STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 39. 30. September 1926. 46. Jahrgang.

Louis Röchling †.

Wehmütige, überaus schmerzliche Empfindungen löste die unerwartete Nachricht vom Heimgang des Kommerzienrats Louis Röchling nicht nur in den Kreisen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, sondern ebenso bei den Angehörigen der ganzen deutschen Wirtschaft aus. Mit ihm ist ein Großer im Reiche der vaterländischen wirtschaftlichen Arbeit von uns gegangen.

Sein äußerer Lebensgang ist bald erzählt, spielte er sich doch ganz im Bannkreise des Völklinger Eisenwerks ab, das sein Vater, der spätere Geheime Kommerzienrat Karl Röchling, im Jahre 1881 erworben hatte. In Saarbrücken am 21. Dezember 1863 geboren, wollte sich Louis Röchling nach bestandener Reifeprüfung ursprünglich dem Studium der Chemie widmen, bezog auch für kurze Zeit die Universität Heidelberg, trat aber schon 1882 in die Verwaltung der Völklinger Hütte ein. Seit 1892 zur Zeichnung und Vertretung des Werkes berechtigt, wurde er 1896 bei der Umwandlung des Unternehmens aus einer offenen Handelsgesellschaft in eine G. m. b. H. Geschäftsführer, zunächst allein, bis 1898 sodann mit seinem Bruder Richard und später gemeinsam mit seinen Brüdern Hermann und Robert. Mehr als 44 Jahre hat er seine ganze Kraft den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken gewidmet, die unter seinem tätigen Anteil in der dem Ausbruch des Weltkrieges vorausgehenden Entwicklungsgeschichte der deutschen Industrie einen ungeahnten Aufschwung genommen haben.

Neben der starken Beanspruchung mit den Fragen, die mit dem Aufschwung und der Entfaltung des Röchlingschen Familienunternehmens verbunden waren, fand aber „unser Louis", wie er im Freundeskreise allgemein hieß, immer noch Zeit, sich in einer vorbildlichen Weise für die Vertretung der allgemeinen Bedürfnisse sowohl der deutschen Wirtschaft als auch der Saarwirtschaft im besonderen zur Verfügung zu stellen. Er füllte die Lücke aus, die durch den Tod des großen Freiherrn von Stumm in die wirtschaftspolitischen Körperschaften des Saargebiets gerissen wurde. Die Südwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, deren überragende Bedeutung uns gegenwärtig wird, wenn wir uns daran erinnern, daß sie vor dem Kriege nicht nur die durch deutsche Tatkraft bewunderungswürdig entwickelte lothringische, sondern ebenso auch die luxemburgische Eisen- und Stahlindustrie umfaßte, sah in Louis Röchling verschiedene Jahrzehnte hindurch ihren anerkannten, überaus geschätzten Führer. Auch im Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Saarindustrie, dessen Vorsitz in der Vorkriegszeit Kommerzienrat Edmund Weisdorff bekleidete, spielte Louis Röchling, der später an die Stelle von Weisdorff trat, eine maßgebende und entscheidende Rolle. Der Arbeitgeberverband der Saarindustrie sowie verschiedene andere wirtschaftliche Körperschaften konnten sich gleichzeitig glücklich preisen, neben der lebendigen Förderung durch Louis Röchling auch in vielen kritischen Lagen sich auf seinen weitblickenden, klug abgewogenen Rat stützen zu dürfen.

In der Handelskammer zu Saarbrücken, die vor dem Kriege bei der maßgebenden Bedeutung der freien wirtschaftlichen Vereine nicht die heutige beherrschende Rolle im Wirtschaftsleben des Saar-

gebiets spielte, ruhten die Zügel nach dem Tode des Freiherrn von Stumm in den entschlossenen Händen des Kommerzienrats Louis Vopelius, eines Onkels von Louis Röchling. Erst nach dem während des Krieges erfolgten Ableben sowohl von Louis Vopelius als auch des späteren Vorsitzenden, des Kommerzienrats Paul Röchling, Saarbrücken, stellte sich Louis Röchling in Würdigung der Bedeutung, die die Handelskammer zu Saarbrücken im Abwehrkampf der Saarbevölkerung erlangte, auch der Handelskammer zur Verfügung. Gerade im Hinblick auf seine starke Beanspruchung und auch auf seinen in den letzten Jahren erschütterten Gesundheitszustand muß rühmlich hervorgehoben werden, daß er wohl in keiner Sitzung dieser Körperschaft gefehlt hat, und daß gerade die Betätigung in dieser Körperschaft einen zwingenden Beweis für sein stark ausgeprägtes Pflichtgefühl darstellt. Kennzeichnend für seine ganze Art neben seiner gütigen, zugleich ritterlichen Denkweise war überhaupt, daß ihn stets ein starkes lebendiges Pflichtbewußtsein trieb, für die Allgemeinheit und für seine Familie im weiteren Sinne in ehrlichstem, von untadeliger Gesinnung geleiteten Streben seine ganze Kraft einzusetzen. In Erfüllung dessen, was er als seine Pflicht erkannt hatte, gab es für ihn kein Ermatten und keine Schonung.

Aber auch die Gemeindeverwaltung von Völklingen, der Kreistag des Landkreises Saarbrücken, der Bezirksausschuß des Regierungsbezirks Trier ebenso wie der Rheinische Provinziallandtag und der Provinzialausschuß fanden in den Jahren vor dem Kriege bei der Erledigung ihrer Aufgaben das warmherzige Interesse, das bei diesem seltenen Mann ganz selbstverständlich war, wenn er sich einmal einer Aufgabe angenommen hatte.

Ein abgeschlossenes und vollständiges Bild von der Tätigkeit und dem Wirken von Louis Röchling erhalten wir erst, wenn wir die unvergänglichen Dienste betrachten, die der Heimgegangene als langjähriger Vorsitzender des Stahlwerks-Verbandes der deutschen Eisen- und Stahlindustrie überhaupt erwiesen hat. Wir brauchen uns nicht zu sehr in Einzelheiten der Entwicklungsgeschichte des Stahlwerks-Verbandes zu vertiefen. Sein Wirken in dieser bedeutungsvollen und maßgebenden Körperschaft ist in uns allen noch so lebendig, daß es sich erübrigt, einzelne Züge festzuhalten. Gerade in seiner Eigenschaft als Vorsitzender des Stahlwerks-Verbandes tritt uns die geradezu geniale Befähigung von Louis Röchling, das Wesentliche jeder Frage sofort zu erfassen und die springenden Punkte knapp und treffend zur Darstellung zu bringen, in eindringlicher Weise entgegen. Er war kein Freund langer und ermüdender Sitzungen. Mit nicht zu übertreffender Gewandtheit wußte er ihm nicht notwendig erscheinende Auseinandersetzungen abzukürzen und den zu fassenden Beschlüssen die Wege zu ebnen. Wie beglückt und gleichzeitig humorvoll leuchteten seine Augen hinter den scharfen Brillengläsern auf, wenn er von der nach schwerem Kampf schließlich zustande gekommenen Erneuerung des Stahlwerks-Verbandes im Jahre 1912 und davon sprach, daß ihm eine „Ehrentonne" zugebilligt worden war. Welche Freude wiederum bereitete es ihm, wenn er mit seinen Freunden edle Saarweine, an denen sein Keller so reich war, aus dem Goldpokal trinken konnte, den ihm der Stahlwerks-Verband als „dem Manne, der den Stahlring neu geschmiedet" im Herbste 1912 zur Erinnerung gewidmet hatte.

Neben Ehrentonne und Goldpokal wurde ihm aber noch eine dritte Ehrung zuteil, die erkennen läßt, welche tiefen Gefühle des Dankes die im Stahlwerks-Verband vereinigten Werke für ihren langjährigen Vorsitzenden unverändert hegten. Als infolge der veränderten Lage im Saargebiet die Röchlingschen Werke Ende des Jahres 1919 aus dem Stahlwerks-Verband ausscheiden mußten und er den Vorsitz niederlegte, da überreichten die Mitglieder ihm in Anerkennung seiner zielbewußten und tatkräftigen Leitung ein von Professor Hoseus entworfenes bronzenes Herkulesbild, eine Ehrengabe, deren tieferen Sinn die den Sockel schmückende, von Dr. Dr.-Ing. E. h. W. Beumer verfaßte Inschrift trefflich erläutert:

„In herkulischer Arbeit bezwangst Du, nimmer ermüdend,
Was in den Weg sich Dir stellt', kämpfend und schlichtend zugleich.
Nennt man in künftigen Zeiten den Namen unsres Verbandes,
Wird stets mit herzlichem Dank, Röchling, der Deine genannt."

Das Bild von Louis Röchling wäre nicht vollständig, wenn nicht auch seines Herzensbedürfnisses gedacht würde, von Zeit zu Zeit in seinem gastlichen Hause gleichgesinnte Freunde bei einem Glase Wein zu versammeln. Die Gastfreundschaft, die er so gerne übte, beglückte ihn wie auch den von ihm ausgezeichneten Kreis, weil gerade bei solchen Anlässen der Zauber seiner Persönlichkeit, die geistvolle und natürliche Art, mit der er zu schwierigen Fragen Stellung nahm, sich so recht auswirken konnte. Leider fehlte ihm die gleichgestimmte Lebensgefährtin, der er sein reiches Innenleben sicherlich noch mehr erschlossen hätte als dem Freundeskreise, den er in frohen Stunden um sich zu versammeln pflegte.

Aber auch einer weiteren Eigenschaft muß noch gedacht werden, einer Eigenschaft, die ihm nicht hoch genug angerechnet werden kann, und die gerade in Zeiten größter wirtschaftlicher und seelischer Nöte unseres Volkes bei ihm in Erscheinung trat und von ihm aus auf seine Umgebung ausstrahlte. Es braucht nur an die Monate erinnert zu werden, die er nach dem Zusammenbruch als Flüchtling in Düsseldorf in der Verbannung verbrachte. Neben den ungewissen Geschicken, die auf Grund der damaligen Auffassungen auf der Saarindustrie lasteten, bedrückte ihn noch in ganz besonderem Maße der Gedanke an seinen Bruder Robert, der in Amiens im Gefängnis saß, während sein Bruder Hermann, ebenfalls als Flüchtling, fern von den Werken, denen die Lebensarbeit der Familie Röchling geweiht war, sich in Heidelberg aufhielt. Zu diesen seelischen Nöten und Bedrückungen gesellte sich bei dem Heimgegangenen noch die Erkenntnis, daß sein Augenleiden gerade in jenen Monaten beängstigende Fortschritte machte. Trotzdem ließ sich Louis Röchling in seinen Düsseldorfer

Monaten, in denen auch noch die Spartakistenunruhen ihre Wellen schlugen, vom Glauben an die Zukunft unseres Vaterlandes nicht abdrängen. Immer und immer wieder wußte er der Ueberzeugung Ausdruck zu geben, daß wir an der Zukunft des deutschen Volkes, an der Zukunft unseres Vaterlandes, an dem er mit heißer Liebe hing, nicht verzweifeln dürften; verfügten wir doch über die Fähigkeiten, uns, wenn auch durch Not und Entbehrungen, langsam wieder emporarbeiten zu können. Gerade dieser starke Glaube bei einem Manne, der sonst seiner ganzen Art nach sicherlich nicht als Optimist gelten konnte, löst noch bei rückschauender Erinnerung bewegte Empfindungen aus.

Und nun ist der bedeutende und doch so bescheidene Mann am 6. September still und ruhig von uns gegangen. Allen aber, die ihm im Leben näherstehen durften, hinterläßt sein Tod einen Riß im Herzen. Die deutsche Eisen- und Stahlindustrie, die sein Andenken nicht nur in hohen Ehren halten wird, die auch die Ueberzeugung haben kann, daß ihr sein Andenken zum Segen gereicht, trennt sich bewegten Herzens von einem Manne, der Jahrzehnte hindurch der ihrige war.

Selten ist in dem von wuchtiger Arbeit erfüllten Saargebiet, in einem Industriebezirk, in dem für gefühlsreiche Stimmungen nicht so breiter Raum ist wie anderswo, die Trauer um einen Mann so aufrichtig und so allgemein gewesen. Packend und zugleich erschütternd war der Eindruck, als bei der Trauerfeier in das einfache, inmitten des Werkes gelegene Heim von Louis Röchling die Werkssirenen heulten, der gesamten Belegschaft den Anfang und das Ende einer halbstündigen Ruhepause ankündigend, die dem Gedächtnis an den schlichten, milden und ritterlichen Mann gewidmet war.

So ist denn alles in allem das Leben unseres Louis Röchling reich und sein Schaffen gesegnet gewesen. Er hat das Bewußtsein mit sich hinübernehmen dürfen, daß er den Besten seiner Zeit genug getan.

Dr. *M. Schlenker.*

Ueber den Einfluß der Feuchtigkeit bei Verbrennungsvorgängen, insbesondere bei der Verbrennung von Koks.

Von P. Oberhoffer und E. Piwowarsky in Aachen.

[Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.]

(Einfluß wasserstoffhaltiger und freier Gase auf die Entzündungsfähigkeit fester Brennstoffe. Wirkung von Feuchtigkeit auf Verbrennungsvorgänge. Beschreibung der Versuchseinrichtung und Arbeitsweise. Gas- und Temperaturverhältnisse. Versuchsergebnisse und ihre Deutung. Vergleich von Wassereinspritzung mit natürlicher Feuchtigkeit. Bedeutung der Strahlungsfähigkeit der Wasserdampf führenden Gasphase. Zusammenfassung.)

Die katalytische Wirkung der Feuchtigkeit auf die Entzündungsfähigkeit gewisser explosiver Gasgemische ist seit mehr als 40 Jahren bekannt. Bereits Dixon[1]) hatte beobachtet, daß ein vollkommen trockenes Kohlenoxydknallgas erst nach Zusatz kleiner Mengen von Wasserdampf oder Wasserstoff führenden Gasen oder Dämpfen (H_2S, C_2H_4, H_2CO_3, NH_3, C_5H_{12}, HCl usw.) leicht explosibel wurde, während es in absolut trockenem Zustand oder nach Beimischung wasserstofffreier Gase oder Dämpfe (SO_2-CS_2-CO_2-N_2O-N_2O_2-CCl_4 usw.) nur schwer oder gar nicht zum Verpuffen gebracht werden konnte. Dixon und L. Meyer[2]) waren der Ansicht, daß die Verbrennung des Kohlenoxyds auf dem Wege über die Reduktion des Wasserdampfes gemäß:

$$2\ CO + 2\ H_2O = 2\ CO_2 + 2\ H_2 \qquad 1)$$
$$2\ H_2 + O_2 = 2\ H_2O \qquad 2)$$

bereits bei viel niederer Temperatur mit hinreichender Geschwindigkeit vor sich gehe als die Entzündung des Kohlenoxydgases gemäß:

$$2\ CO + O_2 = 2\ CO_2 \qquad 3)$$

Das Reaktionsprodukt ist in beiden Fällen dasselbe, denn eine Addition von Gleichung 1 und 2 führt ebenfalls zu Gleichung 3. Möglicherweise[3]) tritt bei höheren Temperaturen aber auch gemäß:

$$2\ H_2O + O_2 = 2\ H_2O_2 \qquad 4)$$

oder nach: $$2\ H_2 + O_2 = 2\ H_2O_2 \qquad 5)$$

intermediäre Wasserstoffsuperoxydbildung ein, mit dem Erfolg erhöhter Explosionsgeschwindigkeit der Reaktionen:

$$H_2O_2 + CO = CO_2 + H_2O. \qquad 6)$$

Nach H. Wieland[4]) käme sogar die Bildung von Ameisensäure

$$H_2O + CO = HCOOH \qquad 7)$$

als Zwischenprodukt in Frage, die sich alsdann wieder spalten würde gemäß:

$$HCOOH = CO_2 + H_2 \qquad 8)$$

Auf Verbrennungsvorgänge unter Teilnahme von festem Kohlenstoff (Koks) übertragen läßt ein mäßiger Wasserdampfgehalt nach:

$$\begin{array}{l} 2\ H_2O + C_2 = 2\ CO + 2\ H_2 \\ 2\ H_2 \ + O_2 = 2\ H_2O \\ \hline C_2 \ + O_2 = 2\ CO \text{ (Addition)} \end{array} \qquad 9)$$

oder:

$$\begin{array}{l} 4\ H_2O + C_2 = 2\ CO_2 + 4\ H_2 \\ 4\ H_2 \ + 2O_2 = 4\ H_2O \\ \hline C_2 \ + 2O_2 = 2\ CO_2 \text{ (Addition)} \end{array} \qquad 10)$$

ebenfalls eine katalytische Einwirkung auf die Geschwindigkeit der Kohlenstoffvergasung erwarten. Freilich widerspricht die Ansicht, man könne durch Wasser oder Wasserdampfregelung bei Verbrennungsvorgängen bemerkenswerte reaktionsfördernde, verbrennungstechnisch günstige Wirkungen erzielen, noch sehr dem Empfinden eines großen Teils von Fachleuten, da diese nur die endotherme Wasserzersetzung, etwa nach:

[1]) Trans. Roy. Soc. 175 (1884) S. 617; Journ. chem. soc. 49, 94 und 384 (1886).

[2]) Ber. D. Chem. Ges. 19 (1884) S. 1099.

[3]) Vgl. a. W. Nernst: Theoretische Chemie, 8. bis 10. Aufl. (Stuttgart: Ferdinand Enke 1921) S. 771/2.

[4]) Ber. D. Chem. Ges. 45 (1912) S. 697.

$$C + H_2O = CO + H_2 - 1788 \text{ kcal}$$
(je kg reagierender Sauerstoff)

in Betracht ziehen, ohne die Rückwirkung der Feuchtigkeit auf die durch Katalyse mögliche Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit zu beachten. Allerdings dürfte die Bemessung des Katalysators über ein bestimmtes Maß hinaus die günstigen Auswirkungen wieder beeinträchtigen. Ob es ferner unter wesentlich veränderten Reaktionsbedingungen, z. B. Verbrennung unter hohem Druck, oder unter weitgehender Vorwärmung der reagierenden Stoffe (Gas- bzw. Luftvorwärmung) noch der katalytischen Einwirkung der Feuchtigkeit zwecks Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit bedarf, steht noch dahin, mindestens aber ist von Fall zu Fall mit einer Verschiebung des Feuchtigkeitsbestwertes zu rechnen. Man wird ferner unterscheiden müssen zwischen reinen Verbrennungsvorgängen und solchen gemischten Verbrennungs-Reaktionsvorgängen, bei denen neben der Verbrennung noch eine bestimmte metallurgische Rückwirkung angestrebt wird. Es wäre dann leicht der Fall denkbar, daß eine gleichgerichtete Beeinflussung des primären Verbrennungsvorganges einmal eine erwünschte, unter veränderten metallurgischen Bedingungen aber eine unerwünschte Rückwirkung auf die technischen Betriebsverhältnisse auszuüben vermag. Aus diesen Gesichtspunkten heraus darf es nicht überraschen, wenn einerseits z. B. beim Hochofenbetrieb eine Feuchtigkeitsminderung der Gebläseluft günstige Wärme- und betriebstechnische Vorteile auszulösen vermag, die der Größenordnung nach in keinem Verhältnis zu der eingesparten endothermen Wärmemenge der Wasserdampfzersetzung und -verdampfung zu stehen brauchen[5]), anderseits beim Kuppelofenschmelzen umgekehrt eine Anreicherung des Wasserdampfgehaltes[6]) oder eine mäßige Wasserzufuhr in die Verbrennungszone[7]) die Temperatur- und Schmelzbedingungen günstiger gestalten soll.

Wesentlich anders dürften wiederum die Vorgänge zu beurteilen sein, bei denen die Entziehung der Feuchtigkeit sich offenbar vorwiegend in metallurgischer Beziehung auswirkt, wie z. B. beim Konverterbetrieb[8]).

[5]) Vgl. den Vortrag von James Gaylay: St. u. E. 24 (1904) S. 1372, sowie hierzu O. Simmersbach: Neuere Mitteilungen über das Gaylaysche Windtrocknungsverfahren, St. u. E. 29 (1909) S. 283. M. Drees: Nachstudie zur Gaylayschen Windtrocknung, St. u. E. 29 (1909) S. 1431. F. Wüst: Ueber die Ursachen der Brennstoffersparnis beim Hochofenbetrieb, St. u. E. 30 (1910) S. 1715.

[6]) Vgl. Neufang: St. u. E. 29 (1909) S. 70.

[7]) Vgl. D. R. P. Nr. 354 469 und Zusatzpatente (im Besitz der Vulkan-Feuerung, A.-G., Köln.)

[8]) St. u. E. 29 (1909) S. 921 sowie 36 (1916) S. 827.

Das bereits oben erwähnte Verfahren der Wassereinspritzung in die Düsenzone von Kuppelöfen stützt sich angeblich auf die Feststellung, daß sich eine mäßige direkte Wasserzufuhr in den Reaktionsraum hinsichtlich der Temperaturentfaltung weit günstiger auswirke als bereits dampfförmig im Gebläsewind vorhandene Feuchtigkeit. Tatsächlich konnte der erstgenannte Verfasser bei vergleichenden Versuchsreihen an den Kuppelöfen zweier rheinischer

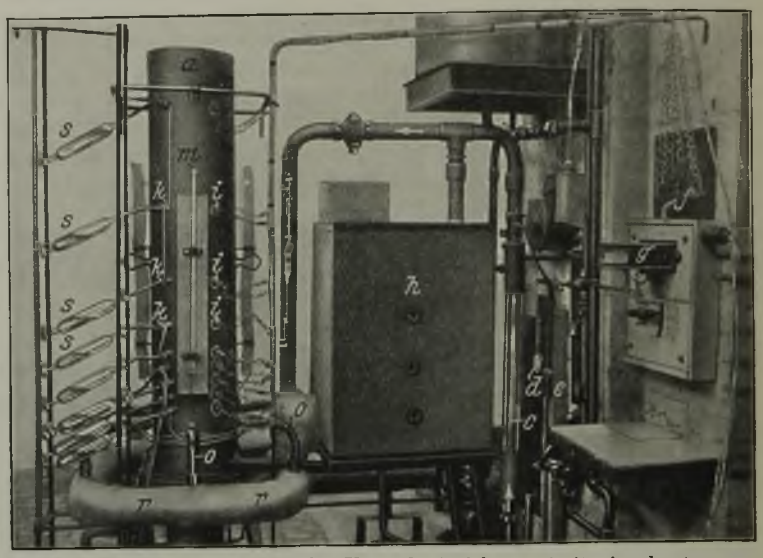


Abbildung 1. Ansicht der Versuchseinrichtung (mit eingebautem Winderhitzer h).

a = Versuchsofen. b = Windzuführungsleitung. c = Rota-Windmengenmesser. d = Hygrometer. e = Manometer für Gebläsewind. f = Sammelanschluß der Thermoelemente. g = Galvanometer für Temperaturmessung. h = Winderhitzer. i = Einführungen der Thermoelemente in den Ofen. k = Einführungen der Gasentnahmestutzen in den Ofen. m = Bürette für Wasserzuführung in die Düsenebene. o = Dusenstöcke. (Forts. s. Abb. 2.)

Eisengießereien vor einigen Jahren[9]) die Beobachtung machen, daß sich durch eine Wasserzufuhr von rd. 2,5 cm³ je m³ Luft:

1. eine höhere Eisentemperatur (durchschnittlich um etwa 50 °),
2. ein besserer thermischer Wirkungsgrad des Ofens bei bemerkenswerter Satzkoksersparnis (um etwa 10 bis 25 %) und etwas vergrößerter Schmelzeistung,
3. ein geringerer Schwefelzubrand

einstellte, während die Gichtgase kohlensäurereicher entwichen. Leider konnten damals nur unzureichende entsprechende Dampfzusatzversuche durchgeführt werden, aus denen eine verschiedenartige Auswirkung der Art des Feuchtigkeitszusatzes (flüssig oder dampfförmig) hätte hergeleitet werden können. Um der Frage näherzukommen, wurde später in der Schmelzhalle des Eisenhüttenmännischen Instituts zu Aachen eine kleine Versuchsanlage aufgestellt, um den Einfluß der Feuchtigkeit auf die Verbrennungsvorgänge von Hüttenkoks durch Versuche zu erfassen.

Ein nach oben hin ganz schwach konisch zulaufender Schachtofen von 220 mm innerem Durchmesser in der Düsenzone (vgl. Abb. 1 und 2) und 1500 mm Schachthöhe wurde mit neun Temperaturmeß- (Thermoelemente) und (zu diesen um 90 ° versetzt) neun Gasentnahmestellen versehen. Sechs

[9]) Vgl. a. Gieß. 11 (1924) S. 413.

Schaulöcher von je 20 mm Φ, nach außen durch Schraubenkappen mit eingelegten Glasscheiben abgeschlossen, dienten zur optischen Beobachtung der

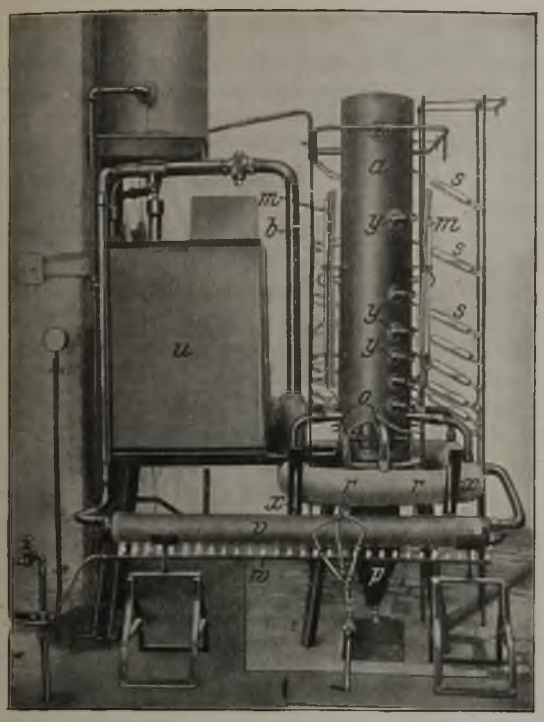


Abbildung 2. Ansicht der Versuchseinrichtung (mit Windtrocknungsappa at u und Sattiger v).

p = sandgefüllter Reguliertopf. r = Isolierte Windumführungsleitung. s = Gaspipetten. u = Trockenapparat. v = Verdampfer. w = Gasbeheizung für Verdampfer. x = Thermometer für Verdampfer. y = Stutzen für optische Temperaturmessung.

Temperaturen im Ofeninnern. Der Ofen besaß sechs Winddüsen mit insgesamt 45 cm² freiem Querschnitt. Der Ofen wurde mit einem gebrochenen trockenen Hüttenkoks von stets etwa 30 mm Durchmesser beschickt (Sortierung durch Siebe von 26 bzw. 34 mm Maschenweite). Die Messung der einem Kompressor entnommenen Windmengen erfolgte durch einen in die Windleitung (c in Abb. 1) eingebauten Rotamesser[10]). Die Windfeuchtigkeit wurde durch ein eingebautes Polymeter (Haarhygrometer) ermittelt. Die Feuchtigkeit des Windes konnte durch Zwischenschaltung eines mit Chlorkalzium beschickten Trockenapparates (u in Abb. 2) in die Windzuführungsleitung bis auf etwa 3 g/m³ vermindert oder durch Ueberleiten über ein gasbeheiztes, wassergefülltes Sättigungsrohr (v in Abb. 2) beliebig gesteigert werden. Durch Vertauschen des Trockenapparates mit einem beheizbaren, gut isolierten Winderhitzer besonderer Bauart (h in Abb. 1) konnte die Windtemperatur schließlich bis etwa 400 ° erhöht werden. Es bestand endlich die Möglichkeit, durch drei der bestehenden Winddüsen ganz nahe ihrer Einführungsstelle in den Ofen aus drei Glasbüretten (m) bestimmte Wassermengen in den Ofen einlaufen zu lassen.

Zur Vermeidung von Störungen der Betriebsverhältnisse durch größere Aschenansammlungen im Ofengestell wurde unter dem eigentlichen Ofenschacht mittels einer leicht lösbaren Flanschverbindung ein unten konisch zulaufender und mit einem Sperrhahn versehener Zylinder (p) angebracht. Der Zylinder war mit Sand gefüllt, der je nach Bedarf durch Oeffnen des Hahnes auslaufen konnte. Um zu verhindern, daß durch die beim Sandablassen auftretende Strudelwirkung größere Schlackenteile den Hahn versperren, wurde ein freier beweglicher Blechtrichter auf die Sandsäule gelegt und dadurch ein gleichmäßiges Sinken der Schicht über dem Trichter erreicht.

Jedem Versuch ging eine sorgfältige Vorbereitung der gesamten Einrichtung voraus. Nach Beseitigung etwaiger Schäden des Mantelfutters wurden die Thermoelemente genau ausgerichtet sowie deren Einführungsstellen abgedichtet. Alsdann wurden die mit Gaswasser gefüllten Glaspipetten (s), die zum Absaugen des Gases dienten, auf die Dichtigkeit ihrer eingeschliffenen Hähne geprüft. Der Ofen wurde nunmehr in der Weise angeheizt, daß zunächst der untere Teil vom Sandzylinder bis zur Düsenebene mit Füllkoks angefüllt wurde. Darüber kam eine genügende Menge Kleinholz und schließlich eine nicht zu starke Schicht des zum Versuch in der erläuterten Weise ausgesiebten Kokses. Durch eine Düse wurde das Holz angezündet und sofort langsam zunehmend der Wind angestellt. War der Füllkoks rotglühend geworden, so wurde der Schacht bis oben mit dem Versuchskoks gefüllt und der Rotamesser genau auf die verlangte Windmenge eingestellt. Die Windtemperatur wurde gemessen und im Luftzuführungsrohr der Feuchtigkeitsgehalt der Luft bestimmt. Es dauerte nunmehr etwa eine Stunde, bis das Anheizen beendet war und sich im Ofen das Wärmegleichgewicht eingestellt hatte. Sobald das auf die Thermoelemente geschaltete Millivoltmeter (g in Abb. 1) Temperaturen über 1000 ° anzeigte, wurden alle fünf Minuten die Temperaturen an allen neun Meßstellen (i in Abb. 1) gemessen und aufgezeichnet. Ergab die Beobachtung, daß die Temperatur etwa 15 bis 20 min lang gleichartig geblieben war, so konnte angenommen werden, daß der Ofen in dem Gleichgewichtszustand war, der den betreffenden Versuchsbedingungen zukam, so daß nunmehr Gas abgezapft werden konnte. Die Entnahmestellen (k in Abb. 1), die sonst mit Holzstöpseln verschlossen waren, wurden geöffnet; nach Aufsetzen der Gummischläuche, die zur Verbindung der Entnahmestutzen mit den Gaspipetten dienten, ließ man das Gas noch kurze Zeit ausströmen, um die etwa in der Leitung und den Schläuchen befindliche Luft zu verdrängen. Sodann wurden die Pipetten angeschlossen und möglichst gleichzeitig die Hähne der etwas schrägliegenden Pipetten geöffnet. Die ganze Gasentnahme, das Anschließen und Abnehmen der Pipetten dauerte stets etwa 5 bis 10 min. Während dieser Zeit mußte sorgfältig darauf geachtet werden, daß keine Störungen des Gleichgewichtszustandes im Ofen eintraten.

Es war natürlich erwünscht, die Versuche mit Wassereinspritzung, die mit den Versuchen ohne Wassereinspritzung verglichen werden sollten, mög-

[10]) Von den Rotawerken, A.-G., in Aachen uns freundlichst überlassen.

lichst unter den gleichen Voraussetzungen auszuführen. Daher war es am zweckmäßigsten, diese Versuche sofort anschließend auszuführen.

Zeigte nach Beendigung des ersten Versuches demnach die Beobachtung des Millivoltmeters, daß das Ofengleichgewicht noch unverändert war, so wurde sofort mit dem Einspritzen des Wassers in die Düsen begonnen. Wurde jedoch eine Verschiebung des Gleichgewichtes festgestellt, etwa in der Weise, daß sich durch Ansammlung von Koksasche unterhalb der Düsenebene die Reaktionszone langsam nach oben verschoben hatte, so mußte durch Ablassen einer genügenden Sandmenge die Kokssäule heruntergezogen werden. Der Wind wurde während dieser Zeit abgestellt. Es wurde alsdann gewartet, bis die Koksschichten, die etwa 10 bis 15 cm oberhalb der Düsenebene in diesen Fällen eine bedeutend höhere Temperatur gegenüber der untersten Meßstelle besaßen und nun in die Düsenebene heruntergezogen wurden, ihre Temperatur ausgeglichen hatten.

Zahlentafel 1. Versuchsplan.

Hauptversuch Nr.	Eingespritztes Wasser g/m³ Wind	Gesamtfeuchtigkeit in g/m³ (g je min). Unterreihe: 1	2	3
		mit vorgetrocknetem Wind	mit naturfeuchtem Wind	mit naturfeuchtem Wind
I A 25	0,0	3,5 (1,46)	11,6 (4,6)	12,5 (5,2)
I B 25	7,2	10,7 (4,46)	18,8 (9,6)	19,7 (7,97)
I C 25	14,4	17,9 (7,46)	26,0 (10,6)	26,9 (10,97)
II A 45	0,0	4,5 (3,37)	7,86 (5,88)	9,67 (7,25)
II B 45	4,0	8,5 (6,37)	11,86 (10,25)	13,67 (11,27)
II C 45	8,0	12,5 (9,37)	15,86 (12,47)	17,67 (14,25)
III X 25	0,0	3.07 (1,28)	5,13 (2,14)	
III Y 25	7,2	10,27 (4,28)	10,05 (4,38) nur in Vorlage gesättigt, keine Einspritzung	
III Z 25	14,4	17,47 (7,28)	5,13 (2,14) mit Heißwind, naturfeucht, keine Einspritzung	

Nach 5 bis 10 min war der Ausgleich der Temperaturen meistens beendet, so daß der Wind von neuem angestellt und gewartet werden konnte, bis das Ofengleichgewicht wieder erreicht war. Alsdann konnte der zweite Versuch mit Wassereinspritzung beginnen.

Die Hähne der drei Büretten für die Wassereinführung wurden geöffnet und so eingestellt, daß an jeder Bürette die Skala in der Minute das Sinken des Meniskus um den gewünschten Betrag anzeigte. Bei der geringen Wassermenge war es nötig, jede einzelne Bürette durch eine Person bedienen zu lassen, zumal da sich infolge der Strahlung des Ofens die Oeffnung der Hähne leicht veränderte, so daß dauerndes Regeln erforderlich war. War mit der Wassereinspritzung begonnen, so wurde das Millivoltmeter besonders aufmerksam beobachtet, um eine Temperaturverschiebung sofort erkennen zu können. Der Versuch wurde nun in dieser Weise weiter fortgeführt, bis sich wieder Gleichgewichtszustand eingestellt hatte, der dann als vorhanden angesehen wurde, wenn sich die Temperatur etwa 15 min lang nicht wesentlich veränderte, allenfalls sich nur in geringen Pendelungen um eine mittlere Lage bewegte. Jetzt wurden wieder in oben beschriebener Weise die Gasproben entnommen, und der Versuch konnte, wenn die Beobachtung nach der Gasentnahme keine Störung des Ofengleichgewichts ergab, als beendet angesehen werden. In derselben Weise wurde nun noch meist ein dritter Versuch angeschlossen, und zwar wurde beim dritten Versuch immer die doppelte Wassermenge des zweiten eingeführt.

Aehnlich dem oben beschriebenen Hergang verliefen die Versuche, bei denen mit Windtrocknung, mit Sättigung des Windes auf einen bestimmten höheren Feuchtigkeitsgrad bzw. mit Winderhitzung gearbeitet wurde, nur daß jeweils die entsprechenden Geräte in eingangs erläuterter Weise in die Windleitung eingeschaltet wurden.

Es kamen insgesamt 24 Versuche zur Auswertung, von denen 15 mit je 25 m³ Wind/st sowie die andern neun mit je 45 m³/st geblasen wurden. Ueber die gewählten Gesamtfeuchtigkeitsgehalte, die Behandlung des Windes und die Art der Feuchtigkeitszuteilung gibt Zahlentafel 1 näheren Aufschluß. Aus der Darstellung der Zahlentafel 1 heben sich die Versuche III Y 25 (2) und III Z 25 (2) heraus, welche mit übersättigtem bzw. naturfeuchtem, aber erhitztem Wind betrieben wurden. Die Zusatzzahlen 25 bzw. 45 bezeichnen stets die Luftmenge in m³/st. Während die Versuche der Bezeichnung A, B und C mit ein und demselben Koks durchgeführt worden waren, wurde für die Versuche X, Y und Z ein Koks anderer Herkunft benutzt. Die eingespritzten Wassermengen sind bei den Versuchen mit nur je 25 m³/st Windmenge prozentual sehr groß, konnten aber mit Rücksicht auf die Genauigkeit der Bürettenablesung nicht vermindert werden. Bei den Versuchen mit 45 m³/st eingeblasener Windmenge verminderte sich demgemäß bei ungefähr gleichem Wasserzusatz je min die eingespritzte Wassermenge je m³ auf einen den praktischen Verhältnissen besser angepaßten Wert. Die dem jeweiligen Gleichgewichtszustand der einzelnen Versuche zukommenden Temperaturen sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt. Die zugehörigen Gasanalysen gibt Zahlentafel 3 in Prozenten der Abgasmenge wieder. Für die schaubildliche Darstellung der Gasverhältnisse (Abb. 3) wurde der auf 21 % Luftsauerstoff bezogene Anteil der sauerstoffführenden Gase ermittelt. Dies ergab eine klare Gestaltung der Verbrennungsvorgänge bei gleichzeitiger Prüfung der Zuverlässigkeit bezüglich der Gasentnahme und Gasanalyse selbst. Größere Fehlbeträge der Sauerstoffsummen, bezogen auf die bei 21 % (der Abszisse) ausgehende Kennlinie parallel zur Ordinate, sind dann fast immer auf Fehler bei der Gasanalyse zurückzuführen (unter

Zahlentafel 2. Temperaturzusammenstellung.

Versuch	Meßstelle	Unterreihe: 1 °C	2 °C	3 °C	Versuch	Meßstelle	Unterreihe: 1 °C	2 °C	3 °C	Versuch	Meßstelle	Unterreihe: 1 °C	2 °C
I A 25	1	1175	1110	1285	II A 45	1	1260	1440	1400	III X 25	1	1190	1190
	2	1200	1325	1320		2	1455	1525	1520		2	1250	1340
	3	1310	1275	1270		3	1540	1485	1495		3	1290	1380
	4	1240	1200	1175		4	1510	1450	1470		4	1230	1250
	5	1160	1120	1120		5	1435	1375	1390		5	1110	1085
	6	1110	1000	995		6	1310	1200	1295		6	1020	960
	7	880	800	785		7	1170	1110	1120		7	700	690
	8	590	535	560		8	850	895	890		8	520	460
	9	230	280	295		9	550	565	570		9	345	225
I B 25	1	1295	1280	1290	II B 45	1	1335	1390	1405	III Y 25	1	1230	1200
	2	1390	1385	1350		2	1590	{1505 / 1540}	1520		2	1390	1290
	3	1300	1320	1350		3	1580	1515	1505		3	1350	1330
	4	1200	1250	1260		4	1470	1490	1485		4	1300	1260
	5	1090	1150	1155		5	1385	1420	1390		5	1165	1115
	6	940	1010	1015		6	1300	1335	1265		6	1060	960
	7	745	815	840		7	1175	1180	1135		7	850	750
	8	540	580	660		8	890	990	1030		8	590	510
	9	300	340	350		9	560	665	735		9	305	215
I C 25	1	1250	1140		II C 45	1	1100	1135	1400	III Z 25	1	1250	1290
	2	1365	1330			2	1590	1490	1520		2	{1325 / 1360}	1425
	3	1340	1275			3	1580	1520	1490		3	1315	1400
	4	1300	1210			4	1510	1510	1460		4	1245	1320
	5	1190	1115			5	1410	1420	1390		5	1160	1215
	6	1035	990			6	1300	1380	1275		6	990	1065
	7	845	775			7	1140	1150	1150		7	835	800
	8	625	530			8	860	920	940		8	540	620
	9	350	340			9	570	695	715		9	300	375

Abbildung 3. Darstellung der Gasverhältnisse.

■ = CO_2. ▒ = CO. ▨ = O_2. □ = Fehlbetrag zu 21 %.

Zahlentafel 3. Gasanalysen.

Hauptversuch	Zapfstelle	1			Zapfstelle	2			Zapfstelle	3		
		CO_2 %	O_2 %	CO %		CO_2 %	O_2 %	CO %		CO_2 %	O_2 %	CO %
I A 25	1	0,6	20,4	0	1	2,5	18,5	0	1	0,9	20,1	0
	2	4,1	16,9	0	2	9,2	11,8	0	2	9,2	11,8	0
	3	10,4	10,6	0	3	15,8	5,2	0	3	16,4 (16,8)	1,7	5 (5,1)
	4	14,7	6,3	0	4	19 (19,2)	0,8	1,4 (1,4)	4	17,4 (17,9)	0,2	5,6 (5,8)
	5	15,8	5,2	0	5	18,6 (18,9)	0	4,1 (4,2)	5	15,5 (16,1)	0	8,6 (9)
	6	20,2	0,6	0,4	6	16,6 (17,2)	0	6,8 (7)	6	15 (15,7)	0	9,6 (10)
	7	16,4 (17,0)	0	7,4 (7,6)	7	14,6 (15,3)	0	9,6 (10)	7	13,1 (13,9)	0	12,2 (13)
	8	15,6 (16,2)	0	8 (8,4)	8	14,3 (15,1)	0	10,4 (11)	8	12 (12,9)	0	11,4 (15,4)
	9	15,1 (15,8)	0	8,6 (9)	9	13,6 (14,4)	0	11,6 (12,3)	9	12 (12,8)	0	14,3 (15,4)
I B 25	1	11,7	9,3	0	1	2	19	0	1	0,7	20,3	0
	2	16,8	4,2	0	2	9,6	11,4	0	2	10,9 (11)	9,6	0,8 (0,8)
	3	19,2 (19,4)	0,8	1,2 (1,2)	3	16,9	4,1	0	3	17,6 (18)	1,1	3,8 (3,9)
	4	16,6 (17,2)	0	7,4 (7,6)	4	19,4 (19,5)	0,8	1,2 (1,2)	4	17,9 (18,4)	0,1	4,6 (4,6)
	5	15,5 (16,2)	0	9,2 (9,6)	5	17,0 (17,5)	0,5	5,6 (5,8)	5	16,9 (17,5)	0	6,4 (6,6)
	6	12,6 (13,4)	0	13,2 (15,2)	6	14,3 (15,1)	0	10,2 (10,8)	6	11,8 (12,7)	0	15,6 (16,8)
	7	11,4 (12,3)	0	15,2 (16,7)	7	12 (12,9)	0	14,8 (15,9)	7	11,4 (12,3)	0	15,8 (17,0)
	8	10,4 (11,3)	0	17 (18,4)	8	12 (12,9)	0	14,6 (15,7)	8	11,4 (12,3)	0	15,8 (17,0)
	9	10,4 (11,3)	0	17,2 (18,6)	9	12 (12,9)	0	14,7 (15,8)	9	11,4 (12,3)	0	15,8 (17,0)
I C 25	1	2	19	0	1	5,4	15,6	0	1	2,6	18,4	0
	2	6	15	0	2	12,1	8,9	0	2	8,1	12,9	0
	3	10	10,9	0,2	3	18,4	2,6	0	3	13,6	7,4	0
	4	14,4 (14,5)	6,0	1,0 (1)	4	19,9	1,1	0	4	18,3	2,5	0,4
	5	15 (15,2)	4,3	3 (3)	5	19,3 (19,4)	0,7	1 (1)	5	18,2 (18,6)	1	2,2 (2,2)
	6	16,8 (17,3)	0,5	5,7 (6)	6	15,4 (16,1)	0	8,8 (9,2)	6	14,4 (15,2)	0,6	9,8 (10,2)
	7	12,9 (13,8)	0	13,8 (13,8)	7	13,7 (14,5)	0	12 (12,7)	7	14,3 (15,0)	0,4	10,0 (10,6)
	8	12,1 (13)	0	16,0 (16,0)	8	13,2 (14,1)	0	13 (13,8)	8	13,8 (14,6)	0	11,6 (12,3)
	9	11,1 (12)	0	17,6 (17,6)	9	12,8 (13,7)	0	13,8 (14,6)	9	13,2 (14,0)	0	12,0 (12,8)

Hauptversuch	Zapfstelle	1			Zapfstelle	2		
		CO_2 %	O_2 %	CO %		CO_2 %	O_2 %	CO %
II A 45	1	0,9	20,1	0	1	2,9	18,1	0
	2	6	15	0	2	9,6	11,4	0
	3	17,7	3,2	0	3	14,3	6,7	0
	4	19,4 (19,5)	0,8	0,8 (0,8)	4	18,1	2,8	0
	5	19,6 (19,7)	0,5	1,0 (1)	5	20,0	1,0	0
	6	16 (16,6)	0,2	7,6 (7,9)	6	19,7 (19,9)	0	2,0 (2,0)
	7	12,5 (13,4)	0	14,2 (15,2)	7	14,8 (15,4)	0	10,2 (10,6)
	8	12,4 (13,3)	0	14,2 (15,2)	8	14,5 (15,3)	0	10,6 (11,2)
	9	12,4 (13,2)	0	14,1 (15,1)	9	14,4 (15,2)	0	10,8 (11,4)
II B 45	1	1,6	19,4	0	1	0,9	20,0	0
	2	8	13	0	2	7,4	13,4	0
	3	17	4	0	3	15,3	5,7	0
	4	19,9 (20,3)	0,4	1 (1)	4	19,8	0,8	0,4
	5	20,2 (20,0)	0,1	1,2 (1,8)	5	18,5 (18,8)	0,2	3,6 (3,6)
	6	13,2 (14,0)	0	13,0 (13,8)	6	14,4 (15,1)	0	10,8 (11,4)
	7	11,8 (12,7)	0	15,4 (16,6)	7	13,6 (14,4)	0	11,7 (12,4)
	8	11,2 (12,1)	0	16,4 (17,8)	8	—	—	—
	9	10,8 (11,7)	0	17,0 (18,4)	9	13,0 (13,8)	0	13,0 (13,8)
II C 45	1	4	17	0	1	2,9	18,1	0
	2	9,7 (9,8)	10,4	1,0 (1,0)	2	15,8	4,2	0
	3	17,2 (17,6)	1,2	4,4 (4,5)	3	20,2	0,8	0
	4	17,5 (17,9)	0,3	5,0 (5,1)	4	19,6 (19,8)	0,2	2,0 (2.0)
	5	14,7 (15,5)	0	9,8 (10,3)	5	17,2 (17,7)	0	5,9 (6,2)
	6	11,9 (12,8)	0	14,6 (15,7)	6	16,0 (16,6)	0	8,0 (8,3)
	7	9,8 (10,7)	0	18,4 (20,1)	7	13,8 (14,6)	0	11,4 (12,0)
	8	8,8 (9,7)	0	20,4 (22,5)	8	12,8 (13,3)	0	13,3 (14,2)
	9	8,6 (9,5)	0	20,4 (22,6)	9	11,9 (12,8)	0	14,6 (15,6)

Hauptversuch	Zapfstelle	2			Zapfstelle	3		
		CO_2 %	O_2 %	CO %		CO_2 %	O_2 %	CO %
II A 45	1	0,3	20,7	0	1	0,5	20,5	0
	2	6,5	14,4	0	2	9,9	11,0	0
	3	16,6	4,2	0	3	18,8	1,7	0,6
	4	20,0	0,8	0	4	19,2 (19,4)	0,5	2,0 (2,0)
	5	19,4 (15,9)	0,6	0,8 (0,8)	5	16,4 (17,0)	0,2	7,0 (7 3)
	6	13,4 (14,2)	0,2	12,0 (12,8)	6	14,3 (15,1)	0	10,4 (11,0)
	7	12,2 (13,1)	0	14,2 (15,2)	7	12,0 (12,9)	0	14,2 (15,2)
	8	10,4 (11,3)	0	16,6 (18,0)	8	9,7 (10,6)	0	18,8 (20,4)
	9	10,4 (11,3)	0	17,0 (18,4)	9	9,5 (10,4)	0	18,8 (20,4)
II B 45	1	0,5	20,5	0	1	0	21,0	0
	2	10,0	11,0	0	2	4,5	16,5	0
	3	19,0	2,0	0	3	16,4	4,3	0,6
	4	20,1 (20,2)	0,4	1,0 (1,0)	4	17,9 (18,3)	1,0	3,9 (4,0)
	5	19,6 (19,8)	0,1	2,4 (2,4)	5	13,0 (13,8)	0,5	11,7 (12,4)
	6	17,1 (17,6)	0	5,8 (6,0)	6	9,2 (10,1)	0	19,5 (20,7)
	7	10,9 (11,8)	0	16,0 (17,4)	7	9,0 (9,9)	0	20,0 (22,0)
	8	9,2 (10,1)	0	19,4 (20,7)	8	8,8 (9,7)	0	20,1 (22,2)
	9	9,2 (10,1)	0	19,5 (20,7)	9	8,8 (9,7)	0	19,9 (21,9)
II C 45	1	0,4	20,6	0	1	4	17,0	0
	2	4,0	17,0	0	2	7,7	13,3	0
	3	9,0	12,8	0	3	10,8	9,2	0
	4	11,1 (11,7)	5,6	9,0 (9,4)	4	13,5	7,3	0,4
	5	12,2 (13,1)	0,4	15,4 (16,6)	5	15,4 (15,5)	5,0	0,8 (0,8)
	6	12,8 (13,6)	0,0	12,8 (13,6)	6	12,2 (13,1)	0,4	15,2 (16,3)
	7	10,2 (11,1)	0,0	18,0 (19,6)	7	10,2 (11,1)	0	17,8 (19,4)
	8	10,0 (11,0)	0,0	18,4 (20,0)	8	8,8 (9,7)	0	20,0 (22,0)
	9	9,7 (10,0)	0,0	19,0 (20,8)	9	8,5 (9,4)	0	20,3 (22,4)

Hauptversuch	Zapfstelle	1			Zapfstelle	2		
		CO_2 %	O_2 %	CO %		CO_2 %	O_2 %	CO %
III X 25	1	1,0	20,0	0	1	2,9	18,1	0
	2	4,4	16,6	0	2	9,6	11,4	0
	3	14,0	6,4	0	3	14,3	6,7	0
	4	18,6	2,4	0	4	18,1	2,8	0
	5	20,0	0,8	0,4	5	20,0	1,0	0
	6	16,2 (16,8)	0	7,7 (8,0)	6	19,7 (19,9)	0	2,0 (2,0)
	7	16,2 (16,8)	0	8,0 (8,25)	7	14,8 (15,4)	0	10,2 (10,6)
	8	13,7 (14,5)	0	12,0 (12,7)	8	14,5 (15,3)	0	10,6 (11,2)
	9	—	—	—	9	14,4 (15,2)	0	10,8 (11,4)
III Y 25	1	5	16,0	0	1	0,9	20,0	0
	2	13,0	8,0	0	2	7,4	13,4	0
	3	16,7	4,2	0,6	3	15,3	5,7	0
	4	18,6 (18,8)	0,4	3,5 (3,6)	4	19,8	0,8	0,4
	5	14,4 (15,1)	0,1	10,8 (11,4)	5	18,5 (18,8)	0,2	3,6 (3,6)
	6	13,4 (14,2)	0	12,2 (13,2)	6	14,4 (15,1)	0	10,8 (11,4)
	7	12,7 (13,6)	0	13,6 (14,5)	7	13,6 (14,4)	0	11,7 (12,4)
	8	11,4 (12,3)	0	16,0 (17,2)	8	—	—	—
	9	11,3 (12,2)	0	16,0 (17,2)	9	13,0 (13,8)	0	13,0 (13,8)
III Z 25	1	14,4	6,6	0	1	2,9	18,1	0
	2	17,8	3,1	0	2	15,8	4,2	0
	3	18,8 (19,0)	1,2	2,0 (2,0)	3	20,2	0,8	0
	4	17,1 (17,8)	0,1	5,8 (6,0)	4	19,6 (19,8)	0,2	2,0 (2.0)
	5	15,0 (15,7)	0	9,4 (9,8)	5	17,2 (17,7)	0	5,9 (6,2)
	6	12,1 (12,9)	0	14,1 (15,2)	6	16,0 (16,6)	0	8,0 (8,3)
	7	11,6 (12,5)	0	15,6 (16,8)	7	13,8 (14,6)	0	11,4 (12,0)
	8	11,4 (12,3)	0	15,8 (17,0)	8	12,8 (13,3)	0	13,3 (14,2)
	9	11,3 (12,2)	0	16,1 (17,3)	9	11,9 (12,8)	0	14,6 (15,6)

Vernachlässigung der etwaigen Bildung mäßiger Mengen Schwefel oder zyanhaltiger Gasanteile aus der Koksverbrennung). Sauerstoffüberschüsse über 21 % hinaus hingegen ließen auf merkbare Reduktion des Wasserdampfes schließen und wurden tatsächlich nur bei den Versuchen mit höchster Windfeuchtigkeit beobachtet. Die Temperaturangaben der Meßstellen I bis V sind in Abb. 4 wiedergegeben; der weitere Temperaturverlauf von Meßstelle VI bis IX brachte kaum noch auswertbare Ergebnisse, so daß zwecks Raumersparnis von dessen schaubildlicher Wiedergabe abgesehen wurde.

Grundsätzlich haben die Schaubilder Abb. 3 a bis 3 z z alle das gleiche Gepräge. Mit zunehmendem Auftreten von Kohlensäure tritt eine entsprechende Abnahme des freien Sauerstoffs ein. Hat die Kohlensäurekurve einen Höchstwert erreicht und ist der freie Sauerstoff verschwunden oder nur noch in geringen Mengen vorhanden, so setzt das Auftreten von Kohlenoxyd ein, und zwar anteilmäßig annähernd nach der Beziehung:

$$CO_2 + \frac{CO}{2} = 21\,\%,$$

wenn Kohlensäure und Kohlenoxyd in $\frac{1}{100}$ Raumteil Luft gemessen sind. In einigen Fällen ist bereits vor Erreichen des Kohlenoxydhöchstwertes das Auftreten von Kohlenoxyd zu beobachten. Durch den Kohlensäurehöchstwert ist eine Teilung des Schaubildes gegeben, und man könnte den unteren Ast der Kohlensäurekurve als Oxydations-, den oberen als Reduktionskurve ansprechen. Die Begrenzungslinie des schwarzen Flächenanteils in Abb. 3 ist als Strichkurve zu denken. Man kann nun feststellen, daß der Kohlensäurehöchstwert der Lage nach einmal höher und das andere Mal tiefer sich befindet. Ist der Winkel der Oxydationskurve gegen die Abszisse groß, so wird die Kurve als steil, umgekehrt als flach bezeichnet. Der Abfall der Kohlensäurekurve vom Höchstwert aus ist wiederum von Fall zu Fall verschieden.

Bezüglich des Auftretens von Kohlenoxyd vor Erreichen des Kohlensäurehöchstwertes sehen wir, daß in einzelnen Fällen hier das Kohlenoxyd in verhältnismäßig großen Mengen auftritt und dadurch den Kohlensäurehöchstwert abflacht. Hierbei ist meist ein Ueberschreiten der Kennlinie bei 21 Raumteilen Abszissenabstand durch die Summe $\left[CO_2 + \frac{CO}{2} + O_2\right]$ zu beobachten (vgl. Abb. 3 g, 3 t und 3 u.)

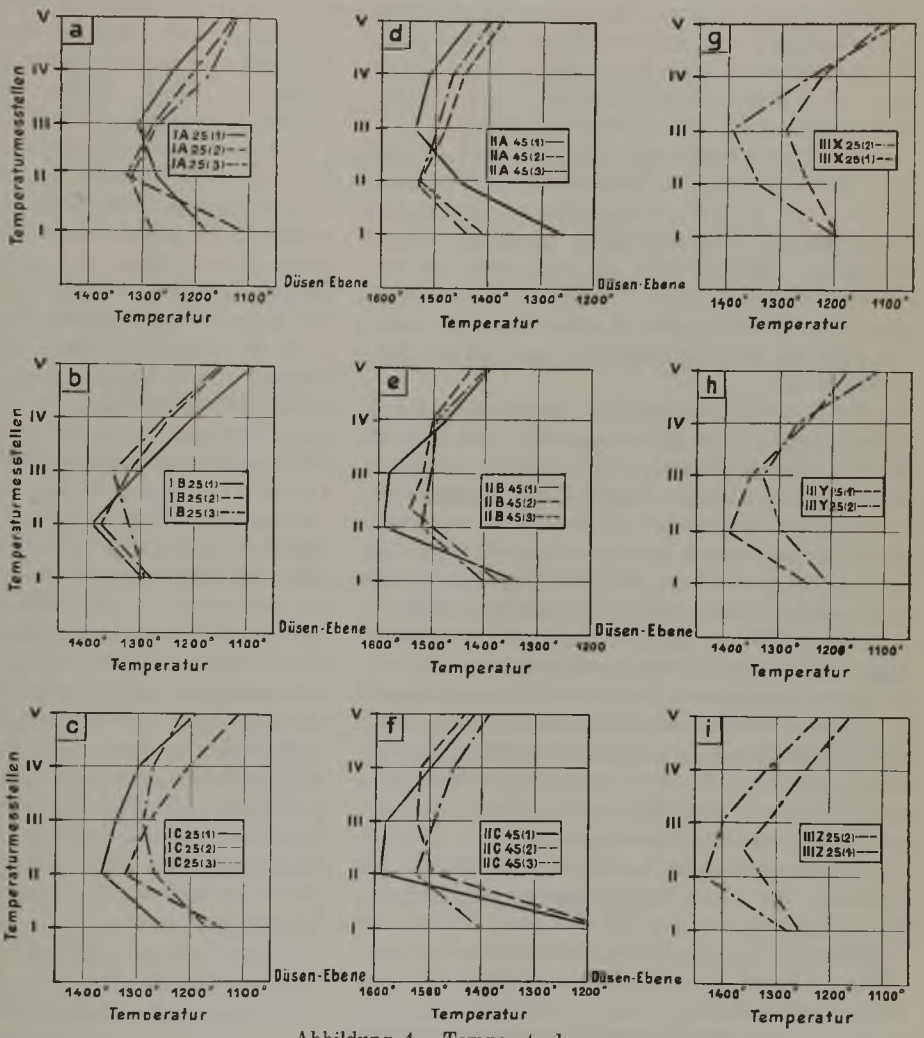


Abbildung 4. Temperaturkurven.

Betrachtet man zunächst die Versuche der Reihen A und B, so ist in Uebereinstimmung mit Zahlentafel 1 zu ersehen, daß auch die Schaubilder in Abb. 3 für jede zusammengehörige Versuchsreihe sowohl in wagerechter als auch in senkrechter Richtung nach steigenden zugeführten Feuchtigkeitsmengen angeordnet sind. Bezüglich der obersten wagerechten Reihen läßt sich nun erkennen, daß mit zunehmendem Feuchtigkeitsgehalt zunächst:

1. das Abgas die Neigung zeigt (Reduktionskurve), kohlenoxydreicher auszufallen (vgl. Abb. 3 a, b, c, sowie 3 l, m, o);

2. der Kohlensäurehöchstwert in diesen Fällen zunehmend etwas tiefer zu liegen kommt;

3. in Uebereinstimmung mit Punkt 2 auch der Temperaturhöchstwert der Höhenlage nach sich nach unten verschiebt (vgl. Abb. 3 a, b, c mit Abb. 4 a sowie Abb. 3 l, m, o mit Abb. 4 d);

4. bis zu einem gewissen zunehmenden Feuchtigkeitsgehalt sich auch der Temperaturhöchstwert zu höheren Wärmegraden verschiebt, jedoch nur bei (Versuchsreihe I A 25) der kleineren Windmenge (vgl. Abb. 4 a und Zahlentafel 2), und um so mehr, je geringer die absoluten Feuchtigkeitsgehalte des Windes sind (vgl. hierzu Abb. 4 g, bei der allerdings in Ermangelung einer zwischen II und III gelegenen Temperaturmeßstelle die Erniedrigung in der Höhenlage des Temperaturhöchstwertes von Versuch III X 25 (2) nicht zum Ausdruck kommt).

Die mittlere wagerechte Reihe der Abb. 3 zeigt nun (mit Ausnahme von 3 d) ebenfalls noch die unter Punkt 1 und 2 für die oberste (feuchtigkeitsärmste) Reihe gültigen Beobachtungen, allerdings weniger ausgeprägt. Dagegen zeigt sich hier schon eine mit zunehmender Feuchtigkeit wachsende Beeinträchtigung der Ofentemperaturen sowie keine eindeutige Verschiebung der Höhenlage des Temperaturhöchstwertes mehr.

Es ist im übrigen möglich, die Versuche I A 25 (1 bis 3) mit I B 25 (1 bis 3) und II A 45 (1 bis 3) mit II B 45 (1 bis 3) auch senkrecht miteinander zu vergleichen, wobei man bezüglich des Einflusses der Feuchtigkeit ebenfalls zu den bereits vorher geschilderten Beobachtungen kommt. Durch Vergleich der Versuchsergebnisse von Reihe II mit Reihe I ergibt sich ferner, daß trotz des durchweg niedrigeren Feuchtigkeitsgehaltes in g/m³ in Reihe II die Kohlensäure-Höchstwerte durchweg räumlich tiefer liegen bei größeren Höchstwerten für die Verbrennungstemperaturen. Man sieht hieraus, daß eine Erhöhung der in der Zeiteinheit reagierenden Sauerstoffmenge in demselben Sinne auf die Gas- und Temperaturverhältnisse wirkt wie die Erhöhung einer wirksamen (bis zur kritischen) Feuchtigkeitsmenge.

Es war noch zu versuchen, die Ursache für die Erhöhung der Sauerstoffanreicherung zu ermitteln, die bei den scheinbar ganz aus dem Rahmen fallenden Versuchen II C 45 (2), II C 45 (3) und II B 45 (3) zur Ueberschreitung der Kennlinie (vgl. Abb. 3 r, t, u) führte und offenbar durch weitgehende Wasserdampfreduktion veranlaßt ist. Es ließ sich ableiten, daß die Beziehung des Feuchtigkeitsgehaltes je m³ Wind hierfür nicht ausschlaggebend sein konnte, vielmehr die Feuchtigkeitsmenge bestimmend sein mußte, die sich in der Zeiteinheit an der Reaktion im Ofen beteiligte. Die in Zahlentafel 1 in Klammern gesetzten Zahlen geben nun die zugeführten Feuchtigkeitsmengen je min wieder. Es zeigt sich sofort, daß die oben erwähnten drei Versuche mit 11,27, 12,47 und 14,25 g/min der größten in der Zeiteinheit reagierenden Feuchtigkeitsmenge zugehörig sind. (Es sei in diesem Zusammenhang auf die Versuche von P. Farup[11]) verwiesen, der ebenfalls den Zusammenhängen zwischen der Reaktionsgeschwindigkeit von Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserdampf mit Kohle und der Sauerstoffkonzentration nachging.) Das hier zu beobachtende Auftreten von Kohlensäure vor Erreichen des Kohlensäure-Höchstwertes dürfte demnach auf die gesteigerte Wassergasreaktion infolge zu großer Feuchtigkeitszuführung in der Zeiteinheit zurückzuführen sein. Da in diesen Fällen die Kohlensäure-(Oxydations-)Kurve wieder zunehmend flacher (gegenüber der Ordinate) verläuft (vgl. besonders Abb. 3 s, t, u) und in ihrem Verlauf den Kohlensäurekurven bei feuchtigkeitsarmen Versuchen ähnelt, so scheint der Feuchtigkeitsbestwert merkbar überschritten zu sein und diese schon der bloßen Ueberlegung entspringende Erwartung damit ihre Bestätigung gefunden zu haben. Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet scheinen auch die Versuche der Reihe I C (Abb. 3 g, h, i) einer Auswertung zugänglich. Bei diesen ist offenbar der Feuchtigkeitsbestwert (Feuchtigkeit je Zeiteinheit) ebenfalls bereits überschritten; da jedoch die erreichten Verbrennungstemperaturen infolge der geringeren in der Zeiteinheit zugeführten Windmengen hier hinter denen der Reihe II C zurückbleiben (vgl. Abb. 4 c mit 4 f), so ist die Kohlensäurezersetzung dem Ausmaß nach geringer, und die Abgase können mit höherem Kohlensäuregehalt entweichen. Diese Betrachtungsweise der Feuchtigkeit unter dem Zeitfaktor steht mit der früheren Auswertungsweise der Versuche der Reihe I B und II B nicht in Widerspruch, da in den Fällen, in denen die Gase die Gicht kohlenoxydreicher verließen, auch stets eine größere Feuchtigkeitsmenge je Zeiteinheit (vgl. die eingeklammerten Werte der Zahlentafel 1) aufzunehmen war.

Um nun die besondere Auswirkung einer Wassereinspritzung in den Verbrennungsraum einwandfreier nachzuprüfen, wurden in Zahlentafel 4 solche Versuche mit ihren kennzeichnenden Ergebnissen gegenübergestellt, bei denen unter denselben Bedingungen (gleiche Windmengen je st) möglichst gleiche Feuchtigkeitsmengen je Zeiteinheit zugeführt wurden, die sich jedoch durch die Art der Feuchtigkeitszuführung (eingespritzt oder windgesättigt) unterschieden. Eine genaue Betrachtung der Zahlen zeigt, daß durch die Wassereinspritzung:

1. stets ein um 50 bis 65° größerer Temperaturhöchstwert erzielt wurde;

2. der Temperaturhöchstwert Neigung erhält, der Höhenlage nach näher an die Düsen heranzurücken;

3. desgl. der Kohlensäure-Höchstwert räumlich im allgemeinen tiefer zu liegen kommt;

4. der Sauerstoff in den kohlenstoffführenden Gichtgasanteilen etwas größer ausfällt (Wassergasreaktion);

5. die Verbrennungsgeschwindigkeit des Kokses um 1,5 bis 14,5 % gesteigert wird.

Was den Versuch mit Heißwind, III Z 25 (2), betrifft, so zeigt sich bei Gegenüberstellung mit dem hinsichtlich Feuchtigkeit und Windmenge vergleichbaren Versuch III X 25 (2), daß eine Windvorwärmung durch Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit artlich in demselben Sinne wirkt wie eine Wassereinspritzung in die Düsen oder eine Erhöhung der

[11]) Z. anorg. Chem. 50 (1906) S. 276.

Zahlentafel 4. Vergleich von Wassereinspritzung und natürlicher Feuchtigkeit.

Versuch	I B 25 (1)	I A 25 (2)	II B 45 (1)	II A 45 (2)	II C 45 (1)	II B 45 (2)	III Y 25 (1)	III Y 25 (2)
Zugeführte Gesamtfeuchtigkeit . g/min	4,46	4,60	6,37	5,88	9,37	10,25	4,28	4,38
Davon in die Düsen eingespritzt . . g/min	3,00	—	3,00	—	6,00	—	3,00	in Vorlage gesättigt
Lage des Temperaturhöchstwertes . . .	1390 ° M. St. II	1325 ° M. St. II	1590 ° M. St. II	1525 ° M. St. II	1590 ° M. St. II	1540 ° M. St. II-III	1390 ° M. St. II	1330 ° M. St. III
Lage des Kohlensäure-Höchstgehaltes . .	M. St. III	M. St. IV	zwischen M. St. IV und V		zwischen M. St. III und IV		M. St. IV	
Höchster Kohlensäurewert . . . . . %	19,4	19,2	20,6	19,9	18,8	20,2	18,8	19,8
Auftreten von Kohlenoxyd	kurz vor dem Kohlensäure-Höchstwert		kurz vor dem Kohlensäure-Höchstwert	nach	geringe Mengen weit vor dem Kohlensäure-Höchstwert	in	vor dem Kohlensäure-Höchstwert	in
Abgas in % der eingeblasenen Luft CO_2 %	11,3	14,4	11,7	11,3	9,4	10,1	12,2	13,8
Abgas in % der eingeblasenen Luft CO %	18,6	11,7	18,4	18,4	22,6	20,7	17,2	13,8
Sauerstoff im Abgas aus $CO_2 + \frac{CO}{2}$ %	20,6	20,3	20,9	20,5	20,7	20,45	20,8	20,7
Koksverbrauch g/min	66,6	58,2	121,2	119,4	128,4	124,2	66,0	61,8

Windfeuchtigkeit (unterhalb des Bestwertes natürlich). Denn es wurde:

1. der Kohlensäure-Höchstgehalt erniedrigt (vgl. Abb. 3 w und 3 z z);
2. desgleichen die Zone höchster Temperatur gesenkt, vgl. Abb. 4 g (III X 25 [2]) mit 4 i (III Z 25[2]);
3. der Höchstwert der Verbrennungstemperatur gesteigert (1425 gegen 1380 °);
4. die in der Zeiteinheit vergaste Koksmenge erhöht (von 60 g/min auf 64,8 g/min).

Unter dem Eindruck der Versuchsergebnisse erscheint demnach die Annahme berechtigt, daß ein gewisser Feuchtigkeitsgehalt diesseits eines Bestwertes auch bei der Verbrennung von festem Kohlenstoff eine günstige Wirkung im Sinne einer Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit auszulösen vermag. Ueber die Reaktionsvorgänge läßt sich freilich noch nichts Bestimmtes aussagen.

Eine günstige Einwirkung der Feuchtigkeit durch Beeinflussung des Zündpunktes scheint jedenfalls nicht in Frage zu kommen, nachdem durch besondere Versuche ein hemmender Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf dessen Lage festgestellt werden konnte, wie Zahlentafel 5 zeigt. Diese Versuche waren mit einer dem Verfahren von Bunte und Köhmel nachgebildeten Einrichtung durchgeführt worden bei 3 mm Korngröße und 15 bis 60 l/st Strömungsgeschwindigkeit.

Auch bei einer andern Versuchsreihe zur Kennzeichnung der Verbrennlichkeit einer Anzahl von Brennstoffen aus dem Grad der Kohlensäurereduktion konnte beobachtet werden, daß im angewandten Temperaturgebiet von 400 bis 900 ° die trockene Kohlensäure etwas stärker zerlegt wurde, der Wasserdampf also auch hier einen hemmenden Einfluß auf die Reaktionsfähigkeit des Kokses ausübte. Allerdings glichen sich die Unterschiede mit steigender Temperatur immer mehr aus. Die Verfasser glauben hingegen die günstige Einwirkung mäßiger Wasserdampfmengen bei den vorliegenden Verbrennungsversuchen wenigstens teilweise auch rein physikalisch durch die hierdurch erhöhte Strahlungsfähigkeit der Gasphase zurückführen zu dürfen, wodurch infolge des erhöhten Wärmeüberganges die Zündung benachbarter Koksteilchen rascher erfolgt und der Verbrennungsvorgang auf einen kleineren Raum beschränkt wird mit dem Erfolg einer Zusammenziehung der Verbrennungszone bei erhöhter Flammentemperatur. Auf diese Weise würde sich auch die Beobachtung erklären, daß sich der günstige Einfluß des Wasserdampfes erst in Temperaturen auswirkt, bei denen dessen Strahlungsstärke mit der Temperatur rasch zunimmt (oberhalb 800 bis 900 °). Während trockene Luft praktisch diatherm ist, strahlt z. B. bei 1400 ° und einer Schichtstärke c der strahlenden Gaswand von $\frac{p \cdot s}{200}$ (s in m, p = Teildruck)

	kcal m²/st
das Kohlenoxyd mit einer Stärke von	8.5×10^3
die Kohlensäure „ „ „ „	$27,6 \times 10^3$
der Wasserdampf „ „ „ „	$39,6 \times 10^3$

bezogen auf einen schwarzen Körper von 0 °.

Der Grenzwert günstig wirkenden Wasserdampfanteils würde dann erreicht sein, wenn sich die Vorteile erhöhter Strahlung mit den Nachteilen zunehmender (endothermer) Wasserdampfreduktion thermisch ausgleichen.

Zahlentafel 5. Zündpunkte verschiedener Brennstoffe.

	a) trockene Luft $H_2O = 3$ g/m³			b) feuchte Luft $H_2O = 12$ g/m³		
	60 l/st	30 l/st	15 l/st	60 l/st	30 l/st	15 l/st
Halbkoks	311	350	378	342	373	397
Hüttenkoks	461	482	501	486	502	518
Petrolkoks	481	505	537	508	532	550
Graphit	625	637	642	643	650	656

Diese Auffassung soll natürlich die Möglichkeit zusätzlich katalytischer Auswirkung eines Wasserdampfzusatzes etwa gemäß Gleichung 9 und 10 nicht ausschließen. In welchem Ausmaß ferner noch veränderte Gasadsorptionsverhältnisse eine Rückwirkung auf die Verbrennungsvorgänge ausüben, ist nicht zu sagen, nachdem die Adsorptionsvorgänge bisher leider nur für niedrigere Temperaturen durchforscht sind. Immerhin lassen z. B. gerade die Arbeiten von A. Magnus und H. Roth[12]) über die Adsorption von Kohlendioxyd-Wasserstoff-Gemischen an Kohle (bis + 169°) eine Beeinflußbarkeit der Oberflächenreaktion durch wechselnde Adsorptionsverhältnisse auch bei höheren Temperaturen erwarten.

Zusammenfassung.

Aus 24 Verbrennungsversuchen von Koks in einem offenen Schachtofen konnte abgeleitet werden, daß unter den gewählten Versuchsbedingungen ein zunehmender Feuchtigkeitsgehalt des Windes:

A) in den untersten Feuchtigkeitsbereichen
   1. eine Erhöhung der Höchstwerte der Verbrennungstemperaturen,
   2. eine tiefere Lage der Temperatur- und Kohlensäure-Höchstwerte,
   3. einen höheren Anteil der abziehenden Gichtgase an Kohlenoxyd verursacht;

B) in den mittleren Feuchtigkeitsbereichen nur noch die unter A 3 aufgeführte Beobachtung zutrifft, während die Temperatur- und Kohlensäurehöchstwerte der Lage nach kaum beeinflußt, die höchst erreichte Ofentemperatur jedoch merklich beeinträchtigt wird;

C) bei höheren Feuchtigkeitsgehalten
   1. die Ofentemperaturen stark sinken,
   2. die Temperatur- und vor allem die Kohlensäure-Höchstwerte der Lage nach wieder ansteigen,
   3. die Gichtgase kohlensäurereicher fallen, während

D) bei höchsten Feuchtigkeitsgehalten die unter C 1 und C 2 aufgeführten Beobachtungen in noch verstärkterem Maße auftreten, wobei ferner noch
   1. der Kohlensäurehöchstgehalt prozentual stark zurückgeht,
   2. größere Mengen von Kohlenoxyd bereits auftreten, bevor der Luftsauerstoff völlig aufgebraucht ist,
   3. in der Zone höchster Temperatur die bei 21 Raumteilen (bezogen auf den zugeführten Windsauerstoff) liegende Kennlinie überschritten wird,
   4. die Gichtgase wiederum kohlenoxydreicher ausfallen;

E) für die Beurteilung des Feuchtigkeitseinflusses die Beziehung zugeführte Feuchtigkeit je Zeiteinheit zutreffender ist als die Berücksichtigung der Feuchtigkeit in g/m³ Wind;

F) sich die in Form von Wasser in die Düsen eingeführte Nässe günstiger auswirkte als eine ursprünglich im Wind vorhandene Feuchtigkeit, indem u. a.
   1. die Verbrennungstemperatur um 50 bis 65° erhöht wurde,
   2. die Geschwindigkeit der Kohlenstoffvergasung (Koks) um 1,5 bis 14,5 % sich steigerte.

Eine Erhöhung der dem Versuchsofen zugeführten Windmenge von 25 auf 45 m³/st sowie eine Windvorwärmung auf etwa 400° beeinflußte die Verbrennungsverhältnisse zwar ausgeprägter, aber in gleichem Sinne wie eine Feuchtigkeitserhöhung gemäß A 1 bis A 3 (diesseits des Feuchtigkeitsbestwertes) oder die Wassereinspritzung. Einen wesentlichen Grund für den bemerkenswerten Einfluß kleiner Wasserdampfmengen bei der Koksverbrennung glauben die Verfasser unbeschadet der Möglichkeit chemisch-katalytischer Einwirkung oder oberflächenreaktiver Gasadsorptionsvorgänge in der erhöhten Strahlungsfähigkeit der Wasserdampf führenden Gasphase zu sehen mit ihrer Rückwirkung auf den Wärmeübergang und somit auf die schnellere Ausbreitung der Zündung.

Den Herren Paul Zimmermann und Franz Kraemer, in deren Händen die experimentelle Durchführung der Schachtofenversuche lag, sei auch an dieser Stelle für ihren großen Fleiß und ihr großes experimentelles Geschick Anerkennung und Dank ausgesprochen.

[12]) Z. anorg. Chem. 150 (1926) S. 311.

Garschaumgraphit im Gußeisen.

Von Professor Dr.-Ing. E. h. Bernhard Osann in Clausthal.

[Mitteilung aus dem Institut für Eisenhütten- und Gießereiwesen an der Bergakademie Clausthal.]

(Garschaumgraphitbildung bei verschiedenen Schmelzverfahren. Erscheinungen bei besonderen Roheisenversuchsschmelzen. Einfluß von Temperatur und Zeit. Verhütung der Garschaumbildung.)

Unter Garschaum versteht man Graphit, der sich aus dem flüssigen Eisen abscheidet, im Gegensatz zu dem Mischkristallgraphit, der sich durch Zerfall von Eisenkarbiden im festen Zustande ausscheidet.

Garschaumgraphitbildung wurde bei Koksroheisen früher verneint und nur bei Holzkohlenroheisen als möglich erklärt. Dieser Irrtum konnte sich nur deshalb so lange behaupten, weil wir gewohnt waren, nur die reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen zu betrachten. Sobald man auch Silizium in die Betrachtung einbezog, erweiterte sich das Gesichtsfeld allein im Hinblick auf die Verlegung des eutektischen Punktes, und es sind in jüngster Zeit dadurch ganz bedeutende Fortschritte zu verzeichnen. Das ist aber erst ein Anfang, da außer Silizium auch andere Eisenbegleiter in Frage kommen.

Die Form des Graphits steht heute im Mittelpunkt der Betrachtung. Grobblättriger Graphit schwächt angeblich das Gußgefüge. Abgesehen davon werden immer mehr Störungen bekannt, die auf grobblättrigen Graphit zurückgeführt werden. Dieser grobblättrige Graphit ist Garschaumgraphit.

Es verlohnt sich, einmal einen Ueberblick über alles bisher darüber Vorliegende zu tun, wie es hier folgend geschehen ist. Es liegt in der Natur der Sache, daß man bei Laboratoriumsversuchen mit kleinen Tiegelinhalten nicht viel erreichen wird; denn die Art der Abkühlung und die Unterkühlung spielen eine große Rolle.

Von Beobachtungen aus der Praxis sei zunächst erwähnt, daß man vielfach allerlei Schwierigkeiten hat, wenn man Roheisen aus dem Hochofen unmittelbar vergießen will. Es scheidet sich schon in der Gießpfanne Garschaumgraphit massenhaft aus, und dies geschieht auch noch, wenn sich das flüssige Eisen in Eingüssen und Steigern befindet, derart, daß es nicht nachfließen kann und lunkert. Man hat das Verfahren aufgeben müssen und führt das flüssige Eisen durch einen geheizten Mischer oder Flammofen hindurch, so daß sich während des Abstehens der Garschaumgraphit vollständig abscheiden und nunmehr das Vergießen glatt vonstatten gehen kann. Ob in diesem Flammofen die Temperatur sehr hoch ist, möchte ich bezweifeln, aber es wird die nötige Zeit und Ruhe zu genügender Graphitausscheidung gegeben.

Die Garschaumgraphitausscheidung bei Holzkohlenroheisen, unmittelbar aus dem Hochofen vergossen, kenne ich noch aus eigener Anschauung. Das Eisen war dickflüssig und hinterließ dicht mit samtschwarzen kleinen Kristallen besetzte Lunkerhohlräume. Es ergab dann immer Fehlguß, wie es auch Kohlschütter[1]) in seinen Erinnerungen schreibt. Das Gießen mußte unterbrochen werden bis der Hochofen wieder kälter ging, was vielfach durch sogenanntes „Futtern", d. h. Einschieben von Eisenerzstücken durch die Formen, beschleunigt wurde. Hier fand man also Abhilfe durch Herabsetzung der Temperatur. Leider vermag ich nicht anzugeben, wie groß der Kohlenstoffgehalt des Eisens war. Aber es besteht aus weiter unten folgenden Beobachtungen die Wahrscheinlichkeit, daß er sehr hoch war, und daß der Ueberschuß in Gestalt von Garschaumgraphit abgestoßen wurde.

Hierher gehört auch die Beobachtung, die beim Siemens-Martin-Betrieb mit flüssigem, siliziumreichem Roheiseneinsatz bei starker Graphitabscheidung in der Pfanne gemacht ist. Wird ein solches Eisen in den S.-M.-Ofen eingeführt, so verzögert sich die Schmelzung, weil der Graphit erst wieder aufgelöst werden muß, was allerdings durch die Herabsetzung des Kohlenstoffgehaltes infolge des Frischvorganges kräftig unterstützt wird. Naske[2]) hat Mengen von 140 kg bei einem Pfanneninhalt von 10 t im Sinne der Verminderung des Kohlenstoffgehaltes von 4,54 % auf 3,14 % in der Roheisenpfanne beobachtet, die man mit Schaufeln fassen konnte.

Beim Mischerbetrieb hat man ebenfalls derartige Graphitausscheidungen beobachtet, und zwar bereits bei 1 % Si[3]). Der ausgeschiedene Graphit bildete mit der Mischerschlacke eine schmierige Masse.

Beim Ueberführen von schwefelreichem Kuppelofeneisen in einen Elektroofen behufs Entschwefelung schied sich Garschaum in großer Menge aus und führte zu ernstlichen Störungen. Neuerdings wurden auch in einer sächsischen Gießerei Klagen bekannt über Graphitausscheidungen bei Gußstücken aus dem Kuppelofen, die von den Empfängern zur Verfügung gestellt wurden. Die Erscheinung blieb dann in der Folge aus, aber man wußte nicht, wie sie zustande gekommen war. Der Fall war sehr unangenehm, weil man nicht wußte, wieviel und welche Abnehmer in Mitleidenschaft gezogen waren. Das Fehlergebnis stellte sich erst beim Bearbeiten heraus.

Es ist bekannt, daß bei dem flüssigen Kuppelofeneisen aus dem Schürmannofen ein höherer Kohlenstoffgehalt auftritt und zu einer unliebsamen Graphitausscheidung führt — sicher im Zusammenhang mit der höheren Temperatur

Es soll auch noch einer Erscheinung gedacht werden, die bei hohem Schwefelgehalt des Gußeisens beobachtet ist[4]). Es handelte sich bei Hartgußwalzen um das Ausseigern einer schwefelreichen Legierung, in der große Graphitnester eingeschlossen waren, als Ergebnis des Umstandes, daß Schwefel die Aufnahmefähigkeit des Gußeisens für Kohlenstoff unter Abscheidung von Garschaumgraphit herabsetzt.

Um die eben genannten Erscheinungen zu deuten, muß man annehmen, daß sich der Garschaumgraphit im flüssigen Eisen bei der Abkühlung ausscheidet. Je höher der Kohlenstoffgehalt, um so stärker die Ausscheidung. Diese Ausscheidung findet im Sinne der rechten Seite des Erstarrungsschaubildes statt, allerdings unter der Maßgabe, daß der Siliziumgehalt und wahrscheinlich auch die Gehalte an anderen Eisenbegleitern den eutektischen Punkt (Ledeburitpunkt) stark nach links verschieben, so daß Garschaumgraphit bei höherem Siliziumgehalt bereits bei 3,0 bis 3,4 % C auftreten kann. Die Ausscheidung des Garschaumgraphits kann außerhalb und innerhalb des Gußstückes erfolgen. Im ersteren Falle bleibt das Gußstück gesund. Der letztere Fall führt zu den oben genannten Lunkererscheinungen, die ein Vergießen unmöglich machen, oder auch zu äußerlich einwandfreien, aber doch fehlerhaften Gußstücken, wie sie der genannten sächsischen Gießerei zur Verfügung gestellt wurden.

Des weiteren sei noch auf Schmelzversuche hingewiesen, die der Verfasser im Jahre 1907 im Eisenhüttenmännischen Institut der Bergakademie Clausthal ausgeführt hat, um die Entstehung der Graphitausscheidungen im Hochofen aufzuklären.

[1]) St. u. E. 30 (1910) S. 1983/6.

[2]) St. u. E. 27 (1907) S. 230.

[3]) B. Osann: Lehrbuch der Eisenhüttenkunde, Bd. II, 2. Aufl. (Leipzig: Wilhelm Engelmann 1926) S. 78.

[4]) Osann und Merz: Fehlergebnisse im Hartguß infolge zu hohen Schwefelgehalts. Gieß.-Zg. 11 (1924) S. 686.

Da die Ergebnisse seinerzeit in einem anderen Zusammenhang in dieser Zeitschrift veröffentlicht[5]) sind, so dürften sie sich der Kenntnis in Gießereikreisen entziehen, so daß ein kurzer Bericht hier eingeschoben werden soll.

Es handelt sich zunächst um Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mn, das bei gewöhnlicher Erstarrung infolge der Unterkühlung so spröde ist, daß es von selbst in der Masselform zerspringt oder ein leichter Schlag genügt, um es zu zertrümmern. Die Rißflächen tragen die bekannten violetten Anlauffarben, ein Beweis dafür (die Anlauffarben entsprechen etwa einer Temperatur von 300 °), daß das Reißen während der Abkühlung geschehen ist. Etwa 20 kg dieses Eisens wurden im Tiegel geschmolzen. Der Tiegel wurde aber nicht nach vollendeter Schmelze ausgehoben, sondern mit Braunkohlenbriketts umlagert, und auf diese Weise die Abkühlung derartig verschleppt, daß der Ofenpanzer nach etwa einer Woche noch fühlbar warm war. Dann wurde der Tiegel ausgehoben und der Roheisenkönig ausgestürzt. Er zeigte eine solche Festigkeit, daß er erst nach mehreren Schlägen unter einem sehr schweren Fallwerk und noch dazu unter Zertrümmerung der Unterlage zerschlagen werden konnte.

Auf Veranlassung des Verfassers hat man in einer holländischen Gießerei aus gleichem Roheisen einen Fallbären gießen und in gleicher Weise behandeln lassen, mit denselben guten Ergebnissen in bezug auf die Festigkeitseigenschaften.

Die Bruchfläche des im Tiegel hergestellten Roheisenkönigs zeigte im oberen Teil am Rande eingebetteten grobblättrigen Graphit (vgleiche die Abbildungen der genannten Veröffentlichung), außerdem hatte sich eine Menge Garschaumgraphit auf der Oberfläche zwischen der Schlacke und dem Roheisenkönig abgeschieden, eine solche Menge, daß man ein mittleres Becherglas damit füllen konnte.

Die abgebürstete Graphitmenge wog	32,5 g
in der Schlacke waren	10,3 g
zusammen	42,8 g

oder 0,21 % des Eisengewichtes.

Die Analyse ergab in dem ursprünglichen Eisen 4,60 % C bei 0,12 % Graphit, in dem oberen Teil des Roheisenkönigs 5,51 % C bei 1,8 % Graphit, in dem unteren Teil nur 3,90 % C und keinen Graphit. Bei Erhöhung des Gewichtes auf 50 kg betrug die Menge des ausgeschiedenen Graphits, ohne denjenigen, der in der Schlacke eingeschlossen war, sogar 243 g = etwa 0,5 %.

Ehe Schlußfolgerungen daran geknüpft werden, seien auch Versuche mit Thomasroheisen und Gießereiroheisen erwähnt. Das Gewicht des Thomasroheisenkönigs betrug 25 kg. Auch hier hatte sich Garschaumgraphit abgeschieden, aber viel weniger, nämlich nur 0,45 g. Die einzelnen Zahlen sind folgende:

Im oberen Teile des Roheisenkönigs 4,21 % C bei 3,33 % Graphit, im unteren Teile 3,64 % C bei 2,81 % Graphit.

Die Schmelzen bei Gießereiroheisen ergaben bei einem Roheisenkönig von 25 kg Gewicht

18,5 g abgeschiedenen Graphit und	
28,0 g Graphit in der Schlacke,	
zusammen 46,5 g oder 0,19 % des Eisengewichtes.	

Das ursprüngliche Eisen enthielt 4,28 % C, der obere Teil des Roheisenkönigs 4,80 % C und der untere Teil 3,97 % C.

Kennzeichnend sind überall die im Eisen eingeschlossenen großen Garschaumgraphitkristalle, bei dem Gießereieisen deutlich neben den anderen Graphitkristallen erkennbar, und weiterhin ist kennzeichnend, daß der Kohlenstoffgehalt oben höher als unten ist — ein Beweis dafür, daß es sich um Garschaumgraphit handelt. Bei dem Thomasroheisen ist der untere Teil des Eisenkönigs hellgrau, aber feinkörnig, etwa wie bei siliziumarmen dickwandigen Gußstücken. Beim Spiegeleisen liegen die groben Graphitkristalle im weißen Bruchgefüge, das allerdings neben diesen noch mit grauen Punkten bedeckt ist, die Mischkristallgraphit darstellen.

Bemerkenswert sind Eisenspritzkugeln und Schlackenkörper, die zusammen mit dem Garschaumgraphit abgebürstet werden. Sie lassen darauf schließen, daß die Abscheidung des Graphits nach oben mit großer Gewalt stattgefunden hat, oder daß durch die Graphitausscheidung Gasausbrüche eingeleitet sind, die Teile des flüssigen Eisens abgeschleudert haben. Die Graphitblätter waren mit diesen Eisen- und Schlackenkörpern so innig verwachsen, daß man sie z. T. gar nicht oder nur sehr schwierig trennen konnte.

Die Zertrümmerung der Eisenkönige aus Thomaseisen und Gießereiroheisen war einfach unmöglich. Man mußte Löcher bohren, wie es die Abbildungen der genannten Aufsätze zeigen, und mit Hilfe eines Rundkeils sprengen.

Die Garschaumgraphitausscheidung vollzog sich bei allen diesen Schmelzen vollständig. Die Reaktion konnte bis zum Ende auslaufen, ohne daß die Erstarrung des Eisens sie hinderte, und es wurde bei diesen Versuchen jede Unterkühlung ausgeschlossen. Es muß ganz besonders betont werden, daß in diesem Sinne das Zeitmaß den maßgebenden Einfluß gehabt hat. Eine Temperatursteigerung über das gewöhnliche Maß hinaus hat jedenfalls nicht stattgefunden.

Es fragt sich nun: Was geschieht, wenn diese Verhältnisse nicht gegeben sind? Es gibt dann zwei Möglichkeiten — entweder unterbleibt die Garschaumgraphitausscheidung überhaupt, und es entsteht weißes Eisen oder es entsteht graues Gußeisen, aber es findet im letzteren Falle die Garschaumgraphitausscheidung nicht im vollen Umfange statt. Zu dem ausgeschiedenen Garschaumgraphit gesellt sich dann hernach der im festen Zustande ausgeschiedene Mischkristallgraphit.

In beiden Fällen besteht Spannung, die sich in Sprödigkeit äußert, bei dem weißen Gußeisen natürlich viel mehr als bei dem grauen. Diese Sprödigkeit wird im letzten Falle dann immer auf die grobe Graphitausscheidung zurückgeführt, indem man die

[5]) St. u. E. 27 (1907) S. 1495; 30 (1910) S. 1919.

großen Garschaumkristalle als unberechtigte Fremdkörper anspricht, was m. E. falsch ist; denn nicht die Graphitblätter bedingen die Sprödigkeit, sondern die Spannung infolge der Unterkühlung, wie die eben mitgeteilten Schmelzversuche deutlich beweisen.

Die mit groben Garschaumgraphitkristallen beladenen Roheisenkönige der Versuchsschmelze zeigen, daß Graphiteinschlüsse keine verminderte Festigkeit bedingen. In bezug auf den soeben erwähnten Einfluß von sogenannten Fremdkörpern im Eisen muß man überhaupt vorsichtig sein. Schweißstahl enthält Schlackeneinschlüsse als Fremdkörper, die ihm aber gerade die zähe, sehnige Struktur verleihen. Temperguß enthält Temperkohle, die sich in das Gefüge einlagert; er ist jedoch viel fester als ungetempertes Gußeisen. Man muß auch an Beton denken, bei dem die eingemengten Steinkörper nicht als schädliche Fremdkörper aufzufassen sind, welche die Festigkeit herabsetzen.

Für die Gießereipraxis sind hieraus folgende Schlüsse zu ziehen: Den Einfluß vorgewärmter Gußformen kann man ohne Schwierigkeit dahin deuten, daß sie die Nachteile der Unterkühlung beseitigen oder mildern, indem sie in gleicher Weise, wie bei den erwähnten Schmelzversuchen, die Erstarrung verschleppen. Die Moleküle können sich dann bei der Erstarrung und Abkühlung in der Gleichgewichtslage anordnen, und auf diese Weise entsteht ein spannungsfreies, ungemein festes Gußeisen[6]).

Man kann sich auf diese Weise erklären, daß man in China, wahrscheinlich schon seit Jahrtausenden, papierdünne Kochkessel[7]) aus einem kohlenstoff- und siliziumarmen Roheisen gießt, das sonst nur für Walzenguß tauglich wäre.

Ebenso kann man die Erfolge der alten Feuerwerker erklären, die das flüssige Eisen, das dazu noch durch Wismut und Zinnzusatz spröde gemacht war, in glühend heiße Lehmformen für Geschützkugeln vergossen[8]). Es handelte sich dabei jedenfalls um manganreiches Eisen; denn die Hochofentechnik damaliger Zeit kannte nicht die Erzeugung anderer Roheisengattungen und fußte auf der Verhüttung manganreicher Erze im Siegerland, in Schmalkalden und in Steiermark.

Weiterhin folgt für die Praxis, daß ein Ueberschuß an Kohlenstoff schädlich ist. Man soll ihn vermeiden oder drücken, damit er nicht über ein bestimmtes Maß, das durch den eutektischen Punkt gekennzeichnet wird, hinausreicht. Da gibt es verschiedene Wege:

Man wählt kohlenstoffärmere Roheisengattungen als Kuppelofeneinsatz. Aber welche Umstände den Kohlenstoffgehalt des Roheisens im Hochofen beeinflussen, ist nicht einwandfrei und im vollen Umfange festgestellt. Zweifellos spielen Schlackenbeschaffenheit und Schlackenmenge dabei eine große Rolle. Auch müssen unsere Hochofenwerke und Gießereien dem Kohlenstoffgehalt mehr Beachtung schenken und ihn fortlaufend einwandfrei feststellen, wie es mit den anderen Eisenbegleitern geschieht.

Gelingt die Verminderung des Kohlenstoffgehaltes auf diesem Wege nicht, so muß man im Umschmelzbetriebe die Mittel suchen. Im Kuppelofen erzielt man unter gewöhnlichen Verhältnissen keine oder nur eine geringe Kohlenstoffabnahme. Nur bisweilen stellt sich eine solche in geringem Maße als Folge einer frischenden Wirkung durch Rost ein (Spänebriketts).

Anders ist es im Flammofen, dessen Vorzug auch in dieser Hinsicht zur Geltung kommt. Hier wird beim Umschmelzen der Kohlenstoffgehalt erheblich vermindert. Setzt man Gußbruchstücke, die aus dem Flammofen stammen, in den Kuppelofen ein, so wird dasselbe erreicht. Beim Fehlen eines Flammofens bleibt nichts weiter übrig, als im Kuppelofen einen geringen Stahlzusatz zu geben, auch dann, wenn es sich um dünnwandigen Grauguß handelt. Dieses Hilfsmittel mag man auch beim Schürmannofen gebrauchen.

Wenn man die Stahlabfälle mit 2,6 bis 2,7 % C in die Gattierungsberechnung unter Berücksichtigung des Umstandes einführt, daß sie sich in Berührung mit dem Koks bis zu diesem Gehalt aufkohlen, so wird man die Wirkung rechnerisch erfassen können. Durch rostigen Gußschrott könnte man auch eine solche Wirkung erzielen, aber dieses Hilfsmittel anzuwenden ist nicht überall ratsam, im Hinblick auf den Rückgang der Beschaffenheit der Gußwaren.

Bei Gegenüberstellung der obigen Ausführungen mit den neueren Erfolgen und Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Gußgefüges läßt sich vermuten, daß der Perlitguß wahrscheinlich nur deshalb seine guten Festigkeitseigenschaften hat, weil seine chemische Zusammensetzung die Entstehung von Garschaumgraphit verhindert und zudem die Anwendung vorgewärmter Gußformen in oben beschriebenem Sinne auf den spannungslosen Gleichgewichtszustand wirkt. Kennzeichnenderweise hat man beim Perlitguß keinen grobblättrigen Graphit.

Neuerdings ist durch Laboratoriumsversuche von Piwowarsky[9]) festgestellt, daß ein Ueberhitzen des flüssigen Eisens auf 1500° als Bestwert, bevor man es dann bei gewöhnlicher Gießtemperatur vergießt, die Menge des Graphits zugunsten der Menge des gebundenen Kohlenstoffs verkleinert. Die Deutung, die Piwowarsky gegeben hat, ist, wie er selbst angibt, etwas gesucht; sie ist nicht befriedigend. Dagegen paßt die von Hanemann herangezogene Keimtheorie meiner Ansicht nach sehr gut in diesen Rahmen, nur wäre hinzuzufügen, daß die Garschaumausscheidungen diese Keime darstellen. Die Graphitkristalle werden durch Ueberhitzung des Eisens im Sinne des Zementiervorganges zum großen Teil aufgesogen und verkleinert. Ob nun im Sinne von Hanemann die Verringerung der Keimzellen oder die Verkleinerung der Kristallkörper oder beides zusammen von entscheidender Wirkung ist, ist schwer zu sagen[10]). Es wird auch schwer zu entscheiden sein, ob dabei mehr die Zeitdauer als die Temperatur oder beide zugleich einwirken.

[6]) Vgl. St. u. E. 33 (1913) S. 2136/41.
[7]) St. u. E. 32 (1912) S. 1404/7; 36 (1916) S. 417.
[8]) St. u. E. 30 (1910) S. 1373/6.

[9]) Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 63 (1925); vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1455/61.
[10]) Vgl. Monatsblätter des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure (1926) S. 31/6.

Man muß sich einmal die Auskristallisation des Graphits in Anlehnung an die Beobachtungen bei erstarrenden Stahlblöcken oder Stahlgußstücken klarmachen. Wenn die Vorbedingungen für die Kristallisation sehr günstig sind, wird es immer geschehen, daß einige wenige Kristalle auf Kosten der anderen wachsen. So sind auch die großen Graphitkristalle bei den Eisenkönigen der oben erwähnten Schmelzversuche zu deuten. Ebenso ist das grobkörnige Block- und Gußgefüge das Ergebnis dieses Vorganges.

Bleibt man bei dieser Betrachtung und denkt an die Wirkung des Ausglühens, des Vergütens und der mechanischen Bearbeitung zwecks Verfeinerung des Gefüges, so wird es auch ein leichtes sein, zu verstehen, daß die Garschaumgraphitkristalle als große Körper ausgeschieden, aber nachher in kleinere Körper zerlegt oder auch ganz aufgesogen werden. Dieser Gedankengang ist auch gerade im Ausblick auf das kürzlich bekannt gewordene Rüttelverfahren von Dechesne[11]) anzuwenden. Man wird die Wirkung des Rüttelns im Sinne des oben Gesagten ohne weiteres verstehen. Es handelt sich hier lediglich um Garschaumgraphitkörper, die naturgemäß hernach die Keimzellen für die im festen Zustande ausgeschiedenen Mischkristallkörper darstellen.

Die von Wedemeyer[12]) veröffentlichten Schmelzversuche im Flammofen fügen sich ohne weiteres in das oben gegebene Bild ein. Durch das Ueberhitzen wird der Garschaumgraphit zum Teil gelöst und aufgesogen; es ist fraglich, ob die Zeit oder die Temperatur dabei ausschlaggebend sind. Sie wirken beide in gleicher Richtung gemeinsam.

Das von Schüz[13]) gefundene Graphiteutektikum fehlt noch in dieser Betrachtung. Bei einer eutektischen Lösung sind keine in der Mutterlauge ausgeschiedenen Kristalle vorhanden, so daß beim eutektischen Gußeisen auch kein Garschaumgraphit auftreten kann. Es gibt dabei auch keine Keimzellen, sondern nur fein verteilten Mischkristallgraphit.

Zusammenfassung.

Nach einem Ueberblick über die Abscheidung und Wirkung von Garschaumgraphit bei den verschiedenen Schmelzverfahren wird die Erscheinung bei besonderen Versuchsschmelzen eingehend behandelt, wobei besonders der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit berücksichtigt wird. Zur Vermeidung der Garschaumgraphitbildung wird das Einhalten eines möglichst niedrigen Gesamtkohlenstoffgehaltes empfohlen und Mittel dazu vorgeschlagen. Zum Schluß wird versucht, die praktischen Erfahrungen durch die neueren wissenschaftlichen Forschungsergebnisse zu erklären.

[11]) St. u. E. 46 (1926) S. 869/72.
[12]) St. u. E. 46 (1926) S. 557/60.
[13]) St. u. E. 45 (1925) S. 144/7.

Umschau.

Neuzeitliche Begichtungsanlagen für Kuppelöfen mittels Elektrohängebahn.

Die hohen Anforderungen, die an die Schmelzleistung der Kuppelöfen gestellt werden, verlangen von den Begichtungsanlagen immer erheblichere Leistungen und erheischen gebieterisch die mechanische Begichtung der Kuppelöfen. Viel verbreitet ist der Steilaufzug, dem die Vorderkippwagen auf der Hüttensohle von Hand zugeführt, auf der Gichtbühne in gleicher Weise wieder entnommen und zum Kuppelofen gebracht werden müssen.

Erst durch die Einführung des selbsttätigen Schrägaufzuges gelang es, Begichtungsanlagen zu schaffen, welche die Arbeiterzahl auf ein Mindestmaß beschränken und die Gichtbühne entbehrlich machen. An Stelle der sonst sich gut bewährenden, verbesserten Schrägaufzüge mit Zentralbegichtung[1]) sind neuerdings bei größeren Kuppelofenbegichtungsanlagen Elektro-Hängebahnen bevorzugt worden, womit auch sämtliche anderen Rohstoffzufuhren ausgeführt werden können. Durch Hochlegen der Fahrbahn bleibt der Fußraum frei, und der Gießereiverkehr wird daher nicht gestört.

Eine Kuppelofenbegichtung nach diesen Gesichtspunkten hat die Firma Henschel & Sohn, G. m. b. H., Kassel, für ihr Werk in Mittelfelde gebaut. Ursprünglich sollte eine Führerstandslaufkatze mit Klappkübel allein die Rohstoffzufuhr zu den Kuppelöfen bewerkstelligen, so daß die Katze das Schmelzgut in die seitlich am Kuppelofen angebrachten Einwurftrichter füllte. Man verzichtete anfangs auf die Vorteile der zentralen Begichtung; im Betriebe stellte sich jedoch heraus, daß diese Art wünschenswert war. Es wurde daher eine vollständig selbsttätig wirkende Begichtungsvorrichtung nachträglich aufgestellt. Abb. 1 zeigt die Kuppelofenbegichtung mit Zwischenschaltung einer Beschickungsvorrichtung zur Ermöglichung der zentralen Begichtung, die aber etwas kostspielig und betriebsunsicher ist und den wertvollen Platz auf der Gichtbühne fortnimmt; die

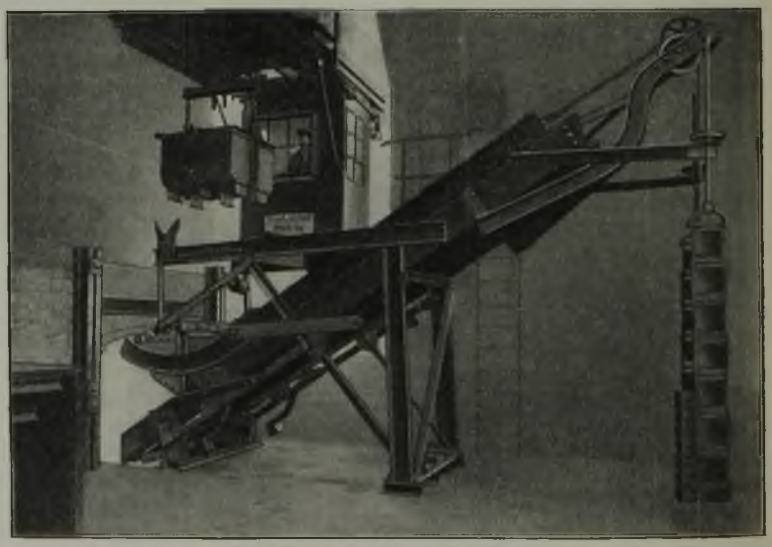


Abbildung 1. Begichtungsanlage mit Zwischenschaltung einer Einrichtung für zentrale Beschickung.

[1]) Vgl. St. u. E. 34 (1914) S. 1286/91.

guten Betriebsergebnisse entsprachen jedoch den Erwartungen.

Eine neuzeitliche Anlage ist die in Abb. 2 und 3 dargestellte Begichtung von zwei Kuppelöfen in dem Eisenwerk Wülfel, Wülfel (Hannover). Den Oefen ist eine Halle vorgelagert, in der in zwei Reihen vertiefter Vorratsräume die Einsatzstoffe aufgestapelt sind. Die Schmalspurgleise des Werkes laufen über die Vorratsräume, wodurch sich die Zufuhr sehr einfach vollzieht. Durch das Lager selbst läuft ein Schienenstrang, auf dem sich eine fahrbare Gattierungswage bewegt, die zwei Gichtkübel aufnehmen kann. Während der eine Kübel zur Beladung kommt, wird der andere bereits dem Kuppelofen zugeführt.

Oberhalb der Gattierungswage, an den Bindern des Daches aufgehängt, liegt die Fahrbahn der Elektro-

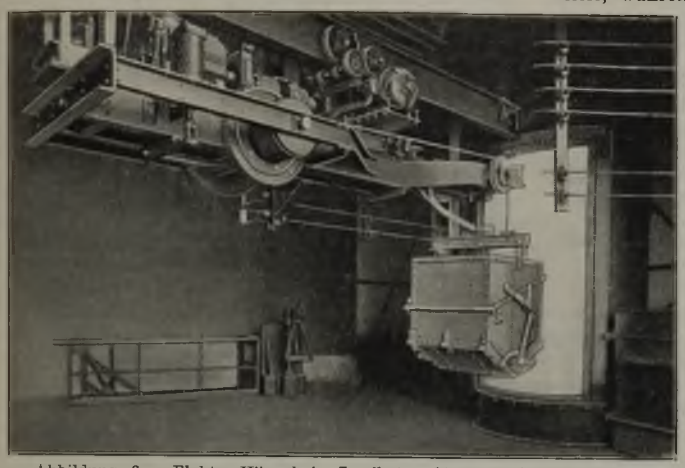


Abbildung 2. Elektro-Hängebahn-Laufkatze für zentrale Beschickung.

Hängebahn-Laufkatze, die sich gegen die Füllöffnungen der beiden Oefen hin verzweigt. Durch eine Schiebeweiche wird nach Belieben der eine oder andere Fahrbahnstrang mit dem Hauptstrang verbunden.

Auf dem Unterflansch der Fahrbahn fährt eine Elektrohängebahnkatze mit Ausleger. Die Steuerung wird vom Führerstande der Gichtbühne aus vorgenommen. Der Bedienungsmann kann von da aus alle Vorgänge im Bereiche der Elektrohängebahn gut beobachten.

Bei einer mittleren Fahrstrecke von 10 m, einer Hubhöhe von 12 m und einem Satzgewicht von 1000 kg nimmt der Begichtungsvorgang etwa 3 min in Anspruch. Die Begichtung währt jeden Tag etwa 4 st, und es wird dabei mit vier Arbeitern eine Durchschnittsleistung von 40 000 kg erzielt, während früher zu derselben Arbeit vierzehn Arbeiter mehr Zeit benötigten.

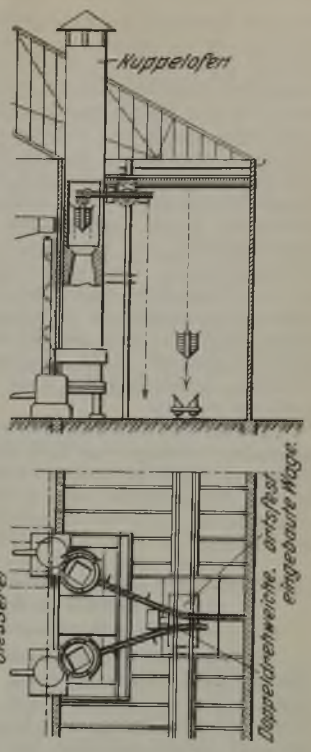


Abbildung 4.

Kuppelofenbeschickungsanlage De Schelde, Vlissingen.

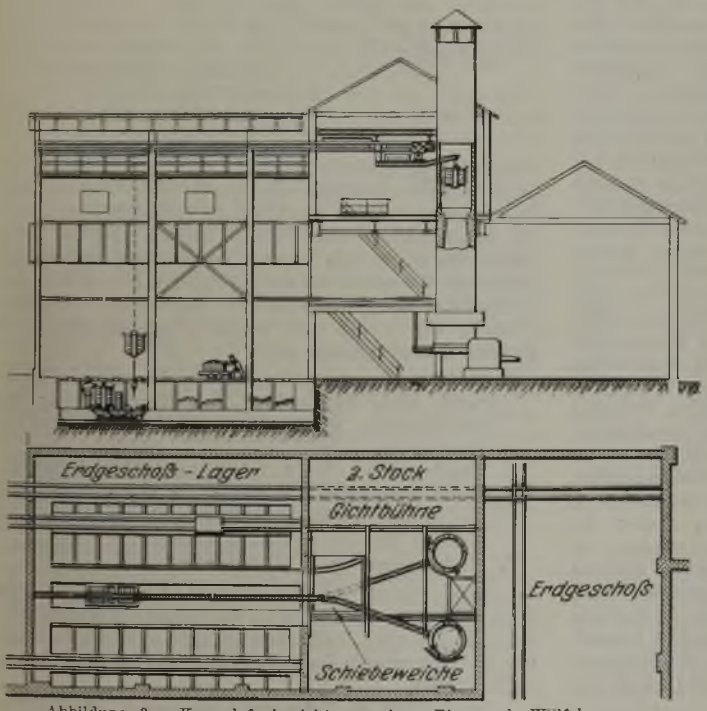


Abbildung 3. Kuppelofenbegichtungsanlage Eisenwerk Wülfel.

Vor einiger Zeit wurde eine Kuppelofenbegichtungsanlage für die Königliche Maschinenfabrik „De Schelde" in Vlissingen (Holland) in Betrieb genommen, die gegenüber den vorerwähnten noch dadurch beachtenswert ist, daß sich der Beschickungskübel, im Ofen angekommen, selbsttätig entleert. Die Gichtbühne ist auf das Mindestmaß beschränkt und dient eigentlich nur als Besteigungsmöglichkeit, um zu den Fülloffnungen der Kuppelöfen zu gelangen[1]).

Abb. 4 stellt die Gesamtanlage dar; die Begichtung von zwei Kuppelöfen erfolgt auch hier mittels einer Unterflansch-Elektrohängebahnkatze, die abwechselnd den Oefen Begichtungsstoffe zuführt. Die Ausbildung

[1]) Entwurf und Ausführung von der Firma Zobel, Neubert & Co., Schmalkalden i. Thür.

der den Kuppelofen vorgelagerten Weiche nach Abb. 4 ist eine neue Bauart von gedrängten Abmessungen. Sowohl die Verstellung der Weiche als auch die Steuerung der Begichtungskatze erfolgt vom Gießereiflur aus. Vor der Endstellung des Auslegers der Katze im Ofen wird durch ein Entriegelungslineal, das an der Fahrbahn angebracht ist, die Verriegelung des Kübelverschlusses gelöst, so daß sich der Kübel gerade in der Endstellung entleert. Das Schließen des Kübels erfolgt selbsttätig durch Zurückfahren der Laufkatze in die Entleerstellung und Aufsetzen des Kübels auf den Begichtungswagen. Die Gattierung wird in diesem Falle vor den Kuppelofen vorgenommen; zu diesem Zweck ist eine ortsfest eingebaute Gattierungswage vorgesehen, auf deren Plattform sich der Begichtungswagen befindet. Durch Verfahren dieses Begichtungswagens kann der beladene, gewogene Kübel unter das Gehänge der Katze gefahren werden.

Außer den schon erwähnten, Arbeit und Zeit ersparenden Vorzügen wäre noch die Sauberkeit der ganzen Anlage zu erwähnen und auf den Umstand hinzuweisen, daß der Raum um die Oefen in keiner Weise durchkreuzt oder gesperrt wird, wie dieses bei anderen Förderanlagen der Fall ist. Obering. G. A. Geipel.

Anwendung des Elektroofens in der Eisen- und Stahlgießerei in Amerika.

(Fortsetzung von Seite 1161.)

Nach Ansicht Bartons ist die Herstellung von gutem saurem Stahl ebenso schwierig wie die von basischem Stahl, wenn es sich nicht nur um Umschmelzen und Erhitzen auf Gießtemperatur handelt. Das saure Schmelzen geht jedoch schneller, ist billiger und eignet sich besonders für kleine, in grüne Formen zu vergießende Stücke.

Der Schrott soll möglichst rostfrei sein, da der saure Herd im Gegensatz zum basischen hierdurch stark angegriffen wird und das Eisenbad sich schneller überfrischt. Frischen des Einsatzes ist zwecklos, so daß in bezug auf den Kohlenstoffgehalt richtig zusammengesetzter, stets gleichmäßiger Einsatz gewählt werden soll. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn der Einsatz aus 25 bis 30 % schwerem Schrott und der Rest aus Schaufelschrott besteht mit durchschnittlich 0,30 % C und 0,50 % Mn. Der Siliziumgehalt darf nicht zu hoch steigen und muß nötigenfalls durch Erzzuschlag gedrückt werden; dieses ist beim Einschmelzen eigener Schrottabfälle (Aufgüsse und Wrackstücke) nötig; Barton rechnet mit nur 12 kg Erz auf 4 t Einsatz, bei 40 % eigenem Schrott im Einsatz und wenn 0,26 % C im fertigen Guß verlangt werden. Bei rostigem Schrott werden drei Schaufeln Altsand zugesetzt, um die Wirkung des Rostes auf den Herd zu neutralisieren und die Bildung einer „wässerigen" Schlacke zu verhindern. Die Kohlung erfolgt durch Einsetzen von Roheisen und Koks. Während des Einschmelzens hält man die Türen verschlossen, ohne sie zu verschmieren, da geringe Oxydation zur Erniedrigung des Kohlenstoff- und Siliziumgehaltes erwünscht ist. Zu große Schlackenmenge, die elektrisch schlecht leitet, muß vermieden werden, ebenso die Brückenbildung. Entstandene Brücken werden zusammengebrochen und die Schlacke entweder entfernt oder durch Zusatz geringer Erzmengen verdünnt, damit zu gleicher Zeit ein leichtes Kochen entsteht. Auch Nachsetzen von Schrott kann helfen. Bei richtigem Schmelzungsverlauf ist die Flamme an den Elektrodenöffnungen blau bis hellgelb, anfangs unter Begleitung von schwarzem Rauch.

Sobald ein genügender Teil des Einsatzes eingeschmolzen ist, wird eine Kohlenstoffprobe genommen (Bruchprobe oder Analyse). Wenn gleichmäßiger Einsatz für alle Schmelzungen verwendet wird, steht der Kohlenstoffgehalt in einem bestimmten Verhältnis zum Mangan- und Siliziumgehalt. Die Ermittlung dieses Verhältnisses in Kurvenform von Fall zu Fall empfiehlt sich, da man durch sie den Schmelzungsverlauf auch an Analysen verfolgen kann. Abb. 5 zeigt eine derartige Kurve für einen 3-t-Pittsburgh-Ofen, die auf Grund mehrerer hundert Schmelzungen aufgestellt wurde. Für weichen Stahlguß mit 0,22 bis 26 % C, 0,60 bis 70 % Mn und 0,25 bis 30 % Si ist folgende Zusammensetzung des flüssigen Bades nach dem Einschmelzen als günstigste anzustreben: 0,11 bis 15 % C, 0,08 bis 10 % Mn und 0,05 bis 0,07 % S; der feste Einsatz soll durchschnittlich 0,25 % C, 0,50 % Mn und 0,15 % Si enthalten, da dann kein Ueberfrischen eintritt. Bei niedrigem Kohlenstoff-, Mangan- und Siliziumgehalt ist das Eisen überfrischt; die flüssige Gießprobe zeigt Oxydflecke und starkes Sprühen; beim Erstarren steigt sie so stark, daß nur eine hohle Schale zurückbleibt und der Bruch stark blasig ist. Die zugehörige Schlacke ist schwarz, glasartig und spröde (wässerige Schlacke). Es ist manchmal unmöglich, den gelösten Sauerstoff aus dem Bade herauszubringen. Ueberfrischung wird vermieden durch Schließen der Türen während des Einschmelzens und auch durch Zugabe geringer Mengen an Kohlenstoff und Ferromangan (0,10 %).

Der Sauerstoff wird durch Aufgabe von Kohlenstoff auf das Bad entfernt. Der Mangangehalt wird durch Zusätze auf 0,20 % gebracht, weiter werden Schlackenbildner zugegeben und erhitzt. Die schwarze, „wässerige" Schlacke soll allmählich dunkelgrüne Farbe bekommen, dicker werden und ruhig sein. Ist die Sauerstoffbindung aus dem Eisen zu schwach, so kocht die Schlacke mit

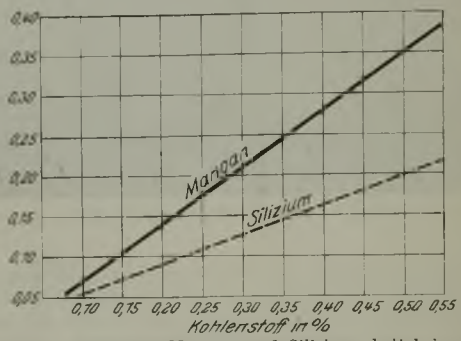


Abbildung 5. Mangan- und Siliziumgehalt bei verschiedenen Kohlenstoffgehalten.

steigender Temperatur leicht. Derartige Schlacken ersetzt man zweckmäßigerweise durch frische. Bei hohem Kohlenstoffgehalt ist das Eisen im Probelöffel ruhig und der Bruch gesund; die Schlacke ist dick und hat grüne Farbe; die leuchtende Flamme mit leichten weißen oder hellblauen Dämpfen um die Elektroden herum läßt den Verlauf der Reduktion erkennen; bei starker Reduktion entsteht viel Rauch mit weißer Flockenbildung. Die Gründe hierfür können sein:

1. Zu hoher Kohlenstoffgehalt des Einsatzes mit viel Sand, ohne Erzzuschlag, zur Verminderung des reduzierenden Einflusses des Kohlenstoffs auf die Kieselsäure.
2. Abgebrochene, nicht bemerkte Elektrodenstücke.
3. Tiefes Eingraben der Elektroden mit Ueberhitzung des Herdes, wodurch größere Schlackenmenge und stärkere Siliziumreduktion entsteht.
4. Hochkommen von Flickstoffen.

Durch die starke Siliziumaufnahme des Bades, die diese Fehler hervorrufen, wird der fertige Stahl unbrauchbar; die Schlacke muß dann gezogen und durch Erzen der Normalzustand des gefrischten Eisens wieder hergestellt werden.

Das Kochen als Folge endothermischer Umsetzungen tritt erst ein, wenn eine genügend hohe Temperatur erreicht ist.

Hält das Eisen viel Eisenoxydul in Lösung, so bildet sich durch Umsetzung mit dem Silizium aus dem Eisen selbst Kieselsäure, so daß die Schlackenmenge stark vermehrt wird; auch bindet das Eisenoxydul Kieselsäure aus der Zustellung. Das Eisen ist unter der großen Schlackenmenge bei niedrigem Kohlenstoff-, Mangan- und Siliziumgehalt noch kalt und unruhig, die Schlacke schwarz, beides als Folge eines überschüssigen Metall-

oxydgehaltes; die Gußstücke werden in diesem Falle blasig. Die Entgasung muß vor der Temperaturerhöhung durchgeführt werden, da der heiße Stahl den Sauerstoff fester in Lösung hält. Die Sauerstoffbindung erreicht man zunächst durch Aufstreuen frischer, eisenoxydfreier Schlackenbildner (70 kg alter Sand oder Steinbrocken auf 4 t flüssiges Material), die nach 5 min verflüssigt sind. Die Flamme an den Elektrodenöffnungen verschwindet und macht zunächst einem dichten weißen, dann einem weißlich gelben Rauch mit leuchtender Flamme Platz, ein Zeichen der beginnenden Reduktion. Auch jetzt ist das Bad noch mit Sauerstoff überladen und nicht genügend heiß; die Schlacke ist dunkelgrün, aber nicht mehr so dünn. Andernfalls müssen zur Verstärkung der Reduktionswirkung Schlackenbildner, 5 bis 7 kg Ferromangan und einige Schaufeln Kokspulver aufgegeben werden. Metall- und Schlackenproben werden alle 5 min entnommen. Mit fortschreitender Erwärmung und Entgasung wird die Schlackenfarbe hellgrün und schließlich grüngelb; die mehr dicke, zähe Fertigschlacke zieht beim Herausnehmen des Probelöffels Fäden. Auf dem Spiegel der mit hellbläulicher Farbe ohne Sprühen aus dem Löffel fließenden Eisenproben sind keine Oxydflecke mehr vorhanden; der Bruch ist blasenfrei. Die Temperatursteigerung des Stahlbades kann ohne Bedenken erfolgen. Wurde das noch sauerstoffhaltige Bad stark erhitzt, so blieb die Schlacke schwarz und dünnflüssig und die Eisenprobe wild. In diesem Falle werden Ferromangan und Koks, und falls nach einigen Minuten keine Besserung eintritt, weitere Schlakkenbildner zugesetzt. Hilft auch das nicht, so wird die Schlacke nach vorhergehender Zugabe von Ferromangan durch eine neue ersetzt. Bei klumpiger Schlacke wird das Eisen nicht warm, da der Lichtbogen infolge ihrer schlechten Leitfähigkeit nicht überspringen kann. Es entwickelt sich wieder weißer Rauch um die Elektroden herum. Ein geringer Kalkzusatz verbessert diesen Zustand. Zu große Schlackenmengen müssen abgezogen werden, da andernfalls der Siliziumgehalt des Eisens auf 1 % steigt.

Ist bei richtiger Schlackenführung das Eisen noch wild, so ist die Wechselwirkung zwischen Schlacke und Metall zur Zerlegung der gelösten Metalloxyde noch nicht beendet. Das oxydhaltige Eisen zeigt im Probelöffel auf dem Spiegel kleine rotbraune Flecken; beim Ausgießen sprühen die Proben. Nach einiger Zeit ist die Entgasung jedoch vollendet, und der Spiegel des Eisens im Probelöffel ist blank und zeigt bläuliche Farbe.

Ist der Stahl gut, so muß die Erhitzung auf Gießtemperatur und die Einstellung des Kohlenstoffgehaltes zur Vermeidung zu hoher Siliziumaufnahme so schnell wie möglich erfolgen. Barton empfiehlt die Kohlung mit Roheisen, wobei allerdings der Nachteil der Badabkühlung mit entsprechender Verlängerung der Schmelzungsdauer und erhöhter Gefahr der Siliziumaufnahme entsteht. Bei zu hohem Siliziumgehalt ist der Spiegel des Eisens im Probelöffel silbrig; in der Probeform tritt die Erstarrung trotz hoher Temperatur schnell ein. Es empfiehlt sich daher, beim Zusatz großer Roheisenmengen vorher Schlacke abzuziehen. Ob und wieviel Silizium von Fall zu Fall zugesetzt werden muß, ist Erfahrungssache. Bei richtigem Schmelzungsverlauf ohne übermäßige Siliziumreduktion sind noch 0,20 % notwendig; geht die Schmelzung 5 min länger, so nur noch die Hälfte, und nach 10 min ist kein Zusatz mehr erforderlich. Barton rechnet bei heißem Eisen und 120 V Lichtbogenspannung mit einer Zunahme des Siliziumgehaltes von 0,02 % je min.

Muß der Siliziumgehalt erniedrigt werden, so wird die Schlacke teilweise entfernt und Erz aufgegeben; ein geringer Kalkzusatz hält die Schlacke dünn und verhindert Siliziumreduktion. Durch Aufstreuen von Koks auf die Schlacke wird die Entgasung eingeleitet. Ein Ueberschuß an Koks verursacht bei schwerer Schlacke Siliziumreduktion, wodurch gesunder Stahl wieder unruhig wird, wie Barton durch Versuche feststellte: Bei richtig geführter, gut flüssiger Schlacke unter Zusatz geringer Kalkmenge nimmt der Siliziumgehalt im weichen Stahl trotz langer und starker Erhitzung und trotz aufgestreuten Kokspulvers nicht zu; derartige Metallproben steigen nicht, der Bruch ist blasenfrei und die Schlacke hat die richtige, gelbgrüne Färbung. Die mit Siliziumzusatz in die Pfanne vergossenen Stücke sind gesund. Jetzt wird der Strom einige Zeit ausgeschaltet, damit keine weitere Temperatursteigerung und damit Siliziumreduktion eintritt, und schnell so viel Sand aufgeworfen, daß die Schlacke schwerer wird, ohne sich dabei in den ausgesprochen dicken, unrichtigen Zustand zu verwandeln; die Schlackenfarbe ändert sich nicht. Nach Einschalten des Stromes steigt der Siliziumgehalt im Eisen bald, die Gießproben treiben und der Bruch ist blasig; nach einem Zusatz von Mangan wird die Probe jedoch wieder gesund. Eine Erklärung ist nur möglich durch die augenblickliche Aufnahme des Sauerstoffes, der bei der Reduktion der Kieselsäure frei wird.

Zusammengefaßt wird Siliziumreduktion durch folgende Umstände verursacht:

1. Reduktion der Kieselsäure aus dem Herd und aus der Schlacke durch die Wirkung des Kohlenstoffes im Eisenbade.
2. Reduktion bei hohem Kieselsäuregehalt der Schlacke; Kalkzusatz wirkt dem entgegen.
3. Reduktion durch Einwirkung von Kohlenstoff (Koks und Elektroden) auf die Schlacke.
4. Reduktion durch zu hohe Schlackentemperatur.

Das Aussehen der Proben ist aus Abb. 6 erkenntlich: Die mit a bezeichnete Probe stammt von einem überoxydierten Eisen mit einem Kohlenstoff-, Mangan- und Siliziumgehalt unter 0,070 %. Die Ueberfrischung ist an den Hohlräumen erkenntlich. Der Bruch ist nicht deutlich kristallin, sondern mehr sehnig. Die Schlacke ist dünn und wässerig, ähnlich wie schwarzes Glas.

Probe b stellt die Form einer guten Schmelzung mit 0,11 bis 0,17 % C, 0,08 bis 0,20 % Mn und 0,05 bis 0,10 % Si dar. Der äußere, durch die Kokillen abgeschreckte Rand ist gesund mit mehr oder weniger großen Kristallen. Beim Bruch durch Schlag ist die Probe mehr zäh. Die Schlacke ist ziemlich dünn und dunkelgrau bis dunkelgrün gefärbt. Ist die Schlacke noch schwarz, so ist sie lavaartig, mehr matt und nicht stark glänzend. Sie ist nicht so brüchig wie die Schlacke beim Ueberfrischen, sondern mehr zäh.

Probe c stammt von einem zu heißen Stahl mit über 0,30 % C, 0,20 bis 0,35 % Mn und mindestens 0,15 % Si, je nach dem Kohlenstoffgehalt. Der Bruch

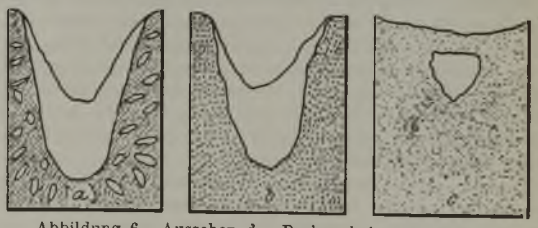


Abbildung 6. Aussehen der Proben bei verschiedenen Schmelzungen.

ist vollkommen kristallin. Das Zerbrechen erfolgt bei leichtem Schlag. Die Schlacke ist mehr oder weniger grün und brüchig oder zäh, je nach der Reduktion und der Schlackenmenge.

Im Gegensatz zum basischen Herd ist der Einfluß des sauren Herdes auf den Schmelzungsverlauf von Bedeutung. Diese Wirkung beginnt schon, wenn sich wenig flüssiges Eisen beim Einschmelzen gebildet hat; die durch den Sauerstoffgehalt des Einsatzes entstandenen Metalloxyde binden entsprechende Mengen Kieselsäure. Kohlenstoff und geringe Schwefelmengen werden durch die Einwirkung des Sauerstoffes entfernt, während Phosphor zwar oxydiert wird, aber durch ständige Rückphosphorung wieder ins Bad zurückwandert.

Bei Ueberschuß an Metalloxyden wirkt die Schlacke oxydierend, nach Verbrauch derselben und bei Ueberschuß an Kieselsäure reduzierend. In der reduzierenden Schlacke werden die Metalloxyde durch das Silizium in

statu nascendi zerlegt, wobei die Farbe der Schlacke von dunkel zu hellgrün übergeht. Ist die richtige Temperatur zu gleicher Zeit erreicht, so kann die Schmelzung vergossen werden.

Ein unerwünschter Ueberschuß an Kieselsäure wird durch Kalk unschädlich gemacht ($SiO_2 + CaO = CaO \cdot SiO_2$). Ueber der stark reduzierenden schäumenden Schlacke bilden sich scharfe, leuchtende Flämmchen. Die dicke Schlacke liegt jedoch tot, hat schwarze Farbe und zähen Bruch; zur Vermeidung der Siliziumerhöhung im Eisen muß sie verdünnt werden. Der Kalkgehalt der Schlacke schwankt von 8 bis 30 %, soll jedoch in Rücksicht auf die Zustellung möglichst niedrig sein. Man verwendet gebrannten Kalk oder Kalkstein. Mit steigendem Kalkgehalt ändert sich die Schlackenfarbe von hellgrau zu einem porzellanartigen Graugrün; bei sehr hohem Kalkgehalt zerfällt sie an der Luft. Ist mehr als 25 % CaO in der Schlacke enthalten, so tritt durch die starke Bindung der Kieselsäure keine Siliziumreduktion ein.

Der Verlauf der Umsetzung, durch die eine geringe Schwefelabnahme eintritt, ist noch unbekannt, sie erfolgt jedoch wahrscheinlich unter Bildung von SO_2 aus dem Mangansilikat in der Schlacke; auch Bildung von flüchtigem Schwefelsilizium ist möglich.

Abb. 7 und 8 zeigen die Zusammensetzung richtig geführter saurer Schlacken vom desoxydierenden Zustande bis zum entgasten Stahl; die Schwefelzunahme durch den Kokszusatz ist erkenntlich, ebenso die Entschwefelung bis zum Schluß der Schmelzung.

Im Gegensatz zum basischen Betriebe wird der Manganzuschlag erst 3 min vor dem Abgießen gegeben, und zwar unmittelbar unter die Elektroden in faustgroßen Stücken, die leicht angefeuchtet werden, damit sie die zähe Schlackendecke besser durchdringen. Die Einstellung auf den verlangten Siliziumgehalt erfolgt entweder durch Reduktion aus einer absichtlich schweren Schlacke, oder durch Zusatz von Ferrosilizium im Ofen oder in erbsengroßen Stücken in die Pfanne. Bei Reduktion aus der Schlacke ist das ganze Silizium in statu nascendi wirksam, so daß die Entgasung denkbar gründlich ist; doch ist für diese Arbeitsweise große Erfahrung Voraussetzung. Beim Zusatz des Ferrosiliziums in den Ofen ist es schwer, den verlangten Gehalt mit Regelmäßigkeit zu treffen. Gehalte bis zu 0,8 % Si sind nach Untersuchungen Bartons für den Stahl nicht nachteilig.

Sehr eingehend beschreibt Barton sodann die Herstellung von Manganstahl mit 12 % Mn. Nach der thermischen Behandlung hat dieser folgende Eigenschaften: Bruchgrenze 70 bis 77 kg/mm², Elastizitätsgrenze 35 bis 38 kg/mm², 30 bis 35 % Dehnung auf 50 mm, 35 bis 40 % Einschnürung, Brinellhärte 180 bis 200 und Skleroskopharte 40 bis 50.

Abb. 9 zeigt die Werte von Bruchgrenze und Dehnung in Abhängigkeit von dem Mangangehalt. Im Gegensatz zum früher üblichen Birnenstahl liefert der Elektroofen weitgehend entgasten und daher hochwertigen Manganstahl. Bei der stark basischen Kalkschlacke im Elektroofen ist der Manganverlust auch beim Verarbeiten von Abfällen sehr gering. Als Ofenzustellung haben sich beim Verschmelzen von Manganstahl Magnesitsteine mit einer Eisenhülle weitaus am besten bewährt; die Haltbarkeit der Zustellung beträgt das 6. bis 8fache des

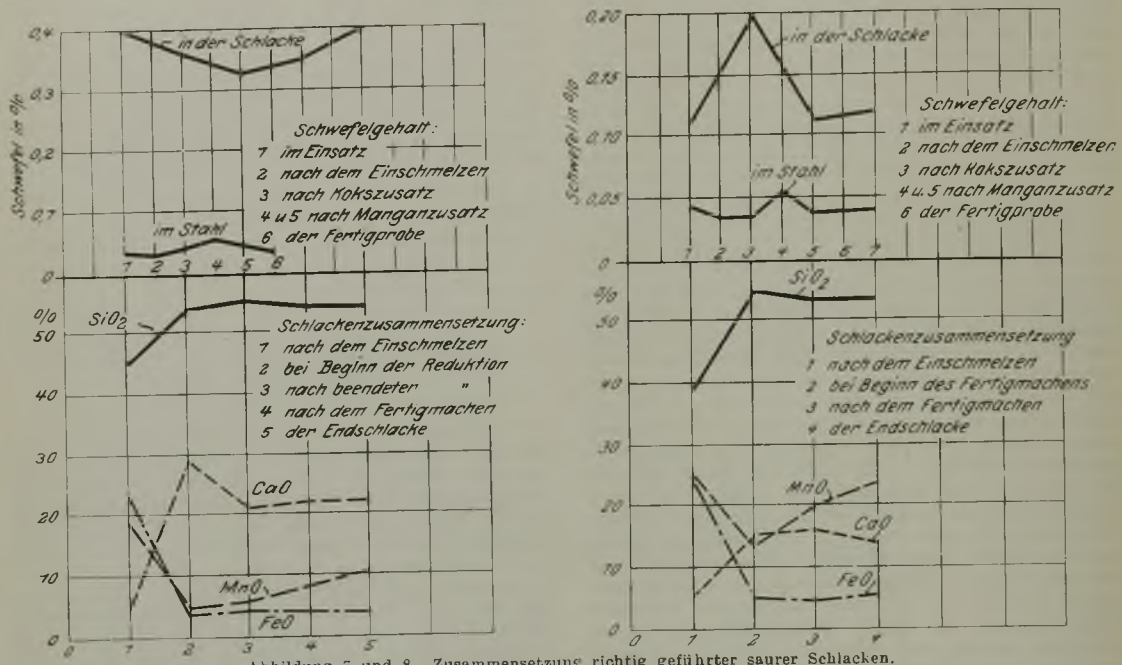


Abbildung 7 und 8. Zusammensetzung richtig geführter saurer Schlacken.

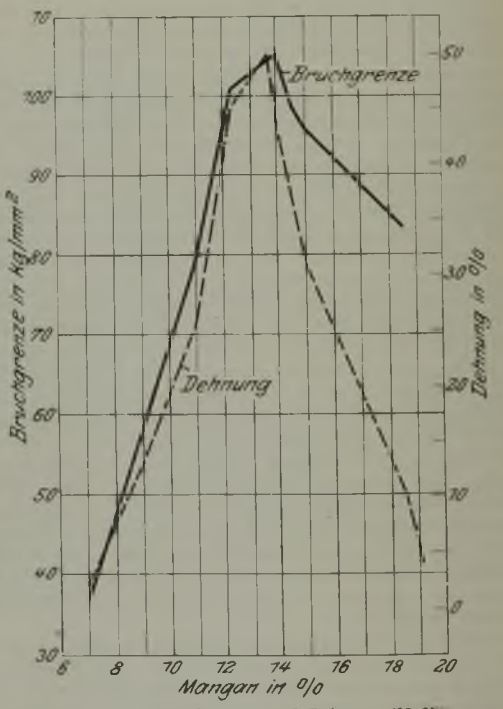


Abbildung 9. Bruchgrenze und Dehnung (Meßlänge 200 mm) in Abhängigkeit vom Mangangehalt.

gewöhnlichen Magnesit- oder Dolomitherdes. Die Schlackenführung ist wesentlich leichter, da diese nur wenig Magnesiumoxyd enthält, das die Metalloxyde sehr fest bindet. Auch Silikasteine über der Schlackenzone bewähren sich nicht, da überschüssige Kieselsäure in der Schlacke aus der Zustellung die Metalloxyde ebenfalls sehr fest hält.

Manganhartstahl ohne Zusatz von Schrott mit hohem Mangangehalt kann folgendermaßen erschmolzen werden:

1. Weicher Schrott wird unter der Frischschlacke verschmolzen und unter einer zweiten Karbidschlacke fertiggemacht. Zum Schluß wird das erforderliche Ferromangan nach und nach zugesetzt.
2. Es wird wie unter 1 eingeschmolzen, dann wird das Ferromangan nach dem Schlackenziehen sofort zugesetzt und dann unter der Karbidschlacke fertiggemacht.
3. Nach dem Einschmelzen wird ohne Schlackenziehen entgast und legiert.
4. Das Ferromangan wird mit dem Einsatz aufgegeben und die Schmelzung unter einer Schlacke fertiggemacht.

Bei dem Verfahren 1 und 2 sind ungefähr 0,50 % Mn des Einsatzes verloren, und die doppelte Menge an Schlackenbildnern ist erforderlich. Das Verfahren 4 wird selten durchgeführt; Manganverlust tritt unter der hoch basischen Schlacke zwar nicht ein, jedoch ist die Kohlenstoffaufnahme meistens unerwünscht hoch; bei zu starker Kohlenstoffaufnahme muß heruntergefrischt werden, was ohne vorherige Manganoxydation nicht durchführbar ist. Die dritte Arbeitsweise ist die am meisten übliche. Der weiche Schrott wird ohne Erz und ohne Kalk eingesetzt. Sobald Tümpel unter den Elektroden entstanden sind, wird unter diese eine geringe Kalkmenge aufgegeben. Beträgt der Kohlenstoffgehalt nach dem Einschmelzen über 0,10 %, so muß geerzt werden. Im Endzustand enthält das Bad 0,05 % C bei 0,01 % Si und 0,04 % Mn. Die Schlacke ist dünn und schwarz. Nun wird Kalk im Gewicht von 2 % des metallischen Einsatzes zugegeben und Flußspat in einer Menge von 20 % des Kalkgewichtes; nach dem Verflüssigen wird die Schlacke durchgerührt, eine gute Lage Koksstaub aufgestreut und der Ofen dicht geschlossen. Die Schlacke wird bald heller. Ist die Badtemperatur hoch genug, so wird mit der Aufgabe des vorgewärmten Ferromangans begonnen, das rd. ein Siebentel des Einsatzgewichtes ausmacht. Die Schlacke wird nun dunkelblau oder grün, je nach dem Mangangehalt (vgl. Abb. 10). Die Ueberführung der Schlacke in den karbidischen Zustand ist schwer, da der Metalloxydgehalt hoch ist (2 bis 4 % Mn und 7 bis 10 % Fe). Man gießt meistens bei grüner Schlackenfarbe und bei 5 bis 7 % Mn in der Schlacke ab. Die nachfolgenden, in Zahlentafel 7 aufgeführten Schlacken zerfallen trotz des hohen Metalloxydgehaltes an der Luft.

Schlacken mit 8 bis 20 % Mn sind grünlichweiß-blau, solche mit 6 bis 8 % Mn dunkelbraun, mit 4 bis 6 % hellbraun und mit 2 bis 4 % hellbraun bis grauweiß. Bei möglichst hohem Kalkgehalt ist unter gleichem Verhältnis der Manganverlust am geringsten; je mehr Kieselsäure vorhanden ist, um so größere Mengen Mangan werden gebunden, und um so größer wird auch die Reduktionsarbeit.

Dichte Metallproben sind kein Zeichen für gut entgasten Manganstahl, da der große Ueberschuß an Mangan den während des Erstarrens frei werdenden Sauerstoff sofort bindet und so eine Blasenbildung verhindert.

Zahlentafel 7. Chemische Zusammensetzung verschiedener Schlacken.

Zeit der Probenahme	1 Uhr	2 Uhr	2^{10} Uhr	2^{45} Uhr
Farbe	dunkelbraun	braun	hellbraun	weißes Pulver
SiO_2 . . . . . %	28,02	34,70	33,50	33,60
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$. %	20,70	16,00	10,00	9,40
$CaO + MgO$ . . %	48,38	49,49	56,45	58,42
MnO . . . . . %	7,02	4,45	3,75	1,59

Barton führt Rißbildung häufig auf nicht richtig entgasten Guß zurück. Die Ueberwachung der Entgasung durch die Wechselwirkung zwischen Mangan und Sauerstoff des Eisenbades und dem Manganoxydul und Kohlenstoff in der Schlacke geschieht durch Gießproben in Sand, die 300 mm lang sind und einen rechteckigen Querschnitt von 13 × 20 mm haben, nach dem Erstarren in Wasser abgeschreckt und durch Hammerschläge ge-

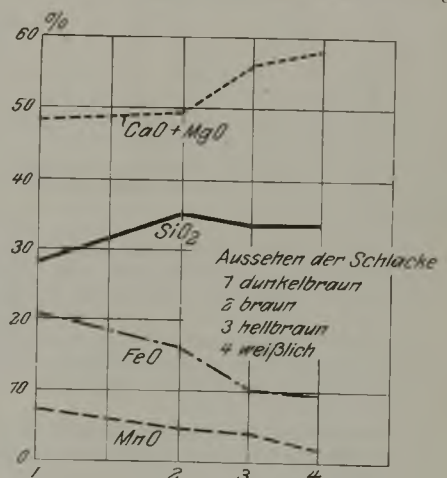


Abbildung 10. Schlackenzusammensetzung im Verlauf einer Manganstahl-Schmelzung.

brochen werden (vgl. Abb. 11). Die erste Gießprobe nach dem Manganzusatz hat einen Bruchwinkel von 90°. Der Bruch ist körnig und gefärbt; die Färbung ist durch Oxydgehalte verursacht. Mit zunehmender Entgasung wird der Biegewinkel größer, das Bruchgefüge ist schließlich mehr sehnig und silbern-weiß und zeigt, wenn der Stahl fertig ist, keine Spur von Färbung mehr.

Das Verhältnis vom Mangan- zum Kohlenstoffgehalt ist nach Versuchen von Barton für die Eigenschaften des Hartstahles von größter Bedeutung, und zwar soll dieses über 10 liegen. An Hand einer Anzahl von Schmelzungen, die in drei Reihen eingeteilt wurden, zeigte sich beim

Zahlentafel 8. Mangan- und Kohlenstoffgehalt sowie Biegewinkel von Mangan-Hartstahl.

	Reihe 1		Reihe 2		Reihe 3	
	C %	Mn %	C %	Mn %	C %	Mn %
	1,01	11,26	1,07	11,75	1,22	12,01
	1,00	11,06	1,11	11,92	1,18	12,30
	0,95	10,86	1,00	11,39	1,15	12,42
	0,90	10,53	1,05	11,54	1,17	12,84
	0,93	11,11	0,97	11,92	1,16	12,62
	0,99	10,82	1,04	11,44	1,32	13,07
			1,12	11,63	1,35	13,93
					1,24	12,77
Im Mittel . .	0,96	10,94	1,05	11,61	1,22	12,74
Verhältnis $\frac{Mn}{C}$	11,40		11,00		10,40	
Biegewinkel d. Normalprobe	bei 90° beginnen die Anrisse		bei 120° beginnen die Anrisse		180° ohne die geringste Rißbildung	

Ueberschreiten dieses Verhältnisses, daß die Eigenschaften der Stähle verschieden sind, was durch die Größe des Biegewinkels zum Ausdruck kommt (vgl. Zahlentafel 8).

Nach anderen Versuchen Bartons ist die Höhe des Mangangehaltes ausschlaggebend, wobei der Kohlenstoffgehalt und das Verhältnis Mangan zu Kohlenstoff in den Hintergrund tritt: Ein Manganstahl mit weniger als 11 % Mn bricht bei einem Biegewinkel von 90 bis 120°; bei 11 bis 12 % Mn tritt das Versagen der Biegeprobe bei einem Winkel von 120 bis 180° auf; bei 12,5 bis 14 % Mn zeigen sich bei einem Biegewinkel von 180° keine Spuren von Anrissen. Infolgedessen ist dort, wo größte Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Stoß gefordert wird, ein Mangangehalt von 12 bis 14 % Mn anzustreben. Ein Stahl mit 7 bis 10 % Mn hat eine höhere Elastizitätsgrenze und einen größeren Widerstand gegenüber Eindrücken, er ist jedoch nicht zäh; das Verhältnis von Mangan zu Kohlenstoff braucht 10 nicht zu überschreiten. Je niedriger der Kohlenstoffgehalt wird, um so weniger Risse treten auf; Risse sind im Eisen anfangs nicht sichtbar, sie kommen erst nach längerem Betriebe zum Vorschein.

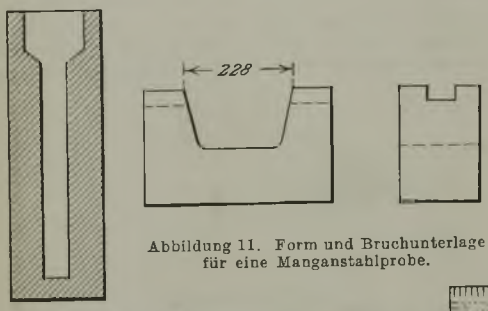


Abbildung 11. Form und Bruchunterlage für eine Manganstahlprobe.

Der Siliziumgehalt beträgt 0,30 bis 0,80 %. Güsse mit 2 % Si zeigen gegenüber normalem Stahl mit 0,40 % keinen Unterschied.

Beim Bearbeiten von Manganschrott ist Barton der Ansicht, daß Schmelzungen mit 50 bis 75 % Altschrott leichter herzustellen sind als solche mit 100 %. Zu starke Kohlenstoffaufnahme ist vor allen Dingen zu vermeiden. Die Schlacke soll so basisch wie möglich, jedoch gut flüssig sein. Sand soll nicht aufgegeben werden, nur Flußspat. Kokspulver als Reduktionsmittel ist zur Vermeidung der Kohlung mit Vorsicht anzuwenden; die Schlacke soll infolge höheren Mangangehaltes bläulich bleiben. Die Biegeproben sind bei derartigen Schmelzungen von erhöhter Wichtigkeit. Bei 75 % Altschrott beträgt der Mangangehalt nach dem Einschmelzen 9 bis 10 %; eine Entkohlung ist ohne erheblichen Manganverlust nicht durchführbar; je weniger Rost im Einsatz ist, um so niedriger ist auch der Mangangehalt der Schlacke, und um so leichter und schneller verläuft die Reduktionsarbeit. Mit dem Einsatz kann etwas mehr Kalk zur Bindung von Metalloxyden gegeben werden. Die Endschlacke wird nach dem Einschmelzen durch weitere Aufgabe von Kalk und Flußspat und Aufstreuen von Koks gebildet. Ist die Schlackenfarbe grün, so wird die errechnete Menge Mangan zugegeben und die Schmelzung fertiggemacht. Metallproben zeigen auf der Bruchfläche zuerst starke Färbung zwischen violett, blau, grün und rötlich; die Biegeproben sind schlecht. Entsprechend der fortschreitenden Reduktion verschwinden die Farben, und der Biegewinkel nimmt zu, bis schließlich zähes Korn und silberiger Bruch entsteht, wie in der vorbeschriebenen Weise.

Muß der Kohlenstoffgehalt erniedrigt werden, so soll man Manganerz verwenden, wodurch der Mangangehalt des Eisens erhöht wird nach der Umsetzung:

$$MnO_2 + 2\,C = Mn + 2\,CO.$$

(Ein Uebertritt größerer Manganmengen in die Schlacke läßt sich jedoch nicht vermeiden, wobei der Kohlenstoffgehalt nur wenig abnimmt; die Temperaturführung ist hierbei wichtig.)

Beim Verschmelzen von Hartstahlabfällen soll nach Ansicht Bartons zur Reduktion der in der Schlacke befindlichen Metalloxyde nur Kokspulver mit möglichst wenig Asche verwendet werden, alle anderen Reduktionsmittel haben sich nicht bewährt.

Während der Siliziumgehalt im Manganstahl, der nur durch Zusatz von Ferromangan hergestellt wurde, ohne Einfluß ist, scheint dieses beim Verarbeiten von Hartstahlschrott nicht der Fall zu sein; der Bruch der nicht abgeschreckten Probe schwankt zwischen einem feinen seidigen bis groben kristallinen Korn. Auch wenn der Biegewinkel 180° ist, scheint die erforderliche Schlagarbeit größer zu sein, der Stahl ist ganz besonders hart und das Gefüge von dem üblichen abweichend. Bei starker Ueberhitzung im flüssigen Zustande scheinen sich die Eigenschaften zu ändern; das Bruchgefüge des gegossenen Manganstahles unterliegt viel größeren Schwankungen in Abhängigkeit von der Schmelz- und Gießtemperatur als das des Kohlenstoffstahles (Abb. 12). Manganstahl ist im Gußzustande sehr spröde; zum Glühen haben sich in Amerika elektrische Glühöfen mit Erfolg durchgesetzt.

Beachtenswert ist die Anwendung von Schreckplatten; an der Berührungsstelle mit diesen wird der Stahl zäh. Ein mit Schreckkokille vergossener Stahl von 6 bis 12 mm Dicke läßt sich ebenso biegen wie ein warm behandelter Stahl.

Stähle mit im Gußzustande verschiedenartigem Korn haben nach dem Abschrecken in Wasser alle ein gleichmäßig silbergraues Gefüge.

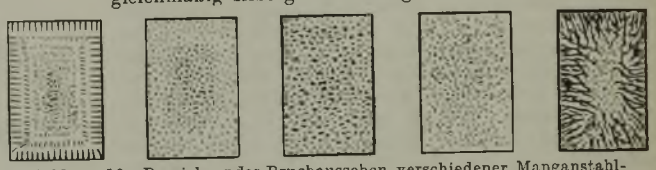


Abbildung 12. Bezeichnendes Bruchaussehen verschiedener Manganstahlproben.

Die Zunahme der Verwendung von legiertem Stahlguß ist hauptsächlich auf die Anforderungen der Automobilindustrie zurückzuführen, die schwierige Schmiedestücke durch billigere Gußstücke gleicher Güte ersetzt, und zwar besonders da, wo es auf größte Gewichtsersparnis bei hoher Betriebssicherheit ankommt; je nach der Wärmebehandlung können die Eigenschaften des möglichst gleichmäßig zusammengesetzten legierten Gusses nach Wunsch stark beeinflußt werden, von glashart bis zu größter Zähigkeit, selbst in ein und demselben Gußstück. Bei der Herstellung von legiertem Guß wird meistens auf basischem Herde geschmolzen, allerdings für gewisse Legierungen auch saure Zustellung bevorzugt. Es soll nur guter, möglichst rostfreier Schrott verwendet werden, um die Menge der gelösten Metalloxyde in der Schmelze von Anfang an möglichst niedrig zu halten.

Durch Zusatz von Nickel wird die Bruchgrenze und Elastizitätsgrenze erhöht, ohne daß die Duktilität abnimmt; der Widerstand gegen Verschleiß und Stoßbiegebeanspruchung ist groß. Nickellegierter Guß neigt zur Blasenbildung. Da die Erstarrung sehr schnell erfolgt, ist richtige Gießtemperatur und schnelles Füllen der Form erforderlich. In Amerika haben sich drei Sorten Nickelstahlguß bei 0,15 bis 0,45 % C eingeführt, mit 1,0 bis 1,5 % Ni, 2 bis 2,5 % Ni und 3,25 bis 3,5 % Ni. Für Sonderzwecke geht man auf 4 bis 5 % Ni und auf 36 % Ni. Nickel oxydiert nicht beim Schmelzen, so daß sowohl beim Verarbeiten von Nickelstahlschrott als auch beim Legieren der basische oder saure Betrieb gewählt werden kann.

Im sauren Betriebe wird Nickel in der verlangten Menge des fertigen Gusses mit dem Einsatz in Form von nickelhaltigem Roheisen oder Nickelabfällen aufgegeben. Nach dem Einschmelzen wird der Gehalt durch Analysen ermittelt. Die erforderliche Kohlung geschieht durch phosphor- oder schwefelarmes Roheisen. Die Schlackenführung ist die gleiche wie beim Kohlenstoffstahl. Der Siliziumgehalt wird durch Zusatz von Ferrosili[illegible]

aus der mit Sand abgesteiften Schlacke unter Temperatursteigerung (Dauer 10 bis 12 min). Es soll möglichst heiß mit Stopfenpfanne vergossen werden. Ist beim Verschmelzen von Nickelstahlschrott der Kohlenstoffgehalt zu hoch, so wird durch leichtes Erzen gefrischt, wobei kein Verlust an Nickel eintritt. Eine unruhige Nickelstahlschmelzung kommt häufig auch bei reichlicher Anwendung von Mangan, Silizium und Titan u. dgl. nicht zum Stehen, während Aluminium- und Magnesiumzusatz in die Pfanne hilft. Aluminium im Ueberschuß macht den Guß härter, so daß Magnesium bis zu ½ kg/t als Zusatz von Barton empfohlen wird.

Im basischen Ofen ist der Schmelzungsverlauf der gleiche wie beim Kohlenstoffstahl; der Nickelzusatz wird mit eingesetzt oder später aufgegeben. Die Menge der Fertigschlacke beträgt 3 % des Eisengewichtes; ihre Einwirkung soll 3 bis 5 st dauern.

Einige Schlackenanalysen von Nickelstahlschmelzungen[1]) zeigt Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9. Schlackenanalysen von Nickelstahlschmelzungen.

Schmelzung Nr.	SiO_2 %	Fe %	Al_2O_3 %	Mn %	CaO %	MgO %	P %	S %	CaC_2 %
1	15,10	0,64	1,98	0,27	58,24	16,13	0,02	0,28	1,23
2	8.16	0,70	3,32	0,11	64,01	16,98	0,07	0,28	1,14
3	11,97	0,66	1,74	0,53	57,95	14,53	0,08	0,19	0,97
4	9,20	0,58	4,39	0,40	61,76	12,77	0,04	0,36	1,31
5	4,32	0,74	2,63	0,14	63,11	16,21	0,02	0,39	1,30
6	17,60	0,49	3,26	1,05	58,32	13,28	0,03	0,34	1,33

Die Analyse des zugehörigen Stahles ist etwa 0,30 % C, 0,70 % Mn, 0,22 % Si, 0,30 bis 3 % Ni, 0,015 % P und 0,008 % S.

Bei der Herstellung von legiertem Stahl ist weitgehende Entgasung wichtig; nachdem der Kohlenstoffgehalt unter Berücksichtigung der Aufnahme aus der Karbidschlacke nach bestimmter Zeit auf die gewünschte Höhe eingestellt ist, werden die noch erforderlichen Schlackenzuschläge und eine gute Lage Kokspulver aufgegeben und alle Ofenöffnungen durch Verschmieren gut abgedichtet; die Elektrodenöffnungen schließen sich durch den austretenden Rauch. Barton rechnet bei Verwendung von sauberem Schrott mit einer Einwirkungsdauer der Schlacke im Gewicht von 3 % des Eisens von 1 st und bei rostigem, schmutzigem Schrott von 2 st bei 5 bis 6 % Schlackengewicht des Eisens. (Da im Elektroofen durch die Wirkung des Lichtbogens freier Stickstoff entstehen kann, empfiehlt sich bei Elektrostahl die Verwendung von Titan.)

(Fortsetzung folgt.)

Gießereisemester an der Bergakademie Clausthal.

Im Winter wird wiederum das sogenannte Gießereisemester in den Räumen des Eisenhüttenmännischen Instituts unter Leitung von Geheimrat Dr.-Ing. E. h. B. Osann gelesen. Die Vorlesungen beginnen am 1. November. Anmeldungen sind zu richten an das oben gegannte Institut.

Das Gießereisemester dient in erster Linie Maschinen-Ingenieuren, die ihr Studium abgeschlossen haben und sich darauf vorbereiten wollen, Leiter von Gießereien zu werden.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, Düsseldorf.

In den Tagen vom 25. bis 27. August 1926 hielt der Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, Düsseldorf, unter Leitung seines Vorsitzenden, Dr.-Ing. Siegfr. G. Werner, in Berlin im Hause des Vereins deutscher Ingenieure seine diesjährige Hauptversammlung ab. Aus allen Teilen des Reiches waren Vertreter der Mitgliedwerke zusammengekommen, um in gemeinsamer Aussprache und ernsten Beratungen Maßnahmen zur Ueberwindung der gegenwärtigen schwierigen Wirtschaftslage zu finden. Zu diesem Zwecke waren die ersten Tage den Sitzungen der Ausschüsse und der Organe des Vereins gewidmet. Ueber Forschungen und Arbeiten, die für die Gießereien zur Zeit besonders wichtig sind, wurde in einer Reihe technischer Vorträge berichtet.

Dipl.-Ing. Fr. Erbreich, Direktor im Eisenhütten- und Emaillierwerk Tangerhütte, sprach über

Den augenblicklichen Stand der Trockenvorrichtungen für Eisenguß- und Stahlgußformen.

Der Vortragende ging von den Ergebnissen der Hamburger Ausstellung vom Jahre 1923 aus. In der damaligen Denkschrift wurden Wärmebilanzen von verschiedenen Trockenkammern veröffentlicht. Als das Wichtigste wurde festgestellt: a) die Besetzung der Kammern, b) die Nachprüfung des zur Verdampfung des Wassers notwendigen Wärmebedarfes. Auf diese Anregungen hin hat das Krupp-Grusonwerk, Magdeburg, einerseits durch einen Umbau seiner Trockenkammer, anderseits durch das Höchstmaß der Besetzung der Trockenkammern eine Geldersparnis von 89 % gegenüber dem Friedensverbrauch erzielt. Das Krupp-Grusonwerk hat einen Feuchtigkeitsmesser unter großen Schwierigkeiten konstruiert und in die Trockenkammern eingebaut. Die dadurch gefundenen Zahlen haben erkennen lassen, daß sich die durch den Unterwind in die Trockenkammern eingeführte Luft viel zu wenig mit Feuchtigkeit sättige und daher unnötig Wärme in den Schornstein entführe. Auf Grund dieser Versuche wurden in einer Tangerhütter Feuerung Gegenversuche gemacht, die folgendes Ergebnis zeitigten:

1. Es muß auf eine vollkommene Verbrennung des Brennstoffes gesehen werden. Daher sind die alten Koksfeuer zu verwerfen und die Unterwindfeuerung einzuführen.

2. Die Temperatur muß möglichst rasch hochgeführt werden, um die geringsten Wärmeverluste zu erzielen.

3. Die Kammern und die Kammertüren sind gut zu isolieren.

4. Selbstschreibende Temperatur-Meßeinrichtungen sind unbedingt einzubauen.

5. Die Feuerung muß so lange und derart durchgeführt werden, daß nach Beendigung des Feuerns und Abschließen der Kammern in der Kammer am nachsten Morgen noch eine Temperatur von mindestens 100° vorherrscht, da die Trocknung der Form eine gewisse Zeit erfordert.

Daher geht man in neuerer Zeit dazu über, Trockenkammern mit Wärmespeichern auszurüsten, die sich schon in einigen Gießereien bewährt haben. Um die Strömung der Gase in den Trockenkammern gleichmäßig zu führen, muß der Abzug der Gase unterhalb des Fußbodens angebracht werden; zum Beweise hierfür werden die Versuche des französischen Professors Debar[1]) angeführt. Des weiteren wurden die Kerntrockenkammern besprochen, wobei als Neuheit der Kerntrockenofen der Firma Flender & Co. in Bocholt und die Trockenwärmegruben von Ingenieur Schmid genannt wurden.

Der Vortragende machte auf die vorliegenden Preisarbeiten über die Trockenkammern aufmerksam und insbesondere auf die Vergleiche der Herdtrockenöfen, wobei es sich gezeigt hat, daß tragbare Oefen bei Preßluftanwendung und starkem Gebläsewind den besten Erfolg gezeitigt haben. Zum Schluß wurden verschiedene Lichtbilder über amerikanische Trockenkammeranlagen gezeigt.

Sodann berichtete Reichsbahnrat Dr.-Ing. R. Kühnel vom Eisenbahn-Zentralamt in Berlin über

Ergebnisse aus Untersuchungen an Roststäben.

Man kann einen Roststab werten: nach mechanischen Eigenschaften, Aufbau und Analyse. Ueber mechanische Eigenschaften finden sich im Schrifttum keine Angaben, über chemische Zusammensetzung nur wenige, und diese stehen im Widerspruch mit der Zusammensetzung, die die

[1]) Vgl. auch W. J. Priestley: Blast Furnace 10 (1922) S. 96/100.

[1]) Fonderie mod. 19 (1925) Ass. techn. fond., S. 171/86.

im Betriebe verwendeten Roststäbe haben. Ueber den Aufbau der Roststäbe und seine Veränderung finden sich Angaben in zwei neueren Untersuchungen von Hopfelt[1]) und von Stumper[2]). Die Ergebnisse beider Untersuchungen sind teilweise jedoch recht erheblich verschieden, mitunter geradezu entgegengesetzt. Auch die Reichsbahn hat im Benehmen mit Gießereifachleuten bei dem Lokomotiv-Versuchsamt und der Mechanischen Versuchsanstalt des Eisenbahn-Zentralamts Versuche über Roststäbe durchführen lassen, um Unterlagen für ihre Bewertung und Aufstellung von Bedingungen zu gewinnen. Verwendet wurden Roststäbe mit etwa 0,25, 0,40 und 0,65 % P, neben den handelsüblichen Roststäben von etwa 1 % P auch Roststäbe mit gehärteter Brennbahn und Schutzüberzug. Vor und nach Einbau in die Lokomotiven wurden die Roststäbe einer Gefügeprüfung und einzelnen chemischen Untersuchungen unterzogen, die selbst bei gleichen Roststäben verschiedene Stufen der Zerstörung erkennen ließen. Insbesondere geht aus den Ergebnissen hervor, daß der Roststab in seinem Aufbau unter dem Einfluß der Wärme eine sehr weitgehende Gefügeveränderung erleidet, die oftmals auf den ganzen Roststab übergreift, wie an einer Reihe von Gefügebildern nachgewiesen wird. Man bemerkt zunächst eine obere Einwirkungszone, die während des Betriebes offenbar in beinahe flüssigem Zustand gewesen ist. Auf diese allein erstreckt sich die Schwefeleinwanderung von der Kohle her. Es werden nicht so hohe Werte erreicht, wie sie Stumper angibt, sondern höchstens ähnliche Werte wie von Hopfelt ermittelt. Nach einer Uebergangszone, die ein wechselndes Gefüge aufweist, folgt eine besonders gut gekennzeichnete Zone, in der das an sich meist perlitische Gefüge des Roststabes unter dem Einfluß der Wärme zum beträchtlichen Teil in Ferrit übergegangen ist. Aus den Abmessungen dieser Zone, die in den einzelnen Roststäben ganz verschieden ausgebildet ist, kann man einen Rückschluß ziehen auf die Beanspruchung des Roststabes im Betriebe. Bei Roststäben mit Schutzüberzügen waren die beobachteten Umwandlungserscheinungen die gleichen wie bei Roststäben ohne Schutzüberzüge. Das ternäre Phosphideutektikum beginnt unter dem Einfluß der Wärme in den oberen Roststabzonen zu verschwinden. Durch Aetzung wurde nachgewiesen, daß sich zunächst der ledeburitische Bestandteil auflöst und der phosphidische noch ziemliche Zeit beständig bleibt. Etwa 2 bis 3 cm von der Brennbahn entfernt finden sich dann aber auch nur noch geringe Spuren dieses Bestandteils. Die eigentliche Zerstörung des Roststabes setzt jedoch nur in der Zone ein, in der annähernd die Schmelzwärme erreicht wird. Inwieweit die Bestandteile der Kohlenasche, die vielfach leichter flüssig sind als das Gußeisen, fördernd auf die Auflösung des Gußeisens einwirken, seine Schmelztemperatur herabsetzen und damit seine Zerstörung fördern, muß zunächst noch dahingestellt bleiben. Möglicherweise liegt hier aber eine weit beträchtlichere Ursache der Roststabzerstörung, als im Aufbau und der Zusammensetzung des Roststabes selbst.

Dr.-Ing. A. J. Lischka von der Hauptgeschäftsstelle des Vereins in Düsseldorf behandelte die besonders zeitgemäße Frage der

Stückzeitermittlung mit Zeit- und Arbeitstudien.

Die Bestimmung der Akkorde durch Schätzung des Meisters, Vorarbeiters oder Betriebsleiters wird durch den scharfen Wettbewerb und die fortschreitende Verfeinerung der Arbeitsverfahren zu ungenau. Zur Förderung der Bestrebungen zur einwandfreien Stückzeitermittlung durch Arbeit- und Zeitstudien hat der Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, einen Ausschuß für Arbeitzeitermittlung ins Leben gerufen. Durch Zusammenarbeit mit dem Reichsausschuß für Arbeitzeitermittlung ist Gewähr gegeben, daß die bisherigen Erfahrungen, die in der Hauptsache mit dieser Arbeitsweise in der spanabhebenden Formung gemacht wurden, auch hier Anwendung finden. Das Ergebnis dieser Arbeit ist in einer Reihe von Refa-Blättern niedergelegt, die zur Verwendung im praktischen Betriebe und zur Ausbildung von Arbeitzeitermittlern dienen.

Das erste Blatt behandelt die verschiedenen Fertigungsarbeiten, die in der Gießerei im Akkord vergeben werden können, und zwar Formen, Kernmachen, Gießen, Ausleeren und Putzen. Je nach der Organisation des Werkes sind die Akkorde einzeln oder gruppenweise festzusetzen. Die Gesamtzeit des einzelnen Akkords ist einzuteilen in Einrichtezeit und Stückzeit; die Einrichtezeit wiederum in eigentliche Einrichtezeit und Verlustzeit, die Stückzeit in Grundzeit und Verlustzeit. Die Grundzeit teilt sich in Hauptzeit, Ermüdungszeit und Nebenzeit. Durch Beispiele ist die Zugehörigkeit einzelner Verrichtungen zu den verschiedenen Zeiten erläutert. Ein Beispiel zeigt auch die Gliederung eines Fertigungsauftrages im Fertigungsplan, Arbeitsgang, Arbeitstufe, Griffe und Griffeelemente. Ebenso ist die Entwicklung der Berechnungsgleichung durch je ein Beispiel aus der Hand- und Maschinenformerei dargestellt. Ein besonderer Bogen enthält Allgemeines und Einzelnes über die Zeitaufnahmen als solche: Begriff, Zweck, Form, Ausrechnung, Auswertung und Anwendungsgebiet. Als Hilfsmittel sind in der Hauptsache Stoppuhren gebräuchlich. Große Aussicht auf Anwendung hat in vielen Fällen die Arbeitschauuhr nach Professor Poppelreuter. Sie ermöglicht vereinfachte Beobachtung durch persönliche Aufnahme des Zeitnehmers sowohl als auch durch Selbstaufzeichnung des Arbeiters sowie selbsttätige Nah- und Fernaufschreibung. Die Auswertung der Schaubilder nach diesem Verfahren kann auf zeichnerischem oder rechnerischem Wege erfolgen. Ein besonderes Beispiel — Klammerplatten, Unterkastenformen — ist auf zwei Beobachtungsbogen für Zeitaufnahmen vor und nach der Rationalisierung behandelt. Der Beobachtungsbogen für Arbeitsaufnahmen ist ebenfalls mit einem Beispiel — Schablonieren eines Kolbens — versehen. Der Beobachtungsbogen für Zeitverlust ermöglicht die einfache und übersichtliche Erfassung dieser Zeitgruppen. Für die Auswertung sind für Maschinenformerei und Handformerei besondere Bogen entworfen worden. Einen weiteren Abschnitt bilden die Zuschläge, und zwar unterscheidet man in Leistungs-, Ermüdungs- und Verlustzeitzuschläge; Zuschläge für andere Stückzahlen, als der bisherigen Berechnung zugrunde gelegt, müssen ebenso wie solche für Mehrarbeit und Ausschußverlust besonders verrechnet werden. Sehr wichtig ist ebenfalls die Prüfung der Zuschläge.

Durch diese Arbeiten ist der Grundstein und der Plan der Arbeitzeitermittlung in Gießereien gelegt. Wenn sich auch im Verfolg der weiteren Arbeiten und der Ausgestaltung der Einzelheiten noch Aenderungen ergeben, wenn auch einzelne Werke durch besondere Arbeitsweise und besondere Betriebsverhältnisse im einzelnen anders vorgehen werden, so ist durch diese Arbeit dennoch ein großer Schritt zur Vervollkommnung der Akkordzeitermittlung in Gießereien geschehen.

Am Abend des 26. August fand in der Deutschen Gesellschaft ein Begrüßungsabend statt, bei dem sich die Mitglieder mit den zahlreich erschienenen Vertretern von Reichs- und Landesbehörden, Parlamenten, Wissenschaft, Industrie, Handel und Presse zu geselligem Beisammensein und zwangloser Aussprache vereinten.

Die eigentliche Hauptversammlung folgte unter zahlreicher Beteiligung am 27. August. Der Vorsitzende des Vereins gab nach seiner Begrüßungsansprache einen

Bericht über das abgelaufene Geschäftsjahr[1]),

das im Zeichen schwerster wirtschaftlicher Krise stand und daher auch nicht ohne Einfluß auf den Mitgliederstand gewesen ist. Hat schon der Tod in den Reihen der Mitglieder und Mitarbeiter des Vereins wieder manche schmerzliche Lücke gerissen, so ist eine Anzahl von Mitgliedwerken, darunter manche altangesehene Firma, unter den Wirtschaftsnöten zusammengebrochen, und wenn auch vereinzelt neue Mitglieder hinzukamen, so konnten sie doch den Verlust nicht ausgleichen. Die Mitgliederzahl beträgt gegenwärtig rd. 1350. Die Tätig-

[1]) Z. V. d. I. 70 (1926) S. 411.

[2]) St. u. E. 45 (1925) S. 1694; 46 (1926) S. 414.

[1]) Vgl. ausführlichen Bericht in Gieß. 13 (1926) S. 681/91.

keit des Vereins erstreckte sich einmal auf die Erzielung möglichst günstiger Rohstoffbelieferung und Regelung der Preise und Lieferungsbedingungen für die Gießereien durch standige Fühlungnahme mit den Lieferanten- und Abnehmerverbanden, durch Ausbau der Arbeits- und Preisgemeinschaften und Erweiterung der Organisation der Gußbruch-Einkaufs-G. m. b. H. des Vereins. Der weiteren Vervollkommnung der Selbstkostenberechnung wurde größte Aufmerksamkeit gewidmet, wie auch der möglichst wirtschaftlichen Einrichtung und Verbesserung der Betriebe, wobei die im vorigen Geschäftsjahr vom Verein gegründete Gießerei-Beratungs-G. m. b. H. in steigendem Maße wertvolle Dienste geleistet hat. Auch durch Unterstützung der technischen Hochschulen und Institute sowie bedürftiger Studierender des Gießereifaches erstrebte der Verein die Förderung des Gießereiwesens und die besonders wichtige Heranbildung eines tüchtigen Nachwuchses. Die allgemeinen volkswirtschaftlichen Aufgaben, z. B. auf steuerlichem, verkehrstechnischem und handelspolitischem Gebiete, wurden in enger Zusammenarbeit mit den Spitzenverbänden und anderen verwandten Verbänden erledigt. Die technischen Arbeiten des Vereins schlossen sich z. T. an die vorjährige Düsseldorfer Ausstellung an. Durch die Herstellung eines Films von den wichtigsten Teilen der Ausstellung ist diese auch denen zugängig gemacht worden, die am Besuch verhindert waren. Unter den schon länger behandelten Arbeiten des technischen Gebietes sind zu nennen die Arbeiten über die Konstruktion von Gußstücken, die zu einem gewissen Abschluß gebracht sind, ferner über die Trocknung der Formen und die Verwertung von Abfallstoffen. An neuen Arbeiten wurden aufgenommen: Untersuchungen über neuzeitliche Gußputzvorrichtungen, Untersuchungen über die Gründe verschiedener Eigenschaften von Roheisen und Gußeisen von genau gleicher Zusammensetzung und Untersuchungen über das Verhalten von Gußeisen bei höheren Temperaturen. Auch die Normungsarbeiten wurden wesentlich gefördert.

Von dem vom Verein herausgegebenen „Gießerei-Handbuch" wurde eine neue, erweiterte und verbesserte Auflage fertiggestellt. Ferner gab der Verein ein deutsch-englisches Gießerei-Wörterbuch heraus. Dem Bedürfnis nach Kenntnis der englischen Sprache bei den Technikern wurde auch durch die Veranstaltung von Vortragen über technisches Englisch Rechnung getragen. Geschlossene Besuche der Ausstellungen in London und Detroit entsprangen der Erkenntnis der Wichtigkeit, technische Fragen des Fachgebietes auch mit ausländischen Fachverbänden unmittelbar zu behandeln. Die Vereinszeitschrift „Die Gießerei" hat anläßlich der Hauptversammlung wieder eine reichhaltige Sondernummer herausgegeben mit Aufsätzen über die Untersuchungen an Trockenvorrichtungen, unter denen auch die auf das seinerzeit vom Verein erlassene Preisausschreiben eingegangenen Preisarbeiten veröffentlicht sind. Mit dem 1. Preis wurde ausgezeichnet die Arbeit von Dr.-Ing. Alfons Wagner und Dipl.-Ing. Artur Koch, Duisburg, Kupferhütte. Die weiteren Preisträger sind: Dipl.-Ing. Eugen Sommer, Stuttgart; Dr.-Ing. Werner Schulze, Breslau; Dr.-Ing. Max Schlipköter, Gelsenkirchen; Lehrstuhl Professor Eberle, Techn. Hochschule Darmstadt, Verfasser Dipl.-Ing. Borissow, Wladiwostok.

Nach Entgegennahme des Geschäftsberichtes des Vorsitzenden beschloß die Hauptversammlung, die Siegfried-Werner-Denkmünze an Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. E. h. M. Rudeloff, Berlin, in Anerkennung seiner großen Verdienste um die Technik des Gießereiwesens zu verleihen.

Nach Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten erstattete sodann der Geschäftsführer des Vereins, Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen, Düsseldorf, nachfolgenden

Bericht über das Wirtschaftsjahr 1925/26 [2]).

Der Vortragende ging von der Feststellung des Generalagenten für die Wiederherstellungszahlungen aus, wonach sich Deutschland gegenwärtig im Zustande des wirtschaftlichen Wiederaufbaues befinde; er stellte demgegenüber fest, daß heute wohl lediglich von einer Aufräumung des Trümmerfeldes die Rede sein könne, das die Nachkriegspolitik hinterlassen hat, und die nunmehr durch planmäßige Zusammenlegungen auf allen Gebieten der Wirtschaft unter Ausschaltung der nicht genügend lebensfähigen Betriebe durchgeführt werde. Bei dem Versuch, unser Wirtschaftsleben auf veränderter Grundlage wieder zu neuer Blüte zu führen, fehlte es leider an einem klaren Wirtschaftsprogramm der deutschen Regierung. Diesem Mangel wurde erst im vergangenen Winter durch Bekanntgabe einer als Wirtschaftsprogramm anzusehenden Denkschrift des Reichsverbandes der deutschen Industrie über „Deutsche Wirtschafts- und Finanzpolitik" abgeholfen, das der Vortragende eingehend beleuchtete.

An diesem Wirtschaftsprogramm des Reichsverbandes wird zunächst getadelt, daß es mit keinem Wort auf den Dawesplan eingeht. Auch ist weder auf die Notwendigkeit des Abbaues der letzten Reste der Zwangswirtschaft hingewiesen, noch die Bedeutung der Landwirtschaft genügend berücksichtigt. Die deutsche Regierung selbst hat sich darauf beschränkt, einen vielköpfigen Wirtschaftsenquete-Ausschuß zur Untersuchung der verschiedenen deutschen Wirtschaftsgebiete zu bilden; es ist aber anzunehmen, daß bis zu dem Augenblick, wo dieser Ausschuß in der Lage ist, Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten, die Wirtschaftskrise entweder im guten oder im schlechten Sinne gelöst sein wird. Eine nicht unerhebliche Entlastung der Wirtschaft bedeutet die im April in Kraft getretene Steuerermäßigung, die allerdings nicht durch Abstriche auf der Ausgabenseite, sondern lediglich durch Rückgreifen auf andere Einnahmequellen erzielt wurde. Die Notwendigkeit einer Ersparnis durch Abbau der Verwaltungsbehörden wurde hierbei auch vom Finanzminister betont, bisher aber noch nicht in die Praxis umgesetzt. Die steuerliche Entwicklung der letzten Monate ist nach den Angaben des Reichsfinanzministers erfreulich; auch der vor kurzem veröffentlichte Abschluß der Reichseisenbahngesellschaft ist trotz der allgemein ungünstigen Wirtschaftslage durchaus günstig und berechtigt jedenfalls zu der Forderung nach Tarifermäßigungen. Die zwangsweise Erhöhung von Löhnen durch Verbindlicherklärung von Schiedssprüchen hat im Laufe des letzten Jahres nachgelassen; dagegen ist die Belastung durch soziale Gesetze nach wie vor in erheblichem Maße gewachsen; insbesondere wird hier auf das kürzlich zustande gekommene Reichsknappschaftsgesetz verwiesen. Auf dem Gebiete der Arbeitszeitregelung sind im Laufe dieses Jahres Beschränkungen in der Arbeitzeit nicht eingetreten.

Die Kreditverhältnisse sind durch Herabsetzung des Reichsbankdiskonts von 9 bis auf 6 % auf ein normales Maß zurückgeführt worden. Im Berichtsjahr sind verschiedene Handelsverträge und Provisorien zustande gekommen, die aber im allgemeinen nicht als besonders erfreulich bezeichnet werden können. Es hat sich dabei gezeigt, daß unser neuer deutscher Zolltarif doch wieder keine besonders geeignete Grundlage für Handelsvertragsverhandlungen ist. Viele Handelsvertragsverhandlungen konnten infolge des Währungsverfalles in verschiedenen Ländern Europas nicht zu einem gedeihlichen Abschluß geführt werden; aus dem gleichen Grunde dürfte auch die von vielen Ländern gewünschte Weltwirtschaftskonferenz fürs erste noch keine Bedeutung haben. Die Eisen schaffende Industrie Deutschlands hat sich mit derjenigen der westlichen kontinentalen Länder verständigt, und es scheint, daß sich hieraus allmählich ein europäisches Eisensyndikat bilden wird. Sollte die Weltwirtschaftskonferenz zustande kommen, so wird es auch eine ihrer Hauptaufgaben sein, sich mit der Auswirkung des Dawesplanes auf die Weltwirtschaft zu befassen. Inzwischen ist die von ernsten Volkswirten vorausgesagte Auswirkung des Dawesplanes auf eine ins Ungeheuerliche ansteigende Arbeitslosigkeit in Deutschland eingetreten. Nachdem die deutsche Regierung der Entwicklung dieser Verhältnisse monatelang tatenlos zugesehen hat, ist sie endlich Ende Juni dieses Jahres mit einem Plan zur Verringerung der Arbeitslosigkeit, vor-

[2]) Vgl. ausführlichen Bericht in Gieß. 13 (1926) S. 701/9.

nehmlich durch Arbeitsbeschaffung, hervorgetreten. Die Erwerbslosenfrage ist zu einer deutschen Schicksalsfrage geworden. Wenn wir auch wohl vor dem Winter die Zahl der Erwerbslosen nicht mehr erheblich herabmindern können, so ist zu wünschen, daß wenigstens ihr weiteres Ansteigen vermieden wird. Hierzu bedarf es einer verantwortungsfreudigen Mitarbeit aller Kreise des Volkes, vornehmlich auch der Arbeiter selbst. Erfreulicherweise machen sich Anzeichen dafür bemerkbar, daß eine solche Verantwortungsfreudigkeit auch im Kreise der Arbeiter im Wachsen begriffen ist, und daß dadurch unser Wirtschaftsleben allmählich wieder normalen Verhältnissen entgegengeführt werden kann.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 38 vom 23. September 1926.)

Kl. 7 b, Gr. 12, P 50 110. Warmziehbank. Preß- und Walzwerk, A.-G., Reisholz.

Kl. 7 b, Gr. 19, W 66 911. Verfahren zur Herstellung von Muffen. Wanderer-Werke vorm. Winklhofer & Jaenicke, A.-G., Schönau-Chemnitz.

Kl. 10 a, Gr. 4, B 109 768. Regenerativ-Koksofenbatterie. Joseph Becker, Pittsburgh, Pennsylv. (V. St. A.).

Kl. 10 a, Gr. 17, S 75 375; Zus. z. Pat. 398 403. Behälter zum Trockenkühlen von Koks. Gebr. Sulzer, A.-G., Winterthur (Schweiz).

Kl. 10 a, Gr. 27, T 29 711. Vorrichtung für die kontinuierliche Wärmebehandlung von Stoffen in einem von außen mit Hilfe von geschmolzenem Metall erhitzten Gefäß. Thermal Industrial and Chemical (T. I. C.) Research Company Ltd., Arthur McDougall Duckham, Douglas Rider und John Simkin Watts, London.

Kl. 10 a, Gr. 38, H 92 353. Anlage zum Behandeln von Holz, Torf, Braunkohle und anderen verkohlungsfähigen mehr oder weniger wasserhaltigen Stoffen. Henri Hennebutte und Edouard Goutal, Paris.

Kl. 10 b, Gr. 7, Sch 75 588; Zus. z. Anm. Sch 71 110. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Brikettiergut. Heinrich Schrader, Hannover, Ohestr. 12.

Kl. 13 a, Gr. 28, M 92 345; mit Zus.-Anm. M 95 036. Abwärmedampfkessel u. dgl., insbesondere für Großgasmaschinenanlagen. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Nürnberg.

Kl. 20 e, Gr. 25, K 94 496. Puffer mit hülsenförmigem Pufferstößel. Fried. Krupp, A.-G., Essen (Ruhr).

Kl. 21 h, Gr. 15, Sch 70 124. Elektrischer Salzbadofen. Siemens-Elektrowärme-Gesellschaft m. b. H., Sörnewitz b. Meißen.

Kl. 21 h, Gr. 24, A 46 162. Hydraulische Antriebsvorrichtung für die Elektroden elektrischer Schmelzofen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 24 c, Gr. 7, S 70 804; Zus. z. Anm. S 67 018. Umsteuervorrichtung für Regenerativöfen. Friedrich Siemens, A.-G., Berlin, und Hugo Knoblauch, Freiberg i. Sa.

Kl. 31 b, Gr. 2, M 89 854. Steuerung an Druckluftformmaschinen. Maschinenfabrik Gustav Zimmermann, Düsseldorf-Rath.

Kl. 42 b, Gr. 22, R 65 151. Verfahren und Vorrichtung zur Feststellung der Abnutzung von Schienen. Nicolaus Rudy, Bergzabern.

Kl. 49 i, Gr. 12, M 90 906. Herstellung von Keilfußlaschen für Eisenbahnschienen. Oscar Melaun, Lanke (Bez. Potsdam).

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 38 vom 23. September 1926.)

Kl. 1 b, Nr. 961 618. Aufgabevorrichtung für Magnetscheider. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 7 c, Nr. 961 918. Hydraulische Ziehpresse. Otto Viehofer, Düsseldorf, Pionierstr. 68.

Kl. 13 g, Nr. 961 887. Dampferzeugungsanlage durch Ausnutzung der verlorengehenden Hitze eines Fabrikofens. Otto Bergemann und Heinrich Brunke, Bad Driburg i. W.

Kl. 18 c, Nr. 961 336. Luftdichter Deckelverschluß für Einsatzkasten. Brüder Boye, Ofenbau-A.-G., Berlin.

Kl. 18 c, Nr. 961 483. Muffelofen. Ludwig Harter, Niefern, Amt Pforzheim.

Kl. 24 k, Nr. 961 620. Generatorstoßplatte mit Gebläselufteinführung zum Zurückdrängen des ausströmenden Gases. Heinrich Roth, Sulzbach (Saar).

Kl. 31 a, Nr. 961 428. Kern-Trockenofen. Dr. Schmitz & Co., G. m. b. H., Barmen-Wichlinghausen, und Karl Apelt, Elberfeld, Am Forsthof 11.

Kl. 31 b, Nr. 961 603, 961 604. Formmaschine mit Wendeplatte. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Akt.-Ges., vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 31 b, Nr. 962 151. Kernformvorrichtung für Lagerschalen mit axialen Stegen. Erich Mengler, Paderborn.

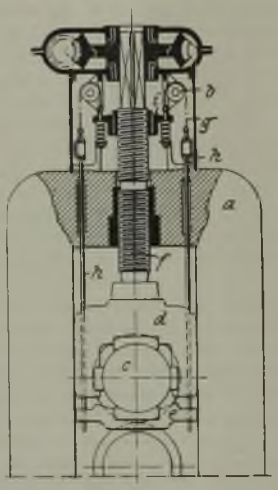
Kl. 31 c, Nr. 962 206. Kernform- bzw. Kernausdrückmaschine mit feststehendem oder mitgehendem Luftdraht. Wilhelm Steck, Freiburg i. Br., Talstr. 15.

Kl. 31 c, Nr. 962 244. Kernstützensteg. Heinrich Ries, Essen, Wolfgangstr. 27.

Kl. 49 a, Nr. 962 072. Seitlich verstellbare Meißelunterstützung an Walzendrehbänken. H. A. Waldrich, G. m. b. H., Siegen i. W.

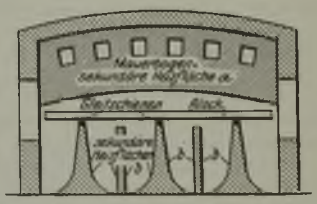
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Gr. 23, Nr. 428713, vom 22. Februar 1925; ausgegeben am 12. Mai 1926. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., in Buschhütten, Kreis Siegen. *Vorrichtung zum Heben und Senken der Oberwalze.*



Die Walzenständer a tragen Seil- oder Kettentrommeln b, und an diesen sind mittels umgelegter Zugverbindungen g einerseits die Oberwalze c mit Zubehör (d, e, h) und anderseits die Querhäupter i mit den Druckspindeln f aufgehängt.

Kl. 18c, Gr. 10, Nr. 428757, vom 14. Oktober 1923; ausgegeben am 12. Mai 1926. Dipl.-Ing. Alfred Schack in Düsseldorf-Oberkassel und Dr.-Ing. Kurt Rummel in Düsseldorf. *Verfahren zur Erhöhung der Wärmeübertragung in industriellen Oefen (besonders Walzwerksöfen).*



Zur Vermehrung der sekundären Heizflächen, die ihre von den Gasen empfangene Wärme durch Strahlung nutzbar an die primären eigentlichen Nutzheizflächen abgeben, wird entweder das Ofengewölbe erheblich über das zur zweckmäßigen Führung der Gase erforderliche Maß hinaus erhöht, so daß die vergrößerten Seitenwände als künstlich vermehrte sekundäre Heizflächen a wirken, oder in den freien Ofenraum werden Einbauten gebracht, die vom Gas umspült sind und ebenfalls als sekundäre Heizflächen b wirken.

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

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 9[1]).

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes ▬ B ▬ von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.

Allgemeines.

F. Pinoff, Dipl.-Ing.: Werkstoff-Analysen. Eine Sammlung der Analysen der wichtigsten Rohmaterialien und Baustoffe für den Gebrauch in Hüttenwerken, Eisengießereien und Maschinenfabriken. Berlin [-Schöneberg, Kaiser-Friedrich-Str. 6: Selbstverlag] 1926. (32 S.) 8°. ▬ B ▬

R. Mather: Iron and Steel Manufacture in India. Lecture, delivered on March 15th, 1926. (Mit Abb.) [Hrsg. von der] Sheffield Society of Engineers and Metallurgists. Sheffield 1926: J. W. Northend, Ltd. (27 p.) 8°. Aus: Proceedings [of the] Sheffield Society of Engineers and Metallurgists, 1926, Part 1.) ▬ B ▬

Geschichtliches.

Herbert Dickmann: Die Pirotechnia des Vannoccio Biringuccio.* [St. u. E. 46 (1926) Nr. 34, S. 1154/7.]

H. A. Klein: Aus der Geschichte der Transformatorenbleche. Verfolgung der Vorschläge von Professor E. Gumlich und H. Kamps. Vorläufer in England. Praktische Einführung und Entwicklung. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 31, S. 1052/4.]

W. Serlo: Bergmannsfamilien I. Die Familie Koch und ihre Anverwandten (Hermann Koch, Robert Biewend, Hugo Koch, Ernst Hermann Ottilian). [Glückauf 62 (1926) Nr. 26, S. 833/6.]

E. C. Kreutzberg: Von der Kleinschmiede zum neuzeitlichen Stahlwerk.* Die Entwicklung der Alan-Wood-Stahlwerke. [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 3, S. 141/5.]

James R. Evans: Eisenschmelzen in Angola (Portugiesisch-West-Afrika).* Verfahren der dortigen Eingeborenen. Erze. Brennstoff. Erzeugung der Gebläseluft. Verwendung von Medizinen. [Engg. Min. J. 122 (1926) Nr. 5, S. 179/80.]

C. Bach: Mein Lebensweg und meine Tätigkeit. Eine Skizze. (Mit 1 Bildnis.) Berlin: Julius Springer 1926. (V, 108 S.) 8°. 4,20 R.-M, geb. 5,10 R.-M. ▬ B ▬

Zum hundertjährigen Bestehen der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen a. d. Lippe. Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung nach der von der Gewerkschaft herausgegebenen Festschrift. Holzkohlenhochöfen und Kuppelöfen. [Gieß. 13 (1926) Nr. 34, S. 598/601.]

Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. „Hütte". Des Ingenieurs Taschenbuch. Hrsg. vom Akademischen Verein Hütte, E. V., in Berlin. 25., neubearb. Aufl. Bd. 2. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1926. (XX, 1167 S.) 8°. In Leinen geb. 14,70 R.-M, in Leder geb. 17,70 R.-M. ▬ B ▬

Physik. Handbuch der Physik. Unter redaktioneller Mitwirkung von R. Grammel, Stuttgart [u. a.] hrsg. von H. Geiger und Karl Scheel. Bd. 9: Theorien der Wärme. Bearb. von K. Bennewitz, A. Byk, F. Henning [u. a.]. Redigiert von F. Henning. Mit 61 Abb. Berlin: Julius Springer 1926. (VIII, 616 S.) 4°. 46,50 R.-M, geb. 49,20 R.-M. ▬ B ▬

Bergbau.

Lagerstättenkunde. Berging. W. Kowrigin: Die Eisenerzlagerstätte „Sossnowey Baiz". Im Gouvernement Irkutsk liegt dieses schon seit 1899 bekannte Eisenerzlager. Neuerdings sind genaue Untersuchungen vorgenommen und ergaben ein Vorkommen von rd. 40 Mill. t Erz. Der Fe-Gehalt wird mit 30 % angegeben. Die Mächtigkeit der beiden Flöze mit 40 und 20 m. [Gorni J. 101 (1925) Nr. 11, S 941/2.]

C. K. Leith: Die Bodenschätze des fernen Ostens. Eisenerz- und Kohlenvorkommen in China, Japan und Indien und dort vorhandene Vorräte. Vorkommen von Oel und anderen Mineralien. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3051, S. 264/5.]

Bengt Dahlman: Oberschlesische Kohle.* Uebersicht über die oberschlesischen Kohlenvorkommen. [Tek. Tidskrift 56 (1926) Allmänna Avdelningen 30, S. 271/4.]

Olin R. Kuhn: Die Eisenerzvorräte der Welt.* Mit den in den letzten 10 Jahren neu gefundenen Erzlagerstätten betragen die Erzvorräte der Welt mehr als 57 Milliarden t. Zusammensetzung und Menge der Eisenvorkommen der verschiedenen Länder. [Engg. Min. J. 122 (1926) Nr. 3, S. 84/93.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Kohlen. W. R. Chapman und R. A. Mott: Die Aufbereitung von Kohle.* V. Der Humboldt-Kohlenwäscher, seine Bauart und Betriebsweise. Anlage einer Humboldt-Kohlenwäsche, ihre Einrichtungen und Betriebsweise. Baum- und Simon-Carves-Wascher. Elmore-Rinne. Rittinger-Setzpumpe. [Fuel 5 (1926) Nr. 8, S. 325/34; Nr. 9, S. 386/404.]

Erze. M. C. Lake: Wirtschaftliches über die Aufbereitung der Eisenerze des Oberen Sees.* Förderung und Verbrauch an hochwertigen Erzen des Oberen Sees. Große der Vorräte. Anteil des Mesabi-Gebietes an der Förderung. Förderung und mögliche Förderung an nach verschiedenen Verfahren aufbereiteten Erzen. Abbau bei der Leonard- und Wakefieldgrube. Zukünftige Entwicklung. Erörterung von W. G. Swart. [Min. Metallurgy 7 (1926) Nr. 236, S. 325/31 u. 334/6.]

J. Ruhrmann: Untersuchungen über die Entschwefelung des Spateisensteins beim Rösten.* Verlauf der Entschwefelung beim Rösten. Versuche, die Entschwefelung im Röstofen zu erhöhen. Entschwefelung durch nachträgliches Laugen mit Wasser. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 33, S. 1118/9.]

T. T. Read: Allgemeine Richtlinien zur Aufbereitung von Eisenerzen. Allgemeines über Erzsorten, Lagerstätten und metallurgische Verfahren. Eignung verschiedener Erze und ihre Vorbehandlung. Bedeutung verschiedener Verunreinigungen in Eisenerzen, wie Tonerde, Kalk, Magnesia, Phosphor und Schwefel. Behandlung schwefelhaltiger Erze. Einfluß von Titan und verschiedenen anderen Beimengungen. Sintern und Agglomerieren von Erzen. Bedeutung der Stückgröße. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 4, S. 172/9; Nr. 6, S. 265/73; Nr. 7, S. 294/7; Nr. 8, S. 350/6.]

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. Sauvet: Flotationsanlage auf den Gruben von Aniche.* Allgemeines. Beschreibung der Flotationseinrichtungen und der gesamten Anlage. Betriebsergebnisse und Vorteile der Flotation. [Revue Ind. min. (1926) Nr. 136, S. 355/68.]

Erze und Zuschläge.

Eisenerze. Berging. W. Muchin: Klassifikation und Eigenschaften der Eisenerze von Krivoi Rog. Der Ueberschrift entsprechend, werden die einzelnen Erze der Bezirke besprochen. Zahlreiche Zahlentafeln erleichtern den Ueberblick. [Gorni J. 102 (1926) Nr. 2, S. 134/53.]

Zuschläge. H. Hälbig: Ein neuzeitlicher Kalkbrennofen. Beschreibung des Ofens und der Nebenanlagen. Betriebsweise, Leistung und Brennstoffaufwand. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 33, S. 1119/21. Berichtigung dazu: St. u. E. 46 (1926) Nr. 38, S. 1295.]

[1]) Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1163/72 u. 1200/4.

Brennstoffe.

Allgemeines. H. V. Renn: Asche in Gaserzeugerbrennstoff und ihre Bedeutung. Analysen und Schmelzbarkeit von Kohlenaschen. [Glass Industry 7 (1926) S. 157/8; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Bd. II, Nr. 7, S. 1109.]

Torf und Torfkohle. Die Torfindustrie (Ueberblick über 1925 und Zukunftsaussichten in Rußland). Genaue Angaben über Erzeugung, Verkauf usw. Zusammenstellung des Dampfpreises bei Torf-, Anthrazit- und Masutfeuerungen von 22 Werken, in der durchweg mit Torf am billigsten gearbeitet wird. [Gorni J. 102 (1926) Nr. 3, S. 247/50.]

Braunkohle. Das Braunkohlenarchiv. Mitteilungen aus dem Braunkohlenforschungsinstitut Freiberg (Sa.). Hrsg. von Prof. Dr. R. Frhr. von Walther, Prof. Karl Kegel u. Prof. Dipl.-Ing. F. Seidenschnur. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. 8°. H. 12. (Mit Abb.) (91 S.) 6,40 R.-M. — H. 13. (Mit Abb. u. Taf.) (92 S.) 6,40 R.-M. — Aus dem Inhalt (H. 12): Grundlagen zur Berechnung der Gestehungskosten des Trockenkippenbetriebes im Braunkohlenbergbau, von Dr.-Ing. Alfred Ohnesorge (S. 1/39) — Das Braunkohlenbitumen und seine harzigen Bestandteile, von Dr. Hans Steinbrecher (S. 40/91) — (H. 13) Ueber einen auffallend selbstentzündlichen Halbkoks, von Prof. Dr. R. von Walther, Dr. W. Bielenberg und Dr. W. Hauswald (S. 53/58) — Die Fließarbeit (im Bergbau), von Prof. (Karl) Kegel (S. 77/92). = B =

Steinkohle. M. Dolch: Zur Kenntnis der Gasbestandteile der Kohlen des Ostrauer Kohlenvorkommens.* Menge und Zusammensetzung der Destillationsgase verschiedener Proben des gleichen Vorkommens. Beziehung zwischen geologischem Alter und Gasgehalt sowie Heizwert und spezifischem Gewicht. [Z. Oberschles. Hüttenm. V. 65 (1926) Nr. 8, S. 510/6.]

Neumann: Neue Untersuchungen über die Lagerung von Kohle.* Oxydationsversuche mit Kohlen, unter Verwendung von Sauerstoff und Luft bei verschiedenen Temperaturen. Uebersichtliche Zusammenfassung der bisherigen Kenntnisse der Zersetzung und Selbstentzündung von Kohle. Leitsätze für die Kohlenlagerung. [Wärme 49 (1926) Nr. 36, S. 642/4.]

D. J. W. Kreulen: Gewichtsveränderung der Kohle bei langsamer Oxydation bei niedrigen Temperaturen.* Untersuchungsergebnisse über den Gewichtsverlust von Kohle durch Wasserabscheidung und über weitere Gewichtsänderungen infolge Oxydation. [Fuel 5 (1926) Nr. 8, S. 345/6.]

R. Kattwinkel: Die Prüfung von Kokskohle und ihre Bewertung.* Prüfung der Kohle nach dem Bochumer Verfahren, dem Verfahren von Bauer, Campredon und Meurice. Abgeändertes Verfahren von Meurice und dazu benötigte Apparatur. Prüfungsergebnisse an verschiedenen Kohlen. [Fuel 5 (1926) Nr. 8, S. 347/55.]

W. Petrascheck: Die Steinkohlen der Alpen. (Deutsch-österreichisches und italienisches Gebiet.)* Aufschlußarbeiten und deren Ergebnisse. Verdoppelung der Vorkriegserzeugung. Absätzigkeit und geringe Mächtigkeit der Lager sind die Ursache des kleinen Inhaltes der weitverbreiteten, Steinkohlen führenden Schichten. [Z. Oberschles. Hüttenm. V. 65 (1926) Nr. 8, S. 516/25; Nr. 9, S. 593/605.]

Erdöl. S. M. Woinow: Die Naphthaindustrie der S. S. S. R. im Jahre 1924/25 und ihre Aussichten für 1925/26. An Hand zahlreicher umfassender Zahlentafeln werden Erzeugung, Ausbaumöglichkeit, Bohrungen, Marktlage usw. besprochen. [Gorni J. 101 (1925) Nr. 10, S. 882/9.]

Verkoken und Verschwelen.

Koks und Kokereibetrieb. Fr. Müller: Vergleichende Untersuchungen von trocken und naß gelöschtem Koks. Vorgänge bei Löschen. Einfluß der Abkühlungsart auf die mechanische Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung, insbesondere den Schwefelgehalt des Kokses. [Ber. Kokereiaussch. Nr. 24; vgl. Glückauf 62 (1926) Nr. 35, S. 1128/32.]

Gustav Bodmer: Ueber das Kohlensäure-Kohlenoxyd-Gleichgewicht und die Reaktionsfähigkeit verkokter Brennstoffe. Grundlagen. Uebersicht über frühere Arbeiten. Gleichgewichtswerte nach Angaben verschiedener Forscher. Versuchsmäßige Bestimmung des Kohlensäure-Kohlenoxyd-Gleichgewichtes. Arbeitsweise und Versuchseinrichtung. Versuchsergebnisse. Reaktionsfähigkeit verkokter Brennstoffe. Versuchsanordnung und -ergebnisse. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 6 (1926) Nr. 6, S. 181/6; Nr. 7, S. 198/212; Nr. 8, S. 239/45.]

E. H. Schmidt: Gasregelung im Kokereibetrieb.* Betriebsüberwachung durch Kalorimeter und Gasmengenmesser bei der Hudson Valley Coke & Products Corp., Troy, N. Y. Vorteile und Betriebsergebnisse. [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 8, S. 441/4.]

H. J. Rose: Auswahl von Kohle zur Kokserzeugung.* Physikalische und chemische Kennzeichen von Kohle zur Herstellung von Hochofen- und Gießereikoks sowie auch von Koks zur Wassergaserzeugung in Koksöfen mit Nebenerzeugnisgewinnung. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 8, S. 344/9; Nr. 9, S. 390/5 u. 409.]

Berichte der Gesellschaft für Kohlentechnik. Hrsg. von der Gesellschaft für Kohlentechnik m. b. H., Dortmund-Eving. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp. 8°. [Bd. 1] H. 7. (Mit Abb.) 1926. (S. 457—544). — Bd. 2, H. 1. (Mit Abb.) 1926. (68 S.) — Aus dem Inhalt (H. 7): Versuche über die Verbrennlichkeit und Festigkeit von Hüttenkoks in größeren Körnungen, von Prof. Dr.-Ing. F. Häusser und Obering. R. Bestehorn (S. 457/88) — Die Ursachen der Schwerentzündlichkeit von trockengelöschtem Koks, von Dr. W. Melzer (S. 489/98). = B =

Schwelerei. W. R. Chapman: Das Parr-Verfahren zur Tieftemperaturverkokung der Kohle.* Tieftemperaturverkokung von Kohle nach voraufgegangener Vorwärmung. Anlage, Einrichtung und Ergebnisse beim Arbeiten nach dem Parr-Verfahren. [Fuel 5 (1926) Nr. 8, S. 355/61.]

A. Thau: Kritische Betrachtungen über die neueren Braunkohlen-Schwelofen-Bauarten.* Spülgasschwelverfahren von Hanl. Dampfschwelofen von Ramdohr. Kanalofen des Syndikats für Gasforschung. Dachschwelofen nach Drawe. Rolle-Ofen mit Abänderungen von Hudler und Simonis. Büttner-Kohletrockner. Schwelofen von Streppel, Geissen, Sauerbrey und Bauart Humboldt. Erörterung über Verfahren von Limberg und Lurzi. [Braunkohle 25 (1926) Nr. 23, S. 545/75.]

Nebenerzeugnisse. A. Thau: Benzolgewinnung und -reinigung mit Hilfe von Kieselsäure-Gel und anderen Adsorptionsstoffen.* Benzoladsorptionsanlage der Silica Gel Corporation in Baltimore. Betriebsweise und -ergebnisse. [Glückauf 62 (1926) Nr. 33, S. 1049/56.]

Brennstoffvergasung.

Gaserzeugerbetrieb. F. S. Bloom: Abmessungen, Betriebsweise und -ergebnisse mit Dampfstrahlgebläse. Regelung der Wasserdampfzufuhr bei Verwendung von Turbogebläsen. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 4, S. 451/2 u. 458.]

Wassergas und Mischgas. Stephan: Kohlenwassergaserzeugung im Generator und ihre Verwendung in der Gasversorgung.* Grundlagen und Ausführungsarten von Anlagen zur Kohlenwassergaserzeugung. Geeignete Kohlensorten. Betriebsergebnisse. Betriebsergebnisse bei der Erzeugung von Starkgas, Mischgas und Kohlenwassergas. Anwendungsmöglichkeit des letzteren. Erörterung. [Gas Wasserfach 69 (1926) Nr. 25, S. 521/6; Nr. 26, S. 546/9.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. R. T. Stull und G. A. Bole: Aufbereitung und Verwendungszweck des Georgia-Tones.* [Bull. Bur. Mines Nr. 252 (1926).]

M. C. Booze: Feuerfeste Steine für die Verwendung im Stahlwerk. Wahl der Steinsorten nach den jeweiligen metallurgischen Anforderungen. Schamottesteine. Erörterung. [Iron Age 117 (1926) Nr. 25, S. 1788/9.]

Prüfung und Untersuchung. M. C. Booze: Die Wichtigkeit der Prüfung feuerfester Baustoffe (Schluß). Wirkung der Verschlackung. Wert der verschiedenen Verschlackungsprüfungen. Volumenänderung feuerfester Baustoffe. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 4, S. 425/30.]

Otto Bartsch: Ueber die Messung der Erweichungstemperatur feuerfester Baustoffe.* Einfluß der Lage des Probekörpers zum Heizrohr. Das Wandern der Heizzone. Vorschläge zur Erzielung vergleichbarer Ergebnisse. Einfluß des Schiefertones als Magerungsmittel. [Ber. D. Keram. Ges. 7 (1926) Heft 3, S. 121/30.]

Otto Bartsch: Fehlerquellen bei der Bestimmung der Druckerweichungstemperatur feuerfester Baustoffe. Vorbrennen der Prüfkörper bei 1450° zur Beseitigung der Nachschwindung. Einführung von Normalkörpern für den Erweichungsversuch. Temperaturmessung nach Steger-Endell. [Sprechsaal 59 (1926) S. 311/3; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Nr. 9, S. 1326.]

Eigenschaften. Willi M. Cohn: Ueber spezifische Wärmen und Wärmetonungen von Tonen usw. Die Angaben von Mac Gee über die Ausnutzung keramischer Oefen werden bezweifelt. [Ber. D. Keram. Ges. 7 (1926) Heft 3, S. 149/55.]

H. L. Watson: Einige Eigenschaften geschmolzenen Quarzes und anderer Kieselsäureformen.* Vergleich der vorliegenden physikalischen Daten. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 8, S. 511/34.]

Saure Steine. Widemann: Beitrag zum Studium der Silikasteine. Französische Steine den Auslandserzeugnissen gleichwertig. [Céramique 29 (1926) S. 165/71; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Nr. 8, S. 1173.]

Sonstiges. H. Spurrier: Zähigkeit plastischer Stoffe.* Plastizität des Tones vom Aluminiumhydroxydgehalt abhängig. Einfluß der eingeschlossenen Luft auf die Brüchigkeit. Im Vakuum entgaster Ton zeigt höhere Plastizität, geringe Neigung zum Verziehen, Absplittern, Brechen. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 8, S. 535/40.]

Robert Walker: Neue Ofenauskleidung.* Auskleidung eines rotierenden Ofens, bestehend aus einer Mischung von gemahlenen feuerfesten Steinen und Hytempit. Die aufgestampfte Masse ist durch Ankernägel mit dem Gehäuse verbunden. [Iron Age 118 (1926) Nr. 7, S. 420.]

Hans Pohl, Geschäftsführer der Mittel- und Ostdeutschen Treuhand-Gesellschaft Feuerfest m. b. H., Breslau: Kurzfristige Selbstkostenermittlung, verbunden mit ständiger Betriebskontrolle in Fabriken keramischer Erzeugnisse und in Grubenbetrieben. Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung 1926. (IX, 112 S.) 8°. Geb. 7,50 R.-*M*. ≡ B ≡

Schlacken.

Allgemeines. B. Bogitch: Ueber das Granulieren von Schlacken und Metallen. Einfluß verschiedener Umstände, wie Viskosität, Wärmeleitfähigkeit, Temperatur und Zeitdauer auf das Granulieren. Versuchsergebnisse. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 8, S. 443/5.]

Kuppelofenschlacken. H. H. Shepherd: Prüfung und chemische Zusammensetzung von Kuppelofenschlacke. Vorteile beim Arbeiten mit einer guten Kuppelofenschlacke. Analysenverfahren. Die Probenahme von Kuppelofenschlacke. Analysengang. Berichtigung zu Seite 99 und 162. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 519, S. 99/100; Nr. 521, S. 141/2; Nr. 522, S. 161/2; Nr. 524, S. 196.]

Feuerungen.

Allgemeines. Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft, E. V. Bd. 6, 1925. (Mit 30 Abb.) Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (73 S.) 8°. 4 R.-*M*. — Enthält neben dem Bericht über den „Geschäftlichen Teil" der Hauptversammlung der Brennkrafttechnischen Gesellschaft vom 1. März 1926 den ausführlichen Wortlaut der folgenden beiden bei jener Gelegenheit gehaltenen Vorträge nebst den sich an sie anschließenden Erörterungen: 1. Die Brennstaubfeuerung, ihre technische Entwicklung, Anwendungsmöglichkeiten und wirtschaftliche Bedeutung nach dem Stande Anfang 1926, von Direktor Helbig, Berlin (S. 9/50). 2. Die mechanische Feuerung für Dampfkessel, von Direktor E. Baurichter, Berlin (S. 51/73). ≡ B ≡

W. Trinks, Professor of Mechanical Engineering, Carnegie Institute of Technology: Industrial Furnaces. Vol. 1. (With 283 fig.) 2nd ed. New York: John Wiley & Sons — London: Chapman & Hall, Ltd., 1926. (VI, 352 p.) 8°. Geb. 22 *S* 6 d. ≡ B ≡

A. Loschge: Fortschritte und Aufgaben im Feuerungs- und Kesselbau.* Rostfeuerung: Wanderroste von großer Breite. Luftvorwärmung bis 300° und darüber. Anwendung wassergekühlter Wände. Verringerung der Herdverluste. Kohlenstaubfeuerung: Weitgehende Erhöhung der Feuerraumleistung. Drallbrenner. Ausrüstung der Wände mit Wasserkühlung und Strahlungsüberhitzer. Kessel: Einheiten bis zu 2000 m². Nutzen hoher Luftvorwärmung. Strahlungskessel. Behandlung einiger theoretischer Fragen. Gas- und Flammstrahlung. Einfluß der Länge des Rauchgasweges und der Rohrteilung auf Wärmeübertragung. Wasserumlauf. [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 218/26.]

J. H. Nissen: Roste und Feuerungen in Amerika.* [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 9, S. 266/8.]

Kohlenstaubfeuerung. Statistik über Kohlenstaubfeuerungen. [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 239/40.]

Verdoppelung der Kesselleistung durch Umbau der Kohlenstaubfeuerung.* Erhöhung der Leistung durch Anordnung von Wasserkühlung im Mauerwerk, von Strahlungsüberhitzern und Zufuhr vorgewärmter Sekundärluft. Ausführliche Beschreibung der Anlage. [Power 64 (1926) Nr. 2, S. 40/4.]

Verwendungsmöglichkeit von Kohlenstaubfeuerung im Gießereibetriebe.* Anwendung für Tiegel- und Flammöfen, Glüh- und Trockenöfen. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 517, S. 43.]

J. Haack: Die Gleichstrom-Gleichdruck-Kammer für Kohlenstaubfeuerungen.* Beschreibung der Anordnung. Brennstoff- und Luftführung sowie Temperaturverlauf im Verbrennungsraum. Kammern mit Kühlrost und Zusatzdüse. Erörterung. [Glückauf 62 (1926) Nr. 34, S. 1085/92.]

L. P. Sidney: Anwendung von Kohlenstaubfeuerung bei metallurgischen Oefen.* Allgemeines. Nachteile der bisherigen Bauarten. Anforderungen an eine Kohlenstaubfeuerung. Beschreibung und Betriebsweise des Kohlenstaubbrenners, Bauart Buell. Anwendungsmöglichkeit und Kosten. [Metal Ind. 29 (1926) Nr. 10, S. 215/20.]

Gasfeuerung. W. H. Fitch: Anwendung der Rekuperativfeuerung bei Wärmöfen mit wechselseitiger Beheizung.* Gasweg. Platzbedarf und Bauart des Rekuperators. Zug-, Druck- und Temperaturverhältnisse. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 4, S. 457/8.]

Roste. Betriebserfahrungen mit dem neuen Turbinenrost. (Vgl. Arch. Wärmewirtsch. 6 [1925] S. 299/301.) Zuschriftenwechsel zwischen Hohmeister und der Deutschen Turbinen-Feuerungsgesellschaft. [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 9, S. 264/5.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. Ebel: Anheizversuche an Dampfkesselfeuerungen.* Anheizversuche an Kesselanlagen verschiedener Bauart unter Beobachtung der Wärmeverteilung von Beginn der Dampflieferung bis zum Beharrungszustand. Errechnung der Abkühlverluste und hierdurch bedingter Kohlenmehrverbrauch. Auswertung der Ergebnisse. [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 229/37.]

Wärm- und Glühöfen.

Allgemeines. A. Barberis: Ofen zum Glühen von Bandeisen und Draht.* [St. u. E. 46 (1926) Nr. 32, S. 1092/3.]

Flammöfen. A. J. Smith: Einsatzhärten in gasgefeuerten Oefen.* Anwendung der Regenerativfeuerung beim Einsatzhärten. Vorteile der Gasbeheizung. Brennstoffbedarf. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 8, S. 289/90.]

Einsatzhärten und Brennstoffkosten.* Regenerativofen der Davis Furnace Comp. mit einem Gasverbrauch von rd. 0,3 m³ je kg Einsatz. [Metal Ind. 29 (1926) Nr. 8, S. 178/9.]

Stoß- und Rollöfen. M. Laffargue: Betrachtungen über Blockstoßöfen.* Beim Bau und Betrieb von Blockstoßöfen zu beachtende Grundsätze. [Wärme 49 (1926) Nr. 34, S. 610/1.]

Wärmewirtschaft.

Allgemeines. Max Schlipköter, Dr.-Ing., Gelsenkirchen: Wärmewirtschaft im Eisenhüttenwesen. Mit 55 Abb. u. 16 Zahlentaf. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1926. (VIII, 119 S.) 8°. 7 R.-M, geb. 8,20 R.-M. (Wärmelehre und Wärmewirtschaft in Einzeldarstellungen. Hrsg. von Geh. Hofrat Prof. H. Pfützner. Bd. 3.) ▬ B ▬

Niederschrift der 3. Tagung [der] Wärmestelle der Kalkindustrie am 11. Dez. 1925 in Berlin. (Mit Abb.) Berlin (W 62, Kielganstr. 2): Kalkverlag, G. m. b. H., 1926. (99 S.) 8°. 5 R.-M. — Aus dem Inhalt: Wärmewirtschaft, von Prof. Eberle, Rektor der Technischen Hochschule Darmstadt und Leiter der Hauptstelle für Wärmewirtschaft; Kalkbrennen mit Kohlenstoff, von Direktor (A. B.) Helbig; Abwärmeverwertung, von Dipl.-Ing. Laaser. ▬ B ▬

Hans Elvers: Wirtschaftliches Zusammenarbeiten von Gas- und Elektrizitätswerken. Einwände gegen die Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit des Zusammenarbeitens von Gas- und Elektrizitätswerken auf der Grundlage Verkoken und Vergasung des Kokses nicht stichhaltig. Die Verschwelung der Kohle ist dagegen unwirtschaftlich und nicht zweckentsprechend. [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 9, S. 262/4.]

Sonstiges. John G. A. Rhodin: Kann die Verbrennungswärme der Kohle unmittelbar in elektrische Energie umgewandelt werden? Einiges über die Möglichkeit, durch ionisierte Gase Akkumulatoren aufzuladen. [Eng. 142 (1926) Nr. 3680, S. 80/1.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. Markus Brutzkus, Ingenieur: Theorie der Brennkraftmaschinen und deren Brennstoffe vom Standpunkte der chemischen Gleichgewichtslehre. Mit 11 in den Text gedr. Abb. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (2 Bl., 62 S.) 8°. 3,80 R.-M. — Der Verfasser geht davon aus, daß die Theorie der Verbrennungskraftmaschinen ungenügend ausgebildet sei, insofern, als man sich dabei hauptsächlich der reinen Thermodynamik zugewendet und die theoretische Chemie vernachlässigt habe, obwohl sie geeignet gewesen wäre, die Frage zu beantworten, welche Bedingungen geschaffen werden müßten, um den Verbrennungsvorgang in der verfügbaren höchst geringen Zeit von etwa 0,04 Sekunden ganzlich und am vorteilhaftesten zu vollziehen, und wie diese Bedingungen den wichtigsten technischen Brennstoffen anzupassen seien. Diese Fragen versucht er in seiner Schrift vom Standpunkte der theoretischen Chemie aus zu beantworten. ▬ B ▬

H. H. Dow: Diphenyloxyd-Dampfkraftanlagen.* Vorbedingungen für die Erreichung eines günstigsten Wirkungsgrades bei Wasserdampf. Verwendung von Diphenyloxyd als Triebstoff. Vorteile gegenüber Wasserdampf und Quecksilber. [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 8, S. 815/8.]

Kraftwerke. Hermann Bosse: Umbau und Betrieb eines Dampfkraftwerkes nach neueren Gesichtspunkten.* Verbesserung der Wasserreinigung. Vergrößerung des Feuerraumes. Ausnutzung der Strahlungswärme. Beseitigung des Spannungsabfalls im Ueberhitzer und in den Rohrleitungen. [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 9, S. 247/54.]

Dampfkessel. S. W. Miller: Die Abmessung von Dampfkesselböden.* Verformung an vollen Böden und Mannlochböden bei verschiedenem Druck. Spannungsverteilung im Boden. Bei Mannlochböden starke Verformung an der Mannlochkrempe. Notwendigkeit, bei der Abnahme die Formänderung unter verschiedenem Druck zu messen. [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 8, S. 845/6.]

Bestimmungen über Anlegung und Betrieb der Dampfkessel. Erl. von H. Jaeger, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat und vortr. Rat im Preuß. Ministerium für Handel und Gewerbe. Neu bearb. von Dr. jur. O. Ulrichs, Ministerialrat im Preuß. Ministerium für Handel und Gewerbe. 5. Aufl. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1926. (XI, 458 S.) 8°. Geb. 16 R.-M. (Die überwachungspflichtigen Anlagen in Preußen. Bd. 2.) — Dem augenblicklichen Stande der Gesetzgebung, Rechtsprechung und Verwaltung angepaßte Neuausgabe der bewährten Erläuterungsschrift. Noch nicht berücksichtigt sind die z. Zt. vom Deutschen Dampfkesselausschuß bearbeiteten, in Kürze erscheinenden „Werkstoff- und Bauvorschriften für Landdampfkessel", die im Auftrage des genannten Ausschusses von einem Unterausschuß besonders erläutert werden sollen. ▬ B ▬

R. Baumann: Laugenkonzentrationen in Verbindungen von Kesselblechen.* Bei einwandfreien Nähten keine Erhöhung der Konzentration von Natronlauge bzw. leichtlöslichen Salzen; dies trifft nur bei undichten Nähten mit erheblichem Spalt zu. Erörterung über die Frage der kaustischen Sprödigkeit und den Konzentrationsausgleich zwischen Nietnaht und Kesselinhalt. Die Feststellungen beziehen sich allerdings nur auf niedrigen Druck (1,5 at). [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 9, S. 255/60.]

Philipp Oppenheimer: Ueber das Einwalzen von Rohren in Kesselwände. Untersuchung des Walzvorganges beim Einwalzen. Zusammensetzung der Haftkraft. [Z. Bayer. Rev.-V. 30 (1926) Nr. 14, S. 167/71; Nr. 15, S. 188/91.]

Eggen: Dampfkesselüberwachung in Oesterreich und der Tschechoslowakei. [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 9, S. 269/70.]

Speisewasserreinigung und -entölung. Sheppard T. Powell: Speisewasserreinigung.* Natürliche Wässer und ihre Verunreinigungen. Reinigung durch Niederschlagen und Koagulieren. Anordnung von kontinuierlich oder zeitweise arbeitenden Klärbecken. Bauarten. Wert der Wasserreinigung. [Power 64 (1926) Nr. 1, S. 12/5; Nr. 2, S. 59/62.]

von Bezold: Elektro-Osmose, ein neues Wasserreinigungsverfahren.* Grundlage der Elektro-Osmose. Strombedarf und Leistung. Praktische Ergebnisse. [Brennst. Wärmewirtsch. 8 (1926) Nr. 15, S. 242/5.]

Speisewasservorwärmer. W. G. Noack: Verfahren der Anzapfdampf-Vorwärmung.* Anzapfung der Hauptturbinen. Anwendung besonderer Vorwärmturbinen. Anzapfdampf-Vorwärmung in Verbindung mit Ekonomisern, Abhitzekesseln und Speichern. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 30, S. 1004/10.]

Dampfturbinen. M. Knörlein: Neuzeitliche Dampfturbinen des In- und Auslandes.* Bisherige Wege des Dampfturbinenbaues. Gegenwärtige Mittel zur Erreichung des besten Wirkungsgrades. Ausführungen der einzelnen Firmen. Hochdruckausführungen. Erzeugnisse des Auslandes. Deutsche und amerikanische Großkraftwerke. [Wärme 49 (1926) Nr. 34, S. 597/604.]

Diesel- und sonstige Oelmaschinen. M. Gercke: Einfach und doppelt wirkende Viertakt- und Zweitakt-Dieselmotoren als Großkraftmaschinen.* Entwicklung des Dieselmotors zur Großkraftmaschine. Aufteilung der Leistungen auf die verschiedenen Arbeitsverfahren. Raumbedarf. Wirtschaftlichkeit. Zusammenfassung. Zukunftsaussichten. Elektrizitätswerke. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 32, S. 1062/9.]

Alfred Büchi: Erzeugung von Spitzen- und Ersatzkraft für Ueberland- und Bahnkraftwerke.* Energieverbrauch. Energiequellen. Fortleitung der Energie. Einfluß der Gebrauchsdauer. Nachweis der Wirtschaftlichkeit und der betriebstechnischen Vorteile der Dieselmaschine als Spitzen- und Reservekraftmaschine. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 32, S. 1053/61.]

Sonstige elektrische Einrichtungen. N. S. Japolsky und S. A. Press: Erzeugung und Verwendung von Wechselströmen verschiedener Frequenz. Frequenzumformer und Schmiedehammer. [Engg. 122 (1926) Nr. 3156, S. 31/3; Nr. 3158, S. 99/100; Nr. 3160, S. 159/60.]

F. Hillebrand: Das Verhalten von Einankerumformern bei Hochspannungsnetz-Kurzschlüssen.* Verhalten bei drei- und einphasigen Kurzschlüssen. Maßnahmen zum Schutz der Umformer und die Verringerung der Störungen. [Elektrizitätswirtsch. 25 (1926) Nr. 414, S. 326/31; A-E-G-Mitt. (1926) Nr. 9, S. 322/6.]

A. E. Danz: Die bedienungslose Gleichrichter- und Einankerumformeranlage St. Légier der Chemins de fer électriques Veveysans.* [B-B-C-Mitt. 13 (1926) Nr. 8, S. 193/201.]

Kugel- und Walzenlager. M. Gohlke: Ein neues Wälzlager.* Rollenlager mit tonnenförmiger Gestalt. Erhöhte Tragfähigkeit und größere Bruchfestigkeit. [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 17, S. 794/6.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Trennvorrichtungen. Glatter Schnitt bei Scheren mit beweglichem Untermesser.* Beschreibung mehrerer Scherenbauarten mit schneidendem Untermesser, ruhendem und beweglichem Antrieb und festem Rolltisch. [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 5, S. 255/7.]

Materialbewegung.

Allgemeines. R. H. Rogers: Lösung der Transportfragen bei der General Electric Company.* Behebung der durch Größe und Mannigfaltigkeit der zu befördernden Erzeugnisse entstehenden Schwierigkeiten. [Ind. Management 72 (1926) Nr. 2, S. 125/31.]

George Frederick Zimmer: Englische Hebe- und Fördermittel.* [Ind. Management 72 (1926) Nr. 2, S. 120/4.]

Hebezeuge und Krane. H. Aumund, Dr.-Ing. E. h., ordentl. Professor a. d. Techn. Hochschule Berlin: Hebe- und Förderanlagen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ingenieure. 2., verm. Aufl. Bd. 2: Anordnung und Verwendung für Sonderzwecke. Mit 306 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1926. (XVIII, 480 S.) 4°. Geb. 42 R.-M. ▬ B ▬

Förder- und Verladeanlagen. Edward J. Tournier: Die Lösung der Frage der Kohlen- und Aschenbeförderung.* Beschreibung von Transporteinrichtungen in großen und kleinen Kraftwerken. [Ind. Management 72 (1926) Nr. 2, S. 77/87.]

Sonstiges. Edward J. Tournier: Fortschritt in der Beförderung trockener Stoffe durch einen Luftstrom.* [Ind. Management 72 (1926) Nr. 2, S. 132/40.]

Werkseinrichtungen.

Rauch- und Staubbeseitigung. Voigt: Ueber den Stand des Elektrofilterbaues in Braunkohlen-Brikettfabriken.* Allgemeines über Elektroden, Isolatoren und Brüdenführung. Anforderung an ein Elektrofilter. Ueberschlagsgefahr und Sicherheitseinrichtungen. Betriebsergebnisse. Verhältnis von Trocken- zu Naßfiltern. [Braunkohle 25 (1926) Nr. 20, S. 435/64.]

Robert Meldau, Dr.-Ing.: Der Industriestaub, Wesen und Bekämpfung. Mit 158 Abb. und 14 Taf. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1926. (VI, 301 S.) 8°. Geb. 14,50 R.-M. ▬ B ▬

Werksbeschreibungen.

Schwedische Hüttenwerks- und Grubenanlagen.* Beschreibung der Werksanlagen der Grängesberg-Oxelösund, A.-G., der Uddeholms, A.-G., der Stora Kopparbergs Bergslags, A.-G., der Nofors-, Sandvik-, Forsbacka- und Hellefors-Stahlwerke, der Bofors- und Strömsnäs-Eisenwerke sowie der Götaverken, A.-G. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3052, S. 304/13.]

Roheisenerzeugung.

Hochofenbetrieb. A. Fanbulow: Das Erschmelzen von Ferro-Mangan mit Holzkohle in den Hochöfen des Nadeshdinsker Hüttenwerkes im Bergrevier von Bogosslowsk.* Beschreibung eingehender Versuche, die an den größten der untersuchten Oefen von 16 bis 30 t Tagesleistung — Durchschnittsleistung sonst 8 t/24 st — die Rekordleistung für das Uralgebiet mit 22,5 t/24 st im Monatsmittel erreichten. [Bote der Metallindustrie 4 (1924) Nr. 4/6, S. 137/42.]

Conrad Zix: Wichtige Gesichtspunkte beim alten und neuzeitlichen Hochofenbetrieb. Betrachtungen über das günstigste Ofenprofil. Einfluß gleichbleibender Windmenge auf die Gleichmäßigkeit des Hochofenbetriebes. Gasverteilung und Reduktionszeiten. Kritische Bewertung deutscher und amerikanischer Betriebsergebnisse. (St. u. E. 46 (1926) Nr. 31, S. 1049/52.]

Gebläsewind. Alb. Fauconnier: Die Verwendung mineralischer Adsorptionsmittel in der Industrie.* Herstellung von Silika-Gel und dessen Verwendung zur Windtrocknung, zur Raffination von Petroleum und bei der Herstellung von Kontakt-Schwefelsäure. [Techn. mod. 18 (1926) Nr. 16, S. 493/6.]

Gichtgasreinigung und -verwertung. Elektrische Hochofengasreinigung. Arbeitsweise und Betriebsergebnisse einer Cottrell-Anlage mit vorgeschaltetem Wascher, Bauart Ernst, zur Reinigung und Entteerung von Generatorgas bei der Minnesota Steel Company, Duluth. [Eng. 141 (1926) Nr. 3673, S. 588.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Gießerei-Handbuch. Hrsg. vom Verein Deutscher Eisengießereien — Gießereiverband in Düsseldorf. Mit 78 Textabb. und 100 Zahlentaf. 2. Aufl. München und Berlin: R. Oldenbourg 1926. (XII, 413 S.) 8°. Geb. 18 R.-M. ▬ B ▬

Metallurgisches. H. H. Hopkins: Schrottzusatz im Hochofen als Fehlerursache für schlechte Gußstücke? Schrottzusatz und oxydische Einschlüsse. Einfluß der Form von Gußstücken und der Anordnung von Eingüssen und Steigern auf Hohlraum- und Lunkerbildung. Schrottzusatz bleibt in den meisten Fällen ohne Einfluß. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 522, S. 164.]

Gattieren. F. Pinoff, Dipl.-Ing.: Die wirtschaftliche Gattierung von Gießerei-Roheisen im Kupolofen. Berlin [-Schöneberg, Kaiser-Friedrich-Straße 6, Selbstverlag] 1926. (30 S.) 8°. ▬ B ▬

Modelle, Kernkasten und Lehren. H. N. Tuttle: Richtlinien für das Zurichten von Modellen.* Richten der Abgußplatte und dazu benötigte Werkzeuge.

Verschalen der Modellplatte. Wenden der Modelle, Vorteile der Formplatte. Bolzen- und Lochverfahren. Arbeitsüberwachung. [Foundry 54 (1926) Nr. 11, S. 438/41; Nr. 12, S. 479/82.]

Formerei und Formmaschinen. Eingüsse.* Beispiele zur zweckmäßigen Anordnung von Eingüssen zur Verminderung des Ausschusses. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 522, S. 162/3.]

Die Verwendung von metallischen Dauerformen für den Eisenformguß. Schwierigkeiten bei der Herstellung. Chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften. [Fonderie mod. 20 (1926) Nr. 4, S. 85/7.]

Trocknen. Borissow: Warmetechnische Untersuchung der Kerntrockenanlage der Firma Carl Schenk, Darmstadt, Maschinenfabrik und Eisengießerei, G. m. b. H.* Untersuchung einer Kerntrockenanlage bei verschiedenen Feuerungsarten und Betriebsweisen auf die Warmeausnutzung. Abkühlungsversuche, Warmebilanzen, Wirkungsgrade. Kerntrockenvorgänge. [Gieß. 13 (1926) Nr. 35, S. 650/62.]

M. Schlipköter: Die Wärmetechnik eines Kerntrockenofens.* Versuche zur günstigsten Einstellung des Warmegefalles zwischen Heizgasen und Trockengut. [Gieß. 13 (1926) Nr. 35, S. 648/50.]

Werner Schultze: Ueber die Trocknung von Gußformen, unter besonderer Berücksichtigung der zulässigen Höchsttemperatur.* Versuche zur Ermittlung der Umstände, die für die bauliche Ausbildung der Trockenvorrichtungen maßgebend sind. Berücksichtigung hoher Anfangstemperatur, eines hohen Sattigungsgrades der Abluft und anderer Einflüsse. [Gieß. 13 (1926) Nr. 35, S. 634/47.]

Eugen Sommer: Die Wärmewirtschaft bei Formentrockenvorrichtungen in den Gießereien.* Wärmebilanzen für Trockeneinrichtungen und Untersuchung der die Wärmewirtschaftlichkeit beeinflussenden Umstände. [Gieß. 13 (1926) Nr. 35, S. 628/34.]

A. Wagner und A. Koch: Die Wärmewirtschaft der Form-Trocken-Vorrichtungen in den Gießereien.* Planmäßige Untersuchungen über den Vorgang des Trocknens von Formen in Trockenöfen und anderen Trockenvorrichtungen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Wärmetechnische Richtlinien für Bau und Betrieb von Formtrockenvorrichtungen. Schrifttumsnachweis. [Gieß. 13 (1926) Nr. 35, S. 609/28.]

Schmelzen. S. A. Damow: Einschmelzen von Roheisen im Kuppelofen mit Holzkohle. Es wird über Betriebsergebnisse berichtet, und diese werden mit den Angaben im Buch von Knabbe „Das Gießereiwesen" kritisch verglichen. [Bote der Metallindustrie 4 (1924) Nr. 1/3, S. 102/9.]

J. F. Francis: Windmengenmessung am Kuppelofen durch Pitot-Rohr. Beschreibung der Meßeinrichtung und -anordnungen. Vorteile der Ueberwachung. [Metal Ind. 29 (1926) Nr. 11, S. 247/8.]

Gießen. Joh. Mehrtens, berat. Ingenieur, Berlin: Entnahme und Vergießen des Gußeisens. [Berlin: Selbstverlag des Verfassers 1926.] (1 Bl.) 31 × 48 cm. (Merkblätter für den Gießereibetrieb. Nr. 2.) = B =

Zentrifugalguß. Die Herstellung von Schleudergußrohren. Beschreibung der Gießereianlage der American Cast Iron Pipe Company. Rohstoffe und Einrichtung zur Herstellung von Schleudergußrohren. Anforderungen an den verwendeten Sand. Bearbeitung der Rohre und ihre Prüfung auf Fehler. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 517, S. 45/52.]

Sonstiges. L. Scharlibbe: Rücksichtnahme bei der Konstruktion von Gußstücken auf die Herstellungsmöglichkeiten.* Beispiele für die Anpassung der Konstruktion an die Eigenart der Formtechnik. Verminderung der Ausschußgefahr und Lunkerbildung. Verbilligung der Herstellungskosten. [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 15, S. 407/10; Nr. 16, S. 449/51.]

Stahlerzeugung.

Allgemeines. A. W. und H. Brearley: Blöcke und Kokillen. Deutsche Bearbeitung von Dr.-Ing. F. Rapatz. Mit 64 Abb. Berlin: Julius Springer 1926. (2 Bl., 142 S.) 8°. Geb. 13,50 R.-*M*. = B =

Metallurgisches. Andrew McCance: Reaktionen im basischen Siemens-Martin-Ofen.* Physikalisch-chemische Umsetzungen im Siemens-Martin-Ofen. Desoxydation des Bades durch Mangan und Silizium bei verschiedenen Temperaturen. Reduktion von Mangan aus der Schlacke. Einfluß des Kohlenstoffs auf das Gleichgewicht. Entfernung des Phosphors. Erörterung. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3049, S. 201/2; Nr. 3050, S. 229/30.]

Direkte Stahlerzeugung. Neues Verfahren zur direkten Stahlerzeugung.* Das von Assar Grönwall vorgeschlagene Verfahren besteht darin, daß in einem elektrischen Schachtofen oder in einem gedeckten elektrischen Ofen durch seitliche Oeffnungen mit Hilfe einer schneckenartigen Vorrichtung ein Gemisch von Schlicherz und Feinkohle eingeführt wird. Ein Ofen dieser Bauart soll sich in Japan für die Erzeugung von Ferromangan im Bau befinden. [Industritidningen Norden (1926) S. 258/9.]

Siemens-Martin-Verfahren. K. G. Trubin: Vom Aufkohlen beim Siemens-Martin-Verfahren. Kritische Besprechung der verschiedenen Aufkohlungsverfahren. [Bote der Metallindustrie 4 (1924) Nr. 4/6, S. 5/32.]

G. I. Schach-Paronjanz: Das Siemens-Martin-Verfahren. Untersuchungen zur Ermittlung der Größe des Roheisenzusatzes. [Bote der Metallindustrie 4 (1924) Nr. 4/6, S. 67/72.]

Elektrostahl. B. S. Barski: Betrieb des elektrischen Ofens mit drehbarem Lichtbogen nach G. E. Ewreinow und S. I. Telnow.* Beschreibung und Versuchsergebnisse eines solchen Ofens. [Bote der Metallindustrie 4 (1924) Nr. 7/9, S. 48/53.]

Sonderstähle. Peter Eyermann: Verbesserung des Edelstahlbetriebes durch Verwendung abgedrehter Vierkantblöcke.* Gründe für die Verdrängung und Wiedereinführung des Vierkantblockes in der Edelstahlindustrie. Beschreibung einer Vierkantblockdrehbank. Betriebsergebnisse. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 32, S. 1083/4.]

John A. Coyle: Die Herstellung von hochwertigem Stahl. XIII.* Arbeitsweise zur Herstellung kaltgezogener Stäbe und Drähte. Verschiedene Verwendungszwecke. [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 3, S. 137/9.]

Verarbeitung des Stahles.

Walzwerkszubehör. Albert Noll: Neuerungen an Kühlbetten in Feineisenwalzwerken.* Amerikanische Gesichtspunkte weitestgehender Leuteersparnis. Vereinfachung der Rohstoffbewegung. Mechanische Kühlbetten an Feinstraßen und Nachteile der bisherigen Bauarten: Unterbrechungen der Auslaufrinne. Mißverhältnis zwischen Nutz- und bewegter Last, mangelnde Regelung der Schnittlangen bei Walzen von Mehrfachadern, ungeordnete Uebergabe der Walzstäbe vom Kühlbett auf den Abfuhrrollgang und Behinderung der Scherenleistung. Behebung dieser Uebelstände durch Trennung von Aushebebewegung und Querbewegung des Kühlbettes. Unterteilung des Auflaufrollganges in vollständig getrennten Auflaufrinnen. Stabgruppenbildung. Abtragevorrichtung mit Zwischenlager. Konstruktive Ausführungen. Einfluß der Neuerungen auf die Selbstkosten. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 32, S. 1077/83.]

Feineisenwalzwerke. E. C. Barringer: Erhöhte Leistung eines Streifenwalzwerks.* Kontinuierliche Straße der Acme Steel Co. mit 14 400-mm-Gerüsten. Walzgeschwindigkeit 490 m/min. Leistung der Straße 150 000 t jährlich. Ausführliche Beschreibung der Anlage. [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 2, S. 71/5.]

Schmieden. Hans Bruns: Verbrauchsversuche an Schmiedehämmern.* Weitere Versuche mit einem Niederdrucklufthammer in Anlehnung an frühere Versuche an Dampfhämmern mit Dampf- oder Luftbetrieb. Für Lufthämmer geringere Schmiedezeiten und Verbrauchsmengen auch dann, wenn dem mit Luft betriebenen Dampfhammer von 6 bis 8 atü auf 2 bis 3 atü gedrosselte Treibluft zugeführt wird. Hierdurch wird die Umstellung von Schmieden auf Niederdruckluft erleichtert. [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 16, S. 737/40.]

Hans Bruns: Energiewirtschaft in Hammerschmieden.* [St. u. E. 46 (1926) Nr. 32, S. 1087/90.]

Harry Brearley: Einfluß der Temperatur beim Schmieden.* Bestimmung der günstigsten Verformungstemperatur in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt. Fehler und ihre Ursachen beim Schmieden. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 8, S. 290/2 und 295.]

Schmiede- und Biegegesenke.* Herstellung rechtwinkliger Biegungen. Erhitzen des Arbeitsstückes. Mittel zur Verhütung seitlicher Verschiebungen. Biegegesenke mit Klemmvorrichtung. Gesenke für Eimerhenkel. Wärmeaufwand. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 13, S. 424/7.]

Sonstiges. C. L. Mantell: Erfolgreiche Ausbeute an Chlorzinn durch Entzinnen des Schrotts. Besprechung einzelner Verfahren und der chemischen Grundlagen. Kosten der Chlorentzinnung. [Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 8, S. 477/8.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kleineisenzeug. Großverbrauch von Stahl in kleinen Abmessungen. Spielzeuge. [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 5, S. 254 u. 262.]

Kaltwalzen. C. B. Huston: Kaltwalzen.* Arbeitsverfahren für Streifenwalzwerke. Antrieb, insbesondere Vorzüge des elektrischen Antriebes bei Einzel- und Tandemanordnung. [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 5, S. 251/3.]

Ziehen. P. Krumme: Neuzeitliche Drahtzüge.* Geschichtliche Entwicklung der Drahtzüge. Antrieb neuzeitlicher Ziehbänke. Kraftbedarf und Leistung. Einzelvorrichtung. Mehrfachziehmaschinen für Drähte unter 1 mm ⌀. [Monatshefte für den Kaltwalzer, Lfg. 8 (1926).]

Federn. Joseph Kaye Wood: Anforderungen und Kontrolle mechanischer Federn.* Zusammenstellung von Lieferungsvorschriften. Analysen, zulässigen Maßabweichungen, Prüfungsvorschriften, Bearbeitung für schwere und leichte Eisenbahn- und Automobilfedern. [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 8, S. 808/14.]

Sonstiges. Biegen von Konstruktionsstahl.* Biegearbeiten auf der Richtplatte. Biegen von U-Eisen. Gesenk für die zweite Biegung. Biegen von Wagendachteilen für Eisenbahnen. Handbiegevorrichtungen. Warm- und Kaltbiegen. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 13, S. 427/9.]

M. W. von Bernewitz: Anfertigung von Stahlschaufeln.* [Iron Age 118 (1926) Nr. 5, S. 273/4.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. P. Krumme: Die Warmbehandlung von Eisen- und Stahldrähten.* [Monatshefte für den Kaltwalzer, Lfg. 9 (1926).]

Zementieren. J. Hébert: Wirtschaftliches Zementieren. Praktische Ergebnisse bei planmäßigen Zementationsversuchen.* Verschiedene Zementationsmittel, ihre Wirkung und Zusammensetzung. Zementationsversuche mit Holzkohle unter Zusatz verschiedener Salze. [Techn. mod. 18 (1926) Nr. 16, S. 481/91.]

E. H. Schulz und F. Hartmann: Deckschichten für Stahl bei der Einsatzhärtung. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 31, S. 1054/5.]

Einfluß auf die Eigenschaften. J. Trantim jun.: Einfluß der Wärmebehandlung auf Nickelstähle. Untersuchungsergebnisse über die Eigenschaften gewalzten Elektro-Nickelstahls nach dem Härten und Ziehen bei verschiedenen Temperaturen. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 8, S. 293/4.]

Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. S. I. Lavroff: Gegenwärtiger Stand der Lichtbogen-Schweißung in U. S. S. R. [Schmelzschweißung 5 (1926) Heft 8, S. 112/5.]

Otto Mies: Versuche über die Tragfähigkeit zusammengeschweißter Träger.* Untersuchung der Durchbiegung der Träger und des Verhaltens der Schweißnaht. [Schmelzschweißung 5 (1926) Nr. 8, S. 107/12.]

Schmelzschweißen. Achenbach: Die Schweißwerkzeuge für Brennöl in der Industrie.* [Schmelzschweißung 5 (1926) Nr. 8, S. 116/8.]

P. Schimpke: Autogenes und elektrisches Schweißen von Gußeisen.* Heutiger Stand der Schweißeinrichtungen. Allgemeines über die Gußeisenschweißung. Autogene und elektrische Kalt- und Warmschweißung von Gußeisen mit Schweißbeispielen. Güte der Schweißnaht, Leistungen, Kosten. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 34, S. 1141/8.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Verzinken. Verwendung von Elektrolyt-Zink beim Verzinken. Haltbarkeit des Ueberzuges infolge der höheren Reinheit besser. Arbeitsweise zur Erzeugung einwandfreier Ueberzüge. [Iron Age 118 (1926) Nr. 7, S. 418/9.]

Verzinnen. Porenbildung bei Weißblech. Vorschläge zur Vermeidung der durch Wasserstoffentwicklung zu erklärenden Erscheinung. Schwaches Anwärmen vor dem Einbringen in das Zinnbad. [Mitt. Materialprüf., Neue Folge (1926) Nr. 3, S. 58.]

Beizen. J. E. Hansen und G. S. Lindsey: Für das Beizen von Eisenblechen wichtige Faktoren.* Ein Gehalt des Bades an Ferrosulfat verlangsamt den Säureangriff. Mischung alter Beizlösung mit frischer ist zu vermeiden. $FeCl_2$ im HCl-Bad beschleunigt den Beizvorgang. Mit der Temperatur nimmt die Beizgeschwindigkeit zu. Frisch geglühtes Beizgut hat einen 250 bis 400 % höheren Beizverlust als ungeglühtes. Verwendung von Monelkäfigen. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 8, S. 481/92.]

Sonstiges. A. V. Blom: Zur Morphologie der Pigmente. [Korrosion u. Metallschutz 2 (1926) Nr. 6, S. 158/64; Nr. 7, S. 190/2.]

E. Walldow und C. Benedicks: Der Einfluß harter, auf eine Metallfläche aufgeblasener Körperchen auf diese.* Versuche mit einem zu diesem Zweck gebauten Apparat. Als Aufblasematerial wurde Eisenoxyd und Quarz verwendet. Es besteht keine Aussicht, daß das Verfahren als Ersatz für das Reliefpolieren in Frage kommen dürfte. [Jernk. Ann. 110 (1926) Heft 7, S. 311/9.]

James A. Aupperle: Schutzüberzüge für Metalle.* (Forts.) Sherardisieren. Schoopsches Spritzverfahren. Kalorisieren. Das Parker-Verfahren unter Verwendung von Eisenphosphid als Schutzschicht. Physikalische Eigenschaften werden nicht beeinträchtigt. Anwendungsgebiet. Schutz durch Asbest und Asphalt. Menniganstriche bzw. Eisenoxydanstrich. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 7, S. 322/5; Nr. 8, S. 341/3 u. 357.]

Jacobi: Maschinelles Entrosten, Anstreichen und Metallisieren von eisernen Apparaten und Eisenkonstruktionen.* [Korrosion u. Metallschutz 2 (1926) Nr. 7/8, S. 193/5.]

Metalle und Legierungen.

Lagermetalle. R. T. Rolfe: Lagermetalle. [J. Inst. Metals 35 (1926) Nr. 1, S. 439/40.]

Sonstiges. Colin J. Smithells, M. C., D. Sc., Member of the Research Staff of the General Electric Co., Ltd.: Tungsten. A treatise on its metallurgy, properties and applications. (With 156 fig.) London (W. C. 2, 11 Henrietta Street): Chapman & Hall, Ltd., 1926. (VIII, 167 p.) 8°. Geb. 21 *S.* = B =

*Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe S. 117/20. — Ein * bedeutet: Abbildungen in der Quelle.*

Ferrolegierungen.

Allgemeines. A. Swizin: Erzeugung von 80prozentigem Ferro-Mangan und dessen Ausfuhrmöglichkeit. Der Verfasser weist im Hinblick auf Rußlands überragende Stellung auf dem Ferro-Mangan-Markt vor dem Kriege — mit 130 000 t Ausfuhr vor Indien (80 000 t) und Brasilien (10 000 t) — auf die Bedeutung dieser Frage hin und untersucht eingehend die technischen und wissenschaftlichen Möglichkeiten hierzu. [Bote der Metallindustrie 4 (1924) Nr. 7/9, S. 7/18.]

Friedrich Körber: Silicide des Eisens.* [Z. Elektrochem. 32 (1926) Nr. 8, S. 371/8.]

Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

Allgemeines. John A. Mathews: Die augenblickliche Richtung bei der Auswahl von technischen Stoffen. Kritik von Lieferungsvorschriften. Erhöhte Anforderungen an Werkstoff und Erzeuger. Legierte Stähle. [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 8, S. 791/4.]

G. Sachs: Werkstoffprüfung und Werkstoffeigenschaften. Bemerkungen über die Bedeutung des Zugversuches. Versuchsdurchführung und Bedeutung der Kennzahlen. Die Kennzahlen des Zugversuches. Erfassung der Werkstoffeigenschaften. Liefervorschriften und Werkstoffeigenschaften. Gütebezeichnungen. Stoffliche Durchdringung der Werkstoffprüfung. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 35, S. 1167/9.]

Prüfmaschinen. N. Sawine: Vergleichende Ergebnisse verschiedener Prüfverfahren zur Härtebestimmung abgeschreckter Metalle.* Verglichen werden die Verfahren von Vickers (Diamant-Eindruck), Rockwell, Baumann und Brinell. Vorzüge des Vickersapparats. [Génie civil 89 (1926) Nr 8, S. 159/61.]

Zerreißbeanspruchung. W. Kuntze: Zugversuche mit gekerbten Proben.* Bruchfestigkeit nimmt mit abnehmendem Kerbquerschnitt besonders bei harten Stoffen linear zu. [Mitt. Materialprüf., Neue Folge (1926) Nr. 3, S. 54/6.]

Härte. Kanzi Tamaru: Die Härte verschiedener Gefüge im Stahl.* Kritischer C- bzw. Mn-Gehalt für die Bildung von Austenit durch Wasserabschreckung. Härte von Austenit bei verschiedenen Temperaturen. Brinellhärte des Martensits 720. [Scient. Papers Inst. Phys. Chem. 5 (1926) Nr. 67, S. 25/44.]

Dauerbeanspruchung. F. C. Lea und H. P. Budgen: Kombinierte Torsions- und Dauerbiegeversuche.* Beschreibung der Prüfmaschine. Eine zusätzliche Biege- oder Scherspannung beeinflußt bis zu einer gewissen Höhe die Dauerfestigkeit nicht. Oberhalb dieser Grenzen ist ein Einfluß festzustellen, der versuchsmäßig nachgewiesen wird. Weitere Versuche an spröden und plastischen Stoffen laufen noch. [Engg. 122 (1926) Nr. 3162, S. 242/5.]

Magnetische Eigenschaften. J. R. Adams und F. E. Goeckler: Einige Faktoren, die die Koerzitivkraft und Remanenz von Magnetstählen beeinflussen.* Einfluß der chemischen Zusammensetzung, des Schmelzens, Gießens, der Weiterverarbeitung und der Wärmebehandlung. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 2, S. 173/94 u. 213.]

E. B. Wedmore: Magnetische Eigenschaften von Einkristallen von Eisen. Erklärung für die verschiedenen Stufen in den Magnetisierungskurven von Honda, Kaya und Masuyama. [Nature 118 (1926) S. 14; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Nr. 8, S. 1180.]

Wilhelm Vogel: Die magnetische Anfangspermeabilität.* Zusammenfassender Bericht über Meßmethoden, Werte für Eisen und Fe-Ni- (Permalloy-) Legierungen. Technische Bedeutung. [Phys. Z. 27 (1926) Nr. 16, S. 544/54.]

Einfluß von Beimengungen. F. F. McIntosh: Einfluß des Phosphors auf die Dauerfestigkeit weicher Kohlenstoffstähle. Erhöhung der Bruchfestigkeit und der Dauerfestigkeit. Prüfungsergebnisse. [Min. Metallurgy 7 (1926) Nr. 236, S. 332/3.]

Sonderuntersuchungen. E. Pitois: Ueber die Funkenprobe.* Die Funkenanalyse vor allem mit photographischer Registrierung ist weitgehend anwendbar. Theorie der Funken. Typische Funkenbilder. [Bull. Techn. Veritas 8 (1926) Nr. 8, S. 151/3.]

Gußeisen. J. R. Hyde: Verbesserungen in der Gußeisenerzeugung durch Ueberwachung. Planmäßige Ueberwachung der Eigenschaften durch Beobachtung der verschiedenen Betriebsbedingungen. Beschreibung des gleichzeitig als Konverter ausgebildeten Kuppelofens. Im Elektroofen erschmolzenes Gußeisen. Ergebnisse. Erörterung. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 517, S. 53/6.]

M. Rudeloff: Scherversuche zur Beurteilung der Festigkeitseigenschaften von Gußeisen.* Verfahren zur Ermittlung der Eigenschaften des Eisens an Stellen verschiedener Dickenabmessungen. Lochscherversuche nach Sipp. — Probematerial und Probenahme. Versuchsausführung und -ergebnisse. [Gieß. 13 (1926) Nr. 33, S. 377/84; Nr. 34, S. 594/8.]

Alex. Legrand: Ueber die Haltbarkeit von Kokillen.* Chemische Zusammensetzung und Bruchaussehen. Einfluß von Phosphor, Mangan, Silizium, Kohlenstoff und Schwefel auf die Haltbarkeit. Bruchursachen, Rißbildung, Hohlräume. Beanstandungen durch den Verbraucher. [Fonderie mod. 20 (1926) Nr. 8, S. 181/8.]

Le Thomas: Beiträge zur Kenntnis der Eigenschaften und der Herstellungsweise von hochwertigem Guß. Gefügeaufbau des Gußeisens und Eigenschaften der einzelnen Bestandteile. Arbeitsweise zur Herstellung von Perlitguß. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit und der chemischen Zusammensetzung auf das Gefüge. Erörterung. [Fonderie mod., Ass. techn. 20 (1926) Nr. 8, S. 109/19.]

J. E. Hurst: Beitrag zum Wachsen des Gußeisens. Zusammenhang zwischen dem Wachsen von Gußeisen und seiner Wärmeleitfähigkeit. Bruchgefahr durch Wachsen der Elastizität und Biegsamkeit des Gußeisens proportional. Entwicklung von Formeln zur Bestimmung der durch Wachsen auftretenden Beanspruchungen. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 521, S. 137/8.]

Das Verhältnis von Kohlenstoff zu Silizium in Gußeisen.* [Bull. Brit. Cast Iron Research Ass. (1926) Nr. 13, S. 12/7.]

Temperguß. Christian Kluijtmans: Ueber die Form des Kohlenstoffs im Schwarzkern-Temperguß.* Gefügeaufbau von Schwarzkern-Temperguß und verschiedene Ausbildungsarten des darin enthaltenen Kohlenstoffs. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 521, S. 133/5.]

Werkzeugstähle. F. Rapatz: Die Leistung von Schnellstahlmessern und ihre Prüfung.* Untersuchungen an Schnelldrehstahlmessern. Einfluß der Härtetemperatur und der Art des Härtens, des Anlassens, der Schnittgeschwindigkeit und der Eigenschaften des Werkstückes auf die Schnittdauer. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 33, S. 1109/17.]

Sonstiges. Haltbarkeit der Verbindung zwischen Flansch und Rohr. Einfluß der Prüftemperatur bei einer nicht beschriebenen Sonderverbindung. [Mitt. Materialprüf., Neue Folge (1926) Nr. 3, S. 57.]

Sonderstähle.

Dreistoffstähle. John D. Cutter: Molybdän als Legierungselement. Mo-Stahl ausgezeichnet durch hohe Elastizitätsgrenze, Einschnürung, Kerbzähigkeit und Verschleißfestigkeit. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 8, S. 365/6.]

Rostfreie Stähle. C. E. Mac Quigg: Chemische Widerstandsfähigkeit von Chromlegierungen.* Verwendung von Chromstählen in der chemischen Industrie. Einfluß des Chroms; Richtlinien für das Schweißen von Chromlegierungen. [Iron Age 118 (1926) Nr. 7, S. 416/8.]

G. T. Elliot und G. B. Willey: Gegen chemische Einwirkung widerstandsfähige Stähle unter Berücksichtigung hoher und tiefer Temperaturen. [Metal Ind. 29 (1926) Nr. 5, S. 109/10; Nr. 6, S. 134/5; Nr. 7, S. 156.]

Werkzeugstähle. Robert K. Barry: Einwirkung der Wärmebehandlung auf Härte und Zähigkeit von Schnelldrehstählen.* In Ermangelung geeigneter Prüfverfahren wird die Güte von Schnelldrehstählen nach Härte und Zähigkeit beurteilt. Einfluß der Wärmebehandlung auf verschiedene Schnelldrehstähle. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 2, S. 257/66.]

Ernst Güldner: Der heutige Stand der Hartmetalle und ihre Verwendung.* Fortschritte auf dem Gebiete der Hartmetallwerkzeuge, ihr Anwendungsbereich und ihre Leistungsfähigkeit. Weitere Verwendungsmöglichkeiten. [Masch.-B. 5 (1926) Heft 16, S. 744/6.]

Baustähle. H. W. Gillet: Die Verwendung von Silizium als Legierungsmittel für Stahl. Vergleichende Untersuchungen von hochsiliziertem Stahl der Freund-A.-G. mit anderen Stählen ähnlicher Zusammensetzung. Untersuchungsergebnisse des Bureau of Standards. Einfluß von Silizium, Mangan und Nickel auf die Festigkeitseigenschaften. Verwendung als Baustahl. [Iron Age 118 (1926) Nr. 8, S. 481/2.]

Thomas H. Wickenden: Konstruktion und Werkstoff bei Automobilen.* Ermüdungsbrüche, Spannungen, Verwendung legierter Stähle für die verschiedenen Teile. [Nickel Steel, Data and Applications. Publ. by Internat. Nickel Co., Nr. 7.]

Metallographie.

Allgemeines. H. C. Knerr: Wärmebehandlung und Metallographie des Stahles.* Mangan als Legierungselement. Verwendung von Manganstählen. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 8, S. 275/9 und 283.]

Apparate und Einrichtungen. W. J. H. Moll und H. C. Burger: Ein neues Vakuum-Thermoelement. Herstellung eines dünnen Konstantan-Manganin-Elementes mit geringer Wärmekapazität; gibt für 10^{-6} cal/sek rd. 50 μ V. [Rev. d'Opt. 4 (1925) Nr. 11, S. 562/7; nach Phys. Ber. 7 (1926) Heft 16, S. 1236/7.]

P. Chevenard: Ein neues Dilatometer. [Journ. de phys. et le Radium 6 (1925) Nr. 11, S. 112/4; nach Phys. Ber. 7 (1926) Heft 17, S. 1323.]

Anton Pomp und Hans Schweinitz: Der Herbert-Pendelhärteprüfer und seine Eignung für die Werkstoffprüfung.* Beschreibung und Handhabung des Prüfers. Kritik der von Herbert vorgeschlagenen Begriffsbestimmung. Untersuchung der bei der Zeithärteprüfung eintretenden Verformung. Ableitung einer Schwingungsgleichung und Ermittlung der Schwingungsdauer. Zusammenhänge zwischen Zeithärte und der Brinell- und Shore-Härte. Prüfung des Pendels auf praktische Anwendbarkeit. Untersuchung der Zeit- und Winkelhärteprüfung und der Prüfung der Bearbeitbarkeit. Beurteilung des Pendels. Anwendungsgebiete und praktische Beispiele. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) Lfg. 4, S. 79/100; vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 38, S. 1295/7.]

Aetzmittel. A. M. Portevin: Streifung infolge Bearbeitung oder Korrosion bei mikroskopischen Untersuchungen. Ein Beitrag zum Studium der Aetzwirkung verschiedener Reagenzien.* Untersuchungen über die Struktur der Kraftwirkungslinien. Erörterung. [J. Inst. Metals 35 (1926) Nr. 1, S. 363/70.]

Physikalisch-chemische Gleichgewichte. Tom. Barth und Gulbrand Lunde: Beiträge zur Kenntnis der Mischkristalle.* Voraussetzungen für ihre Bildung. Konstitution, Volumenverhältnisse, Gitter und Farben. Beispiele. [Z. phys. Chem. 122 (1926) 3./4. Heft, S. 293/334.]

Grenet: Bemerkungen über das Eisen-Nickel-Diagramm. Irreversibilität der kristallinen Umwandlungen. Scheinbare Grenzzustände in kristallinen Körpern.* [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 3, S. 143/54; Nr. 7, S. 432.]

Anson Hayes und H. U. Wakefield: Kohlenstoffgehalt des Perlits in Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mit 1 % Si.* Lage des Perlitpunktes bei 0,669 % C. In der Erörterung wird darauf hingewiesen, daß dieses Ergebnis auf verschiedenen Annahmen beruht, deren Richtigkeit zweifelhaft ist. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 2, S. 214/32.]

Henry S. Rawdon, Peter Hidnert und W. A. Tucker: Die Einwirkungen von Wasserstoff auf Eisen und ihr Zusammenhang mit einer Umwandlung bei 370° C.* Eine von anderer Seite bei 370° beobachtete Umwandlung wurde untersucht und gefunden, daß bei dieser Temperatur bei Anwesenheit von Kathodenwasserstoff oder Eisenoxyd thermische und volumetrische Unregelmäßigkeiten auftreten. Ein Umwandlungspunkt wurde nicht ermittelt. Röntgenographische Untersuchungen zeigten keine Aenderung der Gitterkonstante. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 2, S. 233/56.]

Feinbau. Werner Braunbek: Zur Gitterdynamik des Schmelzvorgangs. Unter der Annahme, daß die Wärmebewegung binärer Kristalle durch Schwingung zweier in sich starrer Teilgitter erfolgt, lassen sich Schmelztemperatur, Schmelzwärme, spezifische Wärme zum Kristallbau und zu einer Energiegröße in Beziehung setzen. Ableitung quantitativer Zusammenhänge. [Z. Phys. 38 (1926) Nr. 6/7, S. 549/72.]

J. H. S. Dickenson: Zeilen. Verfasser führt die Zeilenbildung auf die Wirkung der Seigerung zurück. Kein Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften. [Metallurgist (1926) 27. Aug., S. 127/8.]

P. Oberhoffer: Bemerkungen über die Zeilenstruktur. Verfasser gibt die in seinem Buche „Das technische Eisen" niedergelegte Ansicht wieder. [Metallurgist (1926) 27. Aug., S. 126/7.]

J. H. Whiteley: Kritische Bemerkung über die Theorie der Zeilenbildung. Heterogenitätstheorie und Kristallisation des Ferrits nach der Schlackenzeile. [Metallurgist (1926) 27. Aug., S. 125/6.]

J. H. Andrew: Zeilenbildung. Verfasser schreibt die Bildung von Zeilenstruktur dem Verarbeiten zwischen Ar_3 und Ar_1 zu. Die Tatsache, daß primäre Zeile selbst durch Erhitzen bis 1100° nicht zu beseitigen ist, wird durch bis zu dieser Temperatur wirkende Oberflächenspannung der ursprünglichen Ferritkristalle erklärt. Bei genügend hoher Verarbeitungstemperatur und Anwesenheit von Mn keine Zeilenbildung. [Metallurgist (1926) 27. Aug., S. 124/5.]

Harry Brearley: Zeilenstruktur im Stahl.* Die Entstehung der Zeilenstruktur in Blöcken ist durch Seigerungserscheinungen bedingt. Keine Beeinträchtigung der Werkstoffeigenschaften. [Metallurgist (1926) 27. Aug., S. 116/9.]

K. v. Kerpely: Ueber den heutigen Stand der Graphitausbildungsform im Gußeisen.* Das stabile und metastabile System Fe-C. Einfluß von Si, Mn, P und S auf die Graphitbildung, Graphitform und thermische Behandlung. Schmelzüberleitung. Kritische Versuche und Betrachtungen. Der Einfluß der Schlackenbehandlung auf die Graphitform. [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 16, S. 435/46.]

Röntgenographie. John T. Norton: Röntgenographische Untersuchung von Schweißverbindungen.* Beispiele. [Iron Age 118 (1926) Nr. 7, S. 409/12.]

Kaltbearbeitung. J. Seigle: Neue Versuche über Kraftwirkungslinien in weichen Stählen. Gelochte und nicht gelochte Profilstäbe.* Auftreten der ersten bleibenden Verformungen bei ⊔-, L-, T und I-Eisen. Einfluß von Bohrungen und Nietverbindungen. Druck- und Zugbeanspruchungen. Beziehungen zur Streckgrenze. [Génie civil 89 (1926) Nr. 6, S. 112/6.]

(Schluß folgt.)

Statistisches.

Die Ruhrkohlenförderung im August 1926.

Im Monat August 1926 wurden im Ruhrgebiet insgesamt in 26 Arbeitstagen 10 011 968 t Kohlen gefördert (bei 8stündiger Schichtzeit einschl. Ein- und Ausfahrt) gegen 10 173 961 t in 27 Arbeitstagen im Juli 1926, 8 591 736 t in 26 Arbeitstagen im August 1925, 6 518 894 t in 26 Arbeitstagen im August 1919 bei 7stündiger und 9 795 236 t in 26 Arbeitstagen im August 1913 bei 8½stündiger Schichtzeit einschl. Ein- und Ausfahrt. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im August 1926 385 076 t, im Juli 1926 376 813 t, im August 1925 330 451 t, im August 1919 250 727 t, im August 1913 376 740 t. Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im August 1926 auf 1 854 244 t, im Juli 1926 auf 1 765 323 t, im August 1925 auf 1 783 739 t, im August 1919 auf 1 604 170 t, im August 1913 auf 2 016 331 t. Die tägliche Kokserzeugung betrug im August 1926 59 814 t, Juli 1926 56 946 t, im August 1925 57 540 t, August 1919 51 747 t, August 1913 65 043 t. Die Brikettherstellung belief sich im August 1926 auf 303 538 t, im Juli 1926 auf 316 968 t, im August 1925 auf 293 807 t, im August 1919 auf 266 145 t, im August 1913 auf 427 082 t. Arbeitstäglich wurden hergestellt im August 1926 11 675 t, im Juli 1926 11 740 t, im August 1925 11 300 t, im August 1919 10 236 t, im August 1913 16 426 t. Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter belief sich Ende August 1926 auf 385 692 gegen 374 466 Ende Juli 1926 und 366 382 Ende Juni 1926. Infolge der durch den britischen Bergarbeiterstreik hervorgerufenen günstigeren Absatzverhältnisse ist es hiernach möglich gewesen, im August 11 226 und seit Ende Juni 19 310 Bergarbeiter wieder einzustellen. Die Lagerbestände an Kohlen, Koks und Briketts einschließlich der Bestände in den Syndikatslagern beliefen sich Ende August (Koks und Briketts in Kohle umgerechnet) auf etwa 6 Mill. t gegen 7,4 Mill. t Ende Juli, 8,09 Mill. t Ende Juni und 9,2 Mill. t am 1. Mai (Beginn des britischen Bergarbeiterstreiks).

Die Saarkohlenförderung im Juli 1926.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebiets im Juli 1926 insgesamt 1 191 188 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 159 255 t und auf die Grube Frankenholz 31 933 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 26,85 Arbeitstagen 44 358 t. Von der Kohlenförderung wurden 85 781 t in den eigenen Werken verbraucht, 35 365 t an die Bergarbeiter geliefert, 29 031 t den Kokereien zugeführt sowie 1 045 241 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände verminderten sich um 4230 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 76 251 t Kohle, 3877 t Koks und 41 t Briketts auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Juli 1926 21 498 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 75 684 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 679 kg.

Eisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im August 1926.

	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas-	Gießerei-	Puddel-	zusammen	Thomas-	Siemens-Martin-	Elektro-	zusammen
	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar	199 754	2689	1230	203 673	171 244	1748	883	173 875
Febr.	180 528	3365	1205	185 098	168 180	1600	667	170 447
März	207 466	3993	1270	212 729	193 038	2121	625	195 784
April	192 116	4505	30	196 651	177 830	2144	554	180 528
Mai	187 627	7264	5	194 896	167 937	1216	603	169 756
Juni	204 386	6865	—	211 251	188 317	1597	440	190 354
Juli	205 848	5431	—	211 279	189 039	2012	487	191 538
August	202 308	7241	—	209 549	182 301	1265	714	184 280

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im August 1926.

	Juli 1926	August 1926
Kohlenförderung . . . . . t	2 132 340	2 117 540
Kokserzeugung . . . . . t	453 300	455 960
Brikettherstellung . . . . . t	205 140	186 150
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats	55	55
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	306 590	318 390
Rohstahl . . . . . t	303 850	310 350
Stahlguß . . . . . t	6 890	7 510
Fertigerzeugnissen . . . . . t	256 300	257 950
Schweißstahlfertigerzeugnissen . t	13 910	15 880

Polens Außenhandel in den Jahren 1924 und 1925 (in t)[1]).

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1924	1925	1924	1925
Kohle	151 688	89 219	11 173 050	8 031 194
Koks	163 879	108 267	157 745	89 472
Braunkohle	430	241	795	8
Briketts	72 849	44 998	85 414	37 103
Eisenerz	235 068	258 923	368	27 173
Roheisen	10 026	6 665	7 969	292
Eisenlegierungen . . .	9 608	7 349	925	1 423
Vorgewalzte Blöcke, Luppen usw.	325	419	15 366	3 164
Schienen	6 421	10 083	4 718	3 383
Stab- und Formeisen .	9 803	7 331	60 322	39 321
Eisen- u. Stahlbleche, darunter Weißbleche, verzinkte Bleche usw. . .	8 507	7 499	25 333	21 650
Eisen- und Stahldraht .	1 525	1 086	377	188
Rohren aus Eisen u. Stahl	12 304	4 410	20 622	22 985

Frankreichs Roheisen- und -stahlerzeugung im ersten Halbjahre 1926.

Nach den Ermittlungen des „Comité des Forges de France"[2]) wurden im ersten Halbjahre 1926 insgesamt 4 593 348 t Roheisen erzeugt, und zwar 4 562 130 t Koksroheisen und 31 218 t Elektroroheisen. Die Erzeugung übertrifft die des ersten Halbjahrs 1925 (4 092 425 t) um 500 923 t = 12,2 % und stellte die höchste bis jetzt erzielte Leistung seit dem Kriege dar. Die Ausnutzung der Hochöfen entspricht 98,9 % der Leistungsfähigkeit, die im Jahre 1913 in den gleichen Gebietsgrenzen erzielt wurde. Die Monatserzeugung begann im Berichtshalbjahre mit 766 000 t, eine Zahl, die mit 18 000 t über dem Ergebnis vom Dezember 1925 lag, stieg dann auf 786 000 t im Mai und hielt sich auf dieser annähernd 80 000 t über derjenigen des Vorjahres liegenden Höhe. Die Zahl der Hochöfen unter Feuer erhöhte sich von 148 zu Beginn 1926 auf 153 zu Ende des ersten Halbjahrs, davon 2 im Osten, 2 in Lothringen, 1 in Nord- und 1 in Mittelfrankreich, wogegen 1 Ofen im Südwesten ausgeblasen wurde. Die Leistungsfähigkeit betrug je Hochofen und 24stündiger Arbeitszeit 172,2 t und hat sich nicht wesentlich gegen das Vorjahr geändert. Ueber weitere Einzelheiten der in Frankreich bis zum 1. Juli vorhandenen Hochöfen gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Bezirk	Im Feuer		Am 1. Juli 1926				
	1. Januar 1926	1. Januar 1925	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt	Leistungsfähigkeit der im Betrieb befindlichen Hochöfen in 24 Stunden t
Ostfrankreich . . .	58	53	64	10	7	81	10 425
Elsaß-Lothringen .	44	42	48	7	9	64	10 410
Nordfrankreich . .	13	10	14	4	3	21	2 603
Mittelfrankreich . .	8	8	9	2	2	13	846
Südwestfrankreich .	7	9	8	5	5	18	565
Südostfrankreich .	4	4	4	—	3	7	320
Westfrankreich . .	7	7	6	—	3	9	1 180
Insgesamt	141	133	153	28	32	213	26 349

Getrennt nach Bezirken wurden im ersten Halbjahre 1926 folgende Mengen Roheisen erzeugt:

[1]) Nach Comité des Forges de France, Bull. Nr. 3951 (1926). [2]) Bull. Nr. 3956 u. 3957 (1926).

Bezirk	In Hochofen t	In Elektroofen t	Insgesamt t	Anteil der Bezirke an der Gesamterzeugung %
Ostfrankreich . . .	1 904 176	—	1 904 176	41,6
Elsaß-Lothringen .	1 771 657	—	1 771 657	38,7
Nordfrankreich . .	402 039	—	402 039	8,8
Mittelfrankreich . .	126 214	5 212	131 426	2,8
Südwestfrankreich .	83 482	6 315	89 797	1,9
Südostfrankreich .	51 962	19 691	71 653	1,4
Westfrankreich . .	222 600	—	222 600	4,8
Insgesamt	4 562 130	31 218	4 593 348	100,0

In Ostfrankreich hat die Erzeugung um 209 800 t, in Elsaß-Lothringen um 177 500 t zugenommen. Nordfrankreich steigerte seine Erzeugung auf 402 000 t um 70 800 t = 21,4 %; die restliche Steigerung der Gesamtherstellung verteilt sich auf Mittelfrankreich und den Westen. Der Osten und Elsaß-Lothringen zusammen lieferten 3 675 833 t = 80,3 % der Gesamterzeugung gegen 80,4 % im ersten Halbjahr 1925. Die Erzeugungszunahme entfällt fast völlig auf Hochofenroheisen.

Getrennt nach Sorten ergibt sich für die Roheisenerzeugung nachstehendes Bild:

	Erstes Halbjahr 1926		Erstes Halbjahr 1925	
	t	%	t	%
Phosphorreiches Roheisen (mehr als 0,1 % P)	4 105 693	89,3	3 666 769	89,5
Phosphorarmes Roheisen (0,1 % u. weniger P) Hämat.	390 116	8,5	344 090	8,4
Sonderroheisen . .	97 539	2,2	81 576	2,1
	4 593 348	100,0	4 092 435	100,0

Von dem phosphorreichen Roheisen hinwiederum entfielen 3 375 625 t auf Thomas-, 13 247 t auf Siemens-Martin-, 47 985 t auf Puddel- und 668 836 t auf Gießereiroheisen; an phosphararmem Roheisen (Hämatit) wurden 390 116 t, an Spiegeleisen 49 017 t, an Ferromangan 28 041 t, an Ferrosilizium 10 875 t und an anderen Eisenlegierungen 9606 t erzeugt.

Zur Erzeugung des Roheisens dienten 12 021 897 t Eisenerze eigener und 412 822 t fremder Herkunft, ferner 250 332 t Manganerze und 1 009 693 t Alteisen, Schwefelkiesabbrände und sonstige Zusätze.

Beschäftigt wurden durchschnittlich 20 772 Personen.

Die gesamte Stahlerzeugung während des ersten Halbjahres 1926 betrug 4 097 680 t, wovon 4 025 363 t auf Rohstahlblöcke und 72 317 t auf Stahlguß entfielen. Gegenüber dem ersten Halbjahr 1925 ist eine Zunahme um 517 362 = 14,4 % zu verzeichnen. Mit seiner Gesamterzeugung an Stahl hat Frankreich die Vorkriegserzeugung um 17,5 % übertroffen. Die Monatserzeugung stieg bis auf 726 000 t im März; sie verminderte sich während der beiden folgenden Monate und betrug im Juni 700 000 t.

An Stahlblöcken und Stahlguß zusammen wurden in den einzelnen Bezirken während des ersten Halbjahres 1926 erzeugt:

Bezirk	Thomasstahl t	Bessemerstahl t	Siemens-Martin-Stahl t	Tiegelgußstahl t	Elektrostahl t	Zusammen t
Ostfrankreich	1 270 715	653	268 892	—	600	1 540 860
Elsaß-Lothringen	1 150 681	—	224 675	—	—	1 375 356
Nordfrankreich	248 523	22 278	288 787	39	85	559 712
Mittelfrankreich	—	2 906	227 931	7 743	14 691	253 271
Südwestfrankreich	—	6 760	32 077	—	2 143	40 980
Südostfrankreich	—	—	37 736	—	21 393	59 129
Westfrankreich	141 104	431	126 207	—	630	268 372
Insgesamt	2 811 023	33 028	1 206 305	—	39 542	4 097 680
%	68,7	0,8	29,5	—	1	100

Gegenüber dem ersten Halbjahr 1925 nahm die Erzeugung zu in Ostfrankreich um 230 000 t, in Lothringen um 110 000 t und in Nordfrankreich um 115 000 t, in Mittelfrankreich um 33 000 t und in Westfrankreich um 32 000 t; in Südfrankreich ist die Erzeugung fast unverändert geblieben. Die östlichen Bezirke lieferten zusammen 71,15 % der Gesamterzeugung gegen 71,9 % im ersten Halbjahr 1925 und 72 % im ganzen Jahr 1925; der geringe Rückgang dürfte die Folge der Entwicklung des Nordens sein, der 17,7 % der Gesamterzeugung deckte gegen 12,4 % im ersten Halbjahr 1925.

Der gleiche Grund, zusammen mit einem Ueberwiegen der Martinstahlwerke im Norden, erklärt die Steigerung der Erzeugung an Martinstahl von 28,4 % im ersten Halbjahr 1925 auf 29,4 % sowie die Verminderung der Thomasstahlerzeugung von 69,2 % auf 68,6 %. In den Erzeugungsgebieten, wo die vergleichsweise hergestellten Mengen der beiden Stahlsorten keine nennenswerte Veränderung erfahren haben, war die Zunahme der Erzeugung im allgemeinen gleichförmig.

Die Erzeugung an Elektrostahl hat im Südosten etwas zugenommen, während die Gesamterzeugung an Bessemerstahl, insbesondere im Norden und Südwesten, abgenommen hat.

Von den 4 025 363 t Stahlblöcken wurden 3 487 287 t oder 86,7 % in den Erzeugerwerken weiterverarbeitet und 538 076 t oder 13,3 % an andere Werke abgegeben.

Die Zahl der am 1. Juli 1926 in Betrieb befindlichen Oefen ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Bezirk	Bessemer-Birnen	Thomas-Birnen	Siemens-Martin-Oefen	Tiegel-Oefen	Elektroofen
Ostfrankreich . . .	3	42	25	—	1
Elsaß-Lothringen .	—	24	9	—	—
Nordfrankreich . .	33	11	26	3	1
Mittelfrankreich . .	3	—	24	12	11
Südwestfrankreich .	3	—	6	—	2
Südostfrankreich .	—	—	3	—	6
Westfrankreich . .	3	6	11	—	1
Zusammen	45	83	104	15	22

In der Stahlindustrie Frankreichs wurden während der ersten Hälfte dieses Jahres durchschnittlich 86 203 Arbeiter beschäftigt.

Als Einsatzstoffe zur Stahlerzeugung dienten u. a. 14 834 t Erze, 3 506 801 t Roheisen und 1 073 100 t Alteisen.

An Halbzeug (vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen) wurden in der Berichtszeit insgesamt 1 448 907 t hergestellt, von denen 692 076 t in den eigenen Werken weiterverarbeitet, 396 893 t an fremde Werke abgegeben und 359 938 t ausgeführt wurden.

An Fertigerzeugnissen wurden 2 730 563 t hergestellt. Davon entfielen auf:

	t		t
Handelsstabeisen	960 036	Gezogener Draht	42 458
Formeisen . . .	419 748	Walzdraht . . .	221 523
Schienen	298 695	Röhren	77 785
Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten	70 783	Federn	3 654
Radreifen	25 513	Gußstücke . . .	56 035
Bandeisen . . .	56 045	Schmiedestücke .	22 656
Bleche	403 269	Sonstige Erzeugnisse . . .	11 026
Breiteisen	25 964		
Weißblech . . .	35 373		

An der Erzeugung waren beteiligt Ostfrankreich mit 714 008 t = 49,6 %, Elsaß-Lothringen mit 462 112 t = 31,4 % und Nordfrankreich mit 97 503 t = 6,8 %. — Die Erzeugung an Schweißeisen belief sich auf 11 863 t, darunter 4583 t Puddeleisen.

Aus Schweißpaketen wurden 131 122 t Fertigerzeugnisse hergestellt, die sich wie folgt verteilen:

	t		t
Handelsstabeisen .	63 335	Gezogener Draht .	4 900
Formeisen	5 595	Rohren	6 200
Bleche	46 132	Schmiedestücke .	1 470
Bandeisen	287	Sonstige Erzeugnisse	817
Walzdraht	2 387		

Frankreichs Außenhandel im 1. Halbjahre 1926[1]).

	Einfuhr im 1. Halbjahre		Ausfuhr im 1. Halbjahre	
	1926 t	1925 t	1926 t	1925 t
Steinkohlen	8 492 630	8 723 808	2 256 435	2 184 094
Steinkohlenkoks	2 818 367	2 626 059	261 536	176 960
Steinkohlenbriketts	605 528	592 651	124 057	68 074
Eisenerz	654 020	536 416	5 191 151	5 140 062
Manganerz	277 367	228 487	929	389
Gießerei- u. Frischereiroheisen, Spiegeleisen	12 817	16 032	334 057	332 360
Ferromangan, Ferrosilizium usw.	11 157	11 992	1 930	2 106
Rohstahlblöcke	17	73	16 178	5 903
Vorgew. Blöcke, Knüppel	30 254	14 743	1 041 934	927 014
Werkzeugstahl	891	614	316	437
Sonderstahl	3 672	2 949	503	276
Bandeisen	3 332	3 578	18 143	15 843
Warm gewalzte Bleche aus Schweiß- und Flußeisen	7 411	21 119	112 962	50 715
Kalt gewalzte Bleche	98	517	4 054	4 762
Nickelstahlbleche	45	23	5	3
Platinen	161	893	2 747	4 020
Weißblech	13 972	8 818	9 095	4 379
Walzdraht	3 709	2 209	52 204	40 132
Draht aus Schweiß- oder Flußeisen, roh und verzinkt, verkupfert, verzinnt usw.	1 712	2 012	22 741	26 140
Drahtstifte	10	31	4 792	2 454
Schienen aus Schweiß- und Flußstahl	285	547	132 508	112 469
Räder, Radsätze	81	179	6 252	2 163
Achsen	62	220	3 833	1 989
Röhren	4 431	4 271	37 279	30 663
Stahlspäne	3	2	140	71
Feil- und Glühspäne	11 399	4 586	268	2 817
Brucheisen	1 020	1 661	2 547	2 479
Eisen- und Stahlschrott	5 380	9 993	54 041	350 624
Konstruktionsteile aus Eisen und Stahl	664	504	93 701	59 962
Sonstige Eisen- u. Stahlwaren	1 933	2 169	133 112	92 062
Walz- u. Puddelschlacke	18 384	13 322	16 802	17 078
Thomas- und Martinschlacke	72	1 635	379 305	387 580

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahre 1926.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute" wurden in den Vereinigten Staaten während des ersten Halbjahres 1926 insgesamt 20 336 340 t Roheisen erzeugt, gegen 19 452 082 t im ersten Halbjahre und 17 835 693 t während der zweiten Hälfte des Jahres 1925. Die Erzeugung hat somit in der Berichtszeit gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres um 4,5 % und gegenüber dem zweiten Halbjahre 1925 um 14,2 % zugenommen. Von der gesamten Roheisenerzeugung waren 4 981 877 t zum Verkauf bestimmt, während 15 354 463 t von den Erzeugern selbst weiterverarbeitet wurden.

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

Der Herstellung von Eisenlegierungen dienten im ersten Halbjahre 1926 insgesamt 19 Hochöfen, von denen am 30. Juni 1926 11 in Betrieb waren, davon 7 in Pennsylvanien, 1 in Virginien, 1 in Alabama und 2 in Ohio. Erzeugt wurden:

	1. Halbjahr 1925	2. Halbjahr 1925	1. Halbjahr 1926
New York . . . } New Jersey . .	58 265	60 484	65 278
Pennsylvanien	127 444	160 804	177 359
Maryland, Virginien, Westvirginien, Tennessee	39 292	9 132	20 554
Alabama, Ohio, Iowa	73 828	64 354	78 536
Zusammen	298 829	294 774	341 727

Auf die einzelnen Roheisensorten entfallen von der Erzeugung der drei letzten Halbjahre folgende Mengen:

Art	Erzeugung in t zu 1000 kg		
	1. Halbjahr 1925	2. Halbjahr 1925	1. Halbjahr 1926
Roheisen für das basische Verfahren	10 465 193	9 516 865	10 984 438
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	4 939 861	4 630 311	5 063 289
Gießereiroheisen	2 780 746	2 485 939	2 913 110
Roheisen für den Temperguß	752 732	825 762	887 246
Puddelroheisen	187 906	56 596	101 376
Sonstiges Roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	26 815	25 446	45 154
Zusammen	19 153 253	17 540 919	19 994 613
Ferromangan	133 665	130 525	153 269
Spiegeleisen	31 886	34 921	42 560
Ferrosilizium	118 034	112 062	124 010
Sonstige Eisenlegierungen	15 244	17 266	21 888
Zusammen	298 829	294 774	341 727
Insgesamt Roheisen u. Eisenlegierungen	19 452 082	17 835 693	20 336 340

Die Verteilung der Hochöfen nach den verwendeten Brennstoffen und die sich hieraus ergebende

Staaten	Zahl der Hochöfen				Erzeugung von Roheisen (ausschl. Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium usw.) in t zu 1000 kg		
	in Betrieb am 31. Dez. 1925	am 30. Juni 1926					
		in Betrieb	außer Betrieb	insgesamt	1. Halbjahr 1925	2. Halbjahr 1925	1. Halbjahr 1926
New York	17	15	12	27	} 1 113 113	990 874	1 350 339
New Jersey	0	0	3	3			
Pennsylvanien	84	67	54	121	6 630 197	5 805 416	6 970 866
Maryland	5	5	1	6	339 407	357 226	414 656
Virginien	1	1	15	16	62 173	53 225	41 229
Alabama	27	23	14	37	1 453 869	1 406 870	1 465 969
Westvirginien, Kentucky, Texas, Georgia, Mississippi	4	3	8	11	320 442	340 449	245 182
Tennessee	3	1	12	13	40 505	56 554	48 072
Ohio	48	48	17	65	4 550 741	4 357 316	4 692 130
Illinois	16	17	8	25	2 040 392	1 621 531	1 866 265
Indiana, Michigan	25	26	4	30	2 129 540	2 056 188	2 314 034
Wisconsin, Minnesota	4	4	5	9	210 653	265 321	270 223
Missouri, Colorado, Iowa, Montana, Washington, Kalifornien, Oregon	4	3	6	11	262 221	229 949	315 148
Zusammen	238	213	159	372	19 153 253	17 540 919	19 994 613

[1]) Vgl. Comité des Forges, Bull. Nr. 3955 (1926).

Roheisenerzeugung ist aus nachfolgenden Zahlentafeln ersichtlich:

	Hochöfen			
	in Betrieb am 31. Dez. 1925	am 30. Juni 1926		
		in Betrieb	außer Betrieb	insgesamt
Kokshochöfen	232	208	145	353
Holzkohlenhochöfen	6	5	14	19
Auf Eisenlegierungen gingen	.	11	8	19
Insgesamt	238	224	167	391

	Erzeugung in t zu 1000 kg		
	1. Halbjahr 1925	2. Halbjahr 1925	1. Halbjahr 1926
Koks-Roheisen	19 054 567	17 440 302	19 916 014
Holzkohlen-Roheis.	98 686	100 617	78 599
Eisenlegierungen	298 829	294 774	341 727
Zusammen Roheisen u. Eisenlegierungen	19 452 082	17 835 693	20 336 340

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Stahlwerks-Verband. — In der Monatsversammlung der Rohstahlgemeinschaft, des A-Produkten-Verbandes und des Stabeisen-Verbandes am 22. September in Düsseldorf wurde das Neunkircher Eisenwerk vorm. Gebrüder Stumm in Neunkirchen, Saar, als Mitglied in diese drei Verbände aufgenommen.

In der Rohstahlgemeinschaft wurde beschlossen, die bisherige Einschränkung der Rohstahlerzeugung von 30 % auch für den Monat Oktober bestehen zu lassen.

Die Marktverhältnisse wurden eingehend besprochen, wobei sich ergab, daß zu Beschlüssen über Preisänderungen ein Anlaß nicht vorlag.

Von der deutschen Rohstahlgemeinschaft. — Der aus Vertretern der Rohstahlgemeinschaft und der Eisenverbraucher bestehende Ausschuß hat für die Ausfuhrgeschäfte der deutschen Eisenverbraucher im Monat Oktober folgende Weltmarktpreise ermittelt:

	ℳ		ℳ
Rohblöcke	83,—	Walzdraht	112,—
Vorblöcke	95,—	Grobbleche	120,—
Knüppel	98,—	Mittelbleche	127,—
Platinen	105,—	Feinbleche 1 mm u. stärker	135,—
Formeisen	103,50	Feinbleche unter 1 mm	155,—
Stabeisen	105,50		
Bandeisen	121,50		

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Die letztverflossenen Monate waren, was den Eisenmarkt betrifft, in hohem Grade durch die gewöhnliche Sommerruhe gekennzeichnet[1]). Erschwerend hinzu traten der englische Bergarbeiterstreik und die Währungskrise in Frankreich und Belgien, was einerseits hemmend auf die Kauflust in diesen Ländern wirkte, während es anderseits stark dazu beitrug, die Eisenpreise auf dem Weltmarkt herunterzudrücken. Der englische Kohlenstreik gab zwar Anlaß zu einigen Aufträgen auf Eisensorten, die unter den gegenwärtigen Verhältnissen in England nicht hergestellt werden können, im übrigen aber hat er lähmend auf den Absatz von schwedischem Eisen und Stahl nach dem genannten Lande hin gewirkt.

Die Erzeugung während der sechs ersten Monate 1926, verglichen mit der entsprechenden Erzeugung des Vorjahres, zeigt folgendes Bild:

	Erzeugung Januar—Juni 1925 t	1926 t
Roheisen	224 100	231 400
Stahl	256 200	248 300
Walz- und Schmiedeisen	159 800	160 600

[1]) Vgl. Schwedische wirtschaftliche Rundschau 1926, Nr. 3, S. 9.

Die Roheisenerzeugung hat somit etwas zugenommen, wohingegen die Stahlerzeugung zurückgegangen und die Erzeugung von handelsfertigem Schmiede- und Walzeisen ungefähr unverändert geblieben ist.

Die Ausfuhrziffern sind sehr ungünstig:

	Ausfuhr Januar—Juni 1925 t	1926 t
Roheisen und Schrott	53 980	29 030
Schmiedeisen und Stahl sowie Walzwerkserzeugnisse	60 880	52 890

Besonders die Roheisenausfuhr ist demnach stark zurückgegangen.

Der Aufbau der Vereinigten Stahlwerke, A.-G. — Im Anschluß an unsere früheren Mitteilungen[1]) berichten wir über den Aufbau der Vereinigten Stahlwerke ergänzend noch folgendes:

Am 1. Juli 1926 wurden die Betriebsanlagen der Aktiengesellschaft Charlottenhütte im Siegerland übernommen; hierzu gehören insbesondere: das Werk in Niederschelden (Hochofen-, Stahl-, Walz- und Hammerwerk); das Werk in Eichen (Feinblechwalzwerk, Blechwarenfabrik, Verzinkerei, Verbleierei und chemische Fabrik); das Werk in Attendorn (Feinblechwalzwerk, Blechwarenfabrik und Verzinkerei); das Sieghütter Eisenwerk in Siegen (Feinblechwalzwerk); die Eiserner Hütte in Eisern (Hochofenwerk); die Siegener Eisenindustrie in Weidenau (Feinblechwalzwerk); das Bergwerk Wernsberg (Spateisensteingrube).

Ferner wurden von der Charlottenhütte bzw. von der Siegener Eisenbahnbedarf-A.-G. u. a. sämtliche Kuxe der Eisensteinbergbau treibenden Gewerkschaften Brüderbund, Eisenhardter Tiefbau, Knappschaftsglück, Gewerkschaft Neue Haardt und sämtliche Geschäftsanteile der Firma Ax, Schleifenbaum & Mattner, G. m. b. H., in Siegen, übertragen. Für das Einbringen der Anlagewerte haben die Charlottenhütte und Siegener Eisenbahnbedarf-A.-G. insgesamt nom. 20 000 000 ℳ Aktien und nom. 7 500 000 ℳ Genußscheine der Serie B der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., erhalten. Die Werkstoffe, das Halbzeug und die Fertigerzeugnisse wurden gegen Barvergütung übernommen. Die Versorgung der Verfeinerungsbetriebe im Siegerland mit den nötigen Rohstoffen und mit Halbzeug wird in Zukunft von den vorher erwähnten Hauptbetrieben erfolgen, so daß diesen ein weiterer Erzeugungszuwachs zufällt.

Sodann hat die Gesellschaft im Zusammengehen mit einem aus den Werken Fried. Krupp, A.-G., Klöckner-Werke, A.-G., und Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., gebildeten Gruppe, der sich später auch die Maxhütte angeschlossen hat, vor kurzem die Stummschen Beteiligungen bei der Norddeutschen Hütte, A.-G., dem Eisenwerk Kraft, Abt. Niederrheinische Hütte, den Westfälischen Eisen- und Drahtwerken, A.-G., der Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, A.-G., und dem Gußstahlwerk Witten, A.-G., erworben. Ferner hat die Gesellschaft zusammen mit einer aus denselben Firmen, mit Ausnahme der Maxhütte, bestehenden Gruppe die Werksanlagen der den Rombacher Hüttenwerken gehörenden Westfälischen Stahlwerke in Bochum, Concordiahütte in Bendorf und Eisenhütte Holstein, A.-G., in Rendsburg erworben. Auch durch Uebernahme und Zusammenfassung dieser an sich sehr zersplitterten Betriebe glaubt die Gesellschaft, ihrem privat- wie volkswirtschaftlich gleich wichtigen Ziele einer Rationalisierung der deutschen eisenschaffenden Industrie näherzukommen.

Inzwischen ist auch der Vertrag über den Zusammenschluß der der Gesellschaft gehörenden Maschinenfabrik Thyssen mit der Deutschen Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Berlin, in die Demag-Aktiengesellschaft, Duisburg, die mit einem Aktienkapital von 25 000 000 ℳ ausgestattet wird, abgeschlossen worden. Dieser Zusammenschluß bezweckt eine möglichst weitgehende Spezialisierung und rationelle Ausnutzung der leistungsfähigsten Werkstätten, Maschinen und Einrich-

[1]) Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1039/42.

tungen sowie eine umfassendere Verwertung der Erfahrungen, Patente, Beziehungen, Vertreterorganisationen usw. Die Gesellschaft erhält für das Einbringen der Anlagewerte einschließlich der Patente und der gesamten Organisation nom. 4 500 000 ℳ Aktien der Demag-Aktiengesellschaft sowie nom. 13 000 000 ℳ Genußscheine, die mit denselben Rechten wie die Aktien sowohl am Gewinn als auch am Vermögen der neuen Gesellschaft beteiligt sind. Die Uebernahme der Werkstoffe, des Halbzeugs und der Fertigwaren erfolgt gegen Barvergütung. Die Abwicklung der Außenstände und Schulden wird durch die alten Gesellschaften vorgenommen. Die Gründung der Demag-Aktiengesellschaft ist am 12. August 1926 erfolgt.

Die Beteiligung der Vereinigten Stahlwerke bei den verschiedenen Verbänden hat sich inzwischen wie folgt geändert:

Beteiligung beim Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat etwa 34,787 Mill. t = 21,591 %;

Beteiligung beim Roheisenverband 39 % der Gesamtbeteiligung;

Beteiligung bei der Rohstahlgemeinschaft über 6,3 Millionen t = rd. 39 % der Gesamtbeteiligung.

Bei den übrigen Verbänden haben sich die von uns mitgeteilten Zahlen nicht geändert; in den Angaben sind die Beteiligungszahlen der Charlottenhütte mit enthalten.

Eschweiler Bergwerks-Verein, Kohlscheid. — Das abgelaufene Geschäftsjahr stand unter dem Zeichen der allgemein schlechten wirtschaftlichen Lage. Die Industrie war zufolge der schlechten Entwicklung der Verhältnisse in Kohlen wenig aufnahmefähig; daher war die Abnahme sehr unregelmäßig. Angesichts der Absatzschwierigkeiten nahmen die Haldenbestände einen nie gekannten Umfang an, so daß auf einzelnen Zechen kaum noch Lagermöglichkeit vorhanden war. Der Absatz nach dem Auslande, vor allem nach den westlichen Ländern, ging zufolge der dort eingetretenen Inflationsschwierigkeiten sehr stark zurück. Eine anhaltende Belebung des Absatzes, und zwar sowohl für das Inland als auch für die Ausfuhr, trat erst gegen Ende des Geschäftsjahres infolge Ausbruchs des englischen Bergarbeiterstreiks ein, wodurch eine fortschreitende Räumung der Haldenbestände ermöglicht wurde. Trotz der großen Absatzschwierigkeiten während des größten Teiles des abgelaufenen Geschäftsjahres konnte die Jahresförderung gegenüber dem Vorjahre gesteigert werden und erreichte 97 % der Förderziffer des Jahres 1913/14.

Auch bei dem Hüttenwerk lagen die Verhältnisse zu Beginn des Geschäftsjahres infolge der Aufnahmeunfähigkeit des inländischen Warenmarktes im Verhältnis zum Angebot ungünstig. Das Geschäft in Röhren verschlechterte sich von Monat zu Monat. Das Gasrohrwerk war von Mitte Dezember bis Ende Februar außer Betrieb. Das am 1. Juli 1925 übernommene Werk Ermag zur Herstellung nahtloser Röhren arbeitete durchschnittlich nur 8 bis 10 Tage im Monat. Die Nachfrage nach Kleineisenzeug belebte sich erst im September. Die Eisenbauwerkstätte konnte bei stark verminderter Belegschaft das ganze Jahr durcharbeiten. Bandeisen fand ziemlich gut Absatz. Dagegen war in den übrigen Erzeugnissen wie Puddelschweißeisen, Stab- und Universaleisen und Schmiedestücken dauernd Auftragsmangel. Die Auswirkungen dieser Geschäftslage zeigten sich in immer schärferem Maße in den Betriebseinschränkungen und Stillegungen bald dieser, bald jener Abteilung. Im allgemeinen haben die Hüttenwerke seit Juli 1925 nur mit etwa 40 % ihrer Leistungsfähigkeit arbeiten können. Die Aufwendungen für Neubauten beliefen sich auf 3 718 692,11 ℳ und betreffen hauptsächlich Neubauten, technische Verbesserungen und Erweiterungen in den Kohlenaufbereitungen, Kokereien, Ledigenheimen und Arbeitersiedlungen. Außerdem wurden 37 631,48 ℳ für den Bau von Arbeiterwohnungen verausgabt. Gefördert bzw. erzeugt wurden:

	Kohlen t	Koks t	Briketts t	Roheisen t
1925/26 . . .	2 864 707	661 694	103 852	30 420
1924/25 . . .	2 442 594	652 888	94 735	16 155
1923/24 . . .	1 503 410	353 593	54 125	17 053
1922/23 . . .	1 478 201	370 393	56 109	42 435
1921/22 . . .	1 868 675	516 125	77 516	43 848
1913/14 . . .	2 937 049	947 347	99 995	50 178

An Nebenerzeugnissen wurden im Berichtsjahre 15 378 t Teer, 3385 t Benzol und 8232 t Ammoniak gewonnen. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter belief sich auf 14 523 gegen 13 959 im Vorjahre. Das Verkaufsgeschäft stand von Juli an vollständig im Zeichen der Geldknappheit. Der Roheisenmarkt ließ merklich nach. Der Versand blieb immer mehr hinter der Erzeugung zurück. Am 24. Dezember wurde der Hochofen infolgedessen gedämpft und konnte erst am 8. März wieder in Betrieb genommen werden. Die Schlackenstein-Fabrik, die mit dem Hochofenbetrieb stillgelegt wurde, hat bis zum Schluß des Berichtsjahres die Erzeugung nicht wieder aufgenommen, weil noch ein reichlicher Bestand an Schlackensteinen vorhanden und die Nachfrage unbedeutend war. Die gezahlten Lohnsummen einschl. Hüttenabteilung haben betragen 28 652 312 ℳ, der Gesamtumsatz einschl. Hüttenabteilung belief sich auf 57 681 413 ℳ.

Es wurden gezahlt an:

	1925/26 R.-ℳ	1913/14 ℳ
Reichs-, Staats- und Gemeindesteuern	2 667 538,44	728 444,51
Werks-Beiträgen zur Invaliditäts- und Altersversicherung, Knappschaft und Unfallberufsgenossenschaft .	4 243 836,96	1 757 176,64
Verein der Steinkohlenwerke im Aachener Bezirk (Bergschule)	90 027,14	61 214,44
Beiträgen zu gemeinnützigen und wohltätigen Zwecken, Beamtenruhegehaltskasse und Arbeiterunterstützungsfonds usw.	406 008,52	279 239,63
	7 407 411,06	2 826 075,22

Die Gewinn- und Verlustrechnung (die Ergebnisse für die Geschäftsjahre 1924/25 und 1923/24[1]) sind jeweils in Klammern beigefügt) weist einen Anteil an der Interessengemeinschaft mit den Vereinigten Hüttenwerken Burbach-Eich-Dudelingen von 5 441 263,71 (1924/25: 5 503 954,26; 1923/24: 3 567 841) ℳ aus. Nach Abzug von 2 129 808,81 (2 200 882,16 bzw. 271 056) ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 3 311 454,90 (3 303 072,10 bzw. 3 296 785) ℳ; hiervon werden 119 454,90 (111 072,10 bzw. 104 785) ℳ Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt und 3 192 000 ℳ (wie in den beiden Vorjahren) Gewinn (14 %) ausgeteilt.

Das Aktienkapital ist auf 22 800 000 (gegen 38 Mill.) ℳ festgesetzt worden. Die Anlagen standen am 30. Juni 1926 mit 32 384 736 ℳ zu Buch.

Vereins-Nachrichten.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Als Fortsetzung der bereits an dieser Stelle[2]) angezeigten sechs Lieferungen des achten Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf" ist Lieferung 7 erschienen, die wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H. zu Düsseldorf (Postschließfach 658) bezogen werden kann. Die Lieferung bringt folgende Einzelabhandlung:

Lfg. 7. Ueber den Einfluß von Oxydationsvorgängen auf den Hochofenprozeß[3]). Von Fritz Wüst. (9 S. mit 8 Abb. und 5 Zahlentafeln.) 1,25 ℳ, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1 ℳ.

[1]) Für 1923/24 auf Grund von Einsprüchen berichtigte Zahlen.

[2]) Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1307.

[3]) Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1213/21.