriedenstellend, jedoch erreichte der Umfang der Bestellungen nicht den des letzten Julidrittels. Da die Werke ihren Auftragsbestand beträchtlich hatten auffüllen können, sahen sie der Zukunft mit größerem Vertrauen entgegen. Für verschiedene Erzeugnisse, z. B. warmgewalzten Bandstahl, betrogen die Lieferfristen oft zwei Monate. Auf dem Inlandsmarkt blieb die Geschäftstätigkeit beschränkt. Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage, und der Auftragseingang war während einiger Tage recht bedeutend. Die Mehrzahl der Erzeugnisse nahm an dieser Wiederbelebung teil, die sich hauptsächlich auf dem Ausfuhrmarkt zeigte. Ende August war die Lage unverändert, doch konnte man eine leichte Abnahme des Geschäftsumfanges während der letzten acht Tage bemerken. Aufträge auf Eisenbahnzeug für Südafrika und China und die Bestellungen von 500 Wagen für die belgischen Eisenbahnen hatten im allgemeinen eine günstige Wirkung. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Handelsstabstahl	600	Warmgewalzter Bandstahl	840
Träger, Normalprofile	600	Gezogener Rundstahl	1050
Breitflanschträger	615	Gezogener Vierkantstahl	1250
Mittlere Winkel	600	Gezogener Sechskantstahl	1400
Goldpfund		Goldpfund	
Träger, Normalprofile	3.2.6 bis 3.5.-	22 B. G., 15,5 bis 25,4 mm breit	5.17.6 bis 6.-
Breitflanschträger	3.3.-	Gezogener Rundstahl	4.15.-
Mittlere Winkel	3.2.6	Gezogener Vierkantstahl	5.15.-
Warmgewalzter Bandstahl	4.-	Gezogener Sechskantstahl	6.10.-

Der Schweißstahlmarkt blieb während des ganzen Monats schwach. Die Schwierigkeiten der Versorgung mit Schrott hielten infolge der starken Ausfuhr an. Die Preise blieben unverändert. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte		575
Schweißstahl Nr. 4		1200
Schweißstahl Nr. 5		1420
Ausfuhr ¹⁾ :		Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte		2.18.- bis 2.19.-

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Der Blechmarkt, namentlich der für Mittel- und Grobbleche, besserte sich in den ersten Augusttagen. Die Preise für Feinbleche blieben umstritten, doch war der Auftragseingang beachtlich. Auch in verzinkten Blechen gingen ausreichende Bestellungen ein. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Bleche:	
Gewöhnliche Thomasbleche,		2 bis 2,99 mm	835
Grundpreis frei Bestimmungsort:		1,50 bis 1,99 mm	860
4,76 mm und mehr	750	1,40 bis 1,49 mm	875
4 mm	800	1,25 bis 1,39 mm	885
3 mm	825	1 bis 1,24 mm	960
Riffelbleche:			
5 mm	800		
4 mm	850		
3 mm	950		
Ausfuhr ¹⁾ :			
Goldpfund		Goldpfund	
Universalstahl	4.1.-	Bleche:	
Bleche:		2 bis 2,99 mm	3.17.6
6,35 mm und mehr	4.2.6	1,50 bis 1,99 mm	4.-
4,76 mm und mehr	4.5.-	1,40 bis 1,49 mm	4.5.-
4 mm	4,7.6	1,25 bis 1,39 mm	4.10.-
3,18 mm und weniger	4.10.-	1 bis 1,24 mm	4.15.-
Riffelbleche:		1,0 mm (gegüht)	4.17.6
6,35 mm und mehr	4.7.6	0,5 mm (gegüht)	5.16.-
4,76 mm und mehr	4.10.-		
4 mm	4.15.-		
3,18 mm und weniger	6.12.6		

Blanker Draht	1200	Stacheldraht	1800
Angelassener Draht	1300	Verzinnter Draht	2400
Verzinkter Draht	1750	Stifte	1600

Während das Ausland — namentlich Polen — zu Monatsanfang mit Aufträgen am Schrottmart erschien, erteilte das Inland keine Bestellungen. Bestimmte Sorten, wie Hochofenschrott, wurden vollständig vernachlässigt. Gegen Ende des Monats kamen einige zufriedenstellende Aufträge aus Deutschland, England und Spanien. Die Preise schwankten. Es kosteten in Fr je t:

Sonderschrott	1. 8.	30. 8.
Hochofenschrott	225—230	215—220
Siemens-Martin-Schrott	230	220
Drehspäne	260—270	260—270
Maschinengußbruch, erste Wahl	210—220	210—220
Brandguß	360—370	360—370
	230—235	220—225

Der Eisensteinbergbau an Lahn, Dill und in Oberhessen im August 1935. — Der Monat August hat mit der gleichen Zahl der Arbeitstage die Förderung des Juli (76 975 t) mit 77 016 t gehalten. Der Absatz steigerte sich von 77 329 auf 85 324 t, hauptsächlich zugunsten der manganhaltigen Erze. Die Belegschaft erhöhte sich um rd. 100 Mann auf 2913 Mann. Im Laufe des Monats August befanden sich 17 Bohrlöcher in Gang; es wurden hier 996 m abgebohrt. Mit einer weiteren sehr erheblichen Fördersteigerung darf schon für die nächsten Monate gerechnet werden, ebenso mit den entsprechenden Mehreinstellungen. Leider sind die offenstehenden Fragen der Grundförderprämie noch nicht völlig geklärt. Man darf hoffen, daß in Bälde hier klare Anordnungen der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung erfolgen, und in dieser Hinsicht der weitere Aufstieg der Förderung nicht gehemmt wird.

Buchbesprechungen¹⁾.

Sachs, G., Dr.-Ing., Leiter des Metall-Laboratoriums der Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M., a. o. Professor an der Universität Frankfurt a. M.: Praktische Metallkunde. Schmelzen und Gießen, spanlose Formung, Wärmebehandlung. Berlin: Julius Springer. 8^o.

T. 3: Wärmebehandlung. Mit einem Anh.: „Magnetische Eigenschaften“ von Dr. A. Kußmann, Regierungsrat an der Physikalisches-Technischen Reichsanstalt. Mit 217 Textabb. 1935. (V, 203 S.) Geb. 17 *RM*.

Den in den Jahren 1933 und 1934 erschienenen ersten beiden Teilen²⁾ schließt sich der vorliegende dritte Teil nicht nur zeitlich, sondern auch inhaltlich sehr eng an. Er zeichnet sich wie jene durch übersichtliche Anordnung des Stoffes aus, der in zwei Hauptabschnitte gegliedert ist.

Im ersten Hauptabschnitt werden die allgemeinen Gesetze der Zustandsänderungen behandelt, und zwar zunächst die thermodynamischen Beziehungen (Zustandsschaubilder), dann die strukturellen, kristallographischen und kinetischen, aus überaus zahlreichen Beobachtungen der letzten Jahre sich aufbauenden Gesetzmäßigkeiten. Zur Erleichterung der Uebersicht unterscheidet der Verfasser dabei zwischen Ausscheidungsvorgängen (bei denen nur ein verhältnismäßig kleiner Bruchteil einer neuen Phase entsteht) und zwischen Umwandlungsvorgängen im engeren Sinne (bei denen an die Stelle der ursprünglichen Phase eine oder mehrere neue Phasen treten). Wenn im Laufe dieser Darstellung recht gründlich auch auf die Vorgänge im Raumgitter und ihre Erforschung z. B. mittels der Röntgenstrahlen eingegangen wird, so ist das ein Zeichen dafür, in welchem Maße wissenschaftlich die „praktische“ Metallkunde im Laufe der Entwicklung geworden ist.

Der zweite Hauptabschnitt ist den für eine Wärmebehandlung geeigneten Legierungen selbst gewidmet, die in der Reihenfolge: Leichtmetalle, Kupferlegierungen, Edelmetalle, Nickel- und Kobaltlegierungen, Eisen und Stahl und endlich niedrigschmelzende Legierungen besprochen werden. Da der Verfasser selbst sich nicht nur mit Nichteisenmetallegerungen, sondern auch mit Eisenlegierungen forschend beschäftigt hat — es sei z. B. an seine bekannte Untersuchung in Gemeinschaft mit Kurdjumow über die Martensitbildung erinnert —, erscheinen Eisen- und Nichteisenlegierungen im vorliegenden Werke, wenn auch dem Umfange nach ungleich, so doch gleichberechtigt und unter einheitlichen Gesichtspunkten behandelt.

Eine wertvolle Ergänzung in bezug auf die Eisenlegierungen liefert der von A. Kußmann verfaßte Anhang über magnetische Eigenschaften. Er beginnt mit der Besprechung der

magnetischen Grundbegriffe, erörtert darauf die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen magnetischen Eigenschaften und dem Gefüge und behandelt dann die magnetisch weichen Werkstoffe sowie die Dauermagnetlegierungen. Mit den Heuslerschen Legierungen gewinnt er schließlich wieder den Anschluß an die Nichteisenlegierungen.

Neben den bereits hervorgehobenen Vorzügen der Darstellung trägt die große Anzahl von klaren Abbildungen und von Schrifttums-Hinweisen sowie die vorzügliche Ausstattung dazu bei, das Buch zu einem wertvollen und angenehmen Führer bei Wärmebehandlungsfragen zu machen.

Hermann Schottky.

Hiltner, Werner, Dr., Breslau: Ausführung potentiometrischer Analysen nebst vollständigen Analysenvorschriften für technische Produkte. Mit 16 Textabb. Berlin: Julius Springer 1935. (VII, 141 S.) 8^o. 6,60 *RM*.

Die außerordentlichen Fortschritte auf dem Gebiete der potentiometrischen Maßanalyse, insbesondere die zahlreich ausgearbeiteten praktischen Verfahren, lassen die Herausgabe eines „Kochbuches“ nicht nur als berechtigt, sondern als dringend notwendig und erwünscht erscheinen. Ein solches Buch für die Praxis ist durch die Forderung gekennzeichnet, daß es ohne weiteres jedem Laboranten in die Hand gegeben werden kann. Es muß also in knappster und allgemeinverständlicher Form die theoretischen Grundlagen behandeln, die einzelnen Analysenvorschriften jedoch in ausführlichster Weise bringen. Wenn dem Herausgeber dieses Ziel vorgeschwebt hat, wie aus seinem eigenen Vorwort zu entnehmen ist, so ist es allerdings nicht völlig erreicht worden; denn nur ein Fünftel des Buches ist der technischen Analyse gewidmet, während in dem übrigen Teil je zur Hälfte die Theorie und die Titrationen in reinen Lösungen beschrieben werden.

Im theoretischen Teile werden die Grundlagen der potentiometrischen Maßanalyse, die Ausführung von Potentialmessungen und die zur praktischen Durchführung erforderlichen Einrichtungen eingehend behandelt. Der besondere Teil bringt die Bestimmung von einzelnen Kationen bzw. Anionen sowie diejenige von mehreren nebeneinander. Diese beiden Teile entsprechen in ihrer Anordnung dem bekannten und allgemein gebräuchlichen Buch von Erich Müller, in dessen Neuaufgabe³⁾ gleichfalls die neueren Fortschritte berücksichtigt worden sind.

Die Angaben über die technischen Analysen sind unterteilt in Stahl, Eisensorten und sonstige Hüttenerzeugnisse, Erze, karbonatische Mineralien und Präparate, Legierungen, Oxyde, sulfidische Erze, arsen-, antimon- und zinnführende Erze sowie sonstige technische Analysen. Die oben gemachte Einwendung

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 843.

³⁾ Die elektrometrische (potentiometrische) Maßanalyse. 5. Aufl. Dresden: Theodor Steinkopff 1932. — Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 519/20.

bezüglich der kurzen Wiedergabe trifft besonders bei der Eisen- und Stahlanalyse zu, da viele bereits in der Praxis erprobte und regelmäßig angewandte Verfahren nicht aufgeführt und meist nur die vom Herausgeber selbst überprüften Verfahren berücksichtigt worden sind, die in der Durchführung bis zur Titration sich mit ganz geringen und unwesentlichen Aenderungen an bereits bestehende Arbeitsweisen anlehnen und allein in der Verwendung des vom Verfasser empfohlenen Elektrodenpaares Platin/Silberjodid eine Neuerung aufweisen. Für den praktischen Gebrauch im Eisenhüttenlaboratorium ist das Werk daher als nicht besonders geeignet zu betrachten. *Peter Dickens.*

Kolbe, Heinrich, Halle (Saale), Beratender Ingenieur, vereidigter Sachverständiger für Dampfkessel-Feuerungs- und Heizungs-Anlagen: **Wirtschaftlichkeit im Dampfkessel-Betriebe.** Arbeitshilfen zur wirtschaftlichen Ueberwachung von Dampfkesselanlagen. Mit 17 Abb. im Text u. 12 Taf. im Anh. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1935. (XII, 68 S.) 8°. 5,20 *R.M.*, geb. 6,80 *R.M.*

Der Verfasser bezweckt, entsprechend den immer höher geschraubten Anforderungen, dem Betriebsleiter von Dampfkesselanlagen durch die verschiedenartigsten Arbeitshilfen die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Erfahrungen in denkbar einfacher und bequem brauchbarer Form zuteil werden zu lassen, um auf Grund von Betriebsuntersuchungen vorübergehend oder dauernd auftretende Mängel schnell erkennen und abstellen zu können. Demgemäß behandelt er, nach einleitenden Betrachtungen über die verwendeten Kennziffern, die Feuerungen und

Brennstoffe, die Kohlenuntersuchung und Heizwertbestimmung, zunächst auf rein wissenschaftlicher Grundlage die verschiedenen Verluste im Feuerungsbetrieb. Hieran schließt er als Ergebnis dieser Untersuchungen Betrachtungen über den „Wärmeabschluß“, d. h. die Zergliederung in Nutzwärme und Verluste, an sowie die Beurteilung von Dampferzeugungskosten, um endlich im monatlichen Betriebsbericht das Hilfsmittel zu erkennen, den die Wirtschaftlichkeit der Anlage bestimmenden Größen durch dauernde Ueberwachung nachzugehen und aus dem Vergleich die Ursachen für eingetretene Verbesserungen oder Verschlechterungen nachzuweisen. Dem Werk, das mit einigen Richtlinien für Umbauten schließt, hat er mehrere skizzenhaft ausgeführte Abbildungen und im Anhang eine Reihe vorzüglich durchgearbeiteter Tafeln beigelegt, um die Auffindung der den Berechnungen zugrunde zu legenden Größen zu erleichtern. Gute Zahlenbeispiele vermitteln bei Beherrschung des Stoffes ein besonders schnelles Zurechtfinden, ohne mühseliges Durchsuchen ganzer Abschnitte.

Eine vom Verfasser nicht genügend hervorgehobene Einschränkung sei ausdrücklich erwähnt: das Werk behandelt nur mit Kohle beheizte Dampfkessel. Eine Erweiterung auf Anlagen, die mit gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen beheizt werden, erscheint unter Beifügung der hierfür nötigen Zahlenangaben und Berücksichtigung neuester Anlagen sehr wünschenswert, zumal da zu erwarten ist, daß der Verfasser dann, besonders bei den Gesamtkosten von Dampfkraftanlagen in Reichsmark je ausgebautes kW, zu sehr viel günstigeren Werten kommen wird. *Rheinhausen. Dr.-Ing. Hans Meyer.*

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Fachausschüsse.

Mittwoch, den 18. September 1935, um 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, die

42. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

Ueber den Einfluß des Kohlenstoffs auf den Ablauf der Stahlerzeugungsverfahren.

- Einführung. Berichterstatter: F. Körber, Düsseldorf.
- Das Wesen der Entkohlungsreaktion. Berichterstatter: W. Oelsen, Düsseldorf.
- Der Einfluß des Kohlenstoffs auf den metallurgischen Verlauf des sauren Siemens-Martin-Verfahrens. Berichterstatter: G. Thanheiser, Düsseldorf.
- Die Bedeutung der Kohlenstoffreaktion beim basischen Siemens-Martin-Verfahren. Berichterstatter: P. Bardenheuer, Düsseldorf.

* * *

Am gleichen Tage findet um 10.15 Uhr ebenfalls im Eisenhüttenhaus eine Sitzung der Thomaswerke statt, auf der folgende Berichte erstattet werden:

- Die Wärmeverluste der Thomasbirne im Verlauf einer Konverterreise. Berichterstatter: Dr.-Ing. E. Peetz, Clausthal.
- Ueber den Eisengehalt der Thomasschlacke bei verschiedenen Blasezeiten. Berichterstatter: Dr.-Ing. O. Scheiblich, Peine.
- Betriebsuntersuchungen über den Frischverlauf in der Thomasbirne. Berichterstatter: Dr.-Ing. W. Bading, Dortmund.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bannenberg, Wilhelm, Dipl.-Ing., Direktor, The Yale & Towne Mfg. Co., Zweigniederl. Velbert (Rheinl.); Heiligenhaus (Bez. Düsseldorf), Parkhaus.

Brassert, Hermann A., Ingenieur, Bovingdon (Herts.), England, Church Lane House.

Brunken, Willy, Dipl.-Ing., Walzwerkschef, Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Werk Phoenix, Düsseldorf; Düsseldorf-Eller, Vennhauser Allee 175.

Daniels, Heinz Adolf, Dipl.-Ing., Patentanwalt, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 26.

Friederichs, Richard, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke Abt. Rath, Düsseldorf-Rath, Am Gatherhof 169.

Füssgen, Hans-Otto, Dipl.-Ing., Materialprüfungsanst. der Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt; Berlin-Charlottenburg 2, Schlüterstr. 2.

Hye von Hyeburg, Karl, Oberingenieur, August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Ruhrort, Karlsplatz 2.

Krebs, Kurt, Dipl.-Ing., Ruhrstahl, A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten (Ruhr), Hindenburgstr. 3.

Micheli, Johannes, Maschineningenieur, Maschinenf. u. Eiseng. Gebr. Havner, Fraulautern; Pachten (Post Dillingen-Saar).

Puttman, Ernst G., Oberingenieur, Pittsburgh (Pa.), U. S. A., 5620 Calowhill Str.

Wejle, Sten Mauritz, Bergingenieur, Uddeholm (Schweden).

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

Gräff, Leo, Betriebschef der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn, Schulstr. 1.

Hillebrand, Alexander, Dipl.-Ing., Geschäftsführer der Maschinenf. Ferd. Gothot, G. m. b. H., Mülheim (Ruhr); Mülheim (Ruhr)-Styrum, Oberhausener Str. 203.

Metzger, Adolf, Dipl.-Ing., Stahlwerksleiter, Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr), Schillerstr. 15.

Serno, Selpert, Betriebsingenieur, Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen (Rheinl.), Landwehr 249.

Wenk, Eduard, Dipl.-Ing., Betriebschef, August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn, Kronstr. 7.

Gestorben.

Lindt, Victor, Dr.-Ing., Professor a. D., Köthen. 29. 7. 1935.

Eisenhütte Oberschlesien
Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

Hauptversammlung am 13. Oktober 1935, 12 Uhr,
in Hindenburg, O.-S.

Einzelheiten werden noch bekanntgegeben werden.