

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 37.

11. September 1924.

44. Jahrgang.

Wirtschaftliche Auswirkung der Achtstundenschicht in Hüttenwerken.

Von Direktor E. Hofmann in Oberhausen.

(Theoretische Verringerung der Kopfleistung bei der Achtstundenschicht. Praktische Auswirkung in den Hüttenwerken Nordwest. Gründe der Mißfolge der Achtstundenschicht. Schwierigkeiten in der Durchführung des § 7 des Arbeitszeitabkommens. Einfluß der Schichtdauer auf die Unfallhäufigkeit und die Krankenziffer.)

Im November 1918 hat Deutschland durch eine Verordnung der Volksbeauftragten den Achtstundentag in sämtlichen gewerblichen Betrieben, selbst den kleinsten, eingeführt. Fünf Jahre lang hat es unter dem verhüllenden Nebel der Inflation das langjährige Ideal der Arbeiterschaft in die Wirklichkeit umgesetzt, bis die Festigung der Währung den deckenden Nebel wegfegte und die nackte, wenig erfreuliche Auswirkung dieses umfassenden wirtschaftlichen Experimentes zeigte. Die Ergebnisse der Achtstundenschicht in der Hüttenindustrie des größten Wirtschaftsgebietes Deutschlands, des Rhein-Ruhr-Bezirkes, seien in folgendem an Hand von einfachen Zahlenunterlagen vorgeführt. Es sind darin die Betriebsergebnisse des letzten Jahres vor Kriegsbeginn verglichen mit denen des Kalenderjahres 1922, des Jahres vor dem Ruhreinbruch, in welchem ohne größere Störungen in achtstündiger Schicht gearbeitet wurde. Vor der Revolution wurde in der Regel gemäß der Pausenverordnung vom Jahre 1908 bei Zwölfstunden-Schichtdauer mit 2 st Pause gearbeitet, so daß die wirkliche Arbeitszeit 20 st im Tag betrug. Der Uebergang zur Achtstundenarbeitszeit bedeutete für die Hüttenwerke die Einführung der dreigeteilten Schicht, d. h. die Erhöhung der Belegschaft um theoretisch 50 %. Dieser Erhöhung der Leutezahl steht eine theoretische Erhöhung der Erzeugung im Verhältnis $\frac{24 \text{ st}}{20 \text{ st}}$, das ist 20 %, gegenüber, wenn der Betrieb es gestattet, 24 st — statt 20 st bei zweigeteilter Schicht — voll zu arbeiten. In diesem Fall bedeutet der Uebergang eine Verminderung der Kopfleistung von 20 % gegenüber der zweigeteilten Schicht, gleiche Leistungsintensität, d. h. gleiche Leistung je Kopf und Stunde in beiden Fällen vorausgesetzt. Ein Beispiel wird das klarmachen: Wenn man an einem Automaten, d. i. einer Drehbank für Massenerzeugnisse, an einer Stanze, die dauernd aus einem Blechstreifen einen bestimmten Gegenstand herauschneidet, von der zweifachen Schicht mit zweimal 10 st wirklicher Arbeitszeit im Tag zur dreifachen Schicht ohne Pausen übergeht, so erhält man eine wirkliche Arbeitszeit von dreimal acht = 24 st, in welcher die Erzeugung theoretisch im Verhältnis von 24:20, d. h. um 20 %, steigen

wird (das Arbeitszeitmaß wird ja eigentlich durch die Maschine bestimmt); in Wirklichkeit ist die Zunahme etwas geringer, weil der Schichtwechsel sich störend bemerkbar macht, der Arbeiter auch frühstücken muß usw. Für unsere Berechnung genügt die Annäherung. Dieser Erhöhung der Erzeugung E um 20 % steht eine 1,5fache Leutezahl L gegenüber, man braucht statt zwei Mann drei Mann. Die Kopfleistung, d. h. die Leistung jedes Mannes im Tag, beträgt $\frac{1,2 E}{1,5 L} = 0,8 \frac{E}{L}$, d. h. 80 % der Kopfleistung bei zweigeteilter Schicht.

In den Hüttenwerken gibt es aber eine ganze Zahl von Betrieben — es sind wohl die meisten —, die der Eigenart ihres technischen Verfahrens wegen diese Erzeugungssteigerung nicht zulassen. Bei einem Hochofen oder Martinofen geht nach seiner Beschickung der metallurgische Vorgang weiter, auch wenn die Belegschaft eine Arbeitspause macht. Ebenso entstehen in den Walzwerken Pausen durch Abschlacken der Wärmöfen, Umbau der Walzen auf andere Profile, Auswechseln von Verschleißstücken usw., die nicht gestatten, die 8 st voll für die Erzeugung auszunutzen. Die wirkliche Arbeitszeit ist nicht höher als bei der zweigeteilten Schicht, bei welcher die genannten Arbeiten in die Pausen verlegt werden können. In diesen Fällen steht der erwähnten Erhöhung der Leutezahl um 50 % keine Erhöhung der Erzeugung gegenüber; die Kopfleistung beträgt $\frac{E}{1,5 L} = \frac{2 E}{3 L}$, d. i. nur $\frac{2}{3} = 66\frac{2}{3} \%$ der Kopfleistung bei zweigeteilter Schicht. Die auftretenden Betriebsverhältnisse werden bezüglich der wirklichen Arbeitszeit zwischen den gekennzeichneten Grenzen liegen; also werden die bei der dreigeteilten Schicht zu erwartenden Kopfleistungen zwischen 80 und $66\frac{2}{3} \%$ der Kopfleistung bei Doppelschicht betragen. In den Betrieben, in welchen das Durchlaufen nicht eine zwingende technische Notwendigkeit, sondern nur aus wirtschaftlichen Gründen wünschenswert ist, hat man vielfach statt der alten Doppelschicht zwei Schichten zu 8 st eingeführt, besonders dann, wenn nicht genügend Werkstoff oder genügende Aufträge vorhanden waren. Man legte zwischen die beiden

Schichten eine Pause, die zur Instandsetzung von Oefen und Walzenstraßen benutzt wurde. In diesem Falle bleibt die Leutezahl die alte. Es steht ihr eine Erzeugungsverminderung von 20 % entsprechend der Minderarbeit von 2 st gegenüber, entsprechend einer gleichen Verminderung der Kopfleistung gegenüber der Zehnstundenschicht. Nach dem Kriege ist von Gewerkschaftsseite stets die Ansicht vertreten worden, die 2 st könnten durch nachdrücklichere Arbeit der Belegschaft herausgeholt werden. Diese Ansicht wird heute kaum mehr vertreten, sie hat sich als falsch erwiesen, was sich auch aus folgender Ueberlegung ergibt. Der Arbeiter, der im Zeitlohn arbeitet, hat keinen Grund, sein Arbeitszeitmaß so zu beschleunigen, daß er in 8 st ebensoviel schafft wie in 10 st. Er neigt im Gegenteil zu der Ansicht, er täte schon zuviel, denn er verdient ja weniger als der neben ihm arbeitende Akkordarbeiter. Hat dieser in der Zehnstundenschicht seine höchste Leistung hergegeben, so kann er sie in der Achtstundenschicht unmöglich wesentlich steigern; seine Arbeitsmenge wird also ungefähr der Arbeitszeit proportional sein, d. h. in 8 st eben 80 % betragen. In Wirklichkeit wird es noch etwas geringer sein, weil Anlauf und Auslauf bei der Achtstundenschicht prozentual stärker ins Gewicht fallen als bei der Zehnstundenschicht. Denkbar ist eine Leistungssteigerung nur bei den Akkordarbeitern, die in der Zehnstundenschicht nicht ihre höchste Leistung hergegeben haben, sei es infolge unwirksamer Akkorde, sei es durch Mängel der technischen Einrichtungen.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß es für ein Hüttenwerk unendlich viel schwieriger ist, zur Achtstundenschicht überzugehen, als für eine Maschinenfabrik, insbesondere eine solche, die Massenerzeugnisse herstellt. Für diese bedeutet der Uebergang einen Rückgang der Kopfleistung um theoretisch 20 %, für ein Hüttenwerk um theoretisch 33 $\frac{1}{3}$ %. Deshalb haben auch in Amerika Maschinenfabriken, die Massenerzeugnisse herstellen, schon lange dreifache Schicht, während die Hüttenindustrie nur sehr zögernd und vereinzelt zur dreigeteilten Schicht übergegangen ist. Ob bei der angegebenen Erhöhung der Produktionskosten um 10 bis 12 % diese von Dauer ist, mag bezweifelt werden.

Betrachtet man die Ergebnisse einer vom Arbeitgeberverband der Nordwestlichen Gruppe im April 1924 veranstalteten Rundfrage über Arbeitszeit und Arbeitsleistung, so ergibt sich, daß bei keinem Werke, das in dreigeteilter Schicht arbeitete, die Kopfleistung 62 % überschritten hat; der Durchschnitt bleibt unter 60 %. Dieses Ergebnis kann, weil es bei allen Werken eine bemerkenswerte Uebereinstimmung zeigt, kein Zufallsergebnis sein. Es wäre außerordentlich lehrreich, den Ursachen im einzelnen nachzugehen. Hier seien sie nur kurz gestreift.

Die dreifache Schicht erfordert allgemein ein verhältnismäßig großes unproduktives Personal, insbesondere an Reparaturarbeitern, weil die Einrichtungen, Maschinen usw. ganz wesentlich mehr leiden, wenn sie von drei Abläsern bedient werden, statt von zwei. Dazu kommt im besonderen, daß man die

unproduktiven Leute, die man kurz nach dem Kriege zur Instandsetzung der heruntergewirtschafteten Anlagen benötigte, infolge der Demobilmachungsverordnung nicht wieder loswerden konnte.

Ein Hauptgrund ist die geringe Leistung der Belegschaft. Hier rächt sich besonders die überstürzte Einführung der Achtstundenschicht, ohne genügende Vorbereitung und ohne Rücksichtnahme auf die vorliegenden Verhältnisse. Der Krieg hatte reiche Ernte gerade unter den tüchtigsten und erfahrensten Facharbeitern der Hüttenwerke gehalten. Für den Ersatz war es ungewohnte Arbeit; er war vielfach körperlich und seelisch durch den Krieg und die Revolution zermüht, durch ewige Streiks und politische Wirren aufgepeitscht, die Tüchtigen waren durch die Gleichmacherei in der Bezahlung verärgert. Alles dies trug zu dem schlechten Ergebnis bei.

Häufig kam dazu ein empfindlicher Rohstoffmangel infolge der Reparationslieferungen an die Feindmächte, der nicht gestattete, die Anlagen voll auszunutzen.

Betrachtet man die Entwicklung der Hüttenwerke, so zeigt sich vor dem Kriege ein weitgehender Ersatz der Handarbeit durch die Maschine, mit dem Erfolge, daß die noch bleibende Handarbeit ihrer Schwere entkleidet und mehr eine regelnde wurde. Die maschinellen Einrichtungen brachten höhere Erzeugung, sparten Leute, die Leutezahl je Erzeugungseinheit fiel, die Selbstkosten sanken. Wenn trotzdem die absolute Leutezahl in den Hüttenwerken zunahm, so lag es daran, daß die verringerten Selbstkosten mehr Aufträge und damit mehr Einnahmen brachten, die wieder zur Errichtung neuer Anlagen verwendet werden konnten. Selbst wenn man annimmt, daß diese gesunde Entwicklung durch den Krieg unterbrochen und in den ersten Jahren nach dem Kriege infolge der Beseitigung der Kriegsfolgen behindert war, so setzte sie doch in den letzten Jahren der Achtstundenschicht wieder ein. Ihr Einfluß hat aber nicht genügt, den Einfluß der nach der anderen Seite arbeitenden Faktoren aufzuheben. Es ist aber kein Zweifel, daß ohne diese leutesparenden Verbesserungen die Kopfleistung noch weiter gesunken wäre.

Durch das Uebersehen dieser harten Wirklichkeiten und der eingangs geschilderten grundsätzlichen Schwierigkeiten mußte der Versuch mit der achtstündigen Arbeitszeit mißlingen. Vor uns steht das nackte Ergebnis, an dem wir nicht vorbeikommen können: Die dreigeteilte Schicht hat in den Hüttenwerken eine Minderleistung von 40 % ergeben. Es bedarf keines Beweises, daß dies für unsere Wirtschaft unter den heutigen Verhältnissen untragbar ist.

Die Rundfrage hat sich auch auf die Monate März und April 1924 erstreckt, in welchen wieder nach alten Bedingungen gearbeitet wurde. Man muß beachten, daß diese Monate bei den meisten Werken noch Anlauf waren.

Zur Berechnung der Kopfleistung beim Uebergang von dreigeteilter Schicht zur zweigeteilten kann man dieselbe Ueberlegung anstellen, wie sie oben beim umgekehrten Schritt angestellt wurde.

Bei den Betrieben, bei welchen dieser Uebergang keine Aenderung der wirklichen Arbeitszeit, also auch nicht der Erzeugung, bedeutet, steht derselben Erzeugung eine um ein Drittel verminderte Leutezahl gegenüber, so daß die Kopfleistung =

$$\frac{E}{\frac{2}{3} \cdot L} = 1,5 \frac{E}{L}$$

d. h. 50 % höher als bei der dreigeteilten Schicht ist. Würde dagegen bei dreigeteilter Schicht 24 st wirklich gearbeitet — vergleiche das Beispiel der Drehbank —, so beträgt bei der zweigeteilten Schicht wegen der Einschubung der zweistündigen Pause die wirkliche Arbeitszeit nur mehr 20 st, die zu erwartende Erzeugung sinkt auf $\frac{20}{24} = \frac{5}{6}$ der Erzeugung bei dreigeteilter Schicht. Die Kopfleistung ergibt sich zu

$$\frac{\frac{5}{6} \cdot E}{\frac{2}{3} \cdot L} = 1,25 \frac{E}{L}$$

d. h., sie ist 25 % höher als bei der dreigeteilten Schicht. In Wirklichkeit liegen die Kopfleistungen wegen der mehrfach erwähnten Verhältnisse beim Anlauf etwas höher. Sie liegen auch dann höher, wenn die Leistungen bei der dreifachen Schicht ungewöhnlich niedrig waren. Im Durchschnitt bleiben sie etwa 11 % unter der Friedenschicht zurück, die nur vereinzelt erreicht ist.

Die Werke, die von der Zweimal-Acht-Stunden-Schicht zur alten Doppelschicht übergegangen sind, zeigen die erwartete Steigerung von $\frac{10}{8} = 25\%$.

Abb. 1 zeigt die Entwicklung auf der Abteilung eines größeren Hüttenwerkes, die durchlaufenden Betrieb hat. Besonders bemerkenswert ist der Rückgang der Erzeugung je Kopf und Stunde, d. i. der Arbeitsintensität in der dreifachen Schicht. Sie beträgt $\frac{0,0594}{0,0785} = 0,76$, d. i. 76 % der Kopfstundenleistung im Jahre 1913. Mehlich gibt den entsprechenden Hundertsatz für das Jahr 1921/22 mit 69,5 % an. Die erfreuliche Steigerung, die sich umgekehrt beim Uebergang zur zweifachen Schicht zeigte, hat folgende Hauptgründe:

1. Einführung eines Lohntarifs mit vernünftigen Spannen. Während im Jahre 1922 der Unterschied in der Entlohnung eines Hilfsarbeiters und eines Schlossers auf 5 % und weniger gesunken war, beträgt er heute mindestens 25 %. Es ist ganz selbstverständlich, daß die Leistung der älteren erfahrenen Facharbeiter der Reparaturbetriebe ganz bedeutend zurückgehen mußte, wenn sie sahen, daß die ungelernen Arbeiter und auch die jungen, unerfahrenen Fachgenossen annähernd ebensoviel verdienen wie sie. Die Folge war, daß man ihre Zahl ganz bedeutend verstärken mußte, um die Anlagen in Ordnung zu halten. Dazu kommt, wie bereits erwähnt, daß die Störungen an den Maschinen zunehmen, wenn sie von drei Ablösern bedient werden statt von zwei.

2. Einführung wirksamer Akkorde. In den Hüttenbetrieben spielt der Feuerarbeiter die Hauptrolle. Auch auf ihn erstreckte sich nach der Revo-

lution die allgemeine Gleichmacherei; die Folge war eine Abwanderung aus den Feuerbetrieben und ein Zurückhalten der Leistung. Man hat durch Erfahrung festgestellt, daß der Akkordarbeiter erheblich mehr verdienen muß als der neben ihm arbeitende Zeitlöhner, wenn er seine höchste Leistung hergeben soll. Beim Feuerarbeiter muß dieser Ueberschuss noch größer sein, wenn man bedenkt, daß er infolge seiner Tätigkeit mehr und ganz andere Nahrung

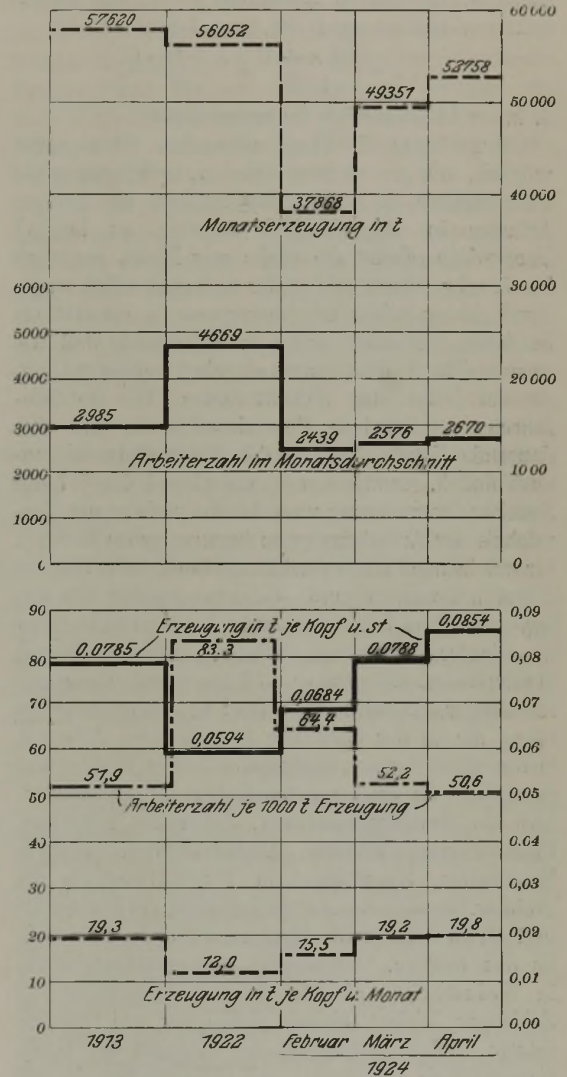


Abbildung 1. Arbeiter- und Erzeugungszahlen der Stahl- und Walzwerke mit durchgehendem Betrieb auf einem größeren Hüttenwerk.

zu sich nehmen muß, andern Kleiderverschleiß hat usw. als der Kaltarbeiter. Man muß sich auch hüten, der Auswirkung der Akkorde durch Abschneiden der Spitzenverdienste entgegenzuwirken. Tut man dies, so begeht man eine Ungerechtigkeit; der Mann wird mißtrauisch und stellt seine Leistung auf eine Höhe ein, die ihn vor dieser Köpfung seines Verdienstes sichert. Der Leidtragende ist das Werk, weil die Erzeugung der betreffenden Anlage sinkt. Damit steigen die Selbstkosten je Tonne. Umgekehrt fallen sie, auch wenn man für die Erzeugungseinheit die-

selben Lohnsätze bezahlt, weil ja die unproduktiven und allgemeinen Unkosten bleiben. Bezeichnet man mit A die produktiven, mit U die unproduktiven und allgemeinen Löhne, so ist der Lohnanteil je Tonne (L_T)

$$L_T = \frac{A + U}{T},$$

wenn T die Erzeugung der Anlage bedeutete.

Steigert man die Erzeugung um 50 %, so erhöhen sich die produktiven Löhne auf 1,5 A, die unproduktiven bleiben, und der neue Lohnanteil ist

$$L_{1,5 T} = \frac{1,5 A + U}{1,5 T} = \frac{A + \frac{2}{3} \cdot U}{T},$$

d. h., er ist kleiner als im ersten Falle.

Man könnte die Frage aufwerfen: Ist es nicht möglich, die produktiven Arbeiter, insbesondere die Feuerarbeiter, in dreigeteilter Schicht, die übrigen Arbeiter in Doppelschicht arbeiten zu lassen? Theoretisch scheint die Sache sehr leicht, praktisch ist sie sehr schwer infolge der außerordentlich engen Verflechtung beider Arbeitergruppen in den Hüttenbetrieben, besonders wenn man bedenkt, daß bei zweigeteilter Schicht Pausen eingelegt werden müssen, die bei dreigeteilter Schicht fehlen. Die Betriebsführung verliert jede Uebersichtlichkeit, und eine dauernde Unzufriedenheit der Belegschaft ist unausbleiblich. Inzwischen ist auf Grund des § 7 der Arbeitszeitverordnung vom Arbeitsminister ein Verzeichnis der Arbeitergruppen herausgegeben worden, für welche nach seiner Ansicht die dreigeteilte Schicht eingeführt werden muß. Genannt werden für Anlagen der Großeisenindustrie: in Hochofenwerken die Gichter, Schmelzer, Schlacker, Schlackenfahrer, Herdarbeiter, Eisenträger, Pfannenleute, Generatorarbeiter, Gasleitungsarbeiter; in Röhrengießereien die in der Gießhalle beschäftigten Arbeiter, insbesondere Former, Gießer, Kranführer, Gichter und Schmelzer an großen Schmelzöfen; in Stahlwerken die Generatorarbeiter, Schmelzer, Einsetzer, Chargiermaschinenführer, Absticharbeiter, Gießgrubenarbeiter, Kranführer; in Puddelwerken die Puddler, Ofenarbeiter, Luppenschmiede; in Hammer- und Preßwerken die Hammerschmiede, Schmiede an den Pressen, Ofenarbeiter, Generatorarbeiter; in Walzwerken die Ofenarbeiter, Blockfahrer und Schlepper, Walzer, Hebeler, Schnapper und Stopfensetzer; in den vorbezeichneten Anlagen der Großeisenindustrie die Maurer und Hilfsarbeiter, die mit Instandsetzungsarbeiten an im Betriebe befindlichen Oefen oder anderen starke Hitze ausstrahlenden Betriebseinrichtungen beschäftigt werden. Ein Blick auf diese Zusammenstellung zeigt, daß die geschilderten Schwierigkeiten in verstärktem Umfang auftreten werden, weil noch wesentlich mehr Arbeiter in die dreigeteilte Schicht einbezogen werden sollen, als oben angenommen wurde. Was einem Ofenmaurer recht ist, ist einem Reparaturschlosser, der an einem im Betrieb befindlichen Martinofen eine Tür auswechseln, an einem heißen Rollgang eine Ausbesserung vornehmen muß, billig. Es werden somit unter Umständen recht wenig Leute für die zweigeteilte Schicht übrig bleiben, wodurch sich für die Eisen-

industrie untragbare Verhältnisse entwickeln würden. Die endgültige Fassung des § 7 wird daher hoffentlich den jetzt arg gefährdeten Belangen der Eisenindustrie Rechnung tragen.

Von Gewerkschaftsseite wird häufig darauf hingewiesen, daß der Lohnanteil nur einen geringen Bruchteil der Selbstkosten der Erzeugnisse der Eisenindustrie ausmache. Es könne infolgedessen gar keine Rolle spielen, wenn der Lohnanteil etwas erhöht werde. Diese Betrachtung übersieht, daß auch in den als Rohstoff oder Betriebsmaterial auftretenden Selbstkostenanteilen mehr oder weniger große Lohnanteile stecken. Die-e können nur gesenkt werden, wenn auch in den übrigen Industrien billiger, d. h. mehr gearbeitet wird. Man sagt häufig, diese Verbilligung darf nicht durch Absenkung der Löhne, sondern muß durch bessere Organisation oder besser ausgebauten Anlagen erfolgen. Zweifellos läßt sich dadurch manches erreichen. Man vergißt aber häufig, daß zu Umbauten oder Neuanlagen Gelder gehören, die heute fehlen und auch nicht zu beschaffen sind. Nimmt man die Verhältnisse, wie sie heute liegen, so wird man zugeben müssen, daß nur durch vermehrte Arbeit, den einzigen Faktor, über den wir uneingeschränkt verfügen, eine Verringerung der Erzeugerpreise zu erzielen ist.

Zusammenfassend kann man sagen: Der schwerwiegende Einwand, der gegen die achtstündige Arbeitszeit in der Hüttenindustrie erhoben werden kann, ist, daß sie die Einführung einer dreigeteilten Schicht mit einem Mehr an Arbeitskräften von 50 % notwendig macht, und daß es unter den heutigen Verhältnissen kein Mittel gibt, das entstehende Mehr an Löhnen durch eine Erhöhung der Kopfleistung auszugleichen. Die Minderleistung ist bei dreigeteilter Schicht so beträchtlich, daß wohl kein Kenner der Betriebsverhältnisse so optimistisch sein wird, eine Aenderung von durchschlagendem Erfolge vorauszusagen. Es muß also bis auf weiteres bei der zweigeteilten Schicht bleiben.

Man hat in den seinerzeit gepflogenen Verhandlungen mit Erfolg versucht, diese Arbeitszeit ihrer unangenehmen Beigaben zu entkleiden und den Arbeitern weitgehende Erleichterungen zu verschaffen. So hat man die besonders unangenehme 24stündige Wechselschicht, die in rein kontinuierlichen Betrieben — Hochöfen — zur Herbeiführung des Uebergangs von Tag zur Nachtschicht notwendig ist, grundsätzlich aufgehoben. Um den Arbeitern Gelegenheit zu geben, auch an einem Wochentag Einkäufe machen zu können, schließt die Samstag-Tagschicht bereits um 2½ Uhr nachmittags.

Endlich hat man festgelegt, daß in den Betrieben, in welchen die Arbeiter unter besonders ungünstigen Verhältnissen arbeiten, der Teil der Arbeitszeit, in welchem diese schädigenden Einflüsse wirksam sind, 9 Stunden nicht überschreiten darf, was durch Verlängerung der Pausen oder durch Gestellung von Ablösemannschaften geschehen kann. Vielfach bringt die Eigenart des Betriebes von selbst längere Arbeitspausen mit sich. Ein Hochofenschmelzer an einem neuzeitlichen Hochofen, ein Martinschmelzer

arbeiten kaum mehr als 6 Stunden schwer; die übrige Zeit entfällt auf eine überwachende Tätigkeit. Stellt man an eine Drahtstraße auf 5 Umwalzer 3 Ablöser, so beträgt bei 10stündiger Walzzeit die wirkliche Arbeitszeit je Mann $\frac{5}{10}$, mal 10 = $6\frac{1}{4}$ Stunden in der Schicht.

Häufig werden der Zehnstundenarbeitszeit auch Folgen zugeschrieben, die einer ernsten Prüfung nicht standhalten. Man sagt, die Unfälle nehmen zu, und schiebt sie auf die stärkere Ermüdung. Wäre dies richtig, so müßten die letzten Stunden der Schicht die größte Unfallhäufigkeit aufweisen. Die Statistik beweist das Gegenteil: nicht gegen das Ende der Schicht, sondern in der Schichtmitte treten die meisten Unfälle auf. Daß die absolute Unfallziffer in der Zwölfstundenschicht größer ist als in der Achtstundenschicht, ist erklärlich, weil der Arbeiter im ersten Fall einer um 50 % längeren Zeit der Unfallgefahr ausgesetzt ist. Ebenso muß das Verhältnis aus Unfallzahl zur Arbeiterzahl wachsen, weil in diesem Bruch der Nenner bei der zweifachen Schicht kleiner ist als bei der dreifachen. Man weist häufig auch darauf hin, daß der Krankenstand bei der längeren Arbeitszeit erheblich größer sei als bei der ver-

kürzten. In Wirklichkeit ist die Krankheitsziffer keineswegs eine einfache Funktion der Arbeitszeit. Diese Funktion ist wesentlich verwickelter und enthält Glieder, deren Einfluß den der Arbeitszeit vollkommen überdecken kann (Verhältnis von Krankengeld zum Lohn, persönliche und äußere Einflüsse usw.). Es ist bekannt, daß häufig ausgesprochene Schwerbetriebe geringere Krankenziffern aufweisen als Betriebe, welche unbestritten zu den leichten gezählt werden. Im Zusammenhang damit sei auch die Erscheinung erwähnt, daß im Mai dieses Jahres, als infolge Brennstoffmangels ganze Betriebsabteilungen stillgelegt werden oder eingeschränkt arbeiten mußten und weitere Stilllegungen drohten, die Krankheitsziffer langsam auf den mehr als doppelten Betrag stieg und nach Wiederaufnahme der Arbeit entsprechend wieder abnahm.

Wer die deutschen Hüttenwerke aus eigener Anschauung kennt, wird ohne weiteres zugeben, daß viele der zu leistenden Arbeiten körperlich schwer sind. Er wird aber keinen Zweifel hegen, daß sie trotzdem der geisttötenden Arbeit an Automaten oder einem Fordschen Arbeitsband vorzuziehen sind.

Betriebsanlage und technische Gliederung nordamerikanischer Hochofenwerke.

Von Dr.-Ing. O. Wehrheim in Ymuiden (Holland).

(Fortsetzung von S. 1080.)

(Ofengestell. Rast. Ofenschacht. Gichtverschluß. Traggerüst. Winderhitzung. Gasreinigung.)

Das Ofengestell.

Die Voraussetzung für die Erweiterung des Gestelldurchmessers, die Aufspeicherung großer flüssiger Eisenmengen im Gestell und das Bestreben, durch Verringerung der Zahl der Abstiche — manche 700-t-Oefen gießen nur viermal in 24 st — den Ofen in flottem Betrieb zu halten und dabei gleichzeitig die Stillstände auf ein Mindestmaß zu beschränken, liegt in einer genügend festen Gestellpanzerung zur Verhütung von Gestelldurchbrüchen. Die älteren Bauweisen genügten diesen Anforderungen nicht. Heute jedoch kann der Gestelldurchbruch an amerikanischen Oefen als überwunden gelten, sofern die Gestellpanzerung fehlerlos durchgeführt wird. Von den verschiedenen Ausführungen hat sich besonders die Panzerung des Ofengestells durch einen kräftigen, aus mehreren Segmenten bestehenden Gußpanzer bewährt. Die bekannte Berieselung des Gestellpanzers wird durch eine eigenartige Anordnung von wassergekühlten, in die Segmente eingegossenen Kühlschlangen ersetzt, die bei einem Reißen des Panzers einzeln abgestellt werden können. Die Segmente sind sorgfältig zusammengepaßt, verriegelt und durch Stahlbänder zusammengehalten, so daß durch diesen starren Ring ein kräftiger Gegendruck auf die im Gestell herrschenden Drücke und Spannungen ausgeübt wird. Zur Erhöhung dieser Wirkung wird der Panzer von einer Verstärkung aus feuerfesten Steinen und Eisenbeton umschlossen und verhindert so den Austritt flüssigen Eisens. Diese Ausführung der Gestellpanzerung hat sich

für alle Roheisensorten in gleicher Weise bewährt und sichert so einen störungslosen Ofenbetrieb. In der Höhe der Formenebene wird allgemein ein schwerer Stahlblechpanzer mit Öffnungen für Kühlkästen und Kühlplatten verwendet (Abb. 15).

Die Rast.

Nächst dem Gestell ist die Rast am meisten den energischen Einflüssen der Schlacke, des Eisens und des Windes unter der Einwirkung hoher Temperaturen ausgesetzt und wird deshalb schnell zerstört. Bei mangelhafter Kühlung sind Durchbrüche keine Seltenheit. Allgemein gebräuchlich ist deshalb heute an amerikanischen Oefen eine Kühlung der Rast mittels eingebauter flacher, von Wasser durchflossener Kühlplatten. Meist sind es ungefähr 150 bis 250 Platten, die so in einem starken Blechpanzer verlegt sind, daß zwischen ihnen das Mauerwerk keine Ausfressungen erleidet. Die Kühlplatten verbreiten sich über Rast und Gestell bis annähernd zur Schlackenformenebene. Eingehende Versuche haben bestätigt, daß diese Kühlung keinen nachteiligen Einfluß auf den Brennstoffverbrauch ausübt. Eine Verringerung der Plattenzahl führte nicht zu einem niedrigeren Brennstoffverbrauch, dagegen zur Bildung von Ausfressungen zwischen den einzelnen Plattenreihen unter einem gleichzeitig höheren Brennstoffaufwand, der seine Erklärung in Ansatzbildungen oder in einem ungleichmäßigen Durchgang der Beschickung durch die Rast findet.

Das beste Ergebnis zeigt die Rastkühlung erst seit der Entwicklung der steilen, kurzen Rast, bei einem ungehinderten Niedergehen und einer lockeren Lagerung der Beschickung, während diese bei einer flachen Rast sowohl Rastkühler als auch das dazwischen liegende Mauerwerk stärker angreift. Die Neigung des Windes und Gasgemisches, in Kanälen nahe Rast und Schacht aufzusteigen und diese zu beschädigen, wird aufgehoben durch längere, tiefer in den Ofen verlegte Blasformen.

Außerlich erhält die Rast ihren Halt durch Stahlbänder. Da sie bei fehlendem Traggerüst

nehmender Ofengröße und mit der Kübelbegiehung entwickelt wurde, ist Amerika nicht gefolgt. Ursprünglich genügte der den amerikanischen Schacht einschließende Blechmantel den Betriebsanforderungen nicht, weil die Bleche zu schwach waren und Ausbesserungen des Mauerwerks die Regel bildeten, doch wurde das Schachtmauerwerk allmählich zuverlässig entwickelt und die Blechstärke besonders am Gichtverschluß und am unteren Teil des Schachtes schrittweise vergrößert. Auch wurde das Gewicht des Aufzugs, der Seilscheiben und der beiden Ofenglocken vom Ofen fortgenommen, so



Abbildung 15. Gestell eines amerikanischen Hochofens.

vollkommen frei steht, trägt auch die Luftkühlung zur Verhütung von Durchbrüchen, wie sie früher häufiger beobachtet wurden, wesentlich bei. Da, wo dichter, schwer verbrennlicher Koks oder hartes, stückiges Erz verhüttet wird, findet man gelegentlich auch in den unteren Teilen des Schachtes eingelegte Kühlplatten und somit eine Ausdehnung der Wasserkühlung über die Rast hinaus. Da sich die Kühlplatten in der Rast nach dem Verschleiß des Mauerwerks bald mit einer schützenden Schlackenschicht überziehen, ist ihre Haltbarkeit groß. Bei einer Ofenreise mit etwa 600 000 t Erzeugung werden bei geregelterm Betrieb kaum mehr als 15 bis 20 Kühlplatten, und zwar hauptsächlich in den untersten Reihen, ausgetauscht.

Der Ofenschacht.

Der Ausbildung eines im Traggerüst aufgehängten Ofenschachtes, wie er in Deutschland mit zu-

daß vom Blechmantel nur noch die Erzschiessel und die Gasabzugsrohre zu tragen sind. Seitdem haben sich aus dem Gebrauche des Blechmantels, nachdem der Ausdehnung des Schachtmauerwerks Rechnung getragen und die Vernietungen verbessert worden waren, keine Anstände mehr ergeben. Durch entsprechende Ausbildung der Stöße wird eine wirksame Berieselung des Schachtmantels bei schlechtem Schacht ermöglicht.

Die Säulen, auf denen ein Teil des Schachtes und der Blechmantel ruhen, besitzen eine starke Neigung und stützen sich auf einen schweren gußeisernen Ring. Dem Wachsen des Gestells ist so Rechnung getragen. Die Säulen sind zwischen die Blasformen verlegt und behindern die Arbeiten am Ofengestell in keiner Weise. Hiermit entfallen die oft gegen den Blechmantel und die Tragsäulen unter Hinweis auf die Beugung bei auszuführenden Arbeiten geäußerten Bedenken, ganz abgesehen

davon, daß der Säulenabstand bei wachsendem Gestelldurchmesser sich vergrößert. Im Gegenteil sind die Arbeitsbühnen an amerikanischen Oefen muster-gültig und weit angelegt und machen durch ihre zweckmäßige Anordnung und die auf ihnen herrschende Ordnung und Reinlichkeit den besten Eindruck.

Ein Vorzug des Blechmantels liegt in seiner Einfachheit, in der Möglichkeit, den Ofenschacht schnell zu erneuern, in dem Schutz des Schacht-mauerwerks gegen Nässe, in der Verhütung von Gas-verlusten, in der Sicherheit bei Schachteinstürzen und endlich in der Aussicht, den Ofenbetrieb durch Berieselung des Blechmantels an schadhafte Stellen fortzusetzen. An gedämpften Oefen findet die Außenluft keine Gelegenheit, in den Ofen einzu-treten. Schachtkühlkästen sind nur unmittel-bar über der Rast in Ausnahmefällen gebräuchlich, so daß die Schachtwandungen lediglich aus feuer-festen Steinen bestehen.

Abweichend von dieser Bauweise verwendet man in Deutschland meist mit Bronze- oder Eisen-kühlkästen durchsetzte Schächte, mit oder ohne Wasserberieselung, um den Ofenschacht für Aus-besserungen zugänglich zu machen und seine Lebens-dauer zu erhöhen. Das durch die Kühlkästen ge-bildete Gerippe wirkt einem Verschleiß des Schacht-steins durch hartes stückiges Erz entgegen und ver-leiht dem Schacht im ganzen ohne Zweifel eine große Haltbarkeit, die besonders dem Ferromangan-betrieb zustatten kommt. Als nachteilige Begleit-erscheinungen dieser Ausführung lassen sich fest-stellen die Zerstörung der Kästen durch mecha-nische oder Temperatureinflüsse nach längerer Be-triebsdauer. Alsdann müssen sie ersetzt oder abge-stellt werden und wirken so nur noch als Gerippe. Beschädigte Kästen begünstigen den Wassereintritt in den Ofen, geschlossene Kästen erschweren unter Umständen die Ermittlung beschädigter Stellen oder eines Wassereintritts bei gestörtem Ofengang. Die Wasserberieselung ist dem Schacht-mauerwerk nachteilig und unterstützt die Rost-bildung an Bühnen, Traggerüst und Ofenarma-turen, während Gichtstaub in die Abflußleitungen gelangt. Nach langer Betriebsdauer wird die Küh-lung durch die Kästen nicht selten wirkungslos, Ausfressungen zwischen den Kastenreihen, Ansatz-bildungen und ein steigender Brennstoffverbrauch bei verändertem Profil sind zu beobachten. Insofern kann die Ausstattung des Ofenschachtes mit wasser-gekühlten Kästen zur Ursache von Ofenstörungen und Stillständen werden.

Bei der Konstruktion des Ofenschachtes geht der Amerikaner von anderen Voraussetzungen aus. Er verlangt von seinem Ofen eine möglichst hohe Erzeugung bei den denkbar niedrigsten Bau-, Reparatur- und Gestehungskosten in kürzester Zeit und, was besonders hervorgehoben sei in einem ununterbrochenen Dauerbetrieb. Insofern verkörpert der amerikanische Schacht das jedem amerikanischen Arbeitsvorgang festumrissene Programm. Die größte Sicherheit zu dessen Erfüllung bietet ihm die Ein-fachheit seiner Schachtbauweise, die frei von Kühl-

kästen bei guter Verarbeitung, abgesehen von einem natürlichen Verschleiß des Schachtsteins, keinen Reparaturen und Einflüssen des in den Schacht eintretenden Wassers unterliegt. An Stelle einer durch Reparaturen unnatürlich verlängerten Lebensdauer legt er einer Ofenreise eine Mindest-erzeugung von 600 000 t Roheisen in einem ununter-brochenen störungsfreien Betrieb zugrunde, und er erreicht diese Erzeugung im Durchschnitt bei einem Durchsatz von 2 000 000 t Rohstoffen im Verlauf von drei bis vier Jahren.

Neun Zahlen aus den Jahren 1916 bis 1921 weisen 1,1 bis 1,7 Millionen t Roheisen in einer Ofenreise auf, und in einem Falle wurden bei einem Möllerausbringen von 33 % Eisen mit stückigem, hartem Roteisenstein 1,56 Millionen t Roheisen bei einem Durchsatz von 9,74 Millionen t Rohstoffen erblasen. Unter Berücksichtigung des flotten Ofen-betriebes, wie er in Amerika die Regel bildet, be-deuten diese Zahlen einen Erfolg, der für eine ein-wandfreie Beschaffenheit der Baustoffe, deren sorg-fältige Verarbeitung und eine gute Anpassung des Ofenschachtes an die Rohstoffe spricht, deren Zer-kleinerung zur Erhöhung der Lebensdauer des Schachtes nicht wenig beiträgt. Ist die erwartete Erzeugung erreicht, so wird der Ofen bei auftre-tenden Zerstörungen des Schachtmauerwerks oder bei steigendem Brennstoffverbrauch herunterge-blasen und erneuert.

Die günstigsten Betriebsziffern werden bei einem Schachtmauerwerk von 90 cm Stärke erreicht. Die Versuche mit dünnwandigen Schächten von 50 cm Steinstärke und Wasserberieselung haben nicht befriedigt. Wenn auch der Brennstoffverbrauch nicht höher war als bei normalen Oefen, so haben häufige Reparaturen des Ofenschachtes doch eine weitere Verwendung der dünnwandigen Oefen ver-hindert. Daneben besteht bei dünnwandigen Schäch-ten die Gefahr, daß bei kleinen Beschädigungen der Schachtsteine die ganze Wandstärke des Schachtes in Mitleidenschaft gezogen und der Blechmantel durch die Einwirkung hoher Temperaturen beschädigt wird. Starkwandige Schächte mit mehr als 1 m Wandstärke haben ebenfalls keinen Vorteil gebracht. Abgesehen von einem höheren Baustoffbedarf zeigten derartige Schächte nach einer bestimmten Be-triebsdauer eine ungleichmäßige Abnutzung des Mauerwerks, welche die Bildung von Ansätzen und einen unregelmäßigen Ofengang beförderten. Man ist deshalb zu einer Mauerstärke von 90 cm über-gegangen, mit der eine Ofenreise unter den besten Betriebsbedingungen vonstatten geht.

Der Blechmantel macht den Schacht für Aus-besserungen zwar nicht zugänglich, doch lassen sich bestimmte Ausbesserungen zwischen Blech-mantel und Schachtstein sehr wohl ausführen. Immerhin setzt die Anwendung des Blechmantels eine sorgfältige Auswahl der Baustoffe und deren einwandfreie Verarbeitung voraus. Der Vorteil, der sich aus der Trockenhaltung der feuerfesten Steine und der Unmöglichkeit eines Wassereintritts in den Ofen ergibt, ist nicht von der Hand zu weisen.

So hat der amerikanische Ofenschacht trotz seiner nach deutschen Begriffen schwachen Ausbildung an der Durchführung eines flotten Dauerbetriebes und an den in kurzer Zeit erreichten hohen Erzeugungsziffern einen ganz erheblichen Anteil. Auch bei Magnetitmöllern kleiner Stückgröße haben sich Nachteile aus dieser Schachtbauweise nicht feststellen lassen.

Da die deutsche Bauweise neben dem Vorteil großer Widerstandsfähigkeit Nachteile hinsichtlich der Betriebssicherheit und eines wünschenswerten ununterbrochenen Dauerbetriebes aufweist, läßt sich die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, die amerikanische Bauweise auch auf deutsche Verhältnisse mit Erfolg zu übertragen.

Seine Zuverlässigkeit verdankt der Ofenschacht nur einer gründlichen Vorarbeit. Sein frühzeitiger Verschleiß, unklare Vorstellungen über die wünschenswerten Eigenschaften der Kokssorten und die Anwendung einer sauren flüssigen Schlacke beschränkten in früheren Zeiten die Lebensdauer des Hochofens und führten später zu einer Verbesserung der Verfahren zur Herstellung zuverlässiger Steine und zu einer Auswahl bestimmter Steinsorten, je nach den Anforderungen der verschiedenen Ofenteile. Gestell und Rast verlangen hochfeuerfestes Material, um den hohen Temperaturen und den chemischen Einflüssen bei diesen Temperaturen nach Möglichkeit zu widerstehen. Ein hoher Tonerdegehalt mit kleinen Beimengungen an plastischem Ton ist für diese Steine die Regel. Die Steine sind hier nicht so hart wie die Schachtsteine, die große Seitendrucke bei hoher Temperatur zu ertragen haben. Der untere Schacht ist der Teil, der an amerikanischen Oefen gelegentlich den gewünschten Anforderungen nicht gerecht wird.

Während für Gestell und Rast häufig handgeformte Steine verwendet werden, verwendet man für den Schacht meist maschinell hergestellte Steine, die an Dichtigkeit die Rast- und Gestellsteine übertreffen. Ihre Mahlung ist feiner als für die Gestell- und Raststeine. Während man für den unteren Teil des Schachtes einen höheren Tonerdegehalt wünschen möchte, wird er mit Rücksicht auf eine größere Härte etwas niedriger gehalten. Die größte Lebensdauer haben Gestell und Rast; der Schacht besitzt nicht die gleiche Haltbarkeit, und die Lebensdauer des oberen Schachtteiles liegt zwischen beiden. Chemisch hat das feuerfeste Material folgende Zusammensetzung (s. Zahlentafel 1):

Zahlentafel 1. Hochofensteine.

		Pennsylvania %	Kentucky %
Gestell und Rast	Si O ₂	52—53	55—56
	Al ₂ O ₃	42—43	40—41
Schachtsteine	Si O ₂	53—54	57—58
	Al ₂ O ₃	40—41	37—38
Obere Schachtsteine	Si O ₂	55—57	59—59,5
	Al ₂ O ₃	37—39	35—36

Im Gegensatz zu dem deutschen größeren Radialstein werden in Amerika ausschließlich kleine

Formate, und zwar für Bodensteine 45 × 22,5 × 11,2 cm, sonst: 34 × 15 × 7,5 cm gerade und Keilsteine, 22,5 × 15 × 7,5 cm gerade und Keilsteine verwendet. Allgemein gilt weniger eine ängstliche Innehaltung des Tonerdegehaltes als die Erreichung großer Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Erweichung und Verschleiß bei größter Beanspruchung im Verlauf langer Betriebsdauer und bei Temperaturen bis 1500°. Zur Prüfung dieser Eigenschaften sind die Steinfabriken mit zuverlässigen, in langer Betriebsdauer erprobten Einrichtungen versehen.

Gichtverschluß.

Sorgfältig und schwer ist der amerikanische doppelte Gichtverschluß ausgebildet worden. Er besteht aus einer den Ofen in Höhe der Gichtbühne abschließenden großen Glocke und der darüber außerhalb des Ofenschachtes liegenden kleinen Glocke, die mit der großen Glocke durch einen dichtschließenden Blechmantel verbunden ist. Ueber der kleinen Glocke steht der Fülltrichter. Die kleine Glocke wird durch die große Glocke vor der Einwirkung der Gichtgase und Wärme geschützt und nimmt zunächst durch Vermittlung des Fülltrichters die Beschickung auf. Durch einen Motorantrieb mit Vorgelege erhält der mit der kleinen Glocke verbundene Verteiler bei jedesmaliger Ladung von selbst eine Drehung und verteilt so die Beschickung regelmäßig auf den ganzen Ofenumfang. Der Mc-Kee-Verteiler arbeitet wie folgt: 1. Gicht 60°, 2. Gicht 120°, 3. Gicht 180°, 4. Gicht 240°, 5. Gicht 300°, Drehung bei jedem Kübel, 6. Gicht keine Drehung. Da der Gichtverschluß den Austritt brennender Gase ausschließt, sind Beschädigungen der kleinen Glocke oder des Verteilers nicht zu befürchten. Die Anwendung beider Glocken bietet bei ihrer wechselnden Betätigung den Vorteil, beliebige Möllermischungen auf der großen Glocke herzustellen, bevor die Rohstoffe in den Ofen gefüllt werden, und gestatten bei unbefriedigendem Ofengang die Möllersätze zu verändern. Bei einem großen Durchmesser der unteren großen Glocke läßt sich die Beschickung in einwandfreier Weise am Ofenumfang verteilen, und man verwendet deshalb keine in den oberen Teil des Ofenschachtes eingebauten Verteilungsrohre oder ähnliche Einrichtungen. Die Verteilung der Erzgichten auf der Glocke und im Ofen unterliegt überall einer dauernden sorgfältigen Prüfung. Obwohl die Rohgasdrücke an der Gicht allgemein 500 mm WS und mehr betragen, schließt die große Glocke bei einem normalen Betrieb vollkommen dicht und verhindert den Verlust an Gas, Gichtstaub, Koks und Feinerz, die bei den einfachen Verschlüssen häufig in größeren Mengen entweichen oder bei offener Gicht ausgeworfen werden. Sie wird aus Hämatitguß hergestellt, der sich gegen Verschleiß und Verwerfungen am besten bewährt hat. Das Öffnen und Schließen beider Glocken vermitteln Druckluftzylinder, die im Maschinenhaus auf der Hüttensohle aufgestellt sind und die Gichtbühne nicht beschweren. Beide Glocken sind im Aufzug durch Seile aufgehängt, die durch Vermittlung von Seilscheiben mit den Druckluftzylinder-

dern in Verbindung stehen. Auch Oelzylinder werden mit gutem Erfolg verwendet. Die so oft bemängelte Sturzhöhe des Kokes aus dem amerikanischen Förderkübel auf die kleine Glocke hat zu keinen Anständen geführt.

Das Traggerüst.

Außer den erwähnten Tragsäulen besitzt der amerikanische Ofen keinerlei Unterstützung oder Aufhängung. Er steht vollkommen frei, von der Gießhalle aus bis zur Gichtbühne übersichtlich und trägt nur die kleine leichte Gichtbühne von mäßiger Ausdehnung.

Der nur durch die Erzgicht belastete, leicht gebaute Aufzug ist auf der Hüttenflur abgestützt und trägt beide Glocken und die für deren Betätigung oder für die Fahrbewegungen der beiden Kippwagen erforderlichen Seilscheiben. Außerdem gestattet die Aufhängung der Gichtglocke am Aufzug eine leichte Justierung bei Veränderungen der Ofenachse, was im Interesse einer guten Möllerverteilung im Ofen von großer Wichtigkeit ist. Erschütterungen bei der Bewegung der Kippwagen berühren den Ofen nicht.

Das deutsche Traggerüst verdankt seinen Ursprung u. a. der Kübelbegichtung, die bei den großen Gewichten der Kübel, Motoren, Laufkatzen und Beschickung eine kräftige Bauweise des Aufzuges voraussetzen. Sein Gewicht, die Aufhängung des Ofenschachtes im Traggerüst, das Gewicht der Glocken, der Schüssel, der Vorrichtungen zur Betätigung des Gichtverschlusses und die Drücke beim Aufsetzen der Kübel endlich mußten vom Traggerüst aufgenommen werden, das infolgedessen eine schwere Ausbildung erfordern hat. Die Gelegenheit, mit Hilfe des Traggerüsts Ausbesserungen am Ofenschacht auszuführen, ermöglicht auch den Einbau mehrerer Arbeitsbühnen.

So wurden große Mengen an Stahl und Eisen im Traggerüst, das hie und da auch noch durch Tragsäulen für den Ofenschacht verstärkt worden ist, angelegt, um dem Hochofen eine große Sicherheit zu verleihen, die aber nach den langjährigen Erfahrungen im amerikanischen Ofenbau auch durch die einfachen Tragsäulen gewährleistet ist. Abgesehen von den Mengen an Baustoffen, die im Traggerüst festgelegt sind, ist zu bedenken, daß die Bauzeiten für einen Ofen durch das Gerüst verlängert werden, der Hochofen vollständig im Gerüst verschwindet, und daß auf den Bühnen und in den Knotenpunkten durch Staub und Wasser Rostbildungen auftreten, die für Ausbesserungen und den Anstrich einen erheblichen Kostenaufwand verursachen. Oft ist auch die im Gerüst eingepackte Rast schwer zugänglich und schlecht gekühlt. Veränderungen der Ofenprofile und der Ofenhöhe, wie sie sich als notwendig erweisen können, setzen bauliche Veränderungen des Aufzuges voraus oder werden bei einem Betrieb mit Hängebahnen auch zur Unmöglichkeit. Auf jeden Fall aber sind der Beweglichkeit bezüglich einer freien Entwicklung des Ofenprofils Grenzen gezogen. Unter diesen Umständen ist es mehr als fraglich, ob das Ofen-

gerüst der Bauweise des amerikanischen Ofens gegenüber einen Vorteil aufzuweisen hat und den bedeutenden Aufwand an Baustoffen rechtfertigt.

Winderhitzung.

Mit der Entwicklung großer Ofeneinheiten für hohe Erzeugungsmengen hat in Nordamerika der Ausbau entsprechend großer Winderhitzeranlagen nicht überall Schritt gehalten. Die Tatsache, daß die Regelmäßigkeit der Erzeugung und der Beschaffenheit des Roheisens, und des Brennstoffverbrauches nicht immer durch hohe Windtemperaturen bedingt sind, ließ Zweifel über den Wert einer großen Winderhitzer-Leistungsfähigkeit aufkommen. Indessen sind in den Werken mit dem besten Winderhitzer-Wirkungsgrad auch die besten Betriebsziffern bei mäßigem Brennstoffverbrauch zu beobachten. Hochofenwerke mit einem 600-t-Ofen verwenden neuerdings meist vier Winderhitzer mit 28 000 m² Heizfläche. Für zwei Oefen baut man sieben Winderhitzer mit der gleichen Heizfläche, aber kleinerem Gitterwerkskanalquerschnitt und kleinerer Ziegelstärke. Der siebente Winderhitzer dient als Reserve oder tritt da in Tätigkeit, wo mit größeren Temperaturreserven gearbeitet wird. Kein amerikanisches Hochofenwerk besitzt fünf Winderhitzer je Ofen.

Die Grundflächen des Verbrennungsschachtes, der Gitterwerksöffnungen und Abgasöffnungen verhalten sich bei neueren Konstruktionen wie 2,5 : 7,1 : 1,0, indem 94 % der Gesamtheizfläche auf das Gitterwerk und 6 % auf Verbrennungsschacht, Kuppel und Boden entfallen.

Hervorzuheben ist, daß der amerikanische Winderhitzer außer einer Verschußklappe auf der Kuppel weder Explosionsklappen noch andere Öffnungen außer für den Mischbrenner besitzt. Infolgedessen sind die Wärmeverluste bei kürzesten Umstellzeiten auf ein Mindestmaß beschränkt.

Die Winderhitzerarmaturen bestehen aus wassergekühlten Heißwindschiebern, je zwei Kaminkrümmern zur gleichmäßigen Verteilung der Verbrennungsgase auf die Heizfläche des Gitterwerks, aus einem Abblasventil, das mit dem Abgaskanal in Verbindung steht, einem schnell beweglichen Kaltwindschieber und dem Brenner (Abb. 16). Die neuesten Verbesserungen zielen auf eine weitere Verkürzung der Umstellzeiten, die bei schnell zu bedienenden Schiebern und Kaminventilen heute 2 bis 3 min betragen. In der Entwicklung begriffen ist ein neuer feststehender Brenner, der jede Bewegung des Brenners beim Umstellen des Winderhitzers ausschalten soll.

Bisher schon besaß jeder Winderhitzer nur da eine Öffnung, wo der Mischbrenner angesetzt ist, der den Gebrauch von Luftklappen überflüssig macht, während die Abgaskrümmen fest mit dem Winderhitzer verbunden bleiben und durch einen Klappenverschluß einen Windaustritt in den Abgaskanal verhindern. Hierdurch lassen sich kurze Umstellzeiten ermöglichen. Meist verwendet man einen Mischbrenner (Birkholz-Terbeck), der bei großen Gasgeschwindigkeiten die Verbrennungsluft

ansaugt. Dieser Brenner setzt einen hohen Gasdruck voraus, der in der Regel 400 bis 500 mm WS beträgt, und arbeitet mit einem gewissen, bei schwankenden Gasdrücken veränderlichen Luftüberschuß.

Der Winderhitzerbetrieb arbeitet mit konstanten Temperaturen, die ungefähr bei 600 ° liegen, unter Umständen mit Zusatz kalten Windes und einer Wärmereserve von 50 bis 100 °. Die gewählten Temperaturen liegen niedriger, als es vielfach in Deutschland der Fall ist.

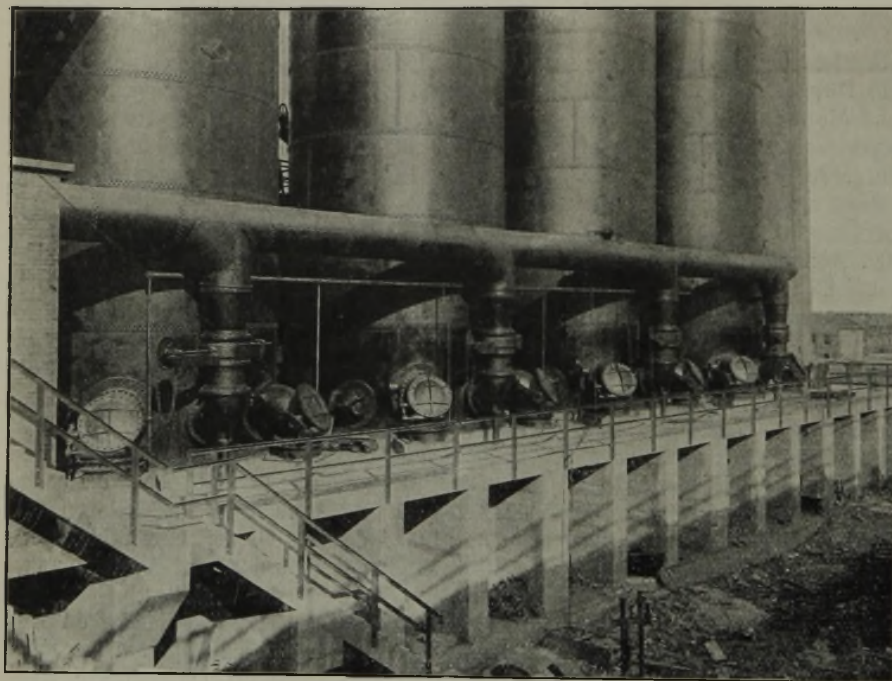


Abbildung 16. Winderhitzergruppe, Leitungsführung und Schnellschlußabgasventile.

Die Verbesserung des Winderhitzerbetriebes durch Anwendung gereinigten Gases und eine Vergrößerung der Heizfläche hat zu einer Ersparnis an Brennstoffen geführt, und während bei nur mäßig gesteigerten Windtemperaturen diese Kokersparnis nicht ohne weiteres auf die genannten Verbesserungen zurückzuführen ist, so läßt sie sich erklären durch die Temperaturreserve, die schnell und sicher Unregelmäßigkeiten des Ofenganges begegnet.

Alle amerikanischen Koksverbrauch-Mindestzahlen sind mit Windtemperaturen von etwa 630 ° erzielt worden. Die Begründung hierfür liegt in der Wahl eines richtigen Ofenprofils, in der schon beschriebenen Regelmäßigkeit des Möllers und der Schlackenführung, die gleichbleibende Temperaturen mit geringen Veränderungen und Reserven zulassen.

Bei einer Anzahl amerikanischer Hochofenwerke mit neuzeitlichen Profillinien und einer guten Koksgrundlage, in denen aber bei wenig leistungsfähigen Winderhitzern nicht mit Temperaturreerven gearbeitet werden kann, führte die Anwendung hoher Windtemperaturen zu hohen Abgastemperaturen, so daß die entstehenden Wärmeverluste die durch

die Steigerung der Heißwindtemperaturen erzielte Kokersparnis unwirksam machten. Nicht selten wurden so 40 % der Gesamtgasmenge für die Winderhitzung auf Kosten der Kraftbetriebe verbraucht, während im übrigen auf die Winderhitzung 28 % der erzeugten Gasmenge bei 200 bis 250 ° Abgastemperatur entfallen. Niedrige Windtemperaturen von etwa 500 ° gestalteten den Ofenbetrieb ebenfalls unwirtschaftlich. Man kann sagen, daß der wirtschaftlichste Ofenbetrieb bei gleichmäßigem gutem Ofengang in Nordamerika mit Temperaturen zwischen 600 und 650 °, auch bei hochsilizierten Roh-eisensorten, erzielt wird.

Gasreinigung.

Nur die größten nordamerikanischen Hüttenwerke verwenden die Gasmaschine. Abgesehen von den Theisenwäschern, die der Gasfeinreinigung für Maschinengas in diesen Werken dienen, werden maschinelle Einrichtungen für die Gasreinigung nicht benutzt. Winderhitzer und Kessel verbrennen nur vorgeeinigtes Gas, und man wendet der Vervollkommnung der Vorreinigung jede Sorgfalt zu.

um Anlagekapital und Betriebskosten für mechanische Feinreinigungsanlagen möglichst zu beschränken.

Bei weitem die größte Zahl der amerikanischen Hochofenwerke besitzt äußerst wirksame NaBreinigungsanlagen für den großen Staubentfall, der bei den unter hoher Pressung verarbeiteten Feinerzmöllern 25 bis 100 t Gichtstaub in 24 st je Ofen beträgt. Zur Verringerung des Staubentfalls im Ofen selbst zieht man das Gas an hohen, den Ofen überragenden senkrechten Standrohren, deren ein Ofen vier besitzt, ab und leitet es in einen Staubsammler von etwa 500 m³ Inhalt. Bei der Wahl genügend großer Staubsäcke und geeigneter Leitungsrohre kommt man mit diesem Apparat aus.

Manche Anlagen schalten zwischen Staubsammler und Gaswascher einen zweiten, als Wirbler ausgebildeten kleinen Staubsammler mit tangentialem Gaseintritt am Kopf des Wirblers ein. Bei hohen Gasgeschwindigkeiten werden erhebliche Staubmengen in ihm ausgeschieden. Allerdings wächst der Gasdruck an der Gicht des Hochofens, und die Druckverluste schwanken zwischen 50 und 100 mm WS. Immerhin entlastet der Wirbler den Gaswascher in wirksamster Weise, zumal wenn er nicht

ausreichend bemessen ist. In einem Gas mit 21 g Staub je m^3 vor und 8 g je m^3 hinter dem Staubsammler wurde im Wirbler der Staubgehalt auf 4,5 g heruntergereinigt. 61,9% Staub schied der Sammler ab, und 43,75% des in den Wirbler eintretenden Staubes wurden hier niedergeschlagen. Erfahrungsgemäß ist bei steigenden Staubmengen der Wirkungsgrad des Wirblers verhältnismäßig günstiger.

Nach dem Verlassen der Staubsammler tritt das Gas ohne Vermittlung einer Rohgasleitung in einen

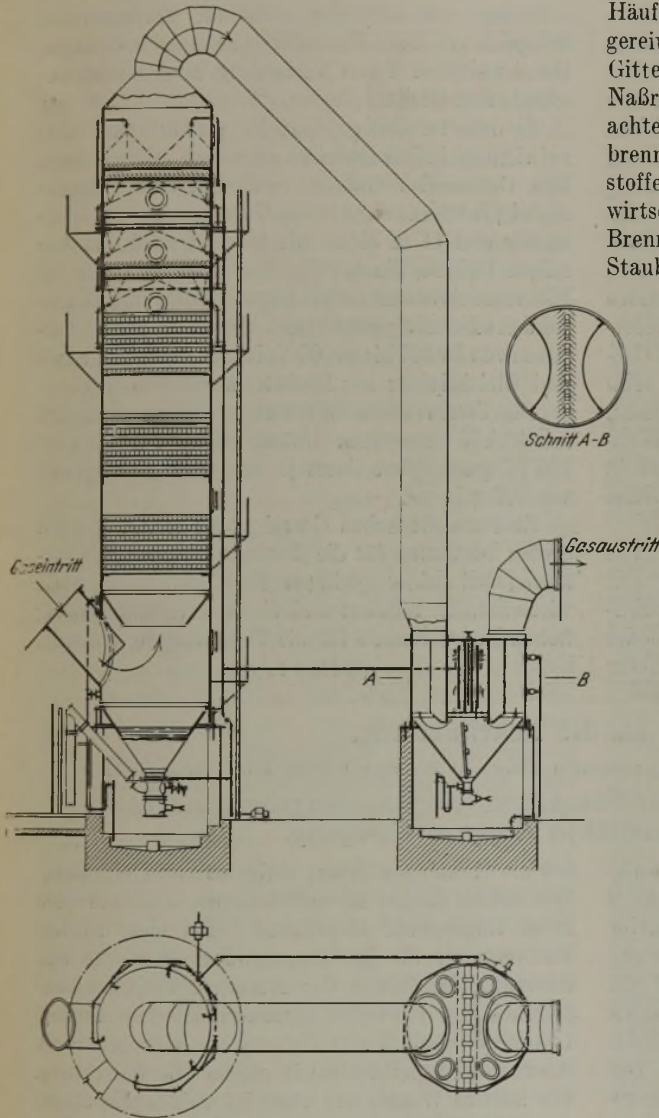


Abbildung 17. Schnitt durch einen Brassert-Gaswascher.

nach dem Prinzip des Zschocke-Hordenwaschers ausgebildeten Naßreiniger, der durch wirksame Wasserstreudüsen einen guten Wirkungsgrad besitzt (Abb. 17). Der Staubgehalt des Gases beträgt nach dem Verlassen des Waschers 0,2 bis 0,5 g je m^3 bei einem Wasserverbrauch von 300 bis 400 l je 100 m^3 gereinigten Gases.

Eine andere Gaswascherkonstruktion, die ohne Horden arbeitet, läßt am Kopf des Waschers eintretendes Wasser aus einem durch motorische Kraft in wagerechte Drehung versetzten Rohr austreten,

das beim Niederfallen spiralförmige Wasserflächen bildet, bei deren Berührung das Gas seinen Staubgehalt abgibt und abkühlt. Auch dieser Wascher arbeitet zuverlässig, doch setzen größere zu reinigende Gasmengen mehrere Einheiten voraus. Aus dem Wascher und Wasserabscheider wird das vorgereinigte Gas den Winderhitzern oder Kesseln zugeführt.

Für Winderhitzer mit einem Gitterkanalquerschnitt von 135 cm^2 wird ein Staubgehalt von 1 g je m^3 von einigen Betriebsleuten als zulässig erachtet. Häufig werden die Winderhitzer zweimal jährlich gereinigt. Schädliche Staubablagerungen sind in dem Gitterwerk der Winderhitzer bei gut arbeitenden Naßreinigungsanlagen im übrigen selten zu beobachten, und auch an Kesseln geht heute die Verbrennung dieses Gases, auch mit anderen Brennstoffen gemischt, nach anfänglichen Schwierigkeiten wirtschaftlich vorstatten. Allerdings treten an den Brennern infolge wechselnder Gasgeschwindigkeiten Staubablagerungen auf, die einige Male täglich ohne Betriebsunterbrechung entfernt werden. Die Kesselheizrohre werden zweimal täglich ausgeblasen.

Die Frage, ob die nordamerikanische Naßreinigung ohne Anwendung mechanischer Hilfsmittel den Anforderungen des Kessel- und Winderhitzerbetriebs vollkommen genügt, muß bejaht werden. Bei sorgfältiger Betriebsüberwachung, niedrigen Gichttemperaturen, regelmäßigem Ofengang auf möglichst dieselbe Eisensorte im Dauerbetrieb bringt diese Reinigungsart bei Berücksichtigung der Anlage- und Betriebskosten gegenüber den mechanischen Verfahren mit ihrem größeren Raumbedarf, ihren höheren Anlage- und Betriebskosten für Kraftbedarf, Unterhaltung, Reparaturen, Reserven, Schmierung und Wartung Vorteile, obwohl deren überlegener Wirkungsgrad außer Frage steht.

Die nordamerikanische Naßreinigung ist bei einem Staubgehalt von nur 0,5 g oder weniger Staub im m^3 Gas auch als außerordentlich wirksame Vorreinigung mechanischer Reinigungsanlagen von Bedeutung. Bei Möllern mit einem großen Anteil an Magnetisenstein, hohen Gichttemperaturen bei Sondereisensorten, wie Ferromangan, Ferrosilizium, und bei unregelmäßigem Ofengang ist die Entfernung der im Gas enthaltenen verdampften, fein verteilten, leichten Stoffe, wie z. B. der Alkalien, Tonerde und Kalksalze, mit der Naßreinigung allein schwer durchzuführen, was sich in einem höheren Staubgehalt des gereinigten Gases ausdrückt, und man kommt trotz des ausgezeichneten Wirkungsgrades des amerikanischen Gaswaschers ohne mechanische Hilfsmittel nicht aus.

Die Trockenreinigungsanlagen arbeiten nicht immer einwandfrei und verursachen dann bei Staubablagerungen Betriebsstörungen, weshalb man die zuverlässigere Naßreinigung allgemein vorzieht. Für Maschinengasreinigung sind Theisenwascher im Ge-

brauch. Die Verbesserung der Gasvorreinigung ist dauernd Gegenstand ernster Forschung, um kostspielige mechanische Reinigungsanlagen möglichst zu umgehen.

Zentrale Raum und Material verzehrende Naßreinigungsanlagen mit Rohgasleitung sind nicht entwickelt worden. Statt dessen hat man die Reinigungsapparate, bestehend aus Staubsammler, Wirbler und Wascher, an den Ofen selbst verlegt und die hier verfügbare Bodenfläche ausgenutzt. Von hier aus gelangt das Gas unmittelbar zu den Verbrennungsstellen.

Von Interesse sind in früheren Jahren ausgeführte Versuche mit Staubsammlern von 15 m Durchmesser und 20 m Höhe, die jedoch den gewünschten Reinigungsgrad nicht sicherten. Dagegen besitzen die neueren kleineren Sammler in Verbindung mit Wirbler und Wascher eine bedeutend günstigere Wirkung.

Der oft erhobene Einwand gegen die Verbrennung gewaschenen Gases gipfelt in dem Verlust an fühlbarer Wärme und dem Verlust an Gichtstaub. Doch wird dieser Nachteil durch die Ersparnis beim Bau und Betrieb des einfachen, ohne Störung arbeitenden Gaswaschers mehr als ausgeglichen. Die Wiedergewinnung des eisenhaltigen Schlammes aus Gaswaschwasser ist im Betrieb meist einfacher, reinlicher und leichter als die Behandlung des feinen, trockenen Staubes. Deshalb wird der im Trockenreinigungsverfahren gewonnene feine Staub oft in einen Sumpf gestürzt und so auf die gleiche Weise behandelt wie Gasschlämme.

Von den Trockenreinigungsverfahren ist von Interesse das Kling-Weidlein-Verfahren mit sechs bis sieben Reingereinheiten für einen 600-t-Ofen, deren jede etwa 330 m³ Gas/min reinigt. Jeder Reinger besitzt eine als Filter wirkende Matratze

aus Stahlspänen. Die einzelnen Filterpackungen zeigen verschieden große Filteröffnungen. Von Zeit zu Zeit werden die Matratzen durch selbsttätige Schüttelbewegungen von Staub befreit. Der Staubgehalt des Gases wird von etwa 7 g je m³ auf ungefähr 1,5 g je m³ heruntergereinigt, bei einem Druckverlust von 75 mm WS. Ein Gas mit 2,5 g Staub je m³ enthält nach der Reinigung etwa 0,5 g Staub je m³. Das Kling-Weidlein-Verfahren benötigt ein bedeutend höheres Anlagekapital als eine gleichwertige Naßreinigung und läßt sich nicht für Ferromanangan-, Spiegeleisen- und Ferrosilizium-Staub verwenden. Die Aussichten dieses Verfahrens werden sehr verschieden beurteilt.

In neuester Zeit gewinnt die elektrische Gasreinigung in Nordamerika sehr stark an Bedeutung. Das Cottrell-Verfahren verwendet eine Reingereinheit, bestehend aus einem Turm von 2,9 m Durchmesser und 11 m Höhe mit 15 cm weiten und 3 m langen Rohren, die das Gas durchströmt. Die in der Elektrodenkammer aufgehängten Rohre und Ketten werden selbsttätig geschüttelt. Verwendet wird Gleichstrom von 30 000 bis 40 000 Volt, der durch Umformer und Gleichrichter aus Drehstrom erhalten wird.

Der Stromverbrauch für etwa 1000 m³ Gas wird mit 18 kW angegeben. Untersuchungen ergaben bei 150 m³ gereinigten Gases je min einen Staubgehalt von 0,9 g je m³.

Zu der elektrischen Gasreinigung besitzt man ein großes Vertrauen für die Zukunft, obschon das Verfahren bei seiner geringen Kapazität heute nicht wirtschaftlich arbeitet und einen unverhältnismäßig hohen Energiebedarf für die Feinreinigung aufweist.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Die Beheizung von Koksöfen unter besonderer Berücksichtigung eines neuen Ofens der amerikanischen Koppers Company.

Aus dem Inhalt der Zuschrift der Koksöfenbau- und Gasverwertung-A.-G. in Essen (Ruhr)¹⁾ geht hervor, daß die erwähnte Firma die von ihr als „Becker-Koppers-Ofen“ bezeichnete Neuerung mißverstanden hat. Das Patent Nr. 38 312 der Firma Gebr. Röchling aus dem Jahre 1885 sowie der Münchener Schrägkammerofen haben nichts Wesentliches gemein mit der Erfindung. Der erstere Ofen ist unterhalb der Kohlenbeschickungsebene mit zwei Verbrennungskammern versehen, von denen die Verbrennungsgase zwanglos durch im Gegenstrom geschaltete Vertikalkanäle über die Ofenkammer spülen. Es ist für den Fachmann nicht verwunderlich, daß ein in Saarbrücken erbauter derartiger Ofen völlig versagt hat und die Bauart seither nie wieder angewandt worden ist. Die Münchener Schrägkammeröfen sind ausschließlich Gasöfen mit Rekuperativ-Wärmeaustauschern. Es ist unbedingt notwendig, daß die die Kammer umspülenden Gase an der anderen Seite des Kohlenesatzes noch genügend (latente) Wärme besitzen,

um die Kohle wenigstens einigermaßen gleichmäßig von beiden Seiten zu verkoken, da in diesem Ofen keine Zugumkehr stattfindet. Bei einer solchen Bauweise ist die Erwärmung der Ofendecke und dauernde Zerstörung der Nebenerzeugnisse unumgänglich. In den Öfen der amerikanischen Koppers Company arbeiten alle Heizzüge an einer Seite der Ofenkammer gleichzeitig in gleicher Stromrichtung. Die latente Wärme der Gase ist vollständig ausgenutzt für die Verkokung der Kohle, bevor diese Gase in die horizontalen Sammelkanäle gelangen. Von diesen Sammelkanälen werden die Gase je nach Länge des Ofens durch zwei oder mehrere, vorzugsweise sechs, Ueberführungskanäle über die Ofendecke auf die andere Seite der Ofenkammer gebracht.

Durch diese Neuerung ist es möglich geworden, ohne die üblichen Regulierschieber bei einer Horizontalkanalhöhe von nur 137 mm bis zu 30 t Kohle je Tag und Kammer zu verkoken. Die Koksöfenbau- und Gasverwertung-A.-G. macht darauf aufmerksam, daß der Abstand zwischen Oberkante Horizontalkanal und Oberkante Ofenkammer an den Öfen

¹⁾ St. u. E. 44 (1924), S. 259/60.

des Koppers-Systems gewöhnlich 600 mm gewählt wurde, während der entsprechende Abstand bei den Becker-Ofen bis auf 200 mm verringert sei, wodurch eine gleichmäßigere Beheizung in der senkrechten Achse erreicht sei. Es ist natürlich einleuchtend, daß es durchaus nicht notwendig ist, den Abstand von Oberkante Horizontalkanal zur Ofenkammerkante wesentlich zu verändern, wenn man ein Mittel in der Hand hat, die Unterkante des Horizontalkanals entsprechend höher zu legen, was einer Verlängerung der Heizzüge gleichkommt, ohne daß jedoch hierbei die Geschwindigkeit der Gase im Horizontalkanal vergrößert ist. In Wirklichkeit liegt die Oberkante Horizontalkanal an allen neuen „Becker-Ofen“ 575 mm unterhalb der Ofenkammerdecke, wodurch eine Zersetzung der Nebenerzeugnisse durch Ueberhitzung vermieden wird. Die Ueberführungskanäle haben nur eine ganz geringe Fläche, in Wirklichkeit ist die Gesamtfläche der Ueberführungskanäle geringer als 10 % der Gesamtfläche der Ofendecke. Es ist einleuchtend, daß die Ueberführung erschöpfter Gase bei einer dergleichen Konstruktion auf die Nebenerzeugnisse gänzlich einflußlos sein muß. Tatsache ist, daß die Ausbeute an Nebenerzeugnissen in allen Anlagen, in denen „Becker-Ofen“ zur Anwendung gekommen sind, trotz eines Durchsatzes von etwa 30 t je Tag wesentlich erhöht worden ist, während die Unterfeuerung, bezogen auf benzolfreies Gas, bis auf 32 % gesunken ist. Der Vorschlag der Koksöfenbau- und Gasverwertung A.-G., den bekannten Horizontalkanal des Koppers-Ofens in Stampfmasse oberhalb der Ofendecke einzubetten, ist zum mindesten unpraktisch. Selbst wenn dieser Kanal mit genügend Abstand von dem inneren Ofengewölbe angeordnet ist, um die Oberpartie des Ofens gegen den Wärmeeinfluß dieses Kanals zu schützen, ist es doch unvermeidlich, den Gasabzugsraum in der Ofenkammer anderweitig übermäßig zu erwärmen. Dies ist bedingt durch die Tatsache, daß die heißen Verbrennungsgase durch an dem Gasraum entlang führende Durchbrechungen in den Sammelkanal oberhalb der Ofenkammer geleitet werden müssen. Infolge der Verlängerung aller Heizzüge ist es praktisch unmöglich, genügend wärmeschützendes Steinmaterial in den oberen Lagen des Ofens anzuordnen, so daß die Destillationsgase in der Kammer nicht schädlich beeinflußt werden. Es erübrigt sich, noch auf weitere Nachteile einer solchen Konstruktion aufmerksam zu machen.

Pittsburgh, Pa. (U. S. A.), im Mai 1924.

Josef van Ackeren,
Betriebsleiter der Koppers Co.

* * *

Nachdem der Gründer der amerikanischen Koppers Company unsere Beurteilung der Beckerschen „Verbesserung“ seines Ofens bestätigt und ergänzt hat¹⁾, wollen wir uns an dieser Stelle darauf beschränken, erstens festzustellen, daß Becker neuerdings den oberen Horizontalkanal wieder tiefer gelegt hat. Er wird dann, wie früher, feststellen können,

daß die Verkokung im oberen Teil „nachhinkt“, wie bei den unverbesserten Koppers-Ofen, die ein gewisses Höhenmaß überschreiten. Es ist also der status quo ante in Amerika wieder erreicht.

Zweitens sei hier bemerkt, daß es im vorliegenden Fall zunächst gleichgültig ist, ob das „Heizen über die Decke“ bei Regeneratoren oder Rekuperatoren erfolgt, da es sich bei uns um die Feststellung handelt, daß Becker eine seit Jahrzehnten bekannte Bauweise handwerksmäßig auf den Koppers-Ofen übertragen hat.

Unsere Anregung, den Kanal in unsere gestampfte Decke zu legen, hat vielerorts bei den Hochöfnern Anklang gefunden. Wir werden binnen einiger Zeit an dieser Stelle ausführlich berichten, ob die Erwartungen — gekürzte Garungszeit, gleichmäßige Koksbeschaffenheit ohne Minderung der Ausbeute an Nebenerzeugnissen — erreicht wurden oder nicht.

Essen, im Mai 1924.

Koksöfenbau u. Gasverwertung, A.-G., Essen.

* * *

Ich bedauere es sehr, daß meine Erläuterungen bezüglich der Verbesserung des Becker-Ofens bei der Koksöfenbau- und Gasverwertung A.-G. kein Verständnis gefunden haben. Es ist doch eine bekannte Tatsache, daß eine Einschnürung der Heizzüge, die durch die Regulierebene im Horizontalkanal bedingt ist, die freie Flammenentwicklung und ununterbrochene Beheizung in der Vertikalachse des Ofens behindert. Je größer die Leistung des Ofens ist, um so größer muß natürlich der Horizontalkanal gemacht werden, und um so mehr tritt das sogenannte „Nachhinken“ der Beheizung im oberen Teile des Ofens in die Erscheinung. Wie aus meinen Erläuterungen hervorgeht, ist der Becker-Ofen gänzlich unabhängig von der Größe des Horizontalkanals und kann so klein gemacht werden, daß die Drosselebene immer noch hoch genug liegt, so daß die Störung der freien Flammenentwicklung gar keinen Einfluß auf die Beheizung im oberen Teile des Ofens mehr hat. Aus diesem Grunde ist es durchaus nicht notwendig, den Abstand zwischen Oberkante Horizontalkanal und Ofengewölbe weniger als 600 mm zu machen. Tatsache ist, daß seit Einführung des Becker-Ofens mehr als 600 Ofen mit einem Abstand von 557 mm zwischen der Horizontalkanaloberkante und dem Ofengewölbe im Betrieb sind, in denen kein „Nachhinken“ der Beheizung im oberen Teile des Ofens stattfindet.

Pittsburgh, im Juli 1924.

Josef van Ackeren,
Betriebsleiter der Koppers Co.

* * *

Die amerikanische Koppers Company greift nur einen Teil unserer Ausführungen an, und zwar die Lage des Horizontalkanals. Es wäre wohl von ihr richtiger gewesen, auszuführen:

1. auf Grund welcher Feststellungen bzw. Unzulänglichkeiten ist der Kanal von rd. 200 auf 557 mm verlegt worden?
2. authentische Angaben über den Verlauf der Verkokungskurve im Ofen zu machen.

Essen, im August 1924.

Koksöfenbau u. Gasverwertung, A.-G., Essen.

¹⁾ St. u. E. 44 (1924), S. 597.

Umschau.

Kohlenstaubfeuerung bei Siemens-Martin-Oefen.

Die Verwendung der Kohlenstaubfeuerung für Siemens-Martin-Oefen hat in Amerika während der Kriegszeit eine große Ausdehnung erfahren, ist aber jetzt fast überall wieder aufgegeben worden. Neuerdings ist auch der 50-t-Ofen der Atlantic Steel Co., der sieben Jahre hindurch mit Kohlenstaubfeuerung betrieben wurde, auf Generatorgas umgesetzt worden, weil, wie der Berichterstatter Lowndes¹⁾ schreibt, die Instandhaltungskosten im Laufe der Zeit zu hoch wurden. Auch scheint der Kohlenverbrauch sich mit der Zeit höher herausgestellt zu haben, als es im Anfang den Anschein hatte. Im Jahre 1919 berichtete Harryson²⁾, daß sein kohlenstaubgefeuerter Martinofen in Atlantic etwa 50 % Kohlen erspare, indem der Kohlenverbrauch von 355 kg auf 223 kg je t Stahl gesunken wäre. Im Jahre 1922 dagegen ergaben sich sehr viel ungünstigere Betriebsverhältnisse, die der Berichterstatter in folgenden Vergleichszahlen zusammenstellt:

Kohlenstaubofen: Brennstoffverbrauch 284 kg/t Stahl; Brennstoffvorbereitung 0,62 \$/t Stahl; Brennstoffpreis 6,40 \$/st; Stahlerzeugung 2100 t/Monat; Schmelzungen 42/Monat; Schwefelgehalt 0,065 %; Instandhaltungskosten 1761 \$/Monat entsprechend 1,68 \$/t.

Generatorgasgefeuerter Ofen: Brennstoffverbrauch 245 kg/t Stahl; Brennstoffvorbereitung 0,60 \$/t Stahl; Brennstoffpreis 6,40 \$/st; Stahlerzeugung 2040 t/Monat; Schmelzungen 39/Monat; Schwefelgehalt 0,45 %; Instandhaltungskosten 1361 \$/Monat entsprechend 0,96 \$/t.

In der Zusammenstellung fällt in erster Linie auf, daß die 50-t-Oefen der Atlantic Steel Co. eine sehr geringe Monatserzeugung haben, was auch den verhältnismäßig hohen Kohlenverbrauch erklärt. Es wird Tennessee-Kohle verwandt mit 36 % flüchtigen Bestandteilen, 53 % festem Kohlenstoff, 3,1 % Feuchtigkeit, 6 % Asche und 1½ % Schwefel. Diese Kohle wird für Kohlenstaubfeuerung auf etwa 1 % Feuchtigkeit heruntergetrocknet und so fein gemahlen, daß bei einem 1500-Maschen-Sieb 2 % und bei einem 6000-Maschen-Sieb 18½ % Rückstand verbleiben. Warum der Kohlenverbrauch in letzter Zeit gegenüber den ersten Betriebsmonaten gestiegen ist, erwähnt der Bericht nicht, dagegen werden die erhöhten Instandhaltungskosten und der erhöhte Schwefelgehalt des Stahles besprochen.

Erhöhte Instandhaltungskosten. Die langjährigen Vergleichsversuche zwischen gas- und kohlenstaubgefeuerten Martinöfen in Atlantic haben gezeigt, daß der gasgefeuerte Ofen etwa dreimal so lange hält wie der staubgefeuerte, und daß ein staubgefeuerter Ofen nach 100 Schmelzungen schon schlechter aussieht als ein gasgefeuerter nach 287 Schmelzungen. Diese geringe Haltbarkeit hat ihre Ursache in dem sehr starken Mauerwerksverschleiß und der Verstopfung der Kammern. Ersterer hängt wohl mit der Wirkung der Aschenteilchen der Kohlenstaubflamme zusammen, wird aber auch durch die hohe Temperatur, die stellenweise auftritt, bedingt. Man kann dem Mauerwerksverschleiß, wie es in Amerika geschehen ist, durch höher geführte Gewölbe und einen sehr weiten, einschnürungsfreien Ofenraum begegnen. Viel lästiger und schwer überwindbar ist aber der verstopfende Einfluß der Aschenteilchen auf das Kammergitterwerk. Man findet im amerikanischen Schrifttum vielfach den Vorschlag, die Kammern beim staubgefeuerten Martinofen nicht mit Gitterwerk zu füllen, sondern nur mit wärmespeichernden Wänden zu versehen, und der Vertreter der Fuller-Gesellschaft Fitsch³⁾ hebt hervor, daß es nötig ist, die Kammern mit großen Räumen über und unter den Gittern auszuführen, damit sich die Asche so niederschlagen kann, daß man sie leicht zu entfernen vermag. Ferner schlägt er vor, die Schlacken-

kammern möglichst groß auszuführen und möglichst ausfahrbar, so daß man sie allwöchentlich einmal umwechseln kann, was nur rd. 20 min Zeit beansprucht. Auch sollte man nach seinem Vorschlag nach jeder Schmelzung während des Herdflickens die Kammern ausblasen oder mit einer Eisenstange vom Staub reinigen. Bei der Atlantic Steel Co. hat man die Staubniederschläge hauptsächlich durch vermehrte Abzugsgeschwindigkeit zu bekämpfen versucht und dabei auch einen gewissen Erfolg gehabt. Merkwürdigerweise konnte die vermehrte Abzugsgeschwindigkeit nur dadurch erreicht werden, daß man den Abhitzekeessel abhängte, wahrscheinlich deshalb, weil dieser entweder keinen Saugzug hatte oder sein Saugzug nicht instande war, einen höheren Unterdruck zu schaffen. Auf diese Weise bedeutete die Bekämpfung des Aschen-niederschlages eine Verminderung der Gutschrift, da der Abhitzedampf in Fortfall kam, und damit eine Verteuerung des Betriebes. Die Erhöhung der Abzugsgeschwindigkeit findet ihre natürliche Grenze dadurch, daß bei stark erhöhter Abzugsgeschwindigkeit die Kammern weniger Wärme aufnehmen und außerdem durch große Mengen eingesaugter Falschluff gekühlt werden. Man muß also ausprobieren, wie weit man auf diesem Wege gehen kann, ohne den Ofengang allzu stark zu beeinträchtigen. Es ist möglich, daß die Atlantic Steel Co. nur deshalb bei ihrem Staubofen mehr Kohlen verbraucht hat als im Anfang, weil infolge des vermehrten Essenzuges die Gase nur halb ausgenutzt dem Ofen entführt wurden. Die verringerte Ofen- und Kammern-Haltbarkeit bietet die natürliche Erklärung für die oben angeführte Erhöhung der Instandhaltungskosten. Diese Erhöhung der Instandhaltungskosten wird übrigens von Fitsch an Hand von Zahlen von Lowndes bestritten; Fitsch rechnet sogar eine Verminderung heraus, doch ist wohl anzunehmen, daß die Instandhaltungskosten höher geworden sind, selbst wenn manche Zahlen von Lowndes dagegen sprechen sollten, da die Haltbarkeitsziffern gesunken sind.

Schwefelfrage. Nach den Erfahrungen von Atlantic geht der Schwefelgehalt der Kohle immer dann bei nahe restlos als schwefelige Säure in das Gas über, aus der das Bad den Schwefel nicht aufnehmen soll (?), wenn die Temperatur im Ofen sehr hoch ist. Nun ist es möglich, die Temperatur im Ofen sehr zu steigern, wenn man mit geringstem Luftüberschuß arbeitet. In diesem Falle genügt aber die vorhandene Luftmenge nicht, um den Schwefelgehalt zu verbrennen, und es tritt eine Schwefelung des Bades ein. Man muß also mit einem bestimmten Luftüberschuß arbeiten, um den Schwefel vollständig zu verbrennen, darf aber so viel Luft nehmen, daß die hohe Temperatur über dem Herde zu sinken beginnt. Wenn im Laufe der Ofenreise Aschenteile die Kammern verstopfen und infolgedessen der Ofen kälter geht, wird die Schwefelung stärker.

Neben den zurzeit in Amerika stark betonten Nachteilen der Kohlenstaubfeuerung im Martinwerk hat diese zweifellos auch große Vorteile, auf die Fitsch mit Recht hinweist:

1. Man braucht keinen Gaserzeuger; die Anlagekosten einer Kohlenstaubmahleinrichtung betragen nur einen Bruchteil dessen, was eine Gaserzeugeranlage kostet.

2. Es wird der Platz gespart, den heutzutage die Gaserzeuger in der Nähe der Martinöfen einnehmen, was betrieblich, vor allem beim Schrottverfahren, sehr angenehm ist.

3. Es ist möglich, den Martinofen mit minderwertiger Kohle zu betreiben, z. B. mit Grus, abgesaugtem Staub o. dgl. Fitsch weist mit Recht darauf hin, daß auch Atlantic diese Vorteile sich zunutze gemacht hat, indem es Förderkohle benutzt und das Grobe für Gaserzeuger und das Feine für die Staubfeuerung abgeseiht hat, daß es also eigentlich mit etwa 10 % geringeren Brennstoffkosten bei Staubfeuerung hätte rechnen müssen.

4. Die Vorbereitung des Brennstoffs erfordert bei der Gaserzeugung zweifellos mehr Mühe und Kosten als bei Stauberzeugung. Fitsch gibt dafür die in Zahlentafel I wiedergegebenen Werte, die in der dritten und vierten Spalte auf deutsche Verhältnisse umgerechnet sind.

¹⁾ Vgl. Mechanical Engineering 45 (1923), S. 651.

²⁾ American Society of Mechanical Engineers, 1919, August, S. 355.

³⁾ Iron Age 113 (1924), S. 521.

Zahlentafel 1. Kosten der Kohlenvergasung und Kohlenverstaubung.

Voraussetzungen Amerika	Kohlenvergasung		Verstaubung		Voraussetzungen Deutschland	Kohlen- ver- gasung \$/t	Ver- staubung \$/t
		\$/t		\$/t			
0,01 \$/kWst	Kraft 5 kWst/t . . .	0,05	18 kWst/t . . .	0,18	0,02 \$/kWst	0,10	0,36
0,40 \$/st Lohn	Löhne 1,33 st/t . . .	0,53	0,3 st/t . . .	0,12	0,50 \$/st Lohn	0,666	0,166
	Instandhaltung . . .	0,08		0,08		0,336	0,336
5,00 \$/t Kohle	Trockener Brennstoff .	—	10 kg/t . . .	0,05	30,— \$/t Kohle	—	0,30
0,60 \$/t Dampf	Dampf 0,33 t/t . . .	0,20		—	5,— \$/t Dampf	1,33	—
		0,86		0,43		2,42	1,162

Zu den in der Zahlentafel 1 wiedergegebenen Herstellungskosten kommen noch die Brennstoffverluste auf dem Wege vom Kohlenbunker bis zum Ofen, die bei Staubeuerung etwa 5 bis 10 %, bei Gasfeuerung etwa 25 % betragen.

Beide Verfasser, Lowndes und Fitsch, glauben an die Möglichkeit, den Martinofen baulich so weit zu entwickeln, daß er ohne die Nachteile der bei Staubeuerung leicht verstopften Kammern arbeiten kann. Fitsch deutet an, daß in amerikanischen Tempergießereien 75 Schmelzöfen mit Staubeuerung im Betriebe bzw. in Aufstellung sind, und daß dort ein Kohlenverbrauch ohne Luftvorwärmung von rd. 30 % erreicht wird; ferner weist er darauf hin, daß dieser Kohlenverbrauch auf 24 % heruntergeht, wenn Abhitzekeessel verwendet werden, und daß er ebensoweit heruntergehen könnte, wenn statt dessen Rekuperatoren Verwendung finden, die Luft von nur 550° zu schaffen brauchen. Ein rekuperativ geheizter Martinofen würde bei einer Fassung von etwa 15 t ohne Umschaltung, also mit gleichbleibender Flammenrichtung, arbeiten können. Bei größeren Öfen würde man allerdings die Umsteuerung beibehalten müssen. Man könnte auch daran denken, die Luftvorwärmung vom kohlenstaubeuerten Ofen zu trennen und etwa durch Gichtgas besorgen zu lassen; doch ist dieser Gedanke in Amerika noch nicht verfolgt worden.

In einem Schlußwort weisen beide Verfasser darauf hin, daß die Staubeuerung bei Tiefofen vorteilhaft Verwendung findet, und zwar selbst dann, wenn der Kohlenverbrauch, wie es in Atlantic der Fall ist, bei einer Umstellung auf Staub nicht sinkt, weil nämlich der Platzbedarf bei Staubeuerung sehr gering ist, der Ofen sich einfach baut und die Verbrennung ganz nach Belieben oxydierend oder reduzierend eingestellt werden kann.

Dr.-Ing. Georg Bulle.

Röhrenstreifenwalzwerk der West Leechburg Steel Co.

Die West Leechburg Steel Co., Leechburg (Pa.), hat als Ergänzung zu einer bereits vorhandenen Anlage für Herstellung kleinerer Bandeisen-Abmessungen neuerdings ein Sonderwalzwerk für die Herstellung von Röhrenstreifen von 457 bis 152 mm (18" bis 6") Breite und 6,3 mm ($\frac{1}{4}$ ") und geringerer Stärke aufgestellt¹⁾. Das Walzwerk gliedert sich in zwei Staffeln. Die 1. Staffel besitzt sieben hintereinander liegende Walzgerüste von 520 mm Ballendurchmesser, die 2. Staffel hat sechs Walzgerüste von 420 mm Ballendurchmesser, die wiederum hintereinander liegen und parallel zur 1. Staffel angeordnet sind. Der Durchgang der in zwei Stoßöfen mit Gasfeuerung erwärmten Brammen ist folgender:

Im 1. Gerüst wird die Bramme hochkantig zwischen zwei horizontalen Stauchwalzen gestaut, dann werden zwei Flachdrücke ausgeübt, der 4. Stich ist wiederum ein Stauchstich, es folgt ein weiterer Flachstich, worauf der letzte Staucher im 6. Gerüst, welches mit vertikalen Stauchwalzen ausgerüstet ist, gegeben wird. Der 7., d. i. der letzte Stich der 1. Staffel, ist wiederum ein Flachstich. Die Unterteilung der Bramme geschieht direkt nach Verlassen des Ofens auf einer Warmschere mit horizontal bewegten Messern. Die Entfernung der Walzgerüste der 1. Staffel ist so gewählt, daß die Bramme während des

Walzens nur von einem Walzenpaar bearbeitet wird. Sämtliche Gerüste, außer dem 6. Stauchgerüst, werden gemeinsam durch einen 1500-PS-Motor mit zwischen-geschaltetem Vorgelege angetrieben. Das 6. Gerüst mit vertikalen Stauchwalzen, in welchem der Stab auf die genaue Breite geschlichtet wird, muß mit Rücksicht auf die unmittelbare Nähe des 7. Gerüsts eine genau regelbare Geschwindigkeit haben. Der Antrieb erfolgt durch einen 100-PS-Motor mit regelbarer Geschwindigkeit in Verhältnis 1 : 2.

Nach dem Verlassen des 7. Gerüsts wird der Stab durch Seilschlepper parallel vor die 2. Staffel geschoben und gegebenenfalls gewendet. Der Stab, der jetzt im weiteren Prozeß parallel zu der 1. Staffel in entgegengesetzter Richtung wandert, wird in der 2. Staffel nicht mehr gestaut, sondern erhält sechs Flachstiche. Während der Abstand des 8. und 9. Gerüsts, die beide wiederum gemeinsam durch einen 1500-PS-Motor angetrieben werden, so groß ist, daß der Stab nur von einem Walzenpaar bearbeitet wird, liegen die letzten vier Gerüste dicht hintereinander, so daß der Stab hier gleichzeitig zwischen diesen vier Walzenpaaren stecken kann. Jedes dieser vier letzten Gerüste hat einen besonderen Antrieb, und zwar haben das 10. und 11. Gerüst je einen direkt gekuppelten Motor von 1500 PS, der von 125 bis 250 Umdr./min regelbar ist. Die beiden letzten Fertigerüste, das 12. und 13. Gerüst, sind direkt verbunden mit je einem 1800-PS-Motor. Diese beiden Motoren weisen eine Regelfähigkeit von 165 bis 300 Umdr./min auf. Die Geschwindigkeiten werden genau entsprechend den Abnahmen von Gerüst zu Gerüst geregelt.

Die fertiggewalzten Streifen wandern über einen Rollgang entweder seitwärts zu dem doppelten Warmbett oder zu den beiden Rundwickelmaschinen. Letztere sind am Ende des Rollgangs aufgestellt. Die über das Warmbett beförderten Streifen werden auf Kaltscheren geteilt und durch entsprechende Stapelvorrichtungen gestapelt. Die ganze Anlage ist in Gebäuden von 210 m Länge untergebracht.

A. Nöll.

Einfluß der Wärmebehandlung auf die Ermüdungsfestigkeit von Stahl.

E. P. Stenger und B. H. Stenger¹⁾ stellten mit Federstahl folgender chemischer Zusammensetzung: Kohlenstoff = 1,03 %, Mangan = 0,45 %, Schwefel = 0,025 % und Phosphor = 0,026 %, Ermüdungsversuche auf der Olsen-Maschine an. Die Biegebeanspruchung schwankt zwischen 0 und 105 kg/mm² bei 550 Wechseln in der Minute. Die 460 mm langen, 50,8 mm breiten und 7,2 mm dicken Probestäbe wurden bei Temperaturen zwischen 700 und 925° in Oel von 38° abgeschreckt und auf Wärme-grade zwischen 230 und 560° angelassen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Abb. 1 schaubildlich wiedergegeben.

Bei Abschrecktemperaturen von 700°, also unterhalb des Ac₁-Punktes, ist die Ermüdungsfestigkeit, d. h. die Zahl der Beanspruchungen bis zum Eintritt des Bruches, sehr niedrig und erfährt mit steigender Anlaßtemperatur keine Veränderung. Bei Abschrecktemperaturen zwischen Ac₁ und 870° ergeben sich Schaulinien, die bei Anlaßtemperaturen von 315 bis 370° ausgeprägte Höchstwerte aufweisen. Höhere oder niedrigere Anlaßtemperaturen

¹⁾ Iron Age 112 (1923), S. 1581/3.

¹⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 1 (1921), S. 617/38.

verursachen ein rasches Fallen der Ermüdungsfestigkeit. Die bei 925° abgeschreckten Proben zeigten diesen Höchstwert nicht, sondern es verläuft die Kurve hyperbelartig, d. h. es tritt ein rasches Nachlassen der Ermüdungsfestig-

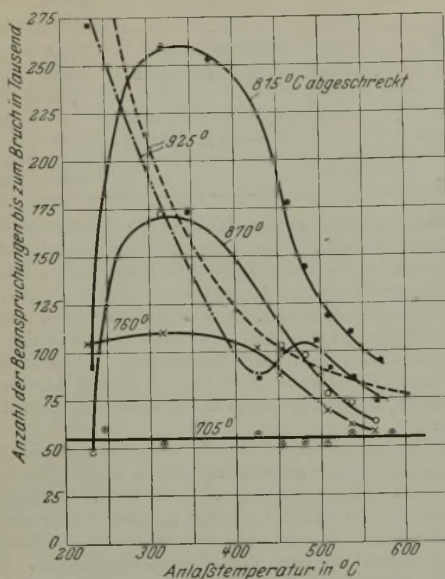


Abbildung 1. Ermüdungsfestigkeit von Kohlenstoff-Federstahl in Abhängigkeit von der Wärmebehandlung.

keit mit steigender Anlaßtemperatur ein, was Verfasser auf die Bildung von Härterissen zurückführt. Ferner ließ sich feststellen, daß Entkohlungen von außerordentlich ungünstigem Einfluß auf die Ermüdungsfestigkeit sind.

A. Pomp.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Frühjahrsversammlung Mai 1924. — Fortsetzung von Seite 1053.)

J. Ph. Bedson beschäftigte sich in einem Vortrage mit der

Entstehung und Entwicklung der kontinuierlichen Walzwerke.

Obwohl im allgemeinen die Entwicklung der kontinuierlichen Walzwerke bekannt ist, so gibt es dennoch bezüglich der Einzelstadien des Werdeganges manche recht interessanten Einzelheiten. Bedson ist ein Verwandter des gleichnamigen Erfinders des ersten betriebsfähigen kontinuierlichen Drahtwalzwerkes. Die Ausführungen, die sich besonders mit der Einführung des Walzwerkes in England befassen, verdienen daher eine gewisse Beachtung.

George Bedson, der Leiter der Firma Richard and William Johnson Brothers in Manchester, erhielt am 2. Juli 1862 ein Patent auf die wohlbekannte Drahtwalzwerk-anordnung mit abwechselnd horizontalen und vertikalen Walzen. Die Idee zu dieser Erfindung wurde geweckt durch den Besuch einer Spinnerei, in welcher Bedson beobachtete, wie der gesponnene Faden durch Friktionsrollen weiter befördert wurde, wobei eine zunehmende Geschwindigkeit der aufeinanderfolgenden Rollen der Längung des Fadens Rechnung trug.

Das erste Versuchswalzwerk fand in einer stillgelegten Seidenweberei Aufstellung. Der vielversprechende Anfangserfolg veranlaßte den Bau eines regelrechten Drahtwalzwerkes auf den Bradford Ironworks in Manchester. Dieses Walzwerk blieb übrigens bis 1884 im Betrieb. Schon dieses erste Walzwerk stieß damals innerhalb der Arbeiterschaft auf heftige Gegner, da die Leute merkten, daß sich die Werke durch Anschaffung derartiger Walzwerke von den Umwalzern unabhängig machen konnten. Die erste

Straße verwalzte 5,5 m lange, rd. 30 kg schwere Knüppel von etwa 28 mm Vierkant auf Draht Nr. 8. Dann folgte noch ein Zug zum fertigen Telegraphendraht.

1866 wurde eine zweite verbesserte Straße aufgestellt, die Veranlassung zu der ersten Nachahmung 1868 in Amerika bei der Washburn Moen Manufacturing Co. gab. Der Direktor dieses Werkes war C. H. Morgan. Der Patentschutz des Walzwerkes in Amerika machte Schwierigkeiten, da hier schon zwei ähnliche Erfindungen, die von Levy 1854 und Comer 1859, patentiert worden waren, ohne daß allerdings diesen Erfindungen praktisch brauchbare Gestalt gegeben worden wäre. Ichabod, Inhaber der Washburn Moen Manufacturing Co., beseitigte aber diese Schwierigkeiten, indem er den Hauptopponenten Comer zum Leiter der neuen Straße berief. Wie man sich mit Levy einigte, wird nicht angegeben. Interessant sind die damaligen Kosten der Anlage. Sie betrugen für 16 Walzgerüste nebst Vorgelege, Walzen und zwei Antriebsmaschinen ohne Kondensation £ 2000 ab Liverpool, für den Siemens-Regenerativofen £ 1000.

1870 baute man auf den Bradford Ironworks die dritte Bedsonstraße in schwererer Ausführung. Sie ging von einem größeren Anstich aus, walzte Nr. 5 und blieb bis 1895 im Betrieb.

Für die Weiterentwicklung der an und für sich einzigartigen Erfindung Bedsons sorgten die Amerikaner. 1878 erbaute Morgan mit Unterstützung Daniels jenes berühmte Drahtwalzwerk, das sich bis auf den heutigen Tag in seiner ursprünglichen Gestalt erhalten hat und zu den leistungsfähigsten Drahtwalzwerken zu rechnen ist. Der große Fortschritt gegenüber der Bedsonstraße bestand, wie allgemein bekannt, in der Anwendung nur horizontaler Walzen. Ein weiterer geistreicher Gedanke war die mit dieser Anordnung eng zusammenhängende Anwendung der Drehführungen. Die hohe Endgeschwindigkeit des austretenden Drahtes gab übrigens auch Anlaß zu lebhafter Erfindertätigkeit auf dem Gebiete der Drahthaspeln.

1884 bestellte die Société Anonyme de Commentry-Fourchambault in Nièvre eine Bedsonstraße, deren Pläne vom Vortragenden stammten, die aber nach ihrer Inbetriebnahme die Besteller wenig befriedigte. Auf diesem Walzwerk hatte aber Bedson den Erfolg, die Möglichkeit des Auswalzens von Draht aus dem Block in einer Hitze zu beweisen.

1887 trennte Morgan sich von der Washburn Moen Manuf. Co. und widmete sich ausschließlich konstruktiver Tätigkeit. Vor allen Dingen bemühte er sich um die Nutzbarmachung des kontinuierlichen Walzverfahrens zur Herstellung von Handelseisen. Zwischenzeitlich hatte sich auch Garrett, einer der Pioniere des amerikanischen Drahtwalzwerkes, mit dem kontinuierlichen System angefreundet und durch dessen Anwendung als Vorstraße in Verbindung mit offenen Zwischen- und Fertigstapfeln große Erfolge zu verzeichnen.

Morgans erster Straßentyp, der in 15 Anlagen zur Ausführung gelangte, darunter auch eine Straße für Frankreich in St. Denis, benutzte Knüppel von 44 mm [□], 9 m lang und etwa 110 kg schwer.

Bedson bedauert nun in seinen weiteren Ausführungen, daß er wenig über die sonstige Entwicklung der kontinuierlichen Straßen auf dem Kontinent zu sagen weiß. Ein kürzlich erfolgter Besuch auf dem Festlande nötigt ihm aber die Bemerkung ab: „The author is of opinion, that the Germans have done more in this line than is generally known.“

1893 baute nun Bedson erstmalig und unter Benutzung Morganscher Unterlagen eine Drahtstraße amerikanischer Art für die Bedson Wire Co. Ltd., heutzutage Dorman Long & Co. in Middlesbrough. Diese Anlage hat acht Vor- und neun Fertiggerüste, die nicht wie üblich in einer Achse hintereinander, sondern in zwei Reihen nebeneinander stehen. Nach dem Verlassen der Vorgerüste wird der Stab zur Fertigstrecke umgewalzt. Die noch heute im Betrieb befindliche Straße erzeugt rd. 600 t wöchentlich.

Bezeichnend für den konservativen Sinn der Engländer in technischen Dingen ist der Umstand, daß noch 1896 der Ingenieur Turnbull für Richard Johnson

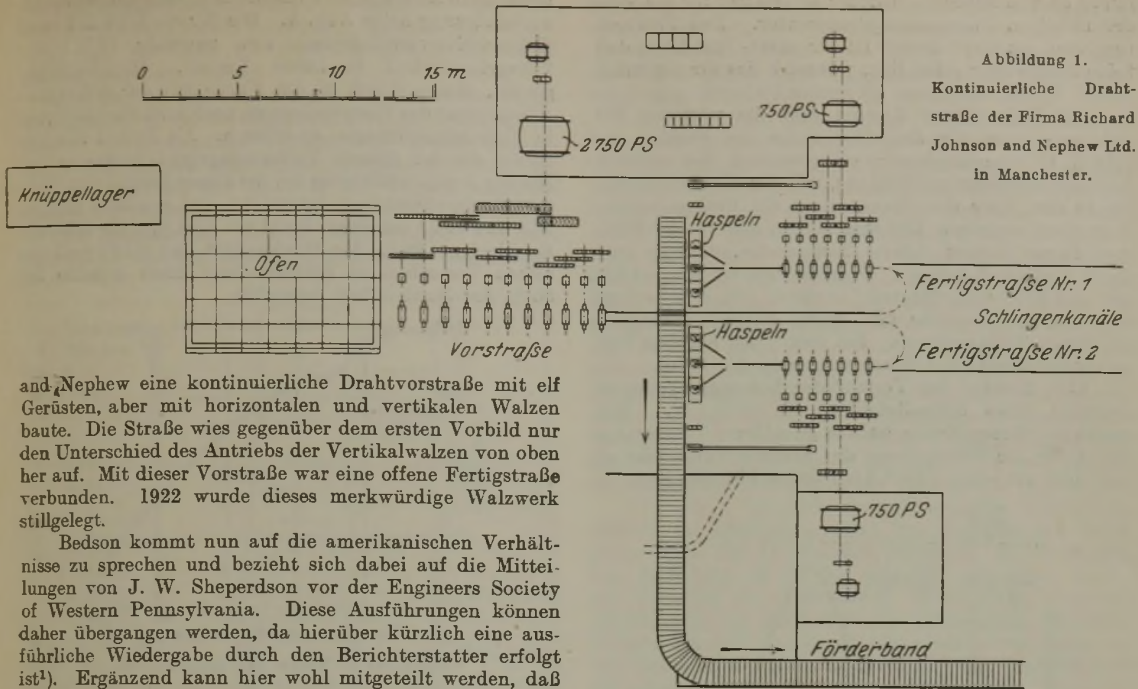


Abbildung 1.
Kontinuierliche Draht-
straße der Firma Richard
Johnson and Nephew Ltd.
in Manchester.

and Nephew eine kontinuierliche Drahtvorstraße mit elf Gerüsten, aber mit horizontalen und vertikalen Walzen baute. Die Straße wies gegenüber dem ersten Vorbild nur den Unterschied des Antriebs der Vertikalwalzen von oben her auf. Mit dieser Vorstraße war eine offene Fertigstraße verbunden. 1922 wurde dieses merkwürdige Walzwerk stillgelegt.

Bedson kommt nun auf die amerikanischen Verhältnisse zu sprechen und bezieht sich dabei auf die Mitteilungen von J. W. Sheperdson vor der Engineers Society of Western Pennsylvania. Diese Ausführungen können daher übergangen werden, da hierüber kürzlich eine ausführliche Wiedergabe durch den Berichterstatter erfolgt ist¹⁾. Ergänzend kann hier wohl mitgeteilt werden, daß die von Sheperdson veröffentlichten Lagepläne kontinuierlicher Straßen keine bloßen Entwürfe, sondern Neubauten der Morgan Constr. Co. für amerikanische Werke darstellen.

1916 übertrugen Richard Johnson and Nephew Ltd. in Manchester Bedson den Bau einer zweiten Straße, die in ihrer Gesamtanordnung bemerkenswert ist (Abb. 1). Sie besteht aus drei kontinuierlichen Staffeln. Die erste mit elf Gerüsten wird von einem 2750-PS-Motor angetrieben. Hieran schließen sich zwei kontinuierliche Fertigstaffeln mit je sieben Gerüsten, von denen jedoch z. Z. nur fünf benutzt werden. Zum Anstich kommt ein Knüppel von 50 mm, der in 16 Stichen zu Draht Nr. 6 B. W. G. ausgewalzt wird. Zum Antrieb der Fertigstrecken dienen zwei Motoren mit je 750 PS. Alle Maschinen erhalten Drehstrom mit 6600 V. Die Walzgeschwindigkeit ist so, daß ein 9 m langer Knüppel in 1 min fertig zu Draht verwalzt ist. Die augenblickliche Leistung der Straße beträgt wöchentlich 1250 t bei drei Schichten zu je 7½ st. Vergleicht man diese Leistung mit derjenigen der einzigen deutschen reinkontinuierlichen Straße in Eschweiler²⁾, so schneidet diese ungleich besser ab, ganz abgesehen von den Leistungen amerikanischer Anlagen. Die englische Anlage hat aber den Vorteil, daß man gleichzeitig zwei Dimensionen walzen kann. Außerdem sind die Zeitgewinne durch weniger häufiges Umbauen bzw. durch die Möglichkeit, während des Umbauens der einen Fertigstaffel mit der anderen weiter zu arbeiten, nicht zu unterschätzen. Die Bedienungsmannschaft besteht aus folgenden Leuten: Ein Mann an der Vorstraße, zwei Umwalzer an den Fertigstraßen, ein Hakenjunge zum Ordnen der Schlingen und ein Walzmeister, also zusammen fünf Mann.

Nachstehend eine Uebersicht über die heute in England im Betrieb befindlichen Straßen:

Middlesbrough (Dorman Long)	1 Straße
Bradford Ironworks	2 Straßen
Newport (Johnson)	2 Straßen
Sheffield	1 Straße

zus. 6 Straßen

Bedson streift dann schließlich ganz kurz als neueste Form des kontinuierlichen Walzwerks die Rohrreduzierwalzwerke mit um 90° versetzten Walzenpaaren, die er bei seinem Besuch auf dem Festland erstmalig in Deutschland zu Gesicht bekam, und deren Anordnung ihm Anerkennung abnötigt.

Dr.-Ing. Fritz Braun.

¹⁾ St. u. E. 44 (1924), S. 598/603.

²⁾ St. u. E. 32 (1912), S. 1357/63.

Kôtarô Honda berichtete über
Schmiedetemperaturen von Stählen.

Auf Grund der Dehnungen bei WarmzerreiBversuchen schließt Verfasser auf die Bildsamkeit der Stähle bei den betreffenden Temperaturen. Abb. 1 zeigt den Verlauf der Dehnungs-Temperaturkurven bei verschiedenen Kohlenstoffstählen und läßt deutlich

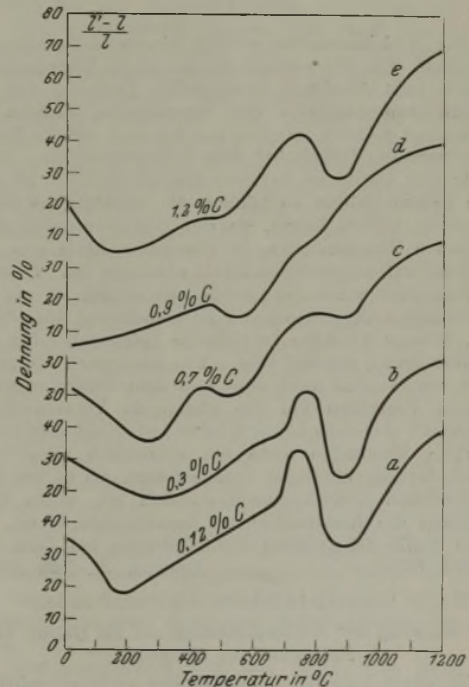


Abbildung 1. Abhängigkeit der Dehnung von der Temperatur bei Kohlenstoffstählen. Meßlänge 10 cm.]

einen Abfall der Dehnung bei 200 bis 300°, dem Gebiet der Blausprödigkeit, und bei A₃ erkennen. Bei dem eutektoiden Stahl ist natürlich der Abfall bei 800 bis 900° nicht mehr vorhanden, bei übereutektoiden Stählen kommt er wieder entsprechend dem A_{c_m}-Punkt zum Ausdruck. Dieser Verlauf der Dehnungs-Temperatur-

kurve ist von außerordentlicher Bedeutung für die Wahl der richtigen Formgebungstemperatur. Das Temperaturgebiet um 900° herum ist für die unter- und übereutektoide Stähle sehr gefährlich, während dies für die eutektoide Stähle nicht von so großer Bedeutung ist. Im Vergleich mit diesen Kurven sind die weiteren Mitteilungen über die ZerreiBversuche des Stahles mit 0,12% C bemerkenswert; entsprechend der ungleichmäßigen Temperaturverteilung, mit der Höchsttemperatur in der Mitte des Ofens, rissen die Proben bei den Versuchen zwischen 100 und 300° nicht in der Mitte, sondern an Stellen tieferer Temperatur, da hier niedrigere Festigkeit vorliegt. Dasselbe trat bei den bei 830, 850 und 900° ausgeführten Versuchen ein, entsprechend der Dehnungsabnahme und damit Festigkeitszunahme bei diesen Temperaturen. Bei 1000° und höheren Temperaturen erfolgt der Bruch wieder in der Mitte.

Abb. 2 zeigt den Verlauf der Dehnungs-Temperaturkurve eines Schnellstahles mit 18% W. Entsprechend dieser Kurve ist das günstigste Temperaturgebiet für die Formgebung des Schnellstahles sehr gering und mit etwa 1000° nach unten hin begrenzt.

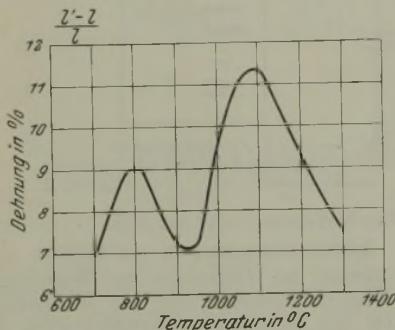


Abbildung 2. Abhängigkeit der Dehnung von der Temperatur bei einem Schnelldrehstahl mit 18% W. Meßlänge 6 cm.

Der Berichtstatter möchte hierzu noch folgendes bemerken. Ein Rückschluß der bei einem WarmzerreiBversuch zum Ausdruck kommenden Dehnung auf die Formänderungsfähigkeit des betreffenden Stahles ist nur bedingt zulässig, nämlich nur insoweit, als die Formänderungsschnelligkeit bei dem Schmiedevorgang nicht größer sein würde als bei dem ZerreiBversuch. Ist dieselbe jedoch größer, so können die Verhältnisse leicht wesentlich anders liegen, da die Verformungsfähigkeit bei hohen Temperaturen in allererster Linie von der Rekristallisationsgeschwindigkeit abhängig ist. Solange die Rekristallisationsgeschwindigkeit größer ist als die Geschwindigkeit, mit der die Formänderung ausgeführt wird, solange wird die betreffende Temperatur für den Arbeitsvorgang günstig sein. Um also einen einwandfreien Rückschluß nach dem von dem Verfasser angegebenen Verfahren auf die günstigste Verarbeitungstemperatur ziehen zu können, ist es unbedingt notwendig, derartige Messungen auch bei wesentlich schnelleren Formänderungsvorgängen vorzunehmen, als es bei dem gewöhnlichen ZerreiBversuch möglich ist, wobei auch unbedingt die Kontraktion zu berücksichtigen ist, die ja die Stelle der größten Formänderung bei dem ZerreiBstab bildet.

Dr.-Ing. W. Schneider.

Hugh O'Neill berichtete über eine Arbeit:

Die Wirkung der Kaltbearbeitung auf die Dichte von Kristallen des α -Eisens.

Zu seinen Versuchen benutzte der Verfasser schwach konische ZerreiBproben, die nach dem Zerreißen in mehrere Teile zerschnitten wurden. Entsprechend dem verschiedenen Ausgangsquerschnitt infolge der konischen Gestalt der ZerreiBprobe waren die einzelnen Teile verschieden stark gereckt worden. Der Verformungsgrad ergab sich aus der Querschnittsverminderung an den einzelnen Stellen. Als Versuchsmaterial wurde Armco-Eisen benutzt. Die Ergebnisse der Dichte-

messung in Abhängigkeit von der mittleren Querschnittsverminderung zeigt Abb. 1. Die Kurve zeigt bei einer Querschnittsverminderung von ungefähr 17% eine Unregelmäßigkeit in ihrem Verlauf. Der Verfasser glaubt, diesen Knick in der Kurve mit der bekannten Erscheinung des Kornwachstums nach kritischer Reckung in Verbindung bringen zu können. Als Beweis führt er ferner die bei diesem Verformungsgrad wirksame Belastung des ZerreiBstabes an, die einem Betrag von 82% der Maximalfestigkeit entspricht, und erwähnt hierbei, daß Sauvour bei einem Stahl mit 0,05% C die kritische Recklast zu 88% der Maximallast und Chappell bei seinen Versuchen an schwedischem Eisen dieselbe bei 80% der Maximallast feststellte.

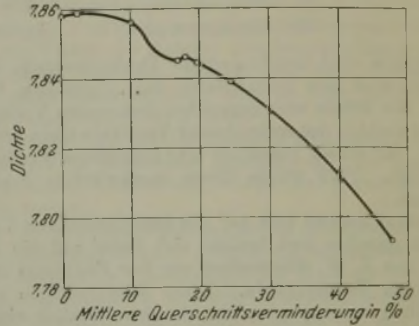


Abbildung 1. Dichte von Armco-Eisen.

Ferner wurden noch Versuche an Einkristallen eines Materials mit 1,8% Si ausgeführt. Die Verformungen wurden durch Stauchung an Druckkörpern von 10 mm Höhe bei 53 mm² Querschnitt ausgeführt. Die Ergebnisse der Dichtemessung verliefen gleichmäßig, und die Werte stiegen nur ganz schwach an und lassen keinen Vergleich mit den Ergebnissen, die an dem Armco-Eisen erzielt wurden, zu. Der Verfasser erwähnt hierbei, daß zu berücksichtigen ist, daß die Art der Verformung bei beiden Materialien eine andere war, so daß ein direkter Vergleich der Ergebnisse nicht zulässig ist.

Dr.-Ing. W. Schneider.

(Schluß folgt.)

American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

(Frühjahrsversammlung Februar 1924. — Fortsetzung von Seite 859.)

Das Verhalten der Beschickung im Hochofen, das neuerdings wieder mehrfach der Gegenstand von Abhandlungen gewesen ist¹⁾, wird von P. H. Royster und T. L. Joseph in ihrem Bericht über

Die Einwirkung der Verbrennlichkeit des Kokes auf das Niedergehen der Beschickung im Hochofen

unter neuen Gesichtspunkten einer beachtenswerten Untersuchung unterzogen. Die Arbeit ist eine Ergänzung zu der Veröffentlichung von Perrott und Kinney „Ueber die Verbrennung des Kokes im Hochofengestell“²⁾ und stellt u. a. die Richtigkeit der Annahme von van Vloten fest, daß sich beim Hochofengang zwischen den Formen und in der Mitte des Gestelles Säulen von „stehendem“ Koks bilden. Die Verfasser haben ihre Versuche an einem Hochofenmodell vorgenommen, dessen Profilverhältnisse dem neuesten amerikanischen Hochofen entsprechen (Abb. 1). Das Modell wurde mit Bleischrottkörnern von 4 mm Durchmesser gefüllt, die einzelnen Lagen waren durch entsprechende Aetzung der Körner kenntlich gemacht. Vor den Formen wurden so viel Schrottkörner herausgenommen, wie der verbrannten Koksmenge auf Grund der von Perrott und Kinney ermittelten Gaszusammensetzung entsprachen. Der Möller beginnt unmittelbar unter der Beschickungsoberfläche ungleichmäßig niederzugehen

¹⁾ St. u. E. 44 (1924), S. 430/2, 631/4 u. a.

²⁾ Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 69 (1923), S. 543; St. u. E. 44 (1924), S. 104/6.

und bewegt sich an der Ofenwand schneller. Der Reibungswiderstand einer Steinwand gegen Koks ist geringer als der eines unregelmäßig gestalteten Koksstückes gegen ein anderes.

Bei Abb. 2 ist ein überaus leicht verbrennlicher Koks angenommen, der unmittelbar vor den Formen verbrennt. Das einseitige Voreilen der Beschickung an der Ofenwand ist hier schärfer ausgeprägt und der Raum, durch den der Koks in die Verbrennungszone niedergeht, enger.

Die gleichmäßig verteilte Verbrennung, die dem in Abb. 3 dargestellten Niedergang der Beschickung

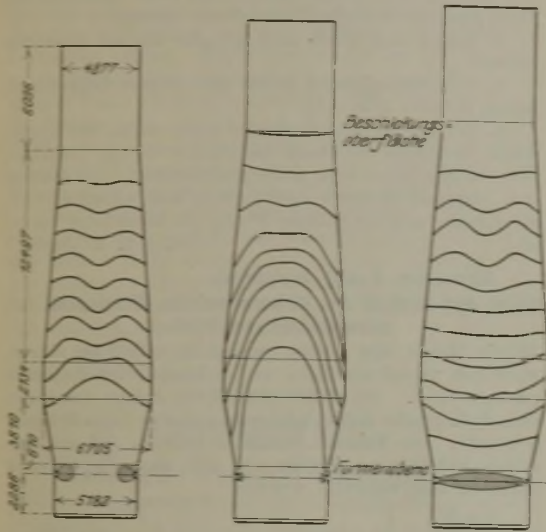


Abbildung 1.

Abbildung 2.

Abbildung 3.

Verschiedene Möglichkeiten für das Niedergehen der Gichten.

Abbildung 1. Niedergehen der Beschickung bei normaler Verbrennbarkeit des Kokes. Abbildung 2. Niedergehen der Beschickung, wenn der Koks in unmittelbarer Nähe von den Formen verbrennt. Abbildung 3. Niedergehen der Beschickung, wenn die Verbrennung gleichmäßig über den Gestellquerschnitt verteilt wäre.

zugrunde gelegt ist, hat nur theoretische Bedeutung und ist praktisch nicht möglich, da bei Anwendung von hochoberhitztem Wind und Gestelltemperaturen von 1650° bis 1800° der Windsauerstoff in einer Tiefe von 75 bis 100 cm restlos in Kohlenoxyd verwandelt ist.

Die aus den Abbildungen sich ergebenden Schlußfolgerungen sind ohne weiteres nicht auf die Verhältnisse des praktischen Hochofenbetriebes zu übertragen. Jeder Ofen kann andere Einflüsse auf das Niedergehen der Beschickung aufweisen: das Verhältnis von Rast- zu Gestelldurchmesser, der Rastwinkel, die Gichtweite, Durchmesser und Schüttwinkel der Gichtglocke, die Beschaffenheit von Koks, Kalkstein und Erz, die Windpressung, alle diese Faktoren wirken aufeinander ein und können das Niedergehen der Beschickung maßgebend beeinflussen. Der Wert der vorstehenden Versuche liegt in der Versinnbildlichung des Einflusses der Verbrennlichkeit des Kokes unter Ausschaltung aller übrigen Faktoren, welche die Materialbewegung im Hochofen beeinflussen können. *Dr.-Ing. A. Wagner.*

J. H. Nead, Middletown (Ohio), legte einen Bericht vor über die

Aufnahme von Schwefel aus dem Generatorgas im Siemens-Martin-Ofen.

Die Ansichten über das Verhalten des mit dem Heizgas in den Martinofen eingeführten Schwefels sind immer noch strittig. Zur Untersuchung dieser Frage ist Nead in folgender Weise vorgegangen: Er ließ eine Reihe von Proben des einzusetzenden, nur aus der eigenen Erzeugung stammenden Blechschrotts auf Schwefel untersuchen, desgleichen mehrere Roheisenproben, und ermittelte so den mittleren Schwefelgehalt des Einsatzes. Sodann verfolgte er, sobald Proben geschöpft werden konnten, durch

eine jede ¼ st erfolgende Probenahme die Schwankungen des Schwefelgehalts in Stahl und Schlacke im Verlauf der ganzen Schmelzung und stellte insbesondere fest, ob sich zu irgendeinem Zeitpunkt eine Zunahme gegenüber dem Schwefelgehalt des Einsatzes ergab.

Bei der ersten seiner beiden Versuchsschmelzungen mit einem Einsatz von 0,036 % S erhielt Nead während der Einschmelzperiode eine Schwefelzunahme des Stahls um 0,022 %, bei der zweiten Versuchsschmelzung mit einem Einsatz von 0,031 % S eine Zunahme von 0,015 bis 0,020 %. Mit dem Ingangkommen der Kochperiode und der Bildung einer stark basischen Schlacke fällt dann der Schwefelgehalt bei beiden Schmelzungen wieder rasch und gelangt bald unter den Schwefelgehalt des Einsatzes. Selbstverständlich wird aber doch, was auch der Verfasser betont, der Endschwefelgehalt durch eine derartige Schwefelaufnahme ungünstig beeinflusst. Zu der während des Niederschmelzens beobachteten Schwefelaufnahme sagt Nead: „Die wahrscheinliche Quelle dieses Schwefels ist das zum Niederschmelzen verwendete Generatorgas, da es die einzige Quelle zu sein scheint, der eine solche Schwefelmenge entstammen könnte.“

Um seiner Annahme die größtmögliche Wahrscheinlichkeit zu verschaffen, hätte der Verfasser gut daran getan, auch den verwendeten Kalkstein, der in Mengen von 13,2 bzw. 14 % des Einsatzes zugegeben wurde, auf Schwefel zu untersuchen. Wäre Kalk eingesetzt worden, der im Kalkbrennofen bekanntlich erhebliche Mengen Schwefel aus der Kohle aufnimmt, so hätte der mit dem Kalk in den Martinofen eingeführte Schwefel auf keinen Fall vernachlässigt werden dürfen. Kalkstein normaler Beschaffenheit hat allerdings einen so geringfügigen Schwefelgehalt, daß er gegenüber der von Nead festgestellten Schwefelzunahme des Bades vernachlässigt werden kann. Es sind dem Berichtstatter aus der Praxis aber auch Fälle bekannt, in denen Kalksteinvorkommen sich wegen zu hohen Schwefelgehalts als untauglich erwiesen haben.

Auch aus einem anderen Grunde erscheint eine Nachprüfung der von Nead erhaltenen Ergebnisse auf dem von ihm selbst eingeschlagenen und zweifellos brauchbaren Wege wünschenswert: Den als Schwefelgehalt des Einsatzes ermittelten Ziffern liegt bei jeder der beiden Versuchsschmelzungen eine Probereihe von nur zehn Schrotproben zugrunde. Diese Anzahl muß bei einem Schrotteinsatz von 46 t bzw. 52 t als etwas knapp bezeichnet werden, zumal da der Schwefelgehalt beispielsweise bei den zehn Proben der ersten Versuchsschmelzung sich zwischen 0,026 % und 0,063 % bewegte, also doch beträchtliche Schwankungen aufwies. Unter diesen Umständen kann erst die Anreicherung weiterer Versuchsschmelzungen das wahrscheinliche Ergebnis zu einem sicheren machen. Vielleicht würden wir dann auch noch über den normalen Verlauf der Schwefelzunahme und -abnahme des Bades in Abhängigkeit von dem Schmelzungsverlauf genaueren Aufschluß bekommen. Denn bei den beiden Versuchsschmelzungen von Nead ist der Charakter der Schwankungen des Schwefelgehalts in Bad und Schlacke ein durchaus verschiedener. Insbesondere zeigt der Schwefelgehalt im Stahl bei der ersten Versuchsschmelzung während des Ingangkommens der Kochperiode und des Hochkommens größerer Kalkmengen ein einziges scharf ausgeprägtes Höchstmaß, während der Schwefelgehalt der zweiten Versuchsschmelzung in dem entsprechenden Zeitabschnitt von Probe zu Probe auf- und abschwankt, dabei aber allerdings mit seinen Mindestwerten noch über dem Schwefelgehalt des Einsatzes bleibt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Nead auf alle Fälle den Beweis erbracht hat, daß der von ihm eingeschlagene Untersuchungsangang geeignet ist, eine endgültige Antwort auf die heute noch unstrittene Frage der Schwefelaufnahme aus dem Heizgas zu geben. Die von Nead selbst ausgeführten Versuchsschmelzungen machen die Schwefelaufnahme sehr wahrscheinlich, erscheinen aber für eine endgültige Bejahung der Frage doch nicht ausreichend.

Dr.-Ing. E. Herzog.

Harold C. Price berichtete über

Elektrisches Schweißen von Groß-Tanks.

Im Laufe des letzten Jahres sind in Amerika wenigstens 50 Tanks von rd. 3000 m³ Inhalt mit elektrisch geschweißtem Boden und Dach hergestellt worden. Zunächst wandte man die Schweißung zur Wiederherstellung undichter Böden an, dann schweißte man ein Dach, bei dem jedoch außerdem noch Nieten verwendet wurden, wenn auch in 100 mm Abstand voneinander. In diesem Falle diente die Schweißung als Ersatz der Verstemmung bzw. der Dichtung.

Da bei der vollständigen Schweißung der Behälter keine Löcher zu bohren sind, brauchen die Bleche nicht erst die Werkstatt zu durchlaufen, sondern können unmittelbar vom Walzwerk zur Baustelle gehen. Zum Schneiden der Randbleche kann an Ort und Stelle ein autogener Schneidapparat verwendet werden. Man kann jedoch auch diese wenigen Bleche durch die Werkstatt laufen lassen, weil das mechanische Schneiden in den Werkstätten billiger ist als das autogene Brennen.

Beim Zusammenbau wurden die Bodenbleche unmittelbar auf den Baugrund verlegt, irgendwelche Unterbauten wie beim Nieten sind nicht nötig. Eine Überlappung der Bleche von 25 mm ist ausreichend. Als der Bodenwinkel angeschweißt war, konnte mit dem Zusammenbau und dem Nieten der Tankwände begonnen werden, während zugleich die Schweißung des Bodens zu Ende geführt wurde. Das Dach wurde in der üblichen Weise errichtet. Die verlegten Bleche wurden sofort nach der Verlegung mittels kurzer Schweißen geheftet und dann, nach dem Verlegen sämtlicher Bleche, fertig geschweißt. Der Boden wurde mit voller Kehlschweißung versehen, während man sich am Dach mit leichter Kehlschweißung begnügte. Die Schweißnähte wurden täglich auf das genaueste nachgesehen und jede irgendwie unsicher oder unsauber erscheinende Stelle weggemeißelt und nachgeschweißt. Die Böden wurden durch Abdrücken mit Oel geprüft, das man unter den Boden pumpt. Bei allen Proben wurden nur sehr wenige Leckstellen gefunden.

Zerreißproben, die einem fertig geschweißten Dach entnommen waren, zeigten sehr gute Festigkeiten. Sie hatten im Mittel 72,5 % der Festigkeit des nicht geschweißten Bleches, während die Festigkeit der Nietnaht bei Verwendung von 4,8-mm-Blech und 11-mm-Nieten nur 40,1 % der Festigkeit des Bleches betrug. Alle Tanks sind dauernd großen Temperaturschwankungen ausgesetzt, dennoch hat sich bis heute noch keine Fehlstelle gezeigt.

Es wurden folgende Schweißleistungen im Mittel erreicht: am Dach: 4,85 m je st; am Boden: 4,25 m je st; Bodenwinkel an Boden: 1,37 m je st; Heften: 70 st je Boden oder Dach. Boden- und Dachbleche waren 4,8 mm stark; der Bodenwinkel war 16 mm dick und mit einer 9 mm starken Schweißnaht angeschweißt. Einige Schweißer brachten es auf Leistungen von 9 m je st. An einem 3000-m³-Tank sind etwa 870 m Dachnähte zu schweißen, wenn man eine Blechgröße von 1,8 × 5,4 m annimmt.

Bei der Schweißung eines Tanks ergab sich eine ausgezeichnete Gelegenheit, um die Leistungen der Gleichstrom- und der Wechselstromschweißung miteinander zu vergleichen. Zwei Gleichstrommaschinen, elektrisch angetrieben, und zwei Wechselstrommaschinen (Transformatoren) arbeiteten an derselben Tankanlage und führten genau die gleiche Art der Arbeit aus unter denselben Bedingungen. Die Versuche dauerten zwei Monate. Die Kosten für den Stromverbrauch der Wechselstrommaschinen waren zweimal so hoch wie diejenigen der Gleichstrommaschinen, obwohl die Gleichstrommaschinen 50 % mehr leisteten. Die Gleichstrommaschinen verbrauchten 4150 kW zum Schweißen von annähernd 4410 m, während die Wechselstrommaschinen 9948 kW zum Schweißen von 3000 m brauchten.

Von allen zur Verwendung kommenden Schweißdrähten erwies sich eine Elektrode (umhüllt) von 4 mm Φ als die geeignetste.

Als Vorteile der geschweißten Tanks werden genannt:

1. Das Bohren der Nietlöcher fällt fort, die Bleche können also unmittelbar vom Walzwerk zur Baustelle geschafft werden.

2. Der Boden kann unmittelbar auf den Baugrund verlegt werden; die Kosten für die Böcke und ihre Aufstellung fallen fort.

3. Die Bleche sind einfacher in die richtige Lage zu bringen, da man auf Bohrlöcher keinerlei Rücksicht zu nehmen braucht.

4. Die Seitenwand kann schon aufgerichtet werden, während noch am Boden geschweißt wird; man spart also Zeit.

5. Das aus einem Stück bestehende Dach dehnt sich aus und zieht sich zusammen mit dem Wechsel in der Temperatur; das Arbeiten eines genieteten Daches in den Nähten bzw. Stemmkannten fällt fort. Daher ist das Dach gasdicht und die Feuersgefahr verringert.

6. Boden und Dach sind gerader als bei genieteter Bauart.

7. Eine Schweißnaht dürfte eine längere Lebensdauer haben als eine Nietnaht.

8. Der geschweißte Boden ist völlig dicht. Die Kosten des Gerüstbaues unterhalb des Daches für die Vornahme der Nietung fallen fort; beim geschweißten Dach braucht sich niemand darunter aufzuhalten, was wegen der Absturzgefahr und bei heißem Wetter ein besonderer Vorteil ist.

Dt. Jng. H. Neese.

Alexander Feild berichtete

Ueber den Einfluß des Zirkons auf die Walzbarkeit von schwefelhaltigen Stählen.

Durch Zusatz von Zirkon gelingt es, selbst bei Gegenwart von verhältnismäßig viel Schwefel, den Rotbruch zu beseitigen. Die dafür gebrachten Belege bestätigen dies. Infolgender Zahlentafel werden davon einige Beispiele gebracht. Der Versuch wurde so geführt, daß aus derselben Schmelzung Blöcke mit und ohne Zirkonzusatz gegossen und verwalzt wurden.

Schmelznummer	Zugesetzte % Zirkonmenge	C	Si	Mn	P	S	Zr	Verhalten beim Walzen
		%	%	%	%	%	%	
285	0,16	0,98	0,15	0,37	0,018	0,116	0,15	gut, ohne Fehler
	—	0,99	0,21	0,38	0,018	0,110	—	stark rissig
306	—	0,27	0,27	0,13	0,024	0,189	—	im zweiten Kaliber gebt.
	0,23	0,27	0,24	0,14	0,024	0,186	0,18	gut, ohne Fehler
318	0,24	0,36	0,27	0,32	0,021	0,187	0,16	gut, ohne Fehler
	—	0,36	0,25	0,33	0,021	0,190	—	stark gerissen
333	0,43	0,33	0,33	0,14	0,013	0,310	0,29	gut, ohne Fehler
	—	0,36	—	0,15	0,014	0,298	—	im ersten Kaliber gebt.
	0,22	0,32	0,20	0,15	0,016	0,311	0,19	ein starker Riß, Kante stark aufgeraut

Man sieht daraus, daß durch Zirkonzusatz selbst bei Gegenwart großer Schwefelmengen der Stahl walzbar wird, weil die Zirkon-Schwefel-Verbindungen sich in Form von bildsamen Einschlüssen absondern.

Zirkon wirkt also viel stärker entschwefelnd als Mangan. Das Verhältnis von Mangan zu Schwefel im Stahl muß größer sein als 1,7; verlässlich rotbruchfrei werden Schmelzungen aber erst dann, wenn diese Verhältniszahl größer ist als 3,6. An Zirkon dagegen braucht nur so viel zugegen zu sein, wie theoretisch zur Bildung von ZrS₂ notwendig ist, und das Verhältnis von Zirkon zu Schwefel braucht daher 1,4 nicht zu überschreiten. (Man vergleiche Schmelzung 318, die trotz 0,33 % Mangan stark rotbrüchig war, mit Schmelzung 306, die bei demselben Schwefelgehalt und 0,14 % Mangan bei 0,18 % Zirkon völlig rotbruchfrei war.)

Bemerkenswert ist, daß bei Gegenwart von Zirkon nicht der ganze Schwefel in Salzsäure löslich ist, was für die Schwefelbestimmung zu beachten ist.

In der Erörterung wird darauf hingewiesen, daß für die Anwendung der hohe Preis ein Hindernis sei, und daß die Zugabe einer entsprechend größeren Menge Mangan billiger kommt. Die Meinung des Verfassers, daß die von ihm bei der mikroskopischen Untersuchung

bemerkten Einschlüsse ZrS_2 seien, wird bezweifelt; auch die bekannten taubengrauen Einschlüsse sind nicht MnS , sondern enthalten nur in den meisten Fällen etwa 0,8 % Schwefel. Die von dem Verfasser für ZrS_2 gehaltenen Einschlüsse beständen vielleicht aus MnS , MnO , ZrO , ZrS_2 .

F. Rapatz.

F. B. Foley, Ch. Y. Clayton und M. L. Frey legten einen Bericht vor über

Fehler in Hohlbohrstahl.

Die Zusammensetzung des Stahles war etwa 0,85 % C, 0,60 % Mn, 0,25 % Si, 0,02 % P, 0,02 % S. Einige Muster enthielten ungefähr 0,2 % V. Durch Aetzungen wurde festgestellt, daß fast alle Bohrer in der Nähe der Bohrkronen schon vor dem Härten eine Reihe von Querrissen zeigten. Bei einigen waren sie nur im nachgeschmiedeten Teil, bei anderen dagegen regellos, auch in dem nicht nachgeschmiedeten weiter hinten liegenden Teil verteilt. Es wird von den Verfassern keine Erklärung dafür gesucht, warum Stähle trotz derselben chemischen Zusammensetzung gegen Auftreten von Kantenrissen verschieden empfindlich sind.

Der Berichterstatter weist darauf hin, daß oft anscheinend ohne Grund gewisse Schmelzungen beim Schmieden leichter rissig werden, und daß dies wahrscheinlich mit schlechter Desoxydation zusammenhängt. In den hier beschriebenen Fällen könnte es auch möglich sein, daß unrichtige Schmiedetemperatur, die von den Verfassern nicht berücksichtigt wird, zum Teil an den Fehlern Schuld trägt.

F. Rapatz.

(Schluß folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 35 vom 28. August 1924.)

Kl. 1 b, Gr. 2, P 40 688. Verfahren zur Erhitzung von Eisenverbindungen enthaltenden Sulfidzerzen. Metals Production Ltd., London.

Kl. 1 b, Gr. 6, H. 95 433. Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Stoffen und Stoffgemischen, namentlich für die Aufbereitung von Mineralien. Dr. Wilhelm Herz, Bochum, Herner Str. 72.

Kl. 7 a, Gr. 1, L 54 769. Hydraulischer Zwischenantrieb für Walzwerke. Hugo Lentz, Berlin, Charlottenstr. 86.

Kl. 7 a, Gr. 11, B 113 362. Umföhrungseinrichtung bei Doppel-Duo-Walzenstraßen mit aufklappbarem Umföhrungsbogen. J. Banning, A.-G., Hamm i. W.

Kl. 7 a, Gr. 11, Q 1262. Umföhrungsvorrichtung an Walzgerüsten. Bruno Quast, Köln-Ehrenfeld, Everhardstr. 52.

Kl. 7 a, Gr. 15, W 63 025. Antriebsvorrichtung für Schleppwalzen. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Rich. Hein, Witkowitz (Mähren).

Kl. 7 a, Gr. 16, H 95 249. Druckschraubenanstellung für Walzwerke. Haniel & Lueg, G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 7 a, Gr. 17, E 30 399. Rollgang bei Streifenwalzwerken. Ehrhardt & Sehmer, Aktiengesellschaft, Saarbrücken.

Kl. 7 a, Gr. 17, Sch 68 875. Antriebsvorrichtung für Ueberhebetische. Eduard Schloemann, Hydraulische Anlagen, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 13, K 85 130. Ofenanlage mit stehenden Kammern zur Destillation von Brennstoffen. Fa. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr).

Kl. 12 e, Gr. 2, D 39 464. Verfahren zur Erwärmung brennbarer Gase. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 12 e, Gr. 2, M 84 238; Zusatz zum Patent 392 046. Elektrischer Gasreiniger mit Elektrodenschütterungsvorrichtung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. Main.

Kl. 18 b, Gr. 20, E 29 532. Kohlenstoffstahl mit oder ohne veredelnde Legierungsbestandteile. Electro Metallurgical Company, New York.

Kl. 24 i, Gr. 1, K 85 399. Regelvorrichtung für Dampfkessel und deren Feuerung. Dr. Volkmar Klopfer, Dresden-Leubnitz.

Kl. 24 k, Gr. 3, L 56 919. Vorrichtung zur Heizgasführung in Flammrohren. Dr.-Ing. Friedrich Lilje, Oberhausen (Rhld.), Am Grafenbusch 18.

Kl. 24 k, Gr. 4, A 38 300. Dampfkesselanlage mit einem oder mehreren drehbaren Luftvorwärmern. Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Stockholm (Schweden).

Kl. 24 l, Gr. 1, D 41 439. Feuerherd für Kohlenstaubfeuerungen aus feuerfesten HeiBluttspeicher bildenden Steinen. Deutsche Kohlenstaubfeuerungen, G. m. b. H., Hannover.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 35 vom 28. August 1924.)

Kl. 18 c, Nr. 880 989. Glühtopf. Stahlwerk Becker, A.-G., Willich (Rhld.).

Kl. 19 a, Nr. 881 081. U-Eisen-Doppelhaken-Klemme gegen das Wandern von Eisenbahnschienen. Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Osnabrück.

Kl. 19 a, Nr. 881 082. U-Eisen-Hakenschraub-Klemme gegen das Wandern von Eisenbahnschienen. Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Osnabrück.

Kl. 21 h, Nr. 880 951. Elektrodenschmelzofen. Akt.-Ges. Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 24 b, Nr. 881 044. Oelfeuerungsvorrichtung. Maschinenbau-A.-G. Balcke, Abt. Moll, Neubeckum i. W.

Kl. 31 c, Nr. 880 961. Formstücke aus Isoliermasse mit Metalleinlage. Theodor Baumann, Hamburg, Ritterstr. 79.

Kl. 31 c, Nr. 880 969. Anordnung des Bodens an Puderformkästen. Gustav Trosch, Neuhaldensleben.

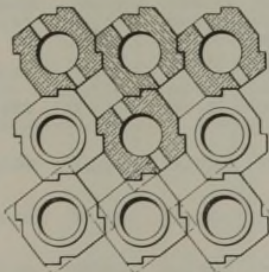
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 386 873, vom 5. Februar 1921. The Valley Holding Corp. in Brackensbridge, Penns., V. St. A. Verfahren zum Walzen von Siliziumstahlblechen.

Während bisher beim Walzen, besonders von Feinblechen, Wert darauf gelegt wurde, daß die Bleche nicht zu warm aus dem letzten Walzdurchgange herauskamen, damit sie ein blankes Aussehen erlangten und behielten, muß man nach den Feststellungen des Erfinders die Siliziumstahlbleche vor dem letzten Walzdurchgange so stark erhitzen und das Walzen so durchführen, daß die Bleche mit der kritischen Temperatur des Siliziumstahls aus dem letzten Walzdurchgange herauskommen, andernfalls ihr Gefüge Schaden leidet. Auch das Erhitzen des Siliziumstahls ist von Einfluß auf das Endergebnis. Die Siliziumstähle müssen nämlich sehr vorsichtig und langsam auf etwa 650° C und dann beliebig schnell auf Walzhitze erhitzt werden.

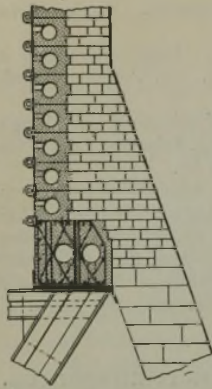
Kl. 18 a, Gr. 14, Nr. 389 284, vom 14. August 1921. Stein- und Thon-Industriegesellschaft „Brohlthal“ in Burgbrohl, Bz. Koblenz. Zum Ausmauern von Wärmespeichern dienender Hohlstein.

Der im wesentlichen viereckige oder runde Stein ist mit zickzackförmigen, senkrechten Berührungsfächen versehen, deren Querschnitte kongruent sind. Es ergibt sich eine verhältnismäßig einfache Form des Grundrisses, die ein genaues Zusammenpassen der Steine ohne große Mühe gestattet und auf einfache und sichere Weise einen festen Verband ermöglicht.



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

Kl. 18 a, Gr. 4, Nr. 386 806, vom 28. März 1922. Robert Otzen in Hannover. *Kühlvorrichtung für Hochofenschächte.*



Ein Kühlwasserstrom umfließt den Schacht des Ofens in einer schraubenförmig gewundenen Kühlrinne, die aus fabrikmäßig hergestellten und im Verband mit dem Kernmauerwerk eingebauten Hohlsteinen aufgemauert ist. Nach außen erhalten die Hohlsteine Öffnungen, damit die Wasserdämpfe entweichen, Temperatur und Geschwindigkeit des Wasserstroms kontrolliert und die Wassermengen durch Abdämmung oder Zuleitung geregelt werden können.

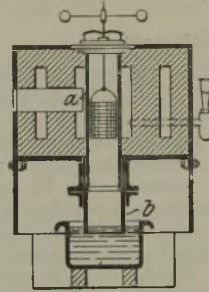
Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 386 807, vom 11. Februar 1921. Albert Eberhard in Wolfenbüttel. *Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen.*



Die Erfindung betrifft eine senkrechte Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen mit viereckigen Beschickungskübeln, deren Entleerung durch mechanische Öffnung der seitlichen Klappen unmittelbar über der Gicht erfolgt. Jeder Kübel a hat einen besonderen Unterwagen b, der bis zur Rückkehr des Kübels an der Gicht unten stehen bleibt, und zwar sind die aufeinanderfolgenden Unterwagen insofern verschieden gebaut, als sie den Kübel nur um 90° gegeneinander versetzt aufnehmen können. Da nun jeder Kübel auf seinen

eigenen Unterwagen gesetzt werden muß, so wird jede folgende Füllung im rechten Winkel zur vorhergehenden in den Ofen eingebracht.

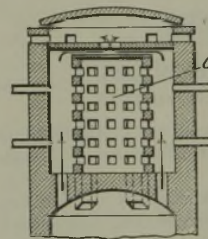
Kl. 18 c, Gr. 5, Nr. 387 837, vom 10. März 1920. Cecil Montague Walter in Lyvden, Engl. *Senkrechter Rohrofen zur Erhitzung von Metallgegenständen in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen.*



Eine völlig gleichmäßige Erhitzung und die Vermeidung jeder Formveränderung sowie eines Oxydansatzes der zu behandelnden Gegenstände wird dadurch erreicht, daß ein nicht oxydierendes Schutzgas nicht in die röhrenförmige Glühkammer a selbst, sondern in die Verlängerung b derselben nach unten eingeführt wird, die in ein Löschbad eintaucht, so daß also die zu glühenden Gegenstände während der ganzen Dauer der Behandlung sich in einer nicht oxydierenden Atmosphäre befinden.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 386 748, vom 22. Mai 1921. Otto Herbert Döhner in Letmathe-Flehme i. W. *Glühöfen.*

In dem Glühofen wird gewissermaßen an Stelle des Glühtopfes ein tonnenförmiger, allseitig durchbrochener Raum a aus beliebigem feuerfesten Stoff hergestellt und das Glühgut in dem so gebildeten Raum erwärmt, ohne daß die



Flammen mit dem Glühgut in Berührung kommen, so daß jeder schädliche oxydierende Einfluß vermieden wird, dagegen aber eine das Glühgut vorteilhaft beeinflussende reduzierende Wirkung ausgeübt werden kann. Vorteilhaft ist auch, daß die Erwärmung des Glühtopfes im Wegfall kommt, und daß das Glühgut während des Arbeitsvorganges beobachtet werden kann.

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches in den Monaten Januar bis Juli 1924¹⁾.

Oberbergamtsbezirk	Juli 1924					Januar bis Juli 1924				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Dortmund	8 812 239	—	1 826 470	274 390	—	47 621 212	—	10 041 152	1 384 634	—
Breslau - Oberschlesien	976 750	—	86 667	20 235	—	5 678 997	2 343	634 181	80 707	—
„ Niederschlesien	436 755	671 889	75 359	8 324	130 374	3 299 332	4 813 769	511 143	66 463	934 469
Bonn (ohne Saargeb.)	625 031	2 630 060	171 245	14 802	621 226	3 672 933	14 170 979	963 733	84 537	3 102 070
Clausthal	45 432	132 162	3 498	4 023	11 219	339 458	1 059 237	25 185	24 607	72 525
Halle	4 931	4 495 363	—	4 450	1 094 210	24 351	34 660 907	—	18 810	8 449 726
Insgesamt Preußen ohne Saargebiet . .	10 901 198	7 979 478	2 163 239	326 224	1 857 029	60 636 253	54 717 235	12 175 394	1 659 758	12 558 790
Vorjahr	3 155 486	8 857 087	578 777	76 200	2 060 076	39 729 912	61 676 092	9 213 701	1 216 160	14 033 003
Bayern ohne Saargebiet	3 426	185 421	—	—	10 499	25 822	1 390 401	—	—	85 993
„ Vorjahr	7 474	234 574	—	—	19 694	44 816	1 594 547	—	—	131 104
Sachsen	354 573	668 039	18 636	4 465	195 782	2 008 756	4 954 663	118 647	12 729	1 506 714
„ Vorjahr	266 659	789 461	12 783	711	231 407	2 341 307	5 352 343	117 293	5 890	1 547 905
Uebrigtes Deutschland .	13 800	857 166	25 179	23 533	220 705	101 200	6 921 881	152 412	158 523	1 721 872
Insgesamt Deutsches Reich ohne Saargebiet	11 272 997	9 670 154	2 207 084	354 222	2 284 015	62 772 031	67 984 180	12 446 453	1 831 050	15 873 369
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1923 . .	3 443 274	11 016 163	618 547	78 043	2 590 712	42 220 233	76 374 476	9 508 638	1 350 622	17 580 138
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913 . .	12 574 623	7 508 542	2 490 789	496 812	1 905 921	82 453 165	49 408 700	17 120 418	3 230 439	12 209 736
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913	17 198 013	7 509 542	2 727 079	524 140	1 905 921	110 776 039	49 408 700	18 671 317	3 403 124	12 209 736

¹⁾ Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 210 vom 5. September 1924. ²⁾ Davon entfallen auf das Ruhrgebiet 8 762 618 t. ³⁾ Einschließlich der Berichtigungen aus den Vormonaten.

Der Außenhandel Deutschlands im Juli und Januar bis Juli 1924¹⁾.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nummern der „Monatl. Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Juli 1924 t	Januar bis Juli 1924 t	Juli 1924 t	Januar bis Juli 1924 t
Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237e, 237h, 237r)	137 244	840 754	17 229	183 152
Schwefelkies (237l)	40 894	221 112	—	286
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238a)	1 391 390	8 310 443	126 203	580 485
Braunkohlen (238b)	146 337	1 144 545	2 241	15 954
Koks (238d)	23 612	260 685	41 966	248 834
Steinkohlenbriketts (238e)	9 826	100 105	11 226	22 377
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238f) . .	19 364	39 467	39 993	165 561
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 bis 843b) . . .	104 098	764 702	116 529	865 016
Darunter:				
Roheisen (777a)	34 535	145 795	2 148	30 356
Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777b)	244	1 673	368	3 893
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843a, b)	1 699	18 387	25 245	207 929
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778a, b; 779a, b) . . .	1 777	7 547	2 507	14 395
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780a, b) . . .	85	123	186	4 050
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß (782a; 783a, b, c, d)	539	1 208	94	955
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß (781; 782b; 783e, f, g, h)	246	1 053	6 793	38 549
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	9 690	83 082	390	2 795
Stabeisen; Träger; Bandeseisen (785a, b)	33 217	273 967	11 109	98 155
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786a, b, c)	6 470	67 006	11 942	80 534
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	12	300	27	97
Verzinte Bleche (Weißblech) (788a)	1 351	10 050	45	1 332
Verzinkte Bleche (788b)	40	433	1 031	6 960
Weißblech, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789)	61	117	104	971
Andere Bleche (788c; 790)	12	973	314	1 196
Draht, gewalzt od. gezog., verzinkt usw. (791a, b; 792a, b)	2 248	33 009	8 958	71 602
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793a, b)	1	137	166	972
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794a, b; 795a, b)	1 347	18 904	2 958	25 822
Eisenbahnschienen usw.; Straßbahnschienen; Eisenbahnschwell.; Eisenbahnlasch., -unterlagsplatten (796)	8 695	81 415	1 714	7 864
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) .	—	4 590	686	8 686
Schmiedbarer Guß; Schmiedstücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen (798a, b, c, d; 799a, b, c, d, e, f)	849	6 305	6 950	45 187
Brücken u. Eisenbauteile aus schmiedbar. Eisen (800a, b)	9	193	2 069	11 625
Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen sowie zusammenges. Teile von solch., Ankertonnen, Gas- u. and. Behält., Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801a, b, c, d; 802; 803; 804; 805) . . .	25	378	1 610	10 819
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806a, b; 807)	14	231	482	2 805
Landwirtschaftliche Geräte (808a, b; 809; 810; 816a, b)	29	191	3 766	18 562
Werkzeuge, Messer, Scheren, Wagen (Wiegovorrichtungen) usw. (811a, b; 812; 813a, b, c, d, e; 814a, b; 815a, b, c; 816c, d; 817; 818; 819)	61	351	2 766	15 004
Eisenbahnlaschenschrauben usw. (820a)	529	4 745	346	2 958
Sonstiges Eisenbahnzeug (821a, b)	6	54	288	2 012
Schrauben, Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820b, c; 825e)	101	1 187	1 792	10 422
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile (822; 823)	2	6	226	1 243
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824a, b)	95	512	193	2 503
Drahtseile, Drahtlitzen (825a)	—	32	881	5 526
Andere Drahtwaren (825b, c, d; 826b)	3	190	4 024	28 291
Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) (825f, g; 826a; 827)	2	64	4 521	44 896
Haus- und Küchengeräte (828d, e)	43	85	2 508	15 259
Ketten usw. (829a, b)	35	178	828	4 277
Alle übrigen Eisenwaren (828a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841) . .	26	231	6 494	36 514
Maschinen (892 bis 906)	1 279	5 374	25 153	147 636

¹⁾ Die Zuverlässigkeit der veröffentlichten Ergebnisse ist infolge der Verhältnisse im besetzten Gebiet erheblich beeinträchtigt.

Die Saarkohlenförderung im Juni und im 1. Halbjahre 1924.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Juni 1924 insgesamt 1 047 304 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 020 268 t und auf die Grube Frankenholz 27 036 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 23 Arbeitstagen 45 533 t. Von der Kohlenförderung wurden 74 535 t in den eigenen Werken verbraucht, 40 320 t an die Bergarbeiter geliefert, 18 379 t den Kokereien zugeführt und 957 669 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände verminderten sich um 43 599 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 84 443 t Kohle und 1457 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Juni 1924 14 111 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 77 303 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 693 kg.

Die Gesamtförderung belief sich im ersten Halbjahre 1924 auf 6 911 639 t. Dies ist die höchste Förderungsziffer, die bisher im Saarbergbau erreicht worden ist. Sie ist um 303 600 t höher als die halbe Jahreserzeugung des Jahres 1913. Von der Gesamtförderung gelangten 6 271 925 t zum Verkauf und Versand; davon gingen nach Frankreich: Januar 301 181, Februar 366 522, März 335 760, April 428 290, Mai 529 075, Juni 505 294, insgesamt im 1. Halbjahre 2 466 122 t. An Koks wurden in den ersten 6 Monaten insgesamt 88 714 t erzeugt. Die Haldenbestände an Kohle und Koks verringerten sich von 239 381 t im Januar auf 85 900 t im Juni. Sehr beachtenswert ist das Ergebnis der durchschnittlichen Tagesleistung des Arbeiters unter und über Tage, das von 703 kg im Januar auf 716 im Februar und auf die Höchstleistung von 720 im März stieg, ging dann aber wieder auf 705 im April, 697 im Mai und 693 im Juni zurück. Die Friedensleistung 1913 mit 803 kg ist freilich noch unerreicht, gegenüber den Nachkriegsjahren mit 481 kg in 1920, 515 in 1921, 606 in 1922 und 639 in 1923 ist jedoch ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen.

Luxemburgs Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1923.

Nach dem Jahresbericht der luxemburgischen Handelskammer hatten fast sämtliche Wirtschaftszweige des Landes unter den Folgen der Ruhrbesetzung sowie der wachsenden Verwirrung auf dem Geldmarkte zu leiden. Am härtesten wurde die Eisenindustrie betroffen, die, da sie mehrere Monate ohne jede Kokszufuhr blieb, trotz stürmischer Nachfrage ihre Erzeugung immer mehr einschränken mußte und deshalb keinerlei Nutzen aus der an sich günstigen Marktlage ziehen konnte. Auch die Bergwerksindustrie hatte unter den Wirkungen der Ruhrbesetzung und den schwierigen Verkehrsverhältnissen sehr zu leiden. Die einheimische Nachfrage ging immer mehr zurück, und die nach Deutschland ausgeführten Mengen waren ganz unbedeutend.

Ueber die Verhältnisse im Eisenerzbergbau des Landes gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	1922	1923
Gesamteisenerzförderung . . . t	4 488 974	4 097 549
Wert der Förderung . . . Fr.	37 116 900	39 308 000
Durchschnittspreis f. d. t . . . „	8,44	9,60
Anzahl der Arbeiter	3 928	3 730
Insgesamt gezahlte Löhne Fr.	27 732 346	28 018 181
Leistung der Arbeiter . . . t	1142,8	1098,5

Auf die verschiedenen Bergbaubezirke verteilte sich der Eisenerzbergbau des Berichtsjahres wie folgt:

Bezirk	Eisenerzförderung t	Anzahl der Arbeiter
Esch	1 294 023	1176
Düdelingen-Rümelingen . . .	1 202 951	1182
Differdingen	1 600 575	1372
Insgesamt	4 097 549	3730

Die Eisenerzförderung verminderte sich demnach gegenüber dem Vorjahre um 391 425 t, also um etwa 9 %. Gegenüber der Förderung des Jahres 1913 mit 7 333 372 t ist die Leistung in den letzten Jahren beträchtlich zurückgeblieben. Den Gruben gelang es, im Berichtsjahre nur unter großen Schwierigkeiten für einen geringen Teil ihrer Erze Absatz zu finden; soweit sie nicht unmittelbar mit einem Hochofen- oder Stahlwerk in Verbindung standen, mußten sie ihre Betriebe schließen. Die Ursachen waren neben den hohen Löhnen vor allem die Eisenbahnfrachten. Nur eine Anpassung der Eisenbahntarife an die von Frankreich und Belgien kann hier eine Aenderung der Lage herbeiführen. Die Tonne Eisenerz wurde verkauft zum Preise von 8 bis 10 Fr., während der Selbstkostenpreis 10 bis 12 Fr. je Tonne betrug. Der Hauptanteil am Selbstkostenpreis, der Lohn, zeigte keine wesentlichen Veränderungen im Vergleich mit 1922. Preissteigernd wirkte auch die beträchtliche Erhöhung der Werkstoffpreise, vor allem die des Grubenholzes, das 50 % teurer war als im Vorjahre.

Entsprechend dem Rückgang der Förderung ist auch die Eisenerzausfuhr gesunken. Insgesamt wurden ausgeführt im Jahre 1913: 2 906 200 t, 1922: 1 919 908 t, 1923: 1 144 423 t. Der geringe Eisenerzversand war hauptsächlich eine Folge der Ruhrbesetzung, die auf die luxemburgische Erzlieferung nach Frankreich und ganz besonders nach dem Deutschen Reiche, wo ja der größte Teil der Eisen- und Stahlindustrie still lag, stark einschränkend wirkte. Andererseits blieb die Ausfuhr nach Belgien, dem dritten bedeutenden Absatzgebiet luxemburgischer Erze, innerhalb der Grenzen des Vorjahres, da die belgische Eisenindustrie 1923 meist ohne Unterbrechung arbeiten konnte. Im einzelnen verteilte sich die Ausfuhr in t wie folgt:

	Deutsches Reich	Frankreich	Belgien
1923	281 832 ¹⁾	120 438	742 153
1922	981 973	190 082	747 853
1913	1 060 000	375 000	1 470 450

Luxemburg führte im vergangenen Jahre 2 310 930 t Eisenerze aus Frankreich ein, gegenüber 2 632 857 t im Jahre 1922 und 1 218 100 t 1913. Die luxemburgischen Eisenwerke verarbeiten jetzt wegen des höheren Eisengehaltes mehr französische Minetteerze als früher, während gleichzeitig einige Konzorne eigene Gruben in Lothringen ausbeuten. Der durchschnittliche Eisengehalt der Erze betrug 1923 31,67 %, war somit etwas höher als 1922 und 1913 mit 30,12 % bzw. 30,82 %.

In der Hüttenindustrie war vor allem die gänzliche Abhängigkeit von der Versorgung mit ausländischem Koks verhängnisvoll. Da mit der Ruhrbesetzung die Kokszufuhr aufhörte, suchten sich die Hütten auf jedem möglichen anderen Wege, in Belgien, Großbritannien, Holland und selbst in Amerika, zu versorgen. Der englische Markt war durch die französischen und deutschen Käufe stark beansprucht und konnte kaum dem dringenden Bedarf genügen; aber auch der amerikanische Koks, der infolge des häufigen Umladens minderwertig war, bot keinen ausreichenden Ersatz. Gegen Mitte April nahm die Micum die Kokslieferungen aus dem Ruhrgebiet auf, jedoch in sehr bescheidenem Umfange; zudem wurde der Anteil Luxemburgs an diesen Lieferungen von 26 % auf 17 % herabgesetzt. Die unausbleibliche Folge dieser durchaus unzureichenden Zufuhr war das Stilllegen einer großen Anzahl von Hochofen. Als sich dann in der Folgezeit die Koksversorgung zu bessern schien und die Werke sich auf eine höhere Erzeugung einstellten, trat durch die Zurückhaltung der Verbraucher eine erneute ernste Krise ein, die sich noch verschärfte, als größere Mengen im Ruhrgebiet beschlagnahmter Eisenerzeugnisse auf den Markt kamen und zu einem starken Nachlassen der Preise beitrugen. Eine Besserung der Lage zeigte sich erst im Monat August und hielt bis zum Jahresende an. Infolge der oben geschilderten Verhältnisse ist die Roheisenerzeugung um 17 %, die Stahlerzeugung um 14 % gegenüber dem Vor-

¹⁾ Davon gingen nach dem unbesetzten Gebiet 28 294 (1922: 469 492) t und nach dem besetzten Gebiet 253 538 (512 481) t.

jahre zurückgegangen. Zur Beurteilung der Entwicklung der luxemburgischen Industrie nach dem Austritt Luxemburgs aus dem deutschen Zollverein und nach dem Anschluß an Belgien seien nachstehende Vergleichszahlen wiedergegeben:

Erzeugung (in t)	Belgien		
	1913	1922	1923
Roheisen	2 484 690	1 613 160	2 188 130
Rohstahl	2 404 780	1 530 450	2 216 650
	Luxemburg		
Roheisen	2 547 861	1 679 318	1 406 666
Rohstahl	1 192 227	1 387 902	1 193 471

Während also die belgische Roheisenerzeugung 1923 etwa 88 % derjenigen von 1913 erreichte, stieg die luxemburgische Roheisenerzeugung nur auf 54 %. Unter der belgischen Zollunion wurde Luxemburg eben schlechter mit Koks versorgt; hinzu kam, daß die Verkehrsverhältnisse für Belgien wesentlich günstiger waren als für Luxemburg. Die Absatzfrage wurde von der luxemburgischen Eisenindustrie mit großem Kostenaufwand durch die Gründungen von eigenen Verkaufseinrichtungen, deren Entwicklung im Auslande auch im Berichtsjahre mit Nachdruck verfolgt wurde, und mit Hilfe des zollfreien Kontingents (zollfreie Einfuhr nach Deutschland bis 10. Januar 1925) leidlich gelöst. Dieses zollfreie Kontingent betrug 1923 für Luxemburg 690 000 t Roheisen und 640 000 t Rohstahl, wovon aber nur 38 125 t Roheisen und 272 412 t Stahl zollfrei nach Deutschland ausgeführt wurden. Für die luxemburgische Eisenindustrie ist deshalb der Abschluß eines befriedigenden Handelsvertrags mit Deutschland von besonderer Bedeutung. 1923 lag der Handel mit Deutschland infolge der Ruhrbesetzung schwer danieder. Erst im Herbst setzte eine rege Handelstätigkeit mit Deutschland ein, welche im März-April 1924 unter dem Einfluß der deutschen Kreditnot abflaute. Eine ganze Reihe von Industriezweigen beklagt sich über die hohen französischen Einfuhrzölle, welche den Absatz nach Frankreich sehr erschweren, wenn nicht unmöglich machen. Das stark auf Elsaß-Lothringen eingestellte Luxemburg mußte diese französischen Schutzzölle als eine schwere Belastung empfinden, um so mehr, als die Zollunion mit Belgien keine befriedigende Lösung der Absatzfrage bildete.

Auf dem Arbeitsmarkte ist während des Jahres 1923 kaum eine Aenderung eingetreten. Bemerkenswert ist, daß die restlose Durchführung des Achtstundentages viele Arbeiter, auch einheimische, veranlaßte, nach Frankreich auszuwandern, da sie längere Arbeitszeit mit größerem Gewinn vorzogen.

Ueber die wirtschaftlichen Ergebnisse des Jahres 1923 entnehmen wir dem Bericht noch folgendes: Von 47 (wie im Jahre 1922) vorhandenen Hochofen standen durchschnittlich 28 bis 33 (27 bis 30) während 1169 (1328½) Wochen unter Feuer. Verbrauch wurden 3 403 079 (4 681 419) t Erze eigener und 929 434 (823 010) t fremder Herkunft, sowie 1 680 821 (2 213 332) t Koks. Beschäftigt wurden in den Hochofenwerken 4181 (4004) Arbeiter, an die 27 046 717 (25 123 799) Fr. Löhne gezahlt wurden. Ueber die Roheisenerzeugung sowie deren Wert gibt nachstehende Zahlentafel Aufschluß:

Es wurden erzeugt an	im Jahre 1922		im Jahre 1923	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Puddelroheisen . .	865	191 300	4 247	1 650 000
Thomasroheisen . .	1 598 767	345 704 846	1 365 030	539 373 145
Gießereiroheisen . .	79 686	17 755 394	37 389	15 589 743
Insgesamt	1 679 318	363 651 540	1 436 666	556 612 888
Im Durchschnittswerte von . . .	217,74 Fr. f. d. t		395,79 Fr. f. d. t	

An Stahlwerken waren sieben (wie im Vorjahre) vorhanden, in denen 1898 (1632) Arbeiter mit einer Gesamtlohnsumme von 11 395 696 (9 317 445) Fr. beschäftigt wurden. Als Einsatz verbrauchten die Stahlwerke 1 282 313 (1 501 271) t Roheisen, 64 138 (63 284) t Schrott

und 199 822 (228 965) t Kalk und Dolomit. Hergestellt wurden:

	im Jahre 1922		im Jahre 1923	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Rohblöcke	1 387 902	373 362 405	1 193 471	580 386 870
Stahlguß u. Elektro-stahl	6 070	4 605 305	7 713	8 467 020
Thomasschlacke . .	325 046	46 874 126	284 537	40 429 639
Andere Schlacke . .	20 810	283 738	28 200	688 532

Die Zahl der Walzwerke ist im Jahre 1923 auf 6 (gegen 5 im Jahre 1922) gestiegen. Beschäftigt wurden 3708 (3328) Arbeiter, an die 24 538 127 (21 454 024) Fr. Löhne gezahlt wurden. Verbrauch wurden in den Walzwerken 1 184 412 (1 387 291) t Rohblöcke, aus denen folgende Mengen Halb- und Fertigerzeugnisse hergestellt wurden:

	im Jahre 1922		im Jahre 1923	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Halbzeug	485 315	154 384 672	296 525	160 283 317
Stabeisen	332 112	134 288 660	339 333	226 793 440
Träger	197 472	76 922 280	176 775	113 692 620
Eisenbahnzeug . . .	79 294	34 466 567	59 079	36 388 494
Drabt	67 646	28 411 320	83 300	71 638 000
Radreifen	32 713	16 356 500	41 215	37 052 300
Bleche	300	124 500	175	110 950
Sonstige Fertigerzeugnisse . . .	143 478	25 147 516	125 102	33 920 341

Die Anzahl der in Betrieb befindlichen Gießereien bezifferte sich auf 11 (i. V. 10) mit 928 (840) beschäftigten Personen, an die 4 780 000 (4 711 578) Fr. Löhne gezahlt wurden. Aus 13 556 (20 910) t eingestuztem Roheisen und 13 262 (18 325) t Schrott wurden hergestellt:

	im Jahre 1922		im Jahre 1923	
	t	im Werte von Fr.	t	im Werte von Fr.
Topfguß	173	260 200	423	640 100
Röhren	—	—	24	26 000
Maschinen- u. son-stiger Guß	26 323	14 529 714	23 125	17 296 905
Insgesamt	26 496	14 789 914	23 572	17 963 005
Im Durchschnittswerte von . . .	558,19 Fr. f. d. t		762,05 Fr. f. d. t	

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Juli 1924.

Nach den monatlichen Nachweisungen der „National-Federation of Iron and Steel Manufacturers“ wurden im Juli 1924, verglichen mit den Vormonaten und dem Vorjahre, erzeugt:

	Roheisen		Stahlknüppel und Gußeisen		Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochofen	
	1923	1924*	1923	1924	1923	1924
	1000 t (≙ 1000 kg)				1923	1924
Januar	577,0	646,8	644,2	705,4	183	190
Februar	552,1	622,5	718,4	779,9	189	202
März	643,7	679,3	815,3	830,0	202	194
April	662,6	628,3	761,4	722,9	216	194
Mai	725,6	661,3	834,1	822,7	223	191
Juni	704,0	617,5	780,0	661,9	222	185
Juli	665,6	625,4	649,7	704,4	206	175
Monatsdurchschnitt 1913 . .	868,7		649,2		—	
1920	680,2		767,8		284	
1921	221,5		313,5		78	
1922	415,0		497,9		125	
1923	629,8		718,7		201	

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im Rechnungsjahre 1923/24.

Nach den Feststellungen des amerikanischen Handelsamtes hat die Ausfuhr an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl in dem am 30. Juni 1924 abgelaufenen Rechnungs-

jahre gegenüber dem Vorjahre zugenommen, während die Einfuhr beträchtlich zurückgegangen ist. Ausgeführt wurden insgesamt 2 174 994 t im Werte von 244 966 556 \$ gegen 1 971 455 t im Werte von 199 821 684 \$ im Rechnungsjahre 1922/23, eingeführt 521 785 t im Werte von 27 397 472 \$ gegen 1 144 138 t im Werte von 39 103 325 \$ im Vorjahre. Wie sich der Außenhandel im einzelnen gestaltet, geht aus nachstehender Zusammenstellung¹⁾ hervor:

	Ausfuhr		Einfuhr	
	im Rechnungsjahre			
	1922/23	1923/24	1922/23	1923/24
Eisen und Eisenwaren:	in t zu 1000 kg			
Roheisen	32 446	41 246	661 605	190 717
Ferrosilizium	946	1 047	17 344	11 894
Ferromangan u. Spiegel-				
eisen	3 652	4 186	115 926	62 537
Sonstige Eisenlegierungen	216	159	11 049	5 766
Altisen	41 288	116 780	234 135	76 278
Rohblöcke, vorgewalzte				
Blöcke, Halbzeug	115 726	89 189	25 927	36 699
Eisen- u. Stahl-Stabeisen	170 352	144 921	11 171	5 866
Walzdraht	24 772	36 977	3 032	6 649
Kesselbleche	6 709	11 086	1 650	3 995
Andere Bleche	104 165	92 022	1 362	3 392
Verzinkte Bleche	114 553	100 716	—	—
Stahlbleche, schwarz	102 930	169 476	—	—
Eisenbleche, „	12 856	12 082	—	—
Bandeisen und Röhren-				
streifen	38 930	38 014	—	—
Weiß- und Mattbleche	84 862	173 254	10 143	1 527
Bauisen	141 004	132 959	10 869	25 774
Schiffs- u. Behälterbleche	2 940	4 989	—	—
Schienen	244 304	257 577	19 597	36 629
Schlenennägel, Klemm-				
platten, Weichen usw.	38 558	42 466	—	—
Kesselröhren	14 816	15 685	—	—
Andere Röhren aller Art				
u. Röhrenverbindungs-			3 140	35 108
stücke	192 748	240 463	—	—
Eisen- und Stahldraht . .	37 549	31 206	—	—
Verzinkter Draht	58 650	36 282	—	—
Stacheldraht	80 987	73 042	4 233	15 195
Sonstiger Draht u. Draht-				
erzeugnisse	27 631	25 408	—	—
Geschlittene Nägel	3 012	1 864	—	—
Drahtstifte	35 389	43 852	—	—
Huf- und andere Nägel . .	5 552	6 168	939	610
Bolzen, Nieten usw.	19 163	18 076	175	194
Hufeisen	1 130	1 043	—	—
Sonstige Erzeugnisse aus				
Eisen und Stahl	213 619	212 759	1 841	2 955
Zusammen	1 971 455	2 174 994	1 144 138	521 785
Bergbauliche Erzeugnisse:				
Steinkohle	20 002 594	21 469 136	5 727 012	735 914
Koks	982 748	724 963	114 448	51 574
Eisenerze	867 603	1 049 986	2 292 046	2 398 377
Schwefelkies	—	—	328 355	242 122
Manganerz	—	—	311 516	290 257
Wolfram-, Mangan- u. a.				
Eisenlegierungserze	444	1 307	169 047	121 719

Von der Eisenerzeinfuhr kamen:

aus	1922/23	1923/24
	t zu 1000 kg	
Spanien	161 383	114 083
Schweden	659 201	446 123
Kanada	16 671	12 407
Kuba	648 513	552 824
Franz.-Afrika	247 032	299 431
And. Länder	560 246	973 509

Maschinen und Maschinenteile wurden im Rechnungsjahre 1923/24 (1922/23) insgesamt für 316 073 620 (256 333 541) \$ aus- und für 18 097 580 (19 320 843) \$ eingeführt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im August 1924.

Zu Beginn des Monats war Unsicherheit das Kennzeichen des Marktes. Die Käufer vermieden es, sich festzulegen, und deckten nur ihren unmittelbaren

¹⁾ Monthly Summary of Foreign Commerce of the United States, Part I, Juni 1924. Alle Aenderungen der Angaben für 1922/23 beruhen auf Berichtigungen. Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 1266.

Bedarf. Die Ausfuhrgeschäfte waren wenig glänzend, hauptsächlich wegen des belgischen, luxemburgischen und englischen Wettbewerbs. Im Laufe des Monats dauerte die Unsicherheit fort, Erzeuger und Käufer blieben bei ihrer abwartenden Haltung. Ende August nahm das französische Parlament die Londoner Abmachungen an, aber es ist zweifelhaft, ob die französischen Industriellen diesen in gleicher Weise zustimmen werden. Die Marktlage blieb jedenfalls ruhig, wenn auch die Geschäftstätigkeit, besonders für den heimischen Markt, ein klein wenig zunahm. Dagegen erwarten die lothringischen und Saarunternehmer ungeduldig den Abschluß eines deutsch-französischen Handelsvertrages und rechnen damit, daß dieser Vertrag ihnen jede Freiheit in der Ausfuhr ihrer Erzeugnisse nach Deutschland lassen wird.

Die Kokslieferungen an die Orca blieben verhältnismäßig gering. Während der ersten 26 Tage des August erhielt sie nur 237 172 t oder täglich 9 122 t. Die Lieferungen wurden auf das Verlangen der französischen Verbraucher hin herabgemindert; denn diese erklärten, daß sie nicht ins Endlose hinein einen so teuren und wenig lagerbeständigen Brennstoff wie den Koks auf Lager nehmen könnten, besonders da sein Verbrauch zurückgehe und sich infolge der hohen Preise die verfügbaren Gelder der Hütten in bedenklicher Weise verminderten.

Im Verlaufe des Monats wurde es auf dem Roheisenmarkt immer stiller. Man zog eine Verminderung der Erzeugung in Betracht, wobei man in erster Reihe an Gießereiroheisen dachte. Da weder mit irgend einer Verminderung der Kokspreise noch der Arbeitslöhne gerechnet werden konnte, waren die von den Erzeugern gestellten Preise recht beachtenswert, die kaum noch unterboten werden konnten. Bei Hämatitroheisen hatte das Wiederanziehen des Franken eine Preissenkung zur Folge, um den englischen Wettbewerb auszuhalten, der sich im Norden wieder bemerkbar machte. Ende August, als die Nachfrage sich nicht besserte, nahm die Erzeugung ab. Ein Hochofen der Gruppe Marine-Homécourt wurde stillgelegt.

Die Durchschnittspreise für Gießereiroheisen schwankten um 310 Fr., aber größere Aufträge wurden von den Werken des Ostens unter diesem Preis angenommen. Einige Hüttenwerke, die noch genug Aufträge hatten, lehnten Aufträge zu niedrigeren Preisen ab und zogen es vor, auf Lager oder für ihre Stahlwerke zu arbeiten. Die Preise sanken im Vergleich zu denen zu Beginn des Monats fühlbar. Man konnte trotzdem eine Wiederzunahme der Aufträge feststellen, die einerseits durch den Tiefstand der französischen Preise und andererseits durch das Anziehen der Preise für englisches Roheisen infolge des Steigens des Pfunds Sterling veranlaßt wurde.

Es kosteten (in Fr. je t):

Gießereiroheisen Nr. 3	4. 8.	14. 8.	30. 8.
P. L.	320—330	310	310
Puddelroheisen	300—310		
Hämatit	420—440	425—430	410—415

In Ferrolegierung war die Geschäftstätigkeit zu Beginn des Monats lebhaft; beträchtliche Mengen wurden nach Belgien, Luxemburg und Oesterreich ausgeführt. Hierin änderte sich auch im Verlauf des Monats nichts, doch waren die Preise Ende August schwächer.

Es kosteten (in Fr. je t):

Ferrosilizium 10 bis	4. 8.	14. 8.	30. 8.
12 % Si	580—600	580—600	550
Spiegeleisen			
10 bis 12 % Mn	540	540	540
Spiegeleisen 18 bis			
20 % Mn	640—650	640—650	640—650
Ferromangan	1440—1460	1440—1460	1460
Ferrosilizium 75 % Si	1850	1875	1875
„ 90 % Si	2700	2600	2265
Silico-Spiegel 10 bis			
12 % Si, 18 bis			
20 % Mn	820	850	850

Die Beschäftigung der Werke in Halbzeug war zu Beginn des Monats ruhig, besonders da die Aufträge für

die Ausfuhr abnahmen. Die Lage änderte sich auch im Laufe des Monats nicht, doch gingen die Preise nicht mehr herunter, da sie schon zu sehr unter Selbstkosten lagen. Es kosteten (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Rohblöcke	400—410	390—400	390
Vorgewalzte Blöcke	440—450	430—450	450
Knüppel	550—560	530—560	530
Platinen			

In Walzzeug konnte man im Verlauf des Monats eine größere Nachfrage feststellen als in den vorhergehenden Wochen, da die bisherige Zurückhaltung der Käufer die Lagerbestände erschöpft hatte. Die Preise hielten sich gut, trotz des Wettbewerbs, der sich fortgesetzt fühlbar machte. Ende August war die Nachfrage auf dem inneren Markt hauptsächlich aus den Kreisen der Schiffsbauindustrie, den Eisenbauanstalten und den Werken für rollendes Eisenbahnzeug noch befriedigend. Schwere Profile und Bleche fanden etwas leichter Absatz. Bei den anderen Profilen waren die Werke, um für ihre Walzenstraßen Arbeit zu haben, sowohl hinsichtlich des Preises als auch hinsichtlich der Lieferfristen zu gewissen Zugeständnissen gezwungen.

Es kosteten (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Träger	520—540	520—540	500
Schienen	500	460—480	480
Stabeisen	560—600	560—580	560
Rundeisen für Beschläge	580—610	580—600	580
Betoneisen	560—590		560

Der Blechmarkt zeigte während des ganzen Monats August feste Haltung. Es kosteten (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Breiteisen	700	690—720	680—700
Grobbleche unter 5 mm	720—750	740—780	730—780
Mittelbleche	820—920	920—960	950
Feinbleche	1050—1150	1000—1100	1050—1100

Bei den Gießereien war das Geschäft zu Beginn des Monats nicht gleichförmig. Während einige Werke mittelmäßig beschäftigt waren, hatten andere für mehrere Monate ausreichend Arbeit. Im Verlauf des Monats trat ein allgemeiner Rückgang der Geschäfte ein, der sich in einer sehr bemerkbaren Abnahme des Kaufs von Rohstoffen offenbarte. Ende des Monats nahm die Geschäftstätigkeit in einigen Gießereien wieder zu, die erneut Aufträge erhielten. Die Besserung stammte größtenteils von Aufträgen an rollendem Eisenbahnzeug für die Eisenbahngesellschaften her.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im August 1924.

Auf dem Eisenmarkt war es zu Beginn des Berichtsmontats sehr ruhig. Die Werke suchten Arbeit, aber die Verbraucher verharrten wegen der augenblicklichen Unsicherheit in ihrer Zurückhaltung. Für alle wichtigeren Aufträge wurden Nachlässe auf die gegenwärtigen Preise bewilligt. Gegen die Mitte des Monats besserte sich die Lage etwas infolge eines merklichen Anziehens der englischen und amerikanischen Devisen. Trotzdem kamen nur wenig Geschäfte zustande. Ende August trat wieder ein Umschwung zum Schlechteren ein. Die Preise schwankten stark je nach den Auftragsbeständen der Werke. Günstig wirkte die Ankündigung eines demnächstigen Sinkens der deutschen Kokspreise um ungefähr 10 bis 15 Fr. je t.

Die Geschäfte auf dem Roheisenmarkt waren während des ganzen Monats gleich Null, da sich die englischen Käufer zurückhielten; die Preise waren lediglich Nennpreise. Der Wettbewerb, insbesondere der luxemburgische, setzte seine Preise in gleicher Höhe wie die belgischen Unternehmer fest. Es kosteten (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Belgien			
Gießereirohisen Nr. III	360—365	350—355	340—345
Güte O. M.	350—355	340—345	330—335
Luxemburg			
Gießereirohisen Nr. III	365—370	350—360	335—340
Güte O. M.	355—360	340—350	325—330

In Halbzeug bestand zu Beginn des Monats tatsächlich kein Geschäft, da sich die Käufer wegen des regellosen Schwankens der Devisen zurückhielten. Die Preise auf den einzelnen Hütten waren sehr ungleich, erreichten aber nirgends eine Höhe, die den Abschluß von Geschäften lohnte. Im Verlauf des Monats zeigte der Halbzeugmarkt von allen Geschäftszweigen das größte Durcheinander. Die Preise standen im starken Mißverhältnis, um nicht zu sagen im Widerspruch zu den Kosten. Die Kaufangebote waren sowohl in Franken wie in Pfund Sterling so niedrig, daß größere Abschlüsse nur selten getätigt wurden. Die Lothringer und Luxemburger Werke nahmen Aufträge zu niedrigeren Preisen herein als die belgischen, eine natürliche Folge des Umstandes, daß sie auf eine ganz bedeutende Erzeugung von Halbzeug eingerichtet sind. Es kosteten in Thomasgüte (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Belgien			
Vorgewalzte Blöcke	480—485	470—475	460—465
Knüppel	500—510	500—510	490—500
Platinen	540—550	530—540	520—525
Röhrenstreifen	760—770	750—760	740—750
Luxemburg			
Vorgewalzte Blöcke	470—480	465—475	455—460
Knüppel	490—500	490—495	490—495
Platinen	530—540	525—530	515—525

In Schweißbeisen lag der Markt fortgesetzt sehr schwach. Nur Spezialitäten erfreuten sich einer gewissen Festigkeit. Trotzdem hielten die Erzeuger wegen ihrer hohen Selbstkosten die Preise aufrecht und schienen sie selbst noch erhöhen zu wollen. Die Erzeugung von Schweißbeisen ist gegenwärtig gering, da mehrere Werke es seit einiger Zeit nicht mehr herstellen. Es kosteten (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
	560—570	625—650	590—610

Ebenso hatten die Werke in Walzzeug nur sehr wenig Beschäftigung, hauptsächlich infolge des Schwankens der Devisen. Eine kleine Besserung, die man Mitte des Monats feststellen konnte, vermochte sich nicht zu behaupten. Der Mangel an Aufträgen, der sich fortgesetzt äußerst unangenehm fühlbar machte, hatte ein weiteres Abgleiten der Preise zur Folge. Es kosteten (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Belgien			
Stabeisen (Inland)	570—580	575—580	550—560
Stabeisen (Ausf.)	560—570	555—565	535—540
„ „ „			£ 5.18. 5—6
Träger (Ausfuhr)	550—560	545—555	525—535
Träger (Inland)	560—570	560—565	540—550
Drahtstäbe	670—675	665—675	625—650
Zaineisen	680—700	675—700	650—675
Walzdraht	660—665	650—660	620—630
Bandeisen	800—825	800—825	775—800
Kaltgewalztes			

Bandeisen	1 200	1 150—1 200	1 100—1 150
Runder Draht	1 175	1 150—1 175	1 075—1 100
Viereckiger Draht	1 200	1 175—1 200	1 100—1 125
Sechseckiger			
Draht	1 275	1 250—1 275	1 175—1 200
Luxemburg			
Stabeisen	550—560	550—560	£ 6—6 2.6.
Träger	545—550	540—550	£ 5.17. 6—6

In Elektrostahl war die Geschäftslage ruhig. Es kosteten (in Fr. je 100 kg):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Kohlenstoffstahl für Einsatzhärtung	140—150	140—150	140—145
Stahl für Einsatzhärtung mit 20 % Nickel	180—190	180—190	180—185
Chromnickelstahl für Einsatzhärtung	240—250	240—250	240—250
Vergütungsstahl (acier à traïter)	310—320	310—320	310—315
Sonderstahl (auto trem-pant)	390—410	390—410	390—410

Im Verlauf des Monats hielt der Tiefstand der Geschäfte an; die Lage der Unternehmer war daher schwierig. Zu Ende August machte sich ein leichtes Anzeichen von Besserung bemerkbar. Es kosteten (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Drahtstifte	1 050—1 100	1 050—1 075	
Blanker Handelsdraht	1 000—1 050	1 000—1 025	950
Geglihter Draht	1 050—1 100	1 050—1 075	1000
Verzinkter Draht	1 250—1 300	1 250—1 275	1200
Stacheldraht	1 400—1 450	1 400—1 425	1350

Der Blechmarkt war während des ganzen Monats gedrückt. Feinbleche zeigten größeren Widerstand als grobe und mittlere Bleche. Verzinkte Bleche litten unter dem Mangel an Aufträgen und dem deutschen Wettbewerb. Es kosteten in Thomasgüte (in Fr. je t):

Bleche:	4. 8.	14. 8.	30. 8.
5 mm u. mehr	680—690	665—675	650—660
5 " " "			
(Inland)	690—700	675—685	670—675
3 mm	730—740	720—730	710—720
2 "	800—820	800—810	780—800
1 1/2 "	940—950	930—940	900—925
1 "	1075—1100	1050—1100	1050—1075
5/10 mm	1275—1375	1200—1300	1225—1250
Polierte Bleche (Durchschnittspreis)	1550	1500—1550	1500
Verzinkte Bleche:			
1 mm	1725—1750	1725—1750	1675—1700
8/10 mm	1825—1850	1825—1850	1775—1800
5/10 mm	2225—2250	2225—2250	2150—2200

Die Haltung des Röhrenmarktes blieb schwach.

Der Schrottmarkt ging im Verlauf des Monats infolge der dauernden Zurückhaltung der Käufer immer mehr zurück. Die Preise behaupteten jedoch eine Höhe, die zu der für Fertigerzeugnisse im Mißverhältnis stand. Es kosteten (in Fr. je t):

	4. 8.	14. 8.	30. 8.
Gußbruch	300—310	280—300	270—280
Martinschrott	280—290	270—280	250—260
Hochofenschrott	260—270	250—260	230—240
Drehspäne	200—210	190—200	180—190
Prima Werkstätten-schrott	370—380	360—370	240—250

Aus der südwestlichen Eisenindustrie. — Das Geschäft auf dem südwestlichen Eisenmarkt liegt weiterhin sehr ruhig. Der Auftragseingang ist schwach. Die inländischen Käufer verhalten sich weiter zurückhaltend, und die ausländischen Abnehmer zeigen bei der festen Haltung des Franken auch kein Bedürfnis, sich vorläufig weiter einzudecken.

Die französischen Werke sind, soweit sie nicht noch Beschäftigung für die nächsten Monate vorliegen haben, genötigt, ihre Preise etwas zu ermäßigen. Eigentümlich bleibt jedenfalls, daß diese Ermäßigungen, wie bisher, nicht das Ausmaß zu erreichen brauchten, wie sie auf den Nachbarmärkten, besonders in Belgien und Luxemburg, im Laufe der letzten Zeit wahrgenommen worden sind. Lothringisches Gießereiroheisen ist für die inländischen Verbraucher auf 310 bis 315 Fr. zurückgegangen. Hämatit kostet 440 bis 450 Fr., für Träger hört man von Preisen von 500 bis 520 Fr., Stabeisen soll zu 530 bis 550 Fr. zu haben sein. Alle Preise verstehen sich ab Werk. Da man mit einer Ermäßigung des Kokspreises in Frankreich rechnet, dürfte zweifellos auch eine weitere Herabsetzung der vorstehenden Notierungen eintreten.

Infolgedessen versuchen die Luxemburger Werke zu den heute geltenden Preisen schon für längere Lieferfrist zu verkaufen. Der Markt liegt in Luxemburg wie in Belgien sehr flau. Träger kosten 540 belg. Fr. fob, während für Stabeisen £6.2.6 bis 6.5— fob notiert wird.

Die gleichen Merkmale, die für den Geschäftsgang in Frankreich und Luxemburg bestimmend sind, wirken auch auf die Marktlage im Saargebiet. Verringerung des Bedarfes der deutschen Abnehmer und abwartende Haltung der ausländischen Käufer kennzeichnen die augenblickliche Lage. Die belgischen, luxemburgischen und auch die französischen Werke unterbieten die Preise der Saarwerke, so daß von den wenigen sich bietenden Auslandsgeschäften nur ein kleiner Teil den Saarwerken zufallen wird. Auch auf dem Schrottmarkt zeigen sich größere Preisrückgänge.

Aus der italienischen Eisenhüttenindustrie. — Die im vorigen Monat angekündigte Aufwärtsbewegung in der italienischen Eisenhüttenindustrie hielt auch im August weiter an, die Werke waren gut, zum Teil voll beschäftigt. Die Preise blieben überall fest und wiesen gegenüber dem Vormonat nur ganz geringe Abweichungen auf.

Die Ende August gezahlten Kohlenpreise stellten sich wie folgt:

	in Lire je t frei Wagen Genua
Cardiff erste Sorte	205—210
" zweite "	195—200
Newport erste Sorte	195—200
Cardiff-Briketts	215—218
Anthrazit erste Sorte	275—280
Gaskohle erste Sorte	170—175
" zweite "	158—162
Watson's Splint "	175—180
Hamilton Splint	168—170
Schottische Nußkohle	160—165
Englischer Hüttenkoks	240—245
Italienischer Hüttenkoks	280—285

Die Preise der deutschen Reparationskohlen wurden gegen früher etwas ermäßigt, sie stellen sich nach den neuesten Veröffentlichungen wie folgt:

Gaskohle Lire 140 je t frei	Grenze Domodossola oder thyrrenischer Hafen
" " 150 " "	Grenze Chiasso oder adriatischer Hafen
Anthrazit " 240 " "	Grenze Domodossola oder thyrrenischer Hafen
" " 250 " "	Grenze Chiasso oder adriatischer Hafen

Westfälischer Hüttenkoks:

Lire 220 frei Wagen Lager	Station Peri
" 225 " " "	" Verona
" 235 " " "	Transit Domodossola
" 245 " " "	" Chiasso
" 230 " " "	thyrrenischer Hafen
" 240 " " "	adriatischer Hafen.

An deutschen Reparationskohlen sind übrigens letzten ganz erhebliche Mengen eingetroffen, wie die Reparationskommission aus Paris veröffentlicht hat, und zwar sollen im ersten Halbjahre 1924 etwa 2 Mill. t geliefert worden sein, mit einem Monatsmittel von 335 000 t.

Die Walzeisenpreise haben gegen früher eine wenn auch nicht bedeutende Erhöhung erfahren. Die Verbandsgrundpreise stellten sich wie folgt:

	in Lire je t frei Wagen Genua
Knüppel	1080
Doppel T und U	1210
S.-M.-Stabeisen	1290
gewöhnliches Walzeisen	1260
Bandeisen	1380
Draht	1330

Nachdem in der letzten Zeit keinerlei Arbeiterbewegungen zu verzeichnen waren, fängt es jetzt wieder an, sich hier und da zu regen. Augenblicklich ist unter den Bergarbeitern in den Braunkohlengruben des Valdarno Bezirkes wegen Lohnfragen ein Ausstand ausgebrochen, der schon längere Zeit andauert und noch nicht beigelegt ist.

Der gute Beschäftigungsgrad in der Industrie hat naturgemäß vielseitige Wirkungen auch auf die weitere Entwicklung der Anlagen. Allgemein ist man bemüht, vor allem die vorhandenen Anlagen, soweit dies noch nicht geschehen, neuzeitlichen Verhältnissen anzupassen und wirtschaftlicher zu gestalten. Die zahlreichen Kapitalerhöhungen werden zum größten Teil hierzu verwandt werden.

In fast allen Fach- und auch vielen Tageszeitungen werden die voraussichtlichen Wirkungen der Londoner Abmachungen auch auf die italienische Industrie besprochen. Es macht sich eine nicht geringe Beunruhigung in Industriekreisen bemerkbar, die ein Vordringen der

wiedererstarkenden deutschen Industrie auch in Italien vorausieht. Es werden hier nicht immer richtige Zahlen, besonders aus französischen zurechtgemachten Quellen, zusammengestellt und etwas voreilig Schlüsse gezogen, deren Berechtigung zunächst noch in keiner Weise bewiesen ist.

Vorkommen, Förderung und Ausfuhr von Manganerz in Brasilien. — Manganerz wird im Staate Bahia besonders an zwei Orten gefunden, zwischen Nazareth und Amargosa (zurzeit im Tagebau ausgebeutet bei den Ortschaften Sapé und Pedras Pretas) und zwischen Bomfim und Jacobina. Während die Mächtigkeit des Nazarethgebietes auf etwa 1 300 000 m³ veranschlagt wird, konnte das zwischen Bomfim und Jacobina, also weiter im Innern, gelegene Gebiet nicht abgeschätzt werden.

Die Ausfuhr aus Bahia ist sehr unregelmäßig und hat z. B. in den Jahren 1921/23 ganz geruht. Sie kommt nur in Frage, wenn sich das im allgemeinen etwa 44prozentige Erz preislich günstiger stellt als andere Vorkommen, oder wenn, wie z. B. in der Kriegszeit, besondere Verhältnisse mitwirken. Sonst ist das Bahianer Manganerz wenig gesucht, unter anderem auch deswegen, weil die Abfuhrverhältnisse im Staate Bahia bei den zu überwindenden großen Strecken und der schlechten Beschaffenheit der Eisenbahnen recht im argen liegen. Dadurch ist auf eine regelmäßige Belieferung nicht zu rechnen. Außerdem sind die Versandkosten, zu denen auch hohe Hafengebühren treten, ziemlich hoch. Der Abbau könnte in den genannten beiden Staaten je nach Bedarf gesteigert werden. Doch dürften — von dem Preise hierbei abgesehen — die wenig leistungsfähigen Eisenbahnen nicht imstande sein, den Versand wirklich großer Mengen zu bewältigen.

Die bedeutendsten brasilianischen Manganerzgruben liegen bekanntlich im Staate Minas Geraes. Die Erzeugung bzw. -ausfuhr liegt vor allem in der Hand der nachstehend genannten Gesellschaften:

1. Companhia Meridional de Mineração in Lafayette, die bedeutendste der Manganerz fördernden Gesellschaften, beutet die großen Vorkommen von Morro da Mina aus. Mangengehalt etwa 46 bis 48 %. Durchschnittliche Jahresförderung etwa 200 000 t, zurzeit etwa 90 000 t.

2. A. Thun & Cia. Ltda. besitzt sechs Manganerzgruben bei Cocoruto, Agua Preta und Sao Gonçalo, südlich von Bello Horizonte. Jährliche Ausfuhr etwa 25 000 bis 30 000 t.

3. Sociedade Brasileira de Minas „S. Mathilde“ beutet in Paiva, Collatina und Jurema bei Lafayette jährlich etwa 25 000 t aus.

Die indische Eisenindustrie und ihre Schutzzollbewegung.

Bekanntlich hat England, um sich seinen Warenabsatz in Indien zu sichern, eine Industrialisierung Indiens mit allen ihm zur Verfügung stehenden Mitteln bekämpft. Die in der Hauptsache hierbei in Anwendung kommenden Maßnahmen waren die folgenden: Verhinderung der Kapitalbildung durch Ableitung der angesammelten Gelder nach Großbritannien in Form des von Indien an die englischen Kassen zu zahlenden indischen Staatshaushaltes einschl. aller Pensionen englischer, in Indien tätig gewesener Beamten; Aufrechterhaltung des Freihandels; Verhinderung der allgemeinen wie beruflichen niederen und höheren Berufsausbildung; Verhinderung der Gründung von Großbanken oder Tätigkeit von Indiern in höheren Stellungen innerhalb englisch-indischer Banken, Nichtzulassung von Indiern in englischen Banken in Großbritannien; schlechteste Vertretung von indischen Belangen in den indischen Handelskammern. Der hiergegen von Indien geführte Kampf blieb erfolglos. Die im Kriege verlangten Reformen wurden nur zum Schein bewilligt. Die nach dem Kriege eingetretene wirtschaftspolitische Bewegung erwies sich aber als stärker denn der englische Wille. So mußte England zu Zugeständnissen schreiten, von denen auch ein Anteil auf die indische Eisenindustrie entfallen ist.

Die Eisenindustrie Indiens, altbegründet, eine Nationalindustrie, war bisher stets notleidend. England war ihre Entwicklung bislang nur so weit erwünscht, als es

4. Außerdem werden von verschiedenen kleineren Gruben jährlich etwa 75 000 t gefördert.

Für die Ausfuhr der letzten Jahre liegen folgende Zahlen des Statistischen Amtes in Rio de Janeiro vor:

Jahr	Bahia	Rio de Janeiro	Gesamtmenge
1913	—	122 300	122 300
1918	68 176	325 000	393 388
1919	8 603	196 958	205 725
1920	17 788	435 949	453 737
1921	—	275 684	275 684
1922	—	340 706	340 706
1923	—	235 831	235 831

Von der brasilianischen Ausfuhr von Manganerz entfielen auf die einzelnen Bestimmungsländer:

	1913	1923
Deutschland	5 000	106
Belgien	11 800	5 839
Vereinigte Staaten	59 400	189 700
England	25 700	26 150
Holland	14 700	—
Italien	5 700	—
Argentinien	—	292
Frankreich	—	13 734
Uruguay	—	10
	122 300	235 831

United States Steel Corporation. — Nach dem Ausweise des Stahltrustes ist dessen unerledigter Auftragsbestand von 3 314 705 t zu Ende Juni auf 3 238 065 t zu Ende Juli, d. h. um 12,3 % zurückgegangen. Ende Juli 1923 betrug der unerledigte Auftragsbestand 6 005 335 oder 2 767 270 t mehr als am gleichen Tage 1924. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1922	1923	1924
31. Januar	4 309 545	7 021 348	4 875 204
28. Februar	4 207 326	7 400 533	4 991 507
31. März	4 566 054	7 523 817	4 859 332
30. April	5 178 468	7 405 125	4 275 782
31. Mai	5 338 296	7 093 053	3 686 138
30. Juni	5 725 699	6 488 441	3 314 705
31. Juli	5 868 580	6 005 335	3 238 065
31. August	6 045 307	5 501 298	—
30. September	6 798 673	5 116 322	—
31. Oktober	7 012 724	4 747 590	—
30. November	6 949 686	4 439 481	—
31. Dezember	6 853 634	4 516 464	—

einen Teil seines Eisenbahnzeugs in Indien selbst eindecken wollte. Zu diesem Zwecke erfolgte früh (1907) die Gründung der Tata Iron and Steel Co., die stets nur unter Schwierigkeiten arbeitete, dennoch bis heute das größte indische Eisenwerk blieb. Die Tata-Werke hatten vor dem Kriege nur zwei Hochöfen im Betrieb, deren Erzeugung je auf 200 t Roheisen täglich geschätzt wurde; zudem bestanden noch vier 50-t-Martinöfen. Im Kriege setzte England alles daran, in der indischen Eisenindustrie eine Stütze zu finden. Mit Hilfe des im Februar 1917 eingesetzten Indian Munitions Board gelang es, die Erzeugung der Tata-Werke wesentlich zu steigern. Vier Öfen mit je etwa 350 t Tagesleistung und drei neue 75-t-Martinöfen kamen in Betrieb, ein neuer Hochofen war 1918 in Bau genommen. 120 Mill. Rupien verausgabte man für das Werk; man erreichte eine Herstellung von 200 000 t Stahl und fertigte 1919 etwa 120 000 t Schienen. Für die Gießerei verausgabte das Werk für 1913/14 nur 5 Mill. Rupien, beanspruchte jedoch im ersten Vierteljahr 1918 schon 11,6 Mill. Rupien. Um einen Ersatz für die nicht zu erlangende Einfuhr zu gewinnen, begann man in Saktshi mit der Eigenherstellung von Maschinen, Geräten, Werkzeugen.

Die Geister, die man im Kriege notgedrungen gerufen, wollte man von 1919 an vertreiben. England deckte etwa 60 % der indischen Einfuhr; hieran hatten Erzeugnisse der Eisenindustrie neben der Textilindustrie

einen Hauptanteil. Die Einfuhr an Maschinen, Eisen, Stahl, Eisenbahnzeug war bedeutend zurückgegangen, und trotzdem hatte man seinen Bedarf leidlich zu decken vermocht. Als Land der Eisenerzlager wünschte Indien nun eine schnelle Weiterentwicklung seiner Eisenindustrie. England versagte sich dem auf ganzer Linie, wenn es auch unfähig war, den gemachten Fortschritten Einhalt zu tun. Neben den Tata-Werken war es auch den sonstigen Werken gelungen, die vor dem Kriege nicht zu erlangende Festigung zu erringen. Die Indian Iron and Steel Co., die Bengal Iron Co., Ltd., konnten die Leistungskraft erhöhen. Der Wettbewerb des Auslandes aber begann so drückend zu werden, daß man die Wiederkehr der Vorkriegsverhältnisse vorauszusehen hatte. Infolgedessen hob die Schutzzollbewegung an. Vom Standpunkte Indiens aus muß sie gerechtfertigt erscheinen; man sehe sich nur einmal die Erzeugungszahlen der Werke an und setze in Rechnung, wieviel höher im Verhältnis zu den Eisenerzvorkommen wie zu den der Industrie bereitstehenden Arbeitshänden und dem starken Innenbedarfe die Erzeugungsleistung sein könnte. Die Erzeugungsziffern für die Tata-Werke wurden nach dem Stande vom 31. März 1923 wie folgt angegeben:

Eisenerzförderung 438 800 t, Erzeugung an: Roheisen 242 083 t, Ferromangan 1188 t, Schienen 70 350 t, Baustahl 42 120 t, Blechen 1883 t.

Die Tochtergesellschaft der Tata-Werke, die Tinplate Co. of India Ltd., hat eine Erzeugung an Schwarzblechkästen in dem Umfange von 213 940 t; die geschätzte durchschnittliche Jahreserzeugung der Bengal Iron Co. Ltd. wird mit 150 000 t Roheisen angegeben. Die Indian Iron and Steel Co. bereitet die Herstellung zu 110 000 t Roheisen vor, die Mysore Distillation & Iron Works haben eine Roheisenerzeugung von 20 000 t. Die United Steel Corporation of Asia Ltd. hat ein Stahlwerk im Bau. Von den genannten Gesellschaften stellen nur vier Stahl her. Wie groß der indische Bedarf an Eisen- und Stahlerzeugnissen ist, zeigen folgende Zahlen. eingeführt wurden:

	1919/20	1920/21
Stabeisen	10 477	19 514
Träger	22 668	78 360
Bandeisen	28 055	23 231
Nägeln, Schrauben	16 063	24 324
Röhren	10 499	25 116
Schmiederröhren	35 648	42 919
Verzinkte Bleche	58 412	66 633
Verzinnete Bleche	42 169	49 934
Bleche, sonstige	66 098	98 791
Nickelstahl	18 045	30 175
Stahlstäbe	70 513	147 996
	1921/22	1922/23
Eisenstäbe	1 507 187	908 881
Stahlstäbe	16 919	22 000
Träger	36 704	192 046
Bandeisen	58 037	66 233
Nägeln, Schrauben	17 828	25 122
Gußeiserne Röhren	14 908	25 413
Nahtlose Röhren	17 395	26 945
Bleche	40 719	30 585
Weißbleche	88 341	122 473
Schwarzbleche	24 747	43 621
Nickelstahl	61 056	36 622

Den Anteil der einzelnen Bezugsländer gibt die nachstehende Zusammenstellung wieder. Es lieferten in t für das Jahr:

	Großbritannien	Belgien	Frankreich	Italien
1919/20	199 548	104 829	48 000	8 750
1920/21	330 801	170 504	81 016	13 700
	Japan	Ver. Staaten	Sonstige Länder	
1919/20	300	19 300	1 353	
1920/21	500	170 460	12 801	

Da in dieser britischen Statistik Deutschlands Anteil nicht gesondert aufgeführt ist, erscheint es geboten, ihn in einzelnen vorzunehmen. Deutschland hatte stets einen

sehr guten Handel in Eisenwaren nach Indien; in einzelnen Arten hat es bis 25 % und darüber hinaus der Gesamteinfuhr der betreffenden Gattung geliefert. Daß es sich auch nach dem Kriege auf dem indischen Markte bestens behaupten konnte, zeigen die nachfolgenden Angaben, die für das Einfuhrjahr 1921/22 gelten. An Formeisen und ungeformtem Stabeisen lieferte Deutschland 477 208 dz, an Trägern 23 527 dz, an Grobblechen 114 596 dz, an Nickelblechen 116 613 dz, an Feinblechen 9 638 dz, an gewalzten Tonnen und Röhren 13 886 dz, an Drahtstiften 74 312 dz, an Eisenbahnwagenfedern 8 593 dz. Im Verhältnis zu der Gesamteinfuhr ergibt sich somit eine Belieferungsziffer von 10 % für Form- und Stabeisen, 25 % für Mittelbleche 12 % für Drahtstifte und 15 % für Eisenbahnwagenfedern.

Infolge der Ruhrbesetzung ist Deutschland naturgemäß in seiner Lieferung nach Indien zurückgedrängt worden: die nach dem Rubreinfalle vorliegenden Ziffern sind zudem unvollständig und können so zu Vergleichen nicht herangezogen werden.

Auch für Maschinen war Indien ein guter Markt, den allerdings zumeist England beherrschte. Als Absatzgebiet kommt hauptsächlich das nordwestliche Indien in Betracht. Alle Erdbearbeitungsmaschinen, Maschinen für Steinbrüche, für die Anlage von elektrischen Kraftwerken, von Zementfabriken werden nachgefragt, ebenso Maschinen für Oel- und Getreidemühlen, für die Anlage von Zuckerfabriken, Eis- und sonstige Gefriermaschinen, Wasserpumpmaschinen, Kesselanlagen usw. Die Einfuhr des Gebietes von Karachi an Maschinen wurde bewertet in Dollar (Umrechnungskurs für 335 Rupien 100 Dollar) im Jahre 1919 auf 384 807 Dollar, 1920: 1 015 349 Dollar, 1921: 2 933 535 Dollar, 1922: 4 177 557 Dollar, 1923: 1 694 028 Dollar. Seither wird eine etwa 45prozentige Steigerung der Einfuhr gemeldet. Daß für Erdbearbeitungsmaschinen die Einfuhr in Gesamt Indien wesentlich angewachsen muß, ergibt sich schon aus den in Angriff genommenen Entwässerungs- und Bewässerungsplänen. Hier seien nur die größten genannt; die Sukkurperre (es handelt sich um die Hojdstausperre in Sind) wird vier bis sieben Kanalbauten beanspruchen, die Flächenbearbeitung hierzu umfaßt etwa 10 000 Millionen Kubikfuß. Der Sardakanalplan, mit einem Kostenaufwand von etwa 300 000 000 Dollar veranschlagt, verlangt den Bau von Kanälen im Ausmaße von rund 4500 Meilen; die hierzu notwendigen Abzugsgräben werden auf eine Länge von rd. 1700 Meilen veranschlagt. Der Sudleytalplan will die Bewässerung von 5 Millionen acres durchführen; hierzu ist der Bau von 12 Kanälen beabsichtigt. Beachtenswert sind auch die in Angriff genommenen Werftanlagen. Die indische Eisenindustrie wünscht nun in erster Linie bei diesen Plänen in Anspruch genommen zu werden, um endlich lebensfähig werden zu können; sie lehnt die amerikanische und englische Einfuhr in denjenigen Posten ab, die sie jetzt und in Zukunft selbst zu liefern vermag. Man hat den indischen Gutachten zu dieser Frage vorgeworfen, daß sie allein indische Belange vertreten, ohne im geringsten auf das englische Mutterland Rücksicht zu nehmen. Es haben sich scharfe Kämpfe abgespielt. England hat wenigstens so weit obgesiegt, als es in der Tarikkommission nur denjenigen Zweigen der indischen Eisen- und Stahlindustrie einen Schutzzoll zubilligte, die nach seiner Ueberzeugung letztendlich auf dem Weltmarkt werden wettbewerbsfähig sein können. Im übrigen soll die durch den Schutzzoll nicht gestärkte Erzeugung durch ein auf Jahre hinaus gewährtes und zugesichertes Prämienverfahren vor dem Weltmarkt wettbewerb geschützt werden. Hiervon dürfte die indische Eisenindustrie denjenigen Vorteil erringen, den sie von ähnlichen Versprechungen in vergangenen Zeiten hatte. Die von der Tarikkommission in Vorschlag gebrachten Zölle sind inzwischen mit ganz geringen Aenderungen angenommen worden und am 17. Juni 1924 in Kraft getreten. Das, was die indische Eisenindustrie zu erreichen vermochte, stellt sich wie folgt dar: Grundlegend ist, daß Eisen- und Stahlsorten von guter Beschaffenheit mit Zöllen nicht belastet sind. Mittlere und schwerere Eisenbahnschienen sowie Schienenlaschen sind in den Schutzzoll nicht mit

einbegriffen. Der hier bisher bestehende Wertzoll wird in einen spezifischen Zoll von 14 Rs je t umgeändert. Die Höhe der Zölle beträgt für:

	Schutzzoll		Bisherig. Zoll		je nach Qualität
	je t Rs	je t Rs	je t Rs	je t Rs	
Baustahl wie Winkel, Träger, Schienen usw.	30	15			} je nach Qualität
Schiffskessel und Brückenplatten	30	15			
Gewöhnliche Stangen und Stäbe	40	13,8—15			
Leichte Schienen unter 30 lbs	40	14			
Schwarze Stahlbleche, glatt oder gewellt	30	17,8—40			
Galvanisierte Stahlbleche, glatt oder gewellt	45	30—42,8			
Schmiedeeiserne Winkel und Schienen	20	10—20			
Gewöhnliche schmiedeeiserne Stangen	35	14—35			

Einfuhrwert
in Mill. Mk.

Messing, Tombak, Stangen und Bleche	14,4
Schmiedebleich in Stäben	10,7
Eisenblech, roh	5,0
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze	3,1
Schmiedeisenträger	2,0
Kupferstangen und Bleche	1,7
Oefen, Röhren, Weichen	1,6
Eisenbahnschienen	1,6
Schlösser, Schlüssel	1,5
Eiserne Röhren	1,4
Waren aus schmiedbarem Eisen	0,9
Bearbeitetes Eisenblech	0,7
Geschmiedete Formstücke	1,0

G. Buetz, Dessau.

Buchbesprechungen.

Das für mittlere und schwere Eisenbahnschienen und Laschen eingeführte Prämienvorhaben wurde in gleitender Skala wie folgt vorgeschlagen in Rs je t:

Für das Jahr	1924/25	1925/26	1926/27
	32	26	20

Da die weiterverarbeitenden Industrien ihrerseits durch den Zoll die von ihnen benötigten Rohstoffe verteuert sehen, hat man ihnen für ihre Erzeugnisse gleichfalls Zollerhöhungen zubilligen müssen. Auch hier ist die Qualitätsware von Schutzzoll freigeblieben. Der Schutzzoll gestaltet sich folgendermaßen. Der bestehende 10prozentige Zoll ist auf 25 % erhöht bei Materialien für Träger und Brückenbau, Baumaterialien, Baugerüsten, Landungsgestellen und ähnlichem Material, bei Oel- und Wasserbehältern, bei Brunneneinfassungen, bei Schornsteinen. Der für Wagen, Förder- und Kippkarren im allgemeinen früher bestehende Zoll von 15 % des Wertes ist auf 25 % heraufgesetzt. Der Wertzoll für Schienen-Kreuzungen, Eisenbahnweichen ist von bisher 10 % auf 25 % heraufgesetzt, Schienennägel und Verbindungsbolzen sollen einen spezifischen Zoll von 40 Rs je t erhalten. Bei Weißblechen, Stahlblechen mit Zinnüberzug zum Zwecke der Herstellung von Oelbehältern soll der bisherige Einfuhrzoll in Höhe von 10 % von 400 Rs je t in einen spezifischen Zoll von 60 Rs je t umgewandelt werden, entsprechend einem Wertzoll von 15 %. Mit Ausnahme von Stacheldraht und gefeiltem Zaundraht sollen andere Drahtsorten einen Zoll von 60 Rs je t erhalten, der gleiche Zollschutz wird für Drahtstifte eingeführt. Landwirtschaftliche Werkzeuge werden von 15 % auf 25 % des Wertes heraufgesetzt. Der Wagenbau wird durch ein Prämienvorhaben nach folgender Aufstellung geschützt werden: Der Schutz ist auf fünf Jahre bemessen. Den Jahren nach sollen geschützt werden:

Jahr	Eisenbahnwagen	Prämienhöhe je Wagen in Rs
1.	800	850
2.	1000	700
3.	1200	580
4.	1400	500
5.	1600	440

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß der Maschinenindustrie die Einfuhr nicht erschwert worden ist. Man hat hier die gestellten Forderungen abgelehnt, in Sonderheit den geforderten weiteren Schutz für den Lokomotivbau. Auch Gußstahl ist von dem Zollschutz freigeblieben. Ebenso ist es abgelehnt worden, Emaillewaren mit einem Schutzzoll zu belegen. Bei dem Gesagten ist zu beachten, daß noch kleine Abänderungen vorgenommen sind. Sie sind als unwesentlich gemeldet und zurzeit noch nicht bekanntgegeben worden.

Hinsichtlich der deutschen Industrie ist zu bemerken, daß der Absatz mancher Waren, wie ersichtlich ist, durch die neuen Bestimmungen erschwert worden ist. Man wird die Absatzmöglichkeiten für Qualitätsware und Fertigerzeugnisse steigern müssen. Zum Vergleiche dürften die früheren deutschen Einfuhrzahlen von Wert sein. Die Ziffern für 1913 lauten wie folgt:

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Hrsg. von Conrad Matschoß. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G.m.b.H. 4^o. Bd. 13. Mit 61 Textabb., 3 Bildn. 1923. (2 Bl., 150 S.) 8 G.-M.

Im Gegensatz zu dem zwölften Bande¹⁾ bietet die vorliegende Ausgabe des Jahrbuches nur wenig von dem, was gerade den Eisenhüttenmann schon allein wegen des behandelten Gegenstandes fesseln müßte. Nur der erste Beitrag „Ueber den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse von den Anfängen der Pulverwaffen“ von Dr. phil. Johann Ottens enthält einige Mitteilungen aus der Frühzeit des Gießens von Feuerwaffen. Der Aufsatz erbringt, im wesentlichen auf Grund der sehr eingehenden Forschungen des Generalleutnants Bernhard Rathgen, den Nachweis, daß „die Deutschen zwar nicht das Pulver, wohl aber die Pulverwaffen erfunden haben“. An zweiter Stelle behandelt Professor Dr. B. Rassow „Justus Liebig als Förderer der rheinischen Industrie“, während Professor Dr. Alfred Birk anschließend „Die Geschichte des Suezkanals“ erzählt und dabei vor allem die Verdienste des aus Südtirol stammenden außerordentlich vielseitigen Alois Negrelli²⁾ an den Vorarbeiten zum Bau des Kanales in das richtige Licht stellt. In dem folgenden Aufsatz, „Die Firma Voigt & Haefner“, schildert der Hauptgründer dieser Firma, Dr. Ing. e. h. H. Voigt, selbst sein „Werden“ als Ingenieur und das seines Unternehmens „zur Frühzeit der Elektrotechnik“; gelegentliche Bemerkungen des Verfassers über die Anschauungen der Arbeiter, mit denen ihn das Schicksal zusammengeführt hat, machen seine Lebenserinnerungen nicht nur für den Elektrotechniker, sondern auch für den Sozialpolitiker lesenswert. Unter dem Titel „Von der Kupferschmiede zur Großindustrie“ stellt uns weiter Baurat Dr. Ing. e. h. Eugen Hausbrand das mühevoll, aber auch erfolgreiche Lebenswerk C. J. Heckmanns vor Augen; wir begegnen hier der erfreulichen Gestalt eines Mannes, dessen Wahlspruch „Besser Schaden als Schande“ gerade in unserer Zeit manchem als Richtschnur dienen könnte. Was sodann Ober-Reg.-Rat Pfeiffer über „Die Schreibmaschine bis 1900“ zu berichten weiß, zeigt wieder einmal recht deutlich, nicht nur wie mühsam der Weg ist, den eine Erfindung von ihren ersten Ursprüngen bis zur technisch brauchbaren Ausführung zu durchlaufen hat, sondern auch, daß dabei oftmals auch das Verdienst derer nicht übersehen werden darf, die ihr Geld in eine fremde Erfindung zu stecken wagen, ohne zunächst auf einen klingenden Erfolg rechnen zu können; der Entwicklungsgang der Schreibmaschine lehrt ferner, wieviel Arbeit und Enttäuschungen sich mancher Erfinder zu ersparen vermöchte, wenn er sich erst gründlich mit der Geschichte seines Arbeitsgebietes vertraut machen wollte. Den letzten Beitrag des Jahrbuches bildet eine „Geschichte der Schokolade und der Schokoladenindustrie“ von Dr. Ing. Hugo Th. Horwitz; sie erscheint gewissermaßen als Festgabe zum 400jährigen Jubiläum der Einführung des Kakaos in Europa (zwischen 1521 und 1523). Endlich

¹⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 964/5.

²⁾ Vgl. St. u. E. 36 (1916), S. 570/1.

stellt in einer Zuschrift an den Herausgeber, die ihrerseits auf eine Anregung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zurückgeht, Oberingenieur A. Roth fest, daß die Mit-schöpfer des Siemens-Martin-Verfahrens, Émile und Pierre Martin, nicht Brüder, sondern Vater und Sohn gewesen sind; hoffentlich hilft diese erneute Erklärung einen leider schon eingewurzeltten Irrtum für immer beseitigen. Eine weitere Zuschrift, von Professor Dr. L. Darmstaedter und Dr. J. Schuster, berichtet über die einzig vorhandene Handschrift Thomas Newcomens, des Vorläufers von James Watt, und die Gründung einer Newcomen-Gesellschaft.

Den inhaltlich ebenso vielseitigen wie anregenden Band beschließt auch diesmal eine sachlich angeordnete allgemeine Uebersicht der bisher in den sämtlichen Ausgaben des Jahrbuches veröffentlichten Aufsätze. Wann wird der Herausgeber seinen getreuen Lesern für gelegentliches Nachschlagen in der stattlichen Bandreihe auch noch ein umfassendes alphabetisches Stichwort-Verzeichnis beschere, das nicht allein die Ueberschriften, sondern auch die reiche Fülle des Inhaltes der Aufsätze im einzelnen berücksichtigt und ihn damit erst recht eigentlich erschließt?
G. B.

Karnauchov, M. M.: Metallurgija Stali. Petrograd: Naučnog Chimiko-Techničeskoe Izdatel'stvo. 80.

1. Bessemerovskij i Tomasovskij Processi. (Mit 65 Abb.) 1923. (254 S.)

[Metallurgie des Stahles. 1. Bessemer- und Thomasverfahren.]

Dies in russischer Sprache erschienene Buch ist eine rein theoretische Beschreibung des Bessemer- und Thomasverfahrens, und zwar auf Grund der neuesten Forschungen der physikalischen Chemie. Wie der Verfasser in seiner Einleitung angibt, verdankt er viele Angaben und Anregungen dem den deutschen Hüttenleuten wohl bekannten Professor M. Pawloff. Der Verfasser hat viele Bücher, Doktor-Dissertationen sowie zahlreiche sonstige Veröffentlichungen, die in deutschen, englischen, amerikanischen, schwedischen und russischen metallurgischen Zeitschriften erschienen sind, studiert und alles geschickt und eingehend verwertet.

Das Buch besteht aus zwei Teilen, und zwar wird zuerst das Bessemer- und dann das Thomasverfahren besprochen. Dem Kleinbessemerverfahren sind zuletzt auch noch etwa 10 Seiten gewidmet. Nachdem in einleitenden Abschnitten die Geschichte eines jeden Verfahrens geschildert sowie eine allgemeine Beschreibung gegeben ist, geht der Verfasser zur Theorie der beiden Verfahren über. In den Abschnitten „Das Verblasen“ werden die einzelnen Arbeitsverfahren, wie sie in Deutschland, England, Amerika, Schweden und Rußland ausgearbeitet worden sind, eingehend erläutert und einer Kritik unterworfen. Die Eigentümlichkeiten der einzelnen Arbeitsverfahren sind recht übersichtlich dargelegt und durch zahlreiche Zahlentafeln, Schaubilder, Analysenangaben usw. verständlich gemacht. Die Wirtschafts- und Wärmebilanz der Verfahren sowie die Wärmebedeutung der Elemente C, Mn, P, Si sind ebenfalls in längeren Abschnitten behandelt.

Hüttenleute, die sich in den letzten 15 Jahren in das deutsche und ausländische Schrifttum des Bessemer- und Thomasverfahrens vertieft haben, werden in dem Buche nicht viel Neues finden. Wenn es in deutscher Sprache erschienen wäre, so würde aber der Betriebsmann, der ja leider zu wenig Zeit hat, vielerlei Zeitschriften und Werke nachzuschlagen, es sicher mit großer Aufmerksamkeit zur Hand nehmen, da der Verfasser es verstanden hat, alles Wichtige in übersichtlicher Form zusammenzufassen und einen klaren Ueberblick über die Theorie des Bessemer- und Thomasverfahrens zu geben.

Dipl.-Ing. A. Ranft.

Michel, Rud.: Feuerungstechnische Rechentafel. Zum praktischen Gebrauch für Dampfkesselbesitzer, Ingenieure, Betriebsleiter, Techniker usw. 3. Aufl. München u. Berlin: R. Oldenbourg 1924. (4 Bl. u. 1 Taf.) 4°. 2,50 G.-M.

Der Verfasser gibt eine einfache und doch hinreichend genaue Fluchtlinientafel, mittels welcher die wichtigsten Verbrennungsvorgänge ohne zeitraubendes Formelrechnen

ablesbar sind, wenn nur die Zusammensetzung des Brennstoffes und der Kohlendäuregehalt der Abgase bekannt sind. Die Tafel ist daher besonders für überschlägliche Feststellungen wertvoll.
Fl.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Alvermann, Ewald,** Ingenieur, Düsseldorf, Flügel-Str. 13.
Beck, Rudolf, Ing., Direktor, Pilsen, Tschecho-Slowakei, Trida ceskych legionaru 38.
Berlin, Walter, Ingenieur, Hamburg 21, Zimmer-Str. 40.
Böttcher, Friedrich, Dipl.-Ing., Osterfeld i. W., Gute-Str. 11.
Ebbefeld, Carl, Dipl.-Ing., Betriebsassistent d. Fa. J. A. Henckels, Zwillingswerk, Solingen.
Faust, Adolf, Direktor d. Fa. Robert Zapp i. Düsseldorf, Mannheim, Collini-Str. 59.
Gaßen, Josef, Oberingenieur der Maschinenf. Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath, Wittener Str. 3.
Haenel, Walther, Dr.-Ing. e. h., Generaldirektor a. D., Düsseldorf, Schiller-Str. 13.
Hannack, Georg, Dr.-Ing., Mittel-Schreiberhau i. Riesengeb.
Hauck, Erich, Dipl.-Ing., Duisburg, Essenberger Str. 48.
Lehmann, Wilhelm, Geschäftsführer der Montan-Eisen-schutz-Ges. m. b. H., Duisburg, Mülheimer Str. 164.
Linden, Hans, Dipl.-Ing., Assistent i. Stahlw. der Mannesmannr.-Werke, Abt. Schulz-Knaut, Duisburg-Wanheim.
Meixner, Hermann, Direktor, Neustadt am Rübenberge.
Michels, Xaver, Dipl.-Ing., Andernach, Kölner Str. 4.
Nehl, Franz, Dipl.-Ing., Versuchsabt. der Maschinenf. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Hindenburg-Str. 160.
Neuenhofer, Karl, Dr.-Ing., Mannheim, Suckow-Str. 4.
Pessl, Hubert, Dipl.-Ing., M. Miller's Sohn, A.-G., Traismauer, N.-Oesterr.
Pieper, Richard, Betriebsdirektor d. Fa. Linke-Hofmann-Lauchhammer, A.-G., Eisenw. Lauchhammer u. Werk Burghammer, Lauchhammer i. Sa.
Schinzl, Adolf, Ing., Werkstättenchef der Oesterr. Alpine Montan-Ges., Donawitz bei Leoben, Steiermark.
Schmitz, Paul, Ing. i. Fa. P. Schmitz & Co., Engineering Office, Osaka-Nishi-ku, Japan, Edobori Kamidori, 1 chome Nr. 25.
Siegling, Max, Dipl.-Ing., Obering., Hochemmerich Kreis Mörs, Kreuz-Str. 22.
Steinheißer, Max, Oberinspektor der Coburgw., A.-G., Pohorelskamasa via Zvolen Zupa, Slovenien, Jugoslawien.
Trecker, Wilhelm, Ingenieur, Köln-Kalk, Trimborn-Str. 34.
Werner, Cassius, Dipl.-Ing., Köln, Auf dem Hunnenrücken 33.

Neue Mitglieder.

- Bredt, Titus,** Dipl.-Ing., Hauptverw. des Phoenix, A.-G., Wärmestelle, Düsseldorf, Eiskellerberg.
Honda, Kotaro, Dr. Sc., Director of the Research Institute for Iron, Steel and other Metals, Prof. a. d. Kais. Universität, Sendai, Japan.
Korff, Julius, Betriebsleiter u. Prokurist der Kom.-Ges. Eisenh. u. Emaillierw. Paulinenhütte, Ed. Glaeser, Neusalz a. d. Oder.
Lederer-Trattner, Heinrich, Ingenieur, Eisenwerk, Krieglach, Ober-Steiermark.
Lehmann, Otto Heinz, Dipl.-Ing., Eisenbahn-Zentralamt, Berlin, Versuchsanstalt.
Panzer, Robert, Ingenieur der Ilseder Hütte, Abt. Walzw., Peine, Bahnhofstr. 24.
von Scheidt, Rudolf, Dipl.-Ing., Prokurist der Stahlw. Rudolf Schmidt & Co., Düsseldorf, Cranach-Str. 40.
Schwabe, Artur, Dipl.-Ing., Halbergerhütte, G. m. b. H., Brebach a. d. Saar.
Tröltzsch, Arno Richard, Oberingenieur, Baildonhütte, Kattowice, Poln.-O. S.
Wagner, Walter, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., A.-G., Völklingen a. d. Saar, Moltke-Str. 27.

Gestorben.

- Schleifenbaum, Hermann,** Geschäftsführer, Geisweid. Juli 1924.