

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 11.

18. März 1926.

46 Jahrgang.

Das Vorschmelzen von Roheisen für nach dem Schrott-Roheisen-Verfahren betriebene Siemens-Martin-Oefen.

Von Oberingenieur Dr.-Ing. E. Herzog in Hamborn.

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

(Bisherige Anwendung des Verfahrens auf zwei Werken. Zugehöriger Mindestumfang der Siemens-Martin-Ofenanlage. Einschaltung eines Roheisensammlers zwischen Kuppelöfen und Siemens-Martin-Werk. Anzahl und Bemessung der Kuppelöfen. Metallurgische Auswirkungen des Vorschmelzbetriebes. Abbrandfrage, Beeinflussung der Schmelzungsdauer. Wirtschaftlichkeitsrechnung.)

Die Frage, ob die Verwendung flüssigen Roheisens beim Schrott-Roheisen-Verfahren nennenswerte Vorteile, namentlich hinsichtlich einer Verkürzung der Schmelzungsdauer, mit sich bringt, ist lange Zeit umstritten gewesen. Daß sie heute zugunsten des flüssigen Einsatzes entschieden ist, wird dadurch bewiesen, daß die Hüttenwerke in immer steigender Anzahl dazu übergegangen sind, Einrichtungen für die unmittelbare Zuführung des flüssigen Roheisens von den Hochöfen nach dem Siemens-Martin-Werk zu treffen. Dabei bleibt aber eine weitere Frage noch offen, nämlich die, ob die Vorteile des flüssigen Roheiseneinsatzes so groß sind, daß es sich für Werke, die ohne Hochöfen arbeiten, lohnt, das angelieferte Roheisen eigens für den Siemens-Martin-Betrieb vorher in einem besonderen Ofen umzuschmelzen.

Es sind dem Verfasser nur zwei Fälle bekannt, in denen dieser Weg tatsächlich beschritten worden ist. Auf jedem der beiden betreffenden Werke ist der Gedanke, das Roheisen für den Siemens-Martin-Betrieb vorzuschmelzen, nur dadurch Wirklichkeit geworden, daß man Kuppelöfen zur Verfügung hatte, die für den Zweck, für den sie ursprünglich gebaut worden waren, nicht mehr benötigt wurden. Das eine Hüttenwerk ist ein ungenanntes amerikanisches, und die dort gemachten Erfahrungen sind durch einen im Schrifttum erschienenen Bericht²⁾ bekannt geworden. Das andere Werk, das beim Erscheinen des eben genannten Berichtes gerade alle Vorbereitungen getroffen hatte, um in derselben Weise zu arbeiten, war das Werk „Rothe Erde“ der Hütten-gesellschaft der Rothen Erden bei Aachen. Während aber das amerikanische Werk den Vorschmelzbetrieb nur 2½ Monate lang durchzuführen Anlaß hatte, nämlich so lange, wie der einzige auf dem Werk

befindliche Hochofen instand gesetzt wurde, ist in Rothe Erde der Vorschmelzbetrieb bis heute beibehalten worden, bzw. so lange, wie die wirtschaftliche Lage es gestattete, allermindestens vier Oefen im Betriebe zu halten.

Man stößt damit gleich auf eine wesentliche Einschränkung der Anwendungsmöglichkeit des Vorschmelzverfahrens, das Siemens-Martin-Werk muß nämlich in bestimmten, nicht allzu großen Zeitabständen Roheisen abnehmen können, mit anderen Worten, das Verfahren setzt eine größere Anzahl von im Betriebe befindlichen Siemens-Martin-Oefen voraus. Wie viele Oefen es mindestens sein müssen, hängt nicht zum wenigsten von der durchschnittlichen Schmelzungsdauer ab. Aber auch bei durchschnittlich günstiger Schmelzungsdauer sind vier im Betriebe befindliche Siemens-Martin-Oefen als Mindestzahl zu bezeichnen. Auch das amerikanische Werk hat mit vier Siemens-Martin-Oefen gearbeitet. Durch diese Sachlage wird auch die Notwendigkeit beleuchtet, denjenigen Schmelzapparat zum Vorschmelzen zu verwenden, der die beste Anpassungsfähigkeit an den schwankenden Bedarf des Siemens-Martin-Werkes besitzt, und das ist unzweifelhaft der Kuppelofen. Man wird ihn um so lieber wählen, als er ja auch hinsichtlich des geringen Brennstoffaufwandes von keinem anderen Schmelzapparat übertroffen wird.

Für den Fall, daß im Siemens-Martin-Betriebe mit so wenigen Oefen gearbeitet wird, daß die dem Kuppelofen zugemuteten Schmelzpausen allzu lang würden, könnte man noch an die Einschaltung eines Roheisensammlers zwischen Kuppelofen und Siemens-Martin-Werk denken. Einer derartigen Verwendung eines Roheisensammlers steht aber im Wege, daß die Abstichtemperatur am Kuppelofen niedriger ist als am normal gehenden Hochofen, und daß das umgeschmolzene Roheisen, wenn es erst noch durch einen kleinen Mischer mit geringem Durchsatz gehen müßte, so viel von seiner Temperatur verlieren würde,

¹⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh., Nr. 98 (1925). Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

²⁾ Iron Age 108 (1921) S. 403/5. Vgl. St. u. E. 41 (1921) S. 1550.

daß dadurch die Verkürzung der Schmelzungsdauer, die in bedeutendem Maße auch von der Roheiseneinsatztemperatur beeinflusst wird, nur unbefriedigend in die Erscheinung treten würde.

Wie groß ist aber der Kuppelofen zu wählen, und wieviel Oefen sind zur Durchführung eines stetigen Vorschmelzbetriebes nötig? Die Kuppelofenanlage muß natürlich für eine größere Schmelzleistung als die des durchschnittlichen stündlichen Roheisenbedarfes gebaut werden. Im allgemeinen wird es genügen, die doppelte Leistungsfähigkeit vorzusehen. Was ferner die Frage der erforderlichen Anzahl von Kuppelöfen betrifft, so steht sie im engsten Zusammenhange mit der Ofengröße, da die Haltbarkeit des Kuppelofenfutters in hohem Maße von der Stärke des Mauerwerks abhängt. Der lichte Durchmesser der Kuppelöfen von Rothe Erde³⁾, deren Manteldurchmesser 4 m beträgt, wurde in der Düsenebene von seinem ursprünglichen Maße von 3 m auf 1,6 m für den Vorschmelzbetrieb verringert, ohne daß sonst irgendeine bauliche Aenderung am Ofen getroffen zu werden brauchte. Die Haltbarkeit der Oefen, die früher bei angestrengtem Betriebe drei Tage, bei normalem Betriebe sechs Tage betrug, stieg hierbei auf drei bis vier Wochen, wobei die Oefen an Sonntagen nur trocken geblasen, aber nicht entleert wurden. Nebenbei bemerkt wird bei der Auskleidung der Oefen das feuerfeste Futter im Eisenkasten bis über die Düsenebene aus Klebsand hergestellt. Bei einer derartigen Haltbarkeit kommt man naturgemäß auch im stetigen Betriebe bequem mit zwei Oefen aus. Bei einer Neuanlage erscheint es daher empfehlenswert, die Oefen im unteren Teil mit einem Mantel von so großem Durchmesser auszurüsten, daß man mit einer Haltbarkeit von drei Wochen rechnen kann. Zu diesem Zwecke müßte in Anlehnung an die in Rothe Erde vorliegenden Verhältnisse der Durchmesser des Ofenmantels so groß gewählt werden, daß das Futter mindestens 1 m stark wird. Dagegen wäre, wie schon erwähnt, für den anfänglichen lichten Durchmesser im Schmelzraum sowie für die Bemessung des Gebläses und der Windzuführung als größtmögliche Leistungsfähigkeit des Ofens das Doppelte des durchschnittlichen Roheisenbedarfes in Rechnung zu setzen.

Im nachstehenden soll nun bei der Darstellung der auf den beiden Hüttenwerken gemachten Erfahrungen im wesentlichen der metallurgische und wirtschaftliche Fragenkreis behandelt werden. Bei der metallurgischen Seite des Verfahrens sind vor allem die beiden eng zusammenhängenden Fragen von Bedeutung: Welche Roheisensorten eignen sich für den Vorschmelzbetrieb, und welche für die Stahlerzeugung im Siemens-Martin-Ofen belangreichen Veränderungen erleidet das Roheisen beim Umschmelzen?

Zunächst ist zu sagen, daß beim Vorschmelzbetrieb die Grenzen bei der Auswahl des Roheisens viel weiter gesteckt sind als beim Siemens-Martin-Betriebe mit festem Roheiseneinsatz, da der Kuppelofen, was im

allgemeinen nicht genügend gewürdigt wird, bei reichlicher Kalksteinzufuhr auch ein sehr guter Entsilizierungsapparat ist. Dieser Punkt wird auch in dem genannten amerikanischen Bericht ganz besonders betont. Ja, man hatte dort hauptsächlich deshalb zum Vorschmelzbetrieb gegriffen, weil das Siemens-Martin-Werk ein großes Roheisenlager aufzuarbeiten hatte, bei dem siliziumarmes Roheisen und solches mit bis zu 6% Si durcheinander lag, und weil infolge der dadurch hervorgerufenen Ungleichmäßigkeit und Ungeeignetheit des Roheiseneinsatzes übermäßige Schwierigkeiten im Siemens-Martin-Betrieb aufgetreten waren. Durch das Vorschmelzen bei reichlichem Kalksteinzuschlag erhielt man ein viel gleichmäßigeres Roheisen, bei dem der Siliziumgehalt immer unter 1% lag. Ganz ähnliche Erfahrungen wurden auch in Rothe Erde gemacht. Die Höhe des Kalksteinzuschlages richtet sich dort heute ganz nach dem zur Verwendung kommenden Roheisen, und immer muß so viel Kalkstein zugegeben werden, daß die Probe des umgeschmolzenen Roheisens einen von grauen Punkten völlig freien Bruch ergibt, mag das eingesetzte Roheisen auch noch so siliziumreich gewesen sein.

Während in Rothe Erde der Kalksteinverbrauch früher beim Vorschmelzen für den Konverterbetrieb 1,5 bis 2% betragen hatte, hat sich beim Vorschmelzen von grauem Roheisen und insbesondere von Gußbruch für das Siemens-Martin-Werk ein Verbrauch von 9 bis 11% ergeben. Die im Kuppelofen erzielbare Entsilizierung stellt also ein sehr wichtiges und wertvolles Mittel dar, um beim Vorschmelzbetrieb auch Roheisensorten zu verwenden, die für den reinen Siemens-Martin-Betrieb als ungeeignet bezeichnet werden müssen. Nur in einem Punkt erleidet die Freiheit in der Wahl der Roheisensorte eine gewisse Einschränkung, nämlich in jenem, daß der Schwefelgehalt des im Kuppelofen vorzuschmelzenden Roheisens eine gewisse Grenze nicht übersteigen darf. Welche Grenze hierbei einzuhalten ist, hängt natürlich von verschiedenen Umständen ab, insbesondere von dem Schwefelgehalt des Schmelzkokes sowie von der im Siemens-Martin-Betriebe zu erzeugenden Stahlsorte. Wacht man darüber, daß sich unter dem angelieferten Gußschrott kein Material befindet, das mit Feuergasen lange Zeit in Berührung gewesen ist, und verwendet man ferner Schmelzkoks mit nicht mehr als 1% S, so erhält man aus dem Kuppelofen ein Roheisen, dessen Schwefelgehalt meist bei 0,06 bis 0,07% liegt. Bei einem derartigen Roheisen gelingt es auch in der Regel, den Schwefelgehalt des Stahles unter 0,05% zu halten, was für Stahl von gewöhnlicher Handelsgüte vollkommen ausreicht. In dem amerikanischen Bericht ist nur angegeben, daß sich der Schwefelgehalt des umgeschmolzenen Roheisens zwischen 0,05 und 0,10% bewegt habe; anscheinend haben sich hierbei keine Schwierigkeiten ergeben. Nach den Erfahrungen des Verfassers entstehen allerdings dann Schwierigkeiten, wenn für das Siemens-Martin-Ofenerzeugnis ein Schwefelhöchstwert von 0,04% oder weniger vorgeschrieben ist. Versuche, das Roheisen in der

³⁾ Vgl. St. u. E. 27 (1907) S. 1528.

Pfanne in Anlehnung an das Walthersche Entschwefelungs-Verfahren durch Soda zu entschwefeln, waren an sich erfolgreich; jedoch gelang es nicht, die Entschwefelungsschlacke beim Einsetzen des Roheisens in den Siemens-Martin-Ofen in genügendem Maße zurückzuhalten. Diese Schwierigkeit läßt sich aber grundsätzlich dadurch beheben, daß Roheisenpfannen mit Auslauf im Boden zur Verwendung kommen. Im übrigen besteht immer die Möglichkeit, bei Schmelzungen, bei denen ein besonders niedriger Schwefelgehalt vorgeschrieben ist, ausnahmsweise auf das flüssige Roheisen zu verzichten und mit festem Roheiseneinsatz zu arbeiten.

Zum Schluß der metallurgischen Betrachtungen, soweit sie sich auf den Kuppelofenbetrieb erstrecken, hat man noch der Abbrandfrage Aufmerksamkeit zu schenken. Man könnte bei oberflächlicher Betrachtung dem Vorschmelzbetrieb vorwerfen, daß der auf die festen Einsatzrohstoffe bezogene Abbrand bei der Stahlerzeugung durch den metallischen Abbrand im Kuppelofen erhöht wird. Um in diese Frage einen Einblick zu gewinnen, betrachte man zunächst die Zusammensetzung der Kuppelofenschlacke etwas näher. Bei hohem wie bei niedrigem Kalksteinzuschlag liegt der Kieselsäuregehalt der Kuppelofenschlacke nach den in Rothe Erde gemachten Feststellungen immer zwischen 35 und 40 %, während der Metallgehalt (Eisen und Mangan) in demselben Maße abnimmt, in dem der Kalkgehalt der Schlacke infolge erhöhten Kalksteinzuschlages steigt. Bei reichlichem Kalksteinzuschlag liegt der Metallgehalt zwischen 5 und 10 %, bei manganarmem Roheisen noch niedriger. Würde nun die Kieselsäure ausschließlich aus der Koksasche und dem Kalkstein sowie dem Ofenfutter stammen und keine Entsilizierung des Roheisens stattfinden, so würde der Metallabbrand im Kuppelofen tatsächlich in jedem Fall einen zusätzlichen, die Wirtschaftlichkeit der ganzen Arbeitsweise beträchtlich vermindernenden Verlust darstellen. Würde andererseits der Aschegehalt des Kokses und der Verschleiß des Ofenfutters vernachlässigbar klein sein und die Kieselsäure im wesentlichen nur durch Entsilizierung des Roheisens gebildet sein, so wäre gegenüber der Stahlerzeugung mit festem Roheiseneinsatz im Siemens-Martin-Ofen ein Abbrandgewinn zu verzeichnen; denn in der Siemens-Martin-Schlacke ist das Verhältnis der Metalloxydule zur Kieselsäure weit größer als in der Kuppelofenschlacke. Es wird also von dem Siliziumgehalt und dem Entsilizierungsgrade des durch den Kuppelofen gehenden Roheisens einerseits und von der Menge und Art der aus der Brennstoffasche und den feuerfesten Stoffen des Ofenfutters gebildeten Schlacke andererseits abhängen, ob das Vorschmelzen im Kuppelofen gegenüber dem Arbeiten mit festem Roheiseneinsatz im Stahlwerk hinsichtlich des Gesamtabbrandes einen Gewinn oder Verlust bedeutet. Wie überschlägige Rechnungen zeigen, dürften die Verhältnisse im allgemeinen so liegen, daß man beim Vorschmelzen von Stahleisen im Kuppelofen mit einem Abbrandverlust, beim Vorschmelzen von grauem Roheisen bzw. Gußbruch dagegen mit einem

beträchtlichen Abbrandgewinn zu rechnen hat. Nur in diesem Sinne ist es auch zu verstehen, wenn in dem amerikanischen Bericht als einer der wichtigsten Vorzüge des Vorschmelzverfahrens ein bedeutender Abbrandgewinn im Siemens-Martin-Ofen verzeichnet wird. Bei dem zum Teil ungewöhnlich hohen Siliziumgehalt des auf dem amerikanischen Werk verarbeiteten Roheisens mußte der durch die Entsilizierung im Kuppelofen bewirkte Abbrandgewinn besonders deutlich in die Erscheinung treten.

Bei Betrachtung der Einwirkungen des flüssigen Kuppelofeneisens auf die Stahlerzeugung im Siemens-Martin-Ofen kommt man zunächst zu der Frage der zu erwartenden Verkürzung der Schmelzungsdauer. Grundsätzlich müßte diese Verkürzung dieselbe sein wie die beim Arbeiten mit dem von der Hochofenanlage kommenden flüssigen Roheisen. Tatsächlich ist sie es aber nicht, und zwar aus folgendem Grunde. Für die Wirkung des flüssigen Roheisens ist es ganz und gar nicht gleichgültig, ob man es etwa unmittelbar nach beendetem Einsetzen oder aber sehr viel später bei nahezu niedergeschmolzenem Schrott zugeibt. Vielmehr ist der Zeitgewinn um so größer, je weiter der Schrott im Augenblick des Roheiseneinsatzes heruntergeschmolzen ist; man erhält die günstigste Wirkung dann, wenn man den Schrott bis zum Verschwinden der letzten Schrottberge vorschmilzt. Eine solche Arbeitsweise ist aber nur möglich, wenn das Roheisen fast auf die Minute pünktlich angeliefert werden kann. Ist der Schrott einmal so weit heruntergeschmolzen, so wäre eine Verzögerung der Roheisenanlieferung natürlich von den übelsten Folgen begleitet. Selbstverständlich gelingt es auch beim Kuppelofenvorschmelzbetriebe nicht immer, diese Bedingung in vollkommenster Weise einzuhalten, namentlich dann nicht, wenn die Abstichzeiten von mehreren Siemens-Martin-Ofen nahe zusammenliegen. Andererseits ist aber der Kuppelofen, wie schon erwähnt, dem Hochofen in dieser Beziehung doch weit überlegen. Nach dem amerikanischen Bericht wurde durch diesen Umstand beim Vorschmelzbetrieb eine höhere Monatserzeugung im Siemens-Martin-Stahlwerk erzielt, als jemals zuvor bei der Anlieferung von flüssigem Roheisen vom Hochofen erreicht werden konnte. Hierin liegt auch die Erklärung dafür, daß viele Werke auch heute noch bei Verwendung flüssigen Roheisens vom Hochofen, wenn kein Roheisensammler zwischengeschaltet ist, im Gesamtergebnis nur einen verhältnismäßig geringen Zeitgewinn feststellen können; dem Roheisensammler kommt hier eine große Bedeutung zu. Freilich setzt auch er eine ausreichende Anzahl im Betriebe befindlicher Siemens-Martin-Ofen voraus, da anderenfalls das Roheisen infolge zu langsamen Durchsatzes zu viel an Temperatur verliert.

Eine Schwierigkeit, die die in Rothe Erde mit vorgeschmolzenem und dem Siemens-Martin-Ofen möglichst spät zugegebenem Roheisen erzielten Ergebnisse ungünstig beeinflusst hat, soll nicht unerwähnt bleiben, nämlich die Haltbarkeit der Dolomitstampfherde, die um so unbefriedigender wurde, je später die Roheisenzugabe erfolgte. Es gelang jedoch.

diese Schwierigkeit schließlich dadurch völlig zu beheben, daß man gelegentlich der Herstellung neuer Herde vom Stampfen zum Vermauern von Konverterpreßsteinen übergang, zu deren Herstellung Sinterdolomit und Sintermagnesit in gleichen Teilen verwendet wurden.

Die im nachstehenden wiedergegebenen Ziffern über den in Rothe Erde durch den flüssigen Roheiseneinsatz erzielten Zeitgewinn entstammen einer Zeit, in der die Herdschwierigkeiten noch nicht überwunden waren und daher auch der Grundsatz einer möglichst späten Roheisenzugabe noch nicht zur Durchführung gekommen war. Vielmehr wurde das Roheisen zu einem Zeitpunkt zugegeben, bei dem sich erst ein mehr oder weniger großer Sumpf von niedergeschmolzenem Schrott gebildet hatte. Hierbei erfuhr die in Rothe Erde bei festem Roheiseneinsatz im allgemeinen erzielte durchschnittliche Schmelzungsdauer von $6\frac{1}{2}$ st eine Verkürzung um 1 st. Je schärfer der Ofen geht, d. h. je kürzer seine Schmelzungsdauer schon bei festem Roheiseneinsatz ist, um so weniger macht die durch den Einsatz von flüssigem Roheisen bewirkte Zeitersparnis aus. Eine Schmelzungsdauer von $5\frac{1}{2}$ bis 6 st bei festem Roheiseneinsatz wird nur um etwa 45 min verkürzt, und umgekehrt steigt bei alternden Oefen oder bei schlechter Beschaffenheit der Gasflammkohle mit der Schmelzungsdauer auch der Zeitgewinn, der dann unter Umständen mehr als 1 st betragen kann. Wie man sieht, ist der in Rothe Erde erzielte Zeitgewinn höher, als er im allgemeinen von Siemens-Martin-Werken erreicht wird, die das flüssige Roheisen von der Hochofenanlage erhalten.

Mit der Feststellung der durch den Vorschmelzbetrieb zu erzielenden Verkürzung der Schmelzungsdauer wurde gleichzeitig eine wichtige Unterlage für die Frage der Wirtschaftlichkeit des Vorschmelzens im Kuppelofen geschaffen. Freilich wäre es falsch, die aus der Erhöhung der Stahlwerkserzeugung für das ganze Werk erwachsenden Vorteile dem Vorschmelzverfahren gutzuschreiben; denn diese Leistungssteigerung könnte ja auch durch andere Mittel bewirkt werden, deren nächstliegendes eine Vergrößerung der Siemens-Martin-Ofenanlage wäre. Die Wirtschaftlichkeit des Vorschmelzverfahrens ergibt sich daher am besten durch die Beantwortung folgender Frage: In welchem Falle werden die Rohstahlselbstkosten niedriger, in dem Falle der Erhöhung der Rohstahlerzeugung einer bestehenden Siemens-Martin-Ofenanlage durch das Vorschmelzverfahren im Kuppelofen, oder aber in dem Falle einer Vergrößerung durch einen zusätzlichen Siemens-Martin-Ofen für die gleiche Mehrleistung, wobei nach wie vor mit festem Roheiseneinsatz gearbeitet wird?

Auf dieser Grundlage wurde die Wirtschaftlichkeit des Vorschmelzverfahrens in Rothe Erde eingehend nachgeprüft, wobei allerdings in einem Punkt eine vielleicht etwas weitgehende Vereinfachung getroffen wurde, insofern nämlich, als die Abschreibungskosten für die Neuanlage eines zusätzlichen Siemens-Martin-Ofens mit Gaserzeugern einerseits

und für eine Kuppelofenanlage andererseits in Ermangelung genauerer Unterlagen als gleich groß angenommen wurden. Auch auf dem amerikanischen Werk ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt worden, über die in dem erwähnten Bericht einige Angaben gemacht werden. Hiernach hat das amerikanische Werk in seiner Bilanz als Summe der Ausgaben je t flüssigen Roheisens rd. 1 \$, als Summe der Einnahmen rd. 2,50 \$ berechnet, so daß als Gewinn 1 50 \$, d. h. das $1\frac{1}{2}$ fache der Vorschmelzkosten verbleibt. Demgegenüber belaufen sich in Rothe Erde die Gesamtausgaben je t umgeschmolzenen Roheisens auf 5,70 \mathcal{M} , wobei die Ausgaben für Koks 65 % des vorstehenden Betrages ausmachen. Auch bei den Einnahmen steht der Brennstoff an erster Stelle in Gestalt der an Stelle des Kokes eingesparten Gasflammkohle einschließlich der Kohle zur Dampferzeugung. Weitere wichtige Gewinnposten sind:

1. Der mit der verkürzten Schmelzungsdauer verknüpfte geringere Roheisenverbrauch im Einsatz. Diese Roheisensparnis schwankt gleichlaufend mit der absoluten Höhe des Roheiseneinsatzes zwischen 3 und 5 %. Die Höhe des sich hieraus ergebenden Gewinnes hängt natürlich in hohem Maße von der Marktlage, insbesondere von dem Preisunterschiede zwischen Roheisen und Schrott ab.

2. Die Ersparnis an feuerfesten Stoffen ergibt sich daraus, daß nach den in Rothe Erde gemachten Erfahrungen die Dauer einer Siemens-Martin-Ofenreise, in Betriebsstunden ausgedrückt, bei festem und flüssigem Roheiseneinsatz gleich bleibt; der Steinverbrauch je t Stahl verringert sich also gleichlaufend mit der Schmelzungsdauer. Zu diesen Einnahmen treten dann noch die im Siemens-Martin-Betriebe eingesparten Löhne. Eine weitere Einnahmequelle besteht in der Möglichkeit, bei Erzeugung von gewöhnlichem weichen Stahl an Stelle von teurem Roheisen Gußbruch zu verwenden, der nach der im Kuppelofen erfolgten Entsilizierung die Aufgabe des Roheisens in gleicher Weise zu erfüllen vermag. Diese letztgenannte Einnahmequelle, die bei der ganzen Berechnung unter Umständen von überragender Bedeutung wird, ist in der in Rothe Erde aufgestellten Bilanz unberücksichtigt geblieben, da dort in letzter Zeit nur noch mit Thomasroheisen gearbeitet wurde. Das Ergebnis dieser Bilanz, deren Gestalt in ihren wesentlichsten Zügen im vorstehenden angedeutet worden ist, lautet in Anlehnung an die in dem amerikanischen Bericht gemachten Angaben folgendermaßen: Der schon erwähnten Ausgabe von 5,70 \mathcal{M} je t Roheisen steht eine Einnahme von 10,80 \mathcal{M} gegenüber. Der verbleibende Gewinn von 5,10 \mathcal{M} — f. d. t Stahl macht er etwa ein Viertel dieses Betrages aus — ist, um es zu wiederholen, nicht der ganze durch die Leistungssteigerung erzielte Gewinn, sondern er drückt nur die Ueberlegenheit des Vorschmelzverfahrens gegenüber einer durch Angliederung eines weiteren Siemens-Martin-Ofens erzielten gleichen Leistungssteigerung aus. Der angegebene Gewinn bleibt, wie man sieht, hinter dem auf dem amerikanischen Werk erzielten etwas zurück. Dabei muß es aber doch überraschen,

wie weitgehend die auf den beiden Werken sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Beziehung festgestellten Ergebnisse sich decken. Angesichts dieser Uebereinstimmung darf man wohl sagen, daß das Verschmelzverfahren verdient, nicht nur eine Einzelercheinung zu bleiben.

An den Bericht schloß sich folgender Meinungs-
austausch an.

Dr.-Ing. S. Schleicher (Geisweid): Bezüglich des geeignetsten Zeitpunktes für den flüssigen Roheisen-zusatz hat der Berichtsteller empfohlen, das Roheisen dann zuzusetzen, wenn der Schrott schon zum großen Teil heruntergeschmolzen und flüssig ist. Das ist an sich für die Schnelligkeit des Schmelzungsanges richtig; man bekommt aber dadurch große Schwierigkeiten, daß eine starke Reaktion im Ofen eintritt, hervorgerufen durch das stark oxydierte Bad, und daß dann unter Umständen durch das heftige Aufwallen die Schlacke bis mitten auf die Ofenbühne läuft. Wir haben festgestellt, daß es am günstigsten ist, den Roheisenzusatz dann zu geben, wenn der Schrott fertig eingesetzt und vielleicht $\frac{1}{2}$ st im Ofen gewesen ist. Im übrigen sind bei uns die wirtschaftlichen Vorteile durch die Zugabe flüssigen Roheisens vom Hochofen so unverkennbar, daß es gar keine Frage ist, daß flüssiger Roheiseinsatz nur dringend empfohlen werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß man bei Verwendung flüssigen Roheisens auch sehr gut in der Lage ist, Stahlschmelzungen mit ganz geringem Phosphorgehalt herzustellen. Man arbeitet den Einsatz zu einer fertigen weichen Schmelzung herunter und kocht dann mit flüssigem Roheisen auf. Auf diese Weise hat man vorher den Phosphor vollständig entfernt und bekommt, wenn man gleichzeitig mit der Roheisenzugabe erneut Kalk und Flußspat aufgibt, keine Rückphosphorung. Wir haben 70-t-Schmelzungen von 100 kg/mm² Festigkeit mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,70 % erzeugt, die nur 0,018 % Phosphor enthielten, und zwar dadurch, daß wir zunächst eine 55-t-Schmelzung vollkommen weich fertigstellten und dann mit flüssigem Roheisen im Gewicht von 15 t zurückkohlten. Trifft man dabei die Härte richtig, so kann man unter Umständen 20 min nach Aufgabe des flüssigen Roheisens abstechen.

Dr.-Ing. E. Herzog: Die Schwierigkeit, daß bei dem späten Zusatz des flüssigen Roheisens die Schmelzung stark kocht und die Schlacke zu den Türen hinausläuft, haben wir auch gehabt. Dieser Schwierigkeit begegnet man in der einfachsten Weise natürlich dadurch, daß man einen etwas früheren Zeitpunkt wählt; aber man begibt sich dabei des Vorteils, eine möglichst weitgehende Verkürzung der Schmelzungsdauer zu erzielen. Das Auftreten einer allzu heftigen Reaktion läßt sich aber auch auf

Zusammenfassung.

Die Erfahrungen, die bisher mit dem Roheisenverschmelzen im Kuppelofen für den Siemens-Martin-Betrieb auf zwei Hüttenwerken gemacht worden sind, werden beschrieben und einige Zahlenangaben über die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens beigefügt.

andere Weise unterbinden, nämlich dadurch, daß man zunächst nur eine verhältnismäßig geringe Menge des flüssigen Roheisens möglichst langsam in den Ofen gibt, sodann die erste Reaktion, die nunmehr schwächer und kürzer verläuft, abwartet und dann erst den Rest zugibt. Gegen die Unannehmlichkeit, daß die Schlacke unter Umständen auf die Ofenbühne läuft, kann man sich außerdem dadurch sichern, daß man Schlackentöpfe vor die Oefen setzt. Das bedeutet natürlich eine gewisse Mehrarbeit für den Betrieb, die aber gegenüber dem wichtigen Ziel, mittels des flüssigen Einsatzes die Schmelzungsdauer so weitgehend wie irgend möglich herunterzudrücken, nicht ins Gewicht fällt.

Dipl.-Ing. H. von Avanzini (Bochum): Ich möchte fragen, wie groß die Ofeneinheit war, und welchen Anteil der Roheiseinsatz im Verhältnis zum Schrotteinsatz gehabt hat.

Dr.-Ing. E. Herzog: Die Ofenanlage bestand aus 5 Oefen je 30 t, 1 zu 40 t und 1 zu 50 t Fassungsvermögen. Der Roheisenverbrauch im Durchschnitt aller Oefen, sowohl der scharf gehenden als auch der älteren, belief sich bei festem Roheisen auf ungefähr 27 bis 28 % vom Gesamteinsatz. Er wurde durch die Anwendung des flüssigen Roheisens um mindestens 3 % niedriger.

Dipl.-Ing. H. J. Meyer (Duisburg): Herr Dr. Herzog erwähnte, daß er in der Pfanne eine Entschwefelung gehabt hat; ich möchte fragen, wie groß diese Entschwefelung gewöhnlich war.

Dr.-Ing. E. Herzog: Ich erwähnte, daß wir Versuche mit dem Waltherschen Entschwefelungsverfahren gemacht haben, allerdings mit einer Abänderung, indem einfach Soda zugegeben wurde. Die Erfolge waren wohl genau dieselben, wie sie in den Gießereien mit dem Verfahren erzielt worden sind. Wenn ich mich recht entsinne, kam man bei Schwefelgehalten des Roheisens von 0,1 % auf etwa 0,06 % herunter und von 0,08 % auf etwa 0,05 %. Aber, wie ich schon erwähnte, erwuchs dem Siemens-Martin-Ofen daraus kein Vorteil, weil die Entschwefelungsschlacke mit ihrem hohen Schwefelgehalt mit in den Ofen lief.

Dipl.-Ing. H. J. Meyer (Duisburg): Wir haben bei Störungen im Hochofenbetrieb einen Schwefelgehalt bis zu 0,080 und 0,090 % im Roheisen gehabt und haben in der Pfanne eine Entschwefelung von etwa 50 % bis auf 0,040 % S herunter erreicht.

Siemens-Regenerativ-Stoßofen mit Hochofengas-Feuerung und Flammteilung.

Von Oberingenieur Arthur Sprenger in Berlin.

(Ofenanlage. Meßergebnisse. Hochliegende Gleitschienen als bemerkenswerte bauliche Einzelheit.)

Auf dem Werke der Hauts Fourneaux et Acières de Differdange in Differdingen ist ein Siemens-Regenerativ-Stoßofen mit Hochofengas-Feuerung erbaut und in Betrieb genommen worden, mit dem ein Wirkungsgrad und ein Durchsatz erzielt wurde, wie solche bisher auch nicht annähernd in einem Ofen erreicht worden sind¹⁾. Nachstehend werden die Ergebnisse der Abnahmeversuche mitgeteilt.

¹⁾ Der Entwurf der Ofenanlage stammt von der Firma Friedrich Siemens, A.-G., in Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15, die Anordnung im Verhältnis zum Walzwerk von Oberingenieur E. Lavandier, dem auch an dieser Stelle für seine wertvollen Anregungen und tatkräftige Mitarbeit verbindlichster Dank ausgesprochen sei.

Die neue Ofenanlage bedient eine ältere kontinuierliche Feinstraße, bestehend aus:

- einer kontinuierlichen Vorstraße mit 8 Gerüsten mit einer 360-mm-Straße,
- einer zweiten kontinuierlichen Strecke mit 4 Gerüsten für die 300-mm-Straße,
- einer dritten kontinuierlichen Strecke für die 260-mm-Straße.

Der Siemens-Ofen ersetzt einen Kohlenstaub- und einen Halbgasofen. Die Befuerung erfolgt mit Hochofengichtgas; der Einsatz besteht aus Blöcken von 160 × 160 × 2200 mm mit einem Gewicht von 400 kg.

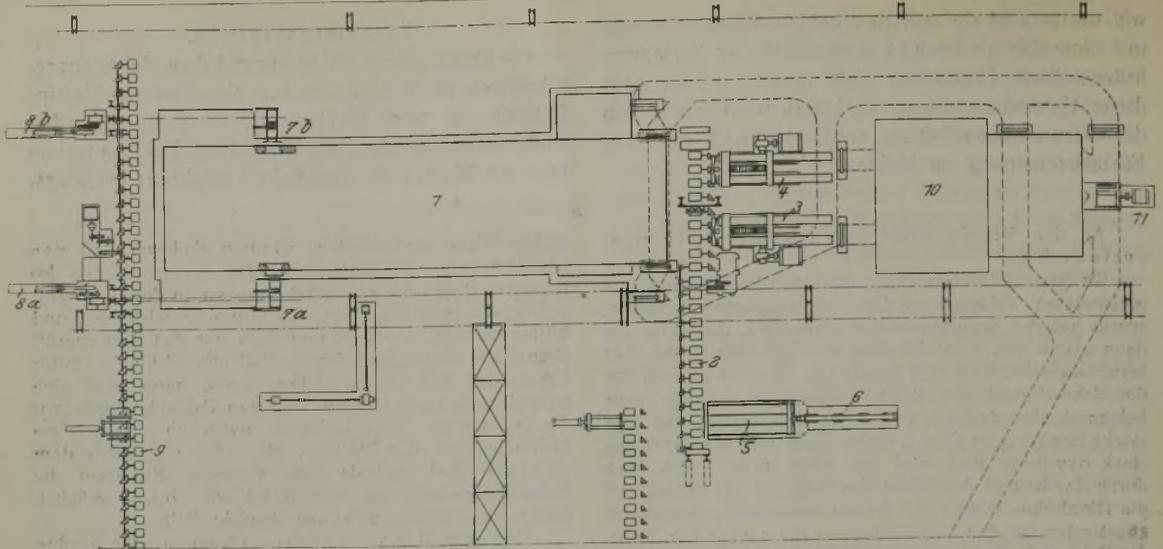


Abbildung 1. Anordnung der Ofenanlage.

1 = Stoßofen. 2 = Zufuhrrollgang. 3 und 4 = 60 t-Blockdrücker. 5 = Blockbett. 6 = hydraulische Zuführung. 7a und 7b = Ausziehvorrichtungen. 8a und 8b = Blockförderer. 9 = Abfuhrrollgang. 10 = Doppelabhitzekeessel. 11 = Exhaustor.

Die Anordnung der Ofenanlage, die sich vollständig außerhalb des Walzwerkes befindet, ist aus Abb. 1 ersichtlich. Sie besteht aus dem Stoßofen 1, der durch den Zufuhrrollgang 2 mit zwei je 60-t-Blockdrückern 3 und 4 beschickt wird, dem Blockbett 5 mit der hydraulischen Zuführung 6, den hydraulisch betätigten Ausziehvorrichtungen 7a und 7b, den als Hängebahn ausgeführten hydraulisch betätigten Blockförderern 8a u. 8b und dem 50 m langen Abfuhrrollgang 9, der mit einer Geschwindigkeit von 4 m/sek über zwei Knicke arbeitet. Weiterhin ist der Ofen mit einem Doppelabhitzekeessel 10 und einem Exhaustor 11 versehen; er arbeitet nunmehr seit einem Jahre ohne jede Ausbesserung in vollkommener Weise.

Abb. 2 zeigt die vom Walzwerksgebäude getrennt liegende Ofenhalle. Die Aufnahme erfolgte von der Einstoßseite des Ofens aus und läßt die Zufuhrrollgänge zum Ofen, die Blockdrücker und den Abhitzekeessel erkennen.

Abb. 3 zeigt den Ofen von der Ziehseite aus, mit den Block-, Zieh- und Transportvorrichtungen im

Vordergrunde; weiter zurück liegend die Abhitzekeessel-Anlage.

Durch die Anordnung der Ofenanlage außerhalb des Walzwerkes ist dieses dem Einflusse der Gase und des Staubes entrückt. Es hat sich gezeigt, daß diese Art der Anordnung nicht nur die sonst unangenehm

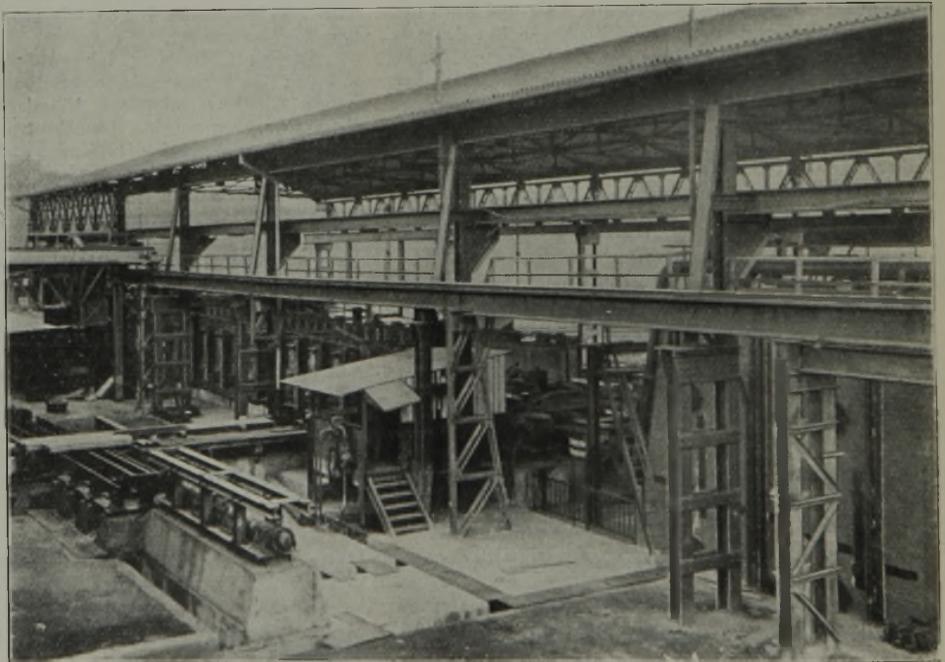


Abbildung 2. Ofenhalle.

besonders bei Kohlenstauböfen in die Erscheinung tretenden vorgenannten Belästigungen beseitigt, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht wesentliche Vorteile mit sich bringt und insbesondere im Walzwerke selbst ein ungehindertes Arbeiten bei wesentlichem Platzgewinn gewährleistet.

Der Ofen (Abb. 4), ein Siemens-Regenerativ-Stoßofen mit Gas- und Luftregeneratoren und senkrecht stehenden hufeisenförmigen Flammenbögen mit Flammteiler-

lung, wird zweireihig beschickt bei einer unterteilten Herdbreite von insgesamt 5 m, einer Stoßherdlänge von 21 m und einem mit freitragenden Gleitschienen und Unterfeuerung versehenen Schweißherd von 2 m Länge²⁾. Hinter dem Ofen befindet sich ein Wasserrohrabhitzeessel (500 m² Heizfläche) mit Ueberhitzer und Speisewasservorwärmer. Der Zug wird durch einen Exhaustor (80 000 m³/st) bewirkt. Das Hochofengas steht mit einem Druck

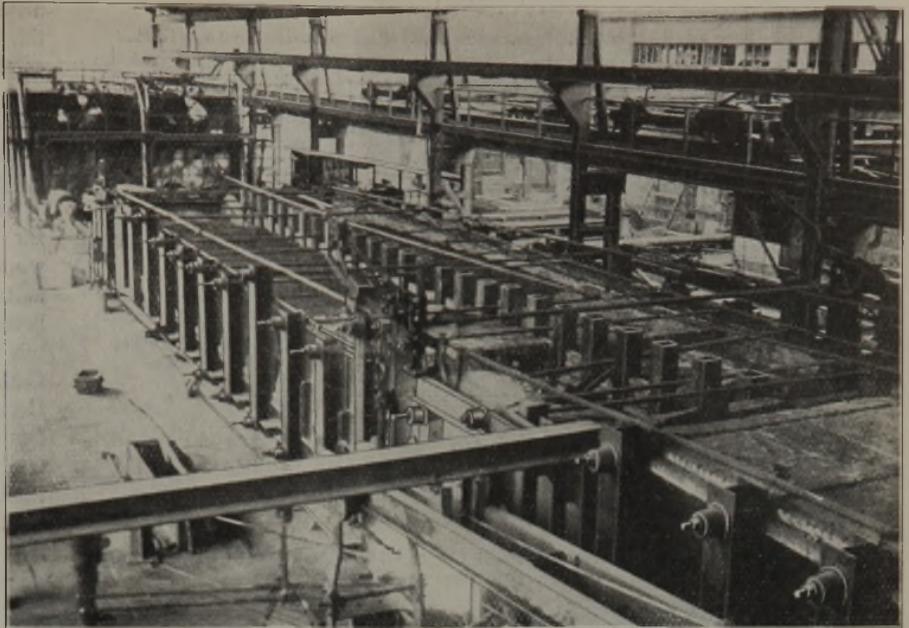


Abbildung 3. Siemens-Regenerativ-Stoßofen, Ausziehseite.

von 70 mm WS zur Verfügung; die Luftzuführung wird durch einen Ventilator (15 PS bei 60 mm WS) bewirkt, da wegen ungenügender wasserfreier Bautiefe kanalförmige Regeneratoren ausgeführt wurden.

Die bereits angegebenen Blockabmessungen erhalten dadurch vielfach eine kleine Abänderung, daß die Blöcke, um Abfälle bei der Blockstraße zu vermeiden, häufig etwas kürzer geschnitten werden.

Die Anlage wurde am 1. August 1924 in Betrieb genommen; Anfang Oktober wurde ein Uebernahmeversuch durchgeführt, der sich über eine ganze Woche ohne Unterbrechung ausdehnte.

Für die Ueberwachung des Versuches wurden folgende Meßinstrumente, die vor dem Arbeitsbeginn geprüft und geeicht wurden, verwendet:

1. 1 Gasmesser „Hydro“,
2. 1 Luftmesser „Hydro“,
3. 1 Gasdruckmesser „Hydro“ für die Hauptgasleitung,
4. 1 Luftdruckmesser für die Ventilatorleitung,
5. 2 Zugmesser für die Rauchkanäle,
6. 4 Pyrometer in den Abgaskanälen unmittelbar hinter den Kammern mit Siemens-Pyrophor.
7. 2 Pyrometer für den Stoßherd,
8. 1 Pyrometer für die vorgewärmten Luft- und Gasmengen,
9. 5 Rauchgasthermometer für die Abgase um den Dampfkessel herum,
10. 1 Siemens-Kohlensäure-Prüfer,
11. 2 optische Pyrometer Siemens-Holborn für die Herdtemperatur und Blocktemperatur,
12. ferner eine Anzahl Zugmesser.

Der Versuch wurde am Tage in allen seinen Einzelheiten verfolgt, während sich die Beobachtung während der Nachtzeit im wesentlichen auf den Durchsatz, den Gas- und Luftverbrauch sowie die Abzugstemperaturen beschränkte. Die Proben für die Abgasanalysen wurden an zahlreichen Stellen, insbesondere am Ende

des Ofenherdes unmittelbar hinter den Kammern vor dem Ueberhitzer in ununterbrochener Folge genommen; ebenso wurden dauernd die Abzugstemperaturen an denselben Stellen verfolgt, während die Temperaturen von regenerierter Luft und Gas nur zeitweise gemessen wurden. Weiterhin wurde die Temperatur der gezogenen Blöcke fortlaufend bestimmt (alle 5 min), ebenso die Temperatur des Kühlwassers. Die in den beifolgenden Zahlentafeln angegebenen Werte stellen Durchschnittswerte aus diesen zahlreichen Messungen dar.

Die Temperatur der eingesetzten Blöcke betrug:

8. Okt.	9. Okt.	10. Okt.	11. Okt.
50°	30°	35°	825°

die Temperatur der gezogenen Blöcke:

1175—1200°	1250°	1250°	1225°
------------	-------	-------	-------

Zahlentafel 1 zeigt die Ergebnisse der Messungen des Hochofengases und der Verbrennungsluft an, wozu bemerkt sei, daß beim Wasserstoff der obere Heizwert angenommen ist. Der Wasserdampfgehalt des Gases ist errechnet.

Zahlentafel 2 und 3 geben die Durchschnittswerte für Blockzahl und Durchsatz in 8 Arbeitsstunden bzw. in der 12stündigen Tagesschicht an. Wie bereits früher erwähnt, sollten die normalen Blockabmessungen 160×160×2200 mm betragen. Aus den angegebenen Gründen ist jedoch die Länge derselben häufig etwas verringert worden, was für den Ofendurchsatz von ungünstigem Einfluß ist. Es war deshalb zu erwarten, daß durch diesen Umstand die Durchsatzmenge etwas geringer sein würde. Der gewährleisteteste Durchsatz war 30 t/st bei kaltem Einsatz und 35 t/st bei warmem Einsatz, d. h. für die 8stündige Schicht, auf welche sich die Werte in Zahlentafel 2 beziehen, 240 t bei kaltem Einsatz (8.—10. Okt.), 280 t bei warmem Einsatz (11. Okt.). Wie die Zahlentafel zeigt, übersteigen jedoch die

²⁾ Der Ofen ist durch die D. R. P. 226 121, 254 439 und 310 598 geschützt.

Zahlentafel 1.

Kennzeichnung des Hochfengases und der Verbrennungsluft.

	8. Okt.	9. Okt.	10. Okt.	11. Okt.
Barometerstand mm	729	735	738	738
Gastemperatur ° C	26	26	23	30
Zusammensetzung des Gases	CO ₂ %	12,4	12,5	11,9
	CO %	27,7	29,6	30,7
	H ₂ %	3	3,9	3,1
	N %	56	54	54
Heizwert bei 760 mm Barometerstand des Kohlenoxyds WE	847	905	938,8	967,3
Oberer Heizwert des Wasserstoffs . . WE	93	120,5	96,4	126,6
	940	1025,5	1035,2	1094
Wasserdampfgehalt des Gases g/m ³	27	23	30	38
Wasserdampfgehalt der Verbrennungsluft g/m ³	13	11	9	10
Temperatur der Verbrennungsluft . . ° C	15	13	17	18
Der Gasverbrauch unter Berücksichtigung des jeweiligen Barometerstandes und der Temperatur von 10° in m ³	112 500	116 500	126 000	120 000

hitzeessel sind in Zahlentafel 5 gekennzeichnet; sie ergeben sich aus dem Gas- und Luftverbrauch und aus den durch Abgasanalysen errechneten Abgasmengen.

Die Rauchgase werden zur teilweisen Wiedergewinnung der in ihnen enthaltenen Wärme zur Beheizung eines Abhitzeessels verwendet, in dem ein Dampf von 8,6 at bei 270° Ueberhitzung erzeugt wird. Die näheren Angaben hierüber finden sich in Zahlentafel 6. Die Wärmeverluste durch das Kühlwasser der Gleitschienen wurden durch fortlaufende Messun-

Zahlentafel 2.

Versuchsergebnisse des Garantievorsuchs vom 8. bis 12. Oktober nach Blockzahl und Durchsatz auf 8-Stunden-Schichten bezogen.

	Schicht	Blockzahl	Tonnen netto Adjastage	Ein-gesetzt brutto t	Er-rechnete Leistung ¹⁾ t
8. Okt.:	1	7 1/2	718	256	274
	2	6 1/2	675	222	238
	3	7	635	215	230
9. Okt.:	4	7 1/2	735	272	290
	5	7 3/4	750	253	275
	6	7	630	215	235
10. Okt.:	7	7 1/2	806	282	302
	8	7 3/4	850	296	318
	9	8	1175	414	450
11. Okt.:	10	8	1150	410	445
	11	7 1/2	1050	310	335
	12	7 1/2	1060	315	340

Durchsatzmengen trotz des angegebenen ungünstigen Umstandes durchweg die garantierten Werte um ein beträchtliches.

Zahlentafel 4 gibt ein Bild der Abgasanalysen. Da die Heizgase am Ende des Stoßherdes und die Abgase der Regenerativkammern aus ein und derselben Flamme stammen, wäre von vornherein anzunehmen gewesen, daß die Abgase aus diesen beiden Flammen auch dieselbe Zusammensetzung zeigen würden. Die Zahlentafel zeigt, daß dies nicht der Fall ist, daß vielmehr im letzteren Falle ein gewisser Luftüberschuß vorliegt, der daher rührt, daß während des Betriebes die Ziehtüren fast dauernd etwas offen stehen, wobei kalte Luft nach den Kammern angesaugt wird. Die Temperatur der Kammerabgase schwankt zwischen 150 und 250°.

Die Wärmeverluste durch Abgase unter Berücksichtigung der Wiedergewinnung von Wärme im Ab-

¹⁾ Unter Annahme, daß die Blöcke die volle Länge hatten.

Zahlentafel 3.

Versuchsergebnisse nach Blockzahl und Durchsatz in Durchschnittswerten, bezogen auf die 12stündige Tagesschicht.

	8. Okt.	9. Okt.	10. Okt.	11. Okt.
Blockzahl	1026	1077	1182	1715
Blockgewicht t	395	414	455	660
Stundenleistung netto t	34,6	37,6	38,7	57,0
Mittl. Blockgewicht: 385 kg				
Mittl. Leistung während der 3 Tage: 37,9 t/st				

gen der Temperatur des Wassers festgestellt; die Kühlwassermenge war gleichbleibend und wurde nur in größeren Zeitabständen bestimmt.

Die an den verschiedenen Versuchstagen durch das Kühlwasser abgeführten Wärmemengen sind in Zahlentafel 7 angegeben.

Der Abbrand und die Verluste durch Schlackenwärme konnten nur durch Bestimmung der Menge der abfließenden Schlacke ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Feststellungen sind in Zahlentafel 8 zusammengestellt. Die Schlacken bestanden aus fast reinem Eisenoxyd mit 66—68% Fe entsprechend 94,5—97% Fe₂O₃. Die Schlackentemperatur betrug 1500°, deren Wärmeinhalt zwischen etwa 20 und 1500° zu 425 WE/kg angenommen ist. Wenn auch eine genaue zahlenmäßige Ermittlung des Abbrandes nicht möglich war, so zeigten die Messungen und insbesondere auch der Dauerbetrieb doch, daß der Abbrand außerordentlich niedrig ist. In dem an den Versuch sich anschließenden Dauerbetrieb wurde festgestellt, daß bei einer Monatserzeugung von 20 000 t nur 70 t Schlacke mit höchstens 50 t Eisen entstehen, so daß der Eisenverlust im ungünstigsten Falle etwa 1/4% beträgt. Zu diesem „flüssigen Abbrand“ käme noch der „feste Abbrand“, Zunder; dieser fällt größtenteils auf dem langen Abfuhrrollgang ab und beträgt etwa 30 t je Monat, so daß der Gesamtbrand unter 1/2% bleibt. Der naheliegende Einwand, daß auf diese Weise nicht der ganze Zunder erfaßt würde, wird dadurch gegenstandslos, daß die

Zahlentafel 4.
Durchschnittswerte der Abgasanalysen.

		Kalter Einsatz							Warmer Einsatz	
		8. Oktober		9. Oktober		10. Oktober			11. Oktober	
		600 vorm. bis 200 nachm.	200 bis 600 nachm.	600 vorm. bis 200 nachm.	200 bis 600 nachm.	600 vorm. bis 200 nachm.	200 bis 600 nachm.	400 bis 600 nachm.	600 vorm. bis 200 nachm.	200 bis 600 nachm.
1. Heiße Abgase am Ende des Stoßherdes	CO ₂ %	22,6	23,1	23,3	24,2	23,0	22,8	22,8	22,5	23,0
	O %	1,2	0,8	0,7	0,5	0,5	1,0	1,1	0,5	1,0
	CO %	0	0,3	0,4	0	1	0,5	0,4	1,1	0
Luftüberschuß	%	15	12	10	5	14	16	16	15	14
2. Abgase der Reg.- Kammern	CO ₂ %	21,7	22,2	20,0	20,4	21,1	21,0	21,0	21,1	20,5
	O %	2,0	1,7	3,8	3,8	2,2	2,6	2,4	2,1	3,0
	CO %	0,4	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,3
	Luftüberschuß	%	26	20	44	40	32	34	34	32
3. Rauchgase vor dem Dampfkessel	CO ₂ %	16,4	16,7	16,6	17,1	16,7	16,6	16,6	15,3	15,5
	O %	6,6	6,3	6,2	6,4	6,0	6,4	6,3	7,4	7,1
	CO %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Luftüberschuß	%	97	92	95	86	92	94	94	120
4. Rauchgase hinter dem Kessel	CO ₂ %	13,3	13,3	13,5	13,6	13,6	13,5	13,5	12,2	12,3
	O %	9,0	9,3	9,6	9,4	9,1	9,0	9,3	10,0	10,2
	CO %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Luftüberschuß	%	170	170	165	162	162	165	165	200

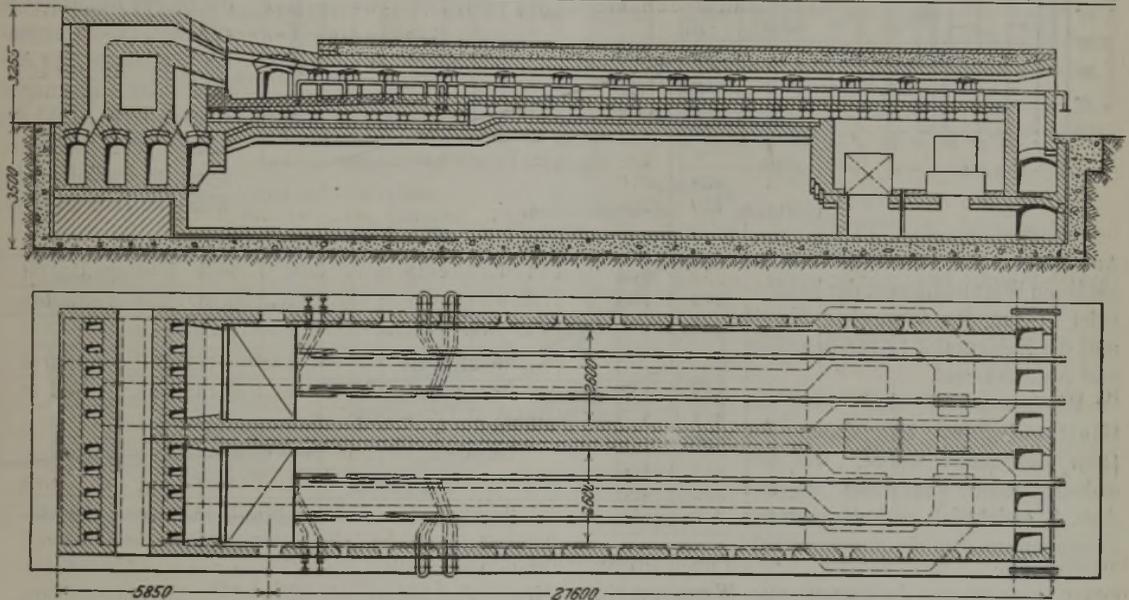


Abbildung 4. Siemens-Regenerativ-Stoßofen mit Hochofengas-Feuerung.

Zahlentafel 5.

Wärmeverluste des Ofens durch die Abgase in 12 st.

	8. Okt.	9. Okt.	10. Okt.	11. Okt.
Rauchgasmengen vor dem Ueberhitzer . . . kg	449 970	498 690	538 710	556 860
Mittlere Temperatur der Rauchgase vor dem Ueberhitzer °C	328	281	290	428
Wärmegehalt der Rauchgase Millionen WE	36,67	34,58	38,40	59,68

Zahlentafel 6.

Ausnutzung der Abgaswärme zur Dampferzeugung in 12 st.

	8. Okt.	9. Okt.	10. Okt.	11. Okt.
Mittl. Dampfmenge . . . kg	20 850	15 960	18 000	41 350
Dampfwärme Millionen WE	13,640	10,215	11,550	27,710
Temperatur °C	168	160	164	170
Abgaswärme hinter dem Kessel . . . WE	22 200	22 610	26 100	30 770
Wirkungsgrad des Kessels %	37	29	30	46

Blöcke auch schon mit einer gewissen Zunderschicht versehen in den Ofen kommen. Jedenfalls sind die auf diese Weise gemachten Fehler unwesentlich.

Die Aufenthaltszeit der Blöcke im Ofen beträgt bei kaltem Einsatz 2,3 und bei warmem Einsatz 1,4 st. Aus Abb. 5 sind die hierbei aufgenommenen

Zahlentafel 7.

Wärmeverluste durch Kühlwasser der Gleitschienen und der Herdkühlung in Millionen WE.

8. Oktober	9. Oktober	10. Oktober	11. Oktober
14 280	14 800	15 000	21 700

Zahlentafel 8.

Wärmeverluste durch Schlacke in 12 st.

	8. Okt.	9. Okt.	10. Okt.	11. Okt.
Schlackenmengen . . kg	3000	2470	2750	2500
Wärmegehalt der Schlacke in Millionen WE	1,277	1,053	1,181	1,063

Leistungskurven ersichtlich. Die dabei erforderlichen und erzielten Herd- und Kammertemperaturen sind aus den Abb. 6 und 7 ersichtlich. Die Gasverbrauchsziffern je t erhitzter Blöcke zeigt Zahlentafel 9, die dem Ofen zugeführte Wärmemenge Zahlentafel 10.

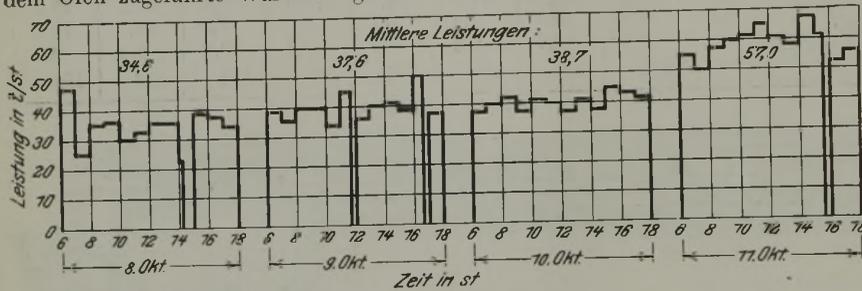


Abbildung 5. Leistungskurven.

Aus obigem ergeben sich die ungefähren Wärmebilanzen der Zahlentafel 11 für den Ofen ohne Kessel und der Zahlentafel 12 für den Ofen mit Abhitzeessel.

Bemerkenswert sind noch die Gleitschienen, mit denen der Ofen ausgerüstet wurde. Die Anordnung dieser Schienen ist aus Abb. 8 ersichtlich und dadurch gekennzeichnet, daß die wassergekühl-

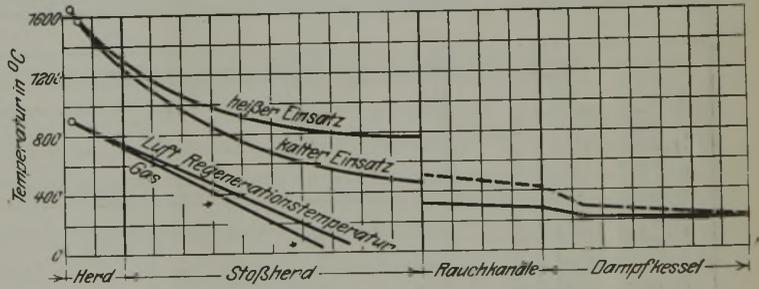


Abbildung 6. Herd-Temperaturkurven.

Zahlentafel 10. Wärmezufuhr zum Ofen durch Gas und Luft.

	Kalter Einsatz				Warmer Einsatz
	8. Okt.	9. Okt.	10. Okt.	10. Okt.	11. Okt.
Gesamtdauer des Versuches	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	Unterversuch 4 ⁰⁰ bis 6 ⁰⁰ nachm.	
Dauer der Betriebsunterbrechungen min	35	60	15	0	25
Wirkliche Betriebszeit während einer 12stündigen Tagesschicht st	11,25	11	11,45	2	11,35
Gesamter Gasverbrauch auf trock. Gas von 0° und 760 mm QS bezogen in m ³	140 800	150 000	160 400	26 550	149 200
Heizwert 1 m ³ Gas (760 mm QS) WE	990	1025,7	1035	1035	1097
Latente Gaswärme in Millionen WE	132,408	153,855	166,046	27,485	163,210
Fühlbare Gaswärme in Millionen WE	1,225	1,174	1,544	0,268	1,580
Gesamter Luftverbrauch in m ³ bei 0° und 760 mm QS m ³	121 700	148 500	157 000	26 250	154 400
Fühlbare Wärme der Luft in Millionen WE	0,611	0,623	0,816	0,147	0,849
Gesamte Wärmemenge der zugeführten Gase in Millionen WE . .	134,244	155,652	168,400	27,900	165,639

Zahlentafel 9. Brennstoffverbrauch je t erhitzter Blöcke.

	Kalter Einsatz			Warmer Einsatz
	8. Okt.	9. Okt.	10. Okt.	11. Okt.
Der Gasverbrauch je t eingesetzter Blöcke bei einem Hochofengas von 850 WE/m ³ würde bei Verwendung einer Kohle von 6800 WE/kg einem Kohlenverbrauch entsprechen von %	435	442	431	278
	5,2	5,7	5,6	3,84

ten Gleitrohre im heißesten Teile des Ofens nicht mehr von feuerfesten Stützsteinen getragen werden, vielmehr sind die Rohre so gebogen, daß dieselben sich selbst durch die nach unten gerichteten Schenkel der „U-Bogen“ tragen. Die „U-Bogen“ sind so zueinander versetzt, daß die darüber hinweggleitenden Blöcke bereits von dem zweiten „U-Bogenpaar“ getragen werden sobald die Blöcke das Ende des ersten „U-Bogenpaars“ verlassen. Die Anzahl der Biegungen richtet sich nach der Länge der heißesten Zone im Stoßofen. Im kühleren Teile des Stoß-

Zahlentafel 11. Wärmebilanz des Ofens.

	8. Okt.		9. Okt.		Kalter Einsatz 10. Okt.		Warmer Einsatz 11. Okt.	
	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.		6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.		6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	4 ⁰⁰ bis 6 ⁰⁰ nachm.	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	
I. Dem Ofen zugeführte Wärme:								
1. Latente Gaswärme in Millionen WE (oberer Heizwert)	132,408		153,855		166,046	27,485	163,210	
2. Fühlbare Gaswärme (oberer Heizwert)	1,225		1,174		1,544	—	1,580	
3. Fühlbare Luftwärme	0,611		0,623		0,816	0,279	0,849	
insgesamt	134,244		155,652		168,406	—	165,639	
Wärmezufuhr durch Eisenabbrand in Millionen WE (angenommene Werte)	7,100		7,445		8,172	1,490	11,855	
Gesamte Wärmezufuhr in Millionen WE	141,344		163,097		176,578	—	177,494	
II. Vom Ofen abgegebene Wärme in Millionen WE:								
1. an die Blöcke	74,770		81,300		91,050	16,820	55,050	
2. an das Kühlwasser	14,285		14,889		15,092	2,500	21,722	
3. an die Schlacken	1,277		1,053		1,181	—	1,063	
4. an die Abgase	36,670		34,580		38,400	6,410	59,680	
5. durch Strahlung und Leitung (als Unterschiedswerte ermittelt)	14,344		31,275		30,855	3,340	39,979	
Wirkungsgrad des Ofens	% 55,6		52,3		54,0	60,2	33,2	

Zahlentafel 12. Wärmebilanz des Ofens mit angeschlossenem Kessel.

	8. Okt.		9. Okt.		Kalter Einsatz 10. Okt.				Warmer Einsatz 11. Okt.	
	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	%	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	%	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	%	4 ⁰⁰ bis 6 ⁰⁰ nachm.	%	6 ⁰⁰ vorm. bis 6 ⁰⁰ nachm.	%
	I. Dem Ofen zugeführte Wärmemengen Millionen WE	141,346	100	163,097	100	176,580	100	29,390	100	177,500
II. Wärmeabfuhr Millionen WE										
1. durch die Blöcke	74,770	52,9	81,300	49,9	91,050	51,6	16,820	57,2	55,050	31,1
2. durch das Kühlwasser	14,285	10,1	14,889	9,1	15,092	8,5	2,583	8,8	21,722	12,2
3. durch die Schlacken (angenommene Werte)	1,277	0,9	1,053	0,6	1,181	0,7	0,234	0,8	1,033	0,6
4. durch Dampfentwicklung des Kessels	13,640	9,7	10,215	6,3	11,550	6,5	1,890	6,5	27,710	15,6
5. durch die Abgase (hinter dem Kessel)	22,300	15,8	23,610	14,5	26,100	14,8	4,360	14,8	30,770	17,3
6. durch Strahlungsverluste usw. (als Unterschiedswerte)	15,074	10,6	32,030	19,6	31,605	17,9	3,503	11,9	41,179	23,2
	141,346	100	163,097	100	176,578	100	29,390	100	177,494	100
Durch die Blöcke ausgenutzte Wärme%	55,6		52,3		54,0		60,2		33,2	
In Dampf umgesetzte Wärmemenge%	10,1		6,6		6,8		6,7		16,7	
	65,7		58,9		60,8		66,9		49,9	

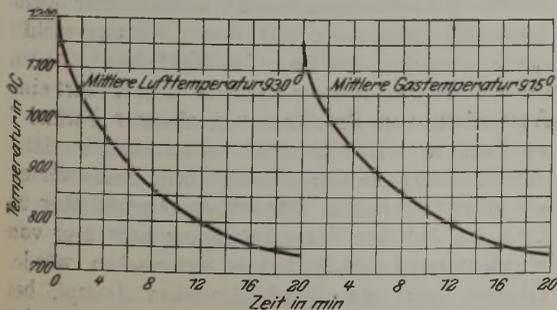


Abbildung 7. Regenerations-Temperaturkurven von Luft und Gas.

ofens erfolgt die Unterstützung der Rohre durch luftgekühlte eiserne Säulen.

Durch diese Bauart (D. R. P. 387 705) erreicht man eine hervorragende Beheizung der Blöcke von unten, da man die Blöcke 300 bis 400 mm über Stoß- und Schweißherdsole lagern und diesen Raum vom Zunder dauernd freihalten kann, weil die beschriebenen Unterstützungen der Gleitrohre eine bisher unerreichte Zugänglichkeit der Ofensohlen erbringen und selbst weder durch heruntertropfende Schlacke, noch durch mechanische Beeinflussungen zerstört werden.

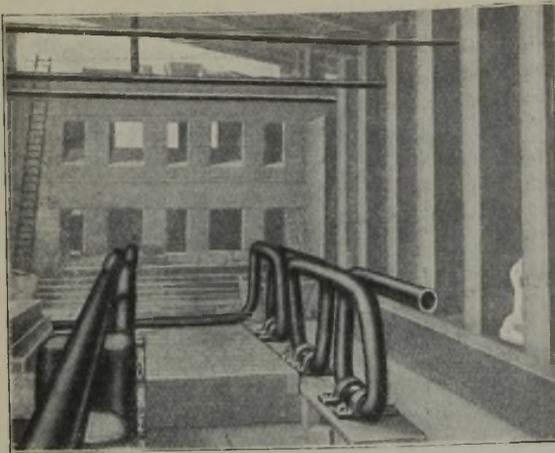


Abbildung 8. Anordnung der Gleitschienen.

Die Folge davon ist, daß man die Gleitschienen fast bis zur Ausziehtür vorziehen kann und trotzdem eine gleichmäßige Durchwärmung der Blöcke bei verringerter Rollarbeit erzielt. Die Erwärmung der Blöcke erfolgt auch schneller als in Oefen ohne Unterfeuerung, die Blöcke kommen weniger mit dem Schweißherd in Berührung, woraus sich die oben genannten guten Betriebsleistungen des Ofens teilweise erklären.

Zuschriften an die Schriftleitung.

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

Die Einführung eines Formwertes bei Wärmetauschern.

In seiner obigen Arbeit¹⁾ nimmt Dr. Ing. H. Preußler an, daß die Geschwindigkeit beim Wärmeübergang eine doppeldeutige Rolle spiele, und daß daher an ihre Stelle die in Wahrheit maßgebenden Veränderlichen zu setzen seien, die er in dem „Formwert“ S und dem „Wärmegewicht“ oder „Wärmefassungsvermögen“ W findet.

Dieser Auffassung muß widersprochen werden. Ein oberflächlicher Blick in die Arbeit zeigt, daß hier ziemlich lange und verwickelte Formen vorkommen. Da der Betriebsingenieur heute weder für überflüssige Sachen Zeit hat, noch seinem Studium Kraft opfern kann, fragt es sich, ob diese Formeln einen Fortschritt darstellen. Sind die Formeln einfacher als die bestehenden oder sind sie geeignet, größere Klarheit als bisher zu schaffen?

Daß sie einfacher sind als die bestehenden, wird niemand behaupten wollen. Im Endergebnis besagen sie aber genau dasselbe wie die bestehenden, da sie ja lediglich Umformungen der bisherigen, die Geschwindigkeit enthaltenden Formeln sind. Ihr Vorzug kann also nur noch in größerer Klarheit bestehen.

Wenn die Formeln klar sind, so müßte in erster Linie ihr Verfasser klare Schlüsse daraus ziehen können. Betrachten wir einmal das Beispiel 1 (S. 1707). Dort sind zwei Medien von der Temperatur t_1 und t_2 durch eine Zwischenwand getrennt. Die Temperaturen bleiben aus irgendeinem Grunde konstant,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1705/9.

Die Haltbarkeit der Schienen ist gut und erstreckt sich in dem beschriebenen Hochleistungsöfen zur Zeit über die Dauer eines Jahres. Andeutungsweise kann hier nur noch gesagt werden, daß durch besondere Ausbildung der Rohre selbst eine weitere Steigerung der Haltbarkeit zu erzielen ist und sich Konstruktionen herausgebildet haben, die auch ein teilweises Auswechseln der Gleitrohre gestatten.

Zur Zeit sind die beschriebenen Gleitrohre bei 9 Hochleistungsöfen des In- und Auslandes im Bau oder Betrieb.

Zusammenfassung.

An Hand von Betriebsergebnissen wird ein Siemens-Regenerativ-Stoßofen mit Hochofengasbeheizung und Flammteilung und neuartigen Gleitschienen beschrieben, mit dem im Dauerbetrieb Durchsatzleistungen von 34,6 bis 57,0 t/st erzielt wurden bei günstigsten Gasverbrauchs- und Abbrandziffern.

Bemerkenswert ist die Aufstellung des Ofens in erheblicher Entfernung vom Walzwerk in einem besonderen Ofengebäude, die Abhitzeverwertung, die maschinelle Bedienung und die Anordnung der Gleitschienen des Ofens, die, bei älteren bestehenden Anlagen übernommen, eine wesentliche Leistungserhöhung solcher Anlagen erbringen dürfte.

sei es, daß die spezifische Wärme der Medien unendlich groß ist (verdampfendes Wasser, kondensierender Dampf) oder ihre Wärme durch irgendwelche Vorrichtungen in entsprechendem Maße abgeführt wird. Ist λ WE/m st °C die Wärmeleitzahl der Innenwand und s ihre Dicke, so schließt Preußler aus seiner Formel 18, daß die zwischen den Medien übertragene Wärme

$$Q = F \cdot \frac{\lambda}{s} (t_1 - t_2) \text{ WE/st} \quad (1)$$

sei. Nach der klassischen Wärmedurchgangsformel ist dagegen

$$Q = \frac{F (t_1 - t_2)}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{s}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (2)$$

Gleichung 2 geht in Gleichung 1 nur über, wenn die Wärmeübergangszahlen α_1 und α_2 unendlich werden.

Die Wärmeübergangszahlen müssen aber nicht notwendig gleichzeitig mit dem „Wärmegewicht“ $c_p \cdot G$ unendlich werden. In Wirklichkeit hängen sie nur sehr lose damit zusammen. Daher führt eine Anwendung von Preußlers vereinfachter Formel 1 zu Fehlern. Ein Beispiel ist lufthaltiger Satteldampf, dessen „Wärmegewicht“ beim Kondensieren unendlich ist, dessen Wärmeübergangszahl aber so klein ist, daß ihre Vernachlässigung beim Bau von Kondensatoren große Fehler verursachen würde. Gleiches gilt von kondensierendem Dampf, bei dem das Kondensat nicht schnell genug von der kondensierenden Wand läuft, aber auch für

alle Fälle, in denen reiner Satttdampf bei hohen Wärmedurchgangsleistungen auftritt. Daher gibt die Gleichung 1 zu große Werte. Q ist in Wirklichkeit kleiner und kann aus der klassischen Gleichung 2 sehr genau bestimmt werden.

Der gleiche Irrtum liegt bei dem Beispiel 2 vor. Auch hier läßt Preußler irrtümlich die Wärmeübergangszahl gleichzeitig mit der „Wärmeaufnahmefähigkeit“ unendlich werden. Beim Kesselbeispiel (3) (S. 1708) liegt der gleiche Fall vor. Gesetzt den Fall, das Wasser stagniere an einer Stelle mit nicht allzu hohem Wärmeübergang; dann wird wegen des gleichbleibenden Kesseldrucks das Wasser eine unbegrenzte „Wärmeaufnahmefähigkeit“ ohne Temperatursteigerung haben, trotzdem aber einen Wärmeübergangswiderstand, der wesentlich größer ist als der Wärmedurchgangswiderstand durch die Kesselwand.

Warum die Wärmeverluste von Dampfleitungen im Widerspruch zu Nusselts Versuchsergebnissen stehen, ist nicht klar. Nusselt drückt doch nicht den Wärmeübergang in Prozent aus! — Beim Stoßofenbeispiel ist die Einführung zweier Wärmeübergangszahlen (darauf kommen die beiden Summanden im Nenner der Gleichung 24 hinaus) nicht nur unnötig verwickelt, sondern falsch. Warum soll die Blockgeschwindigkeit einen Einfluß auf den Wärmeübergang haben? Ist es nicht klar, daß der Temperaturunterschied $t_1 - t_2$ alle diese Einflüsse, wie Durchsatz in kg/st, Wärmeleitzahl des Blockes, Blockgröße und -form usw. enthält? Wir würden den Wärmeübergang im Stoßofen mit

$$Q = \alpha (t_1 - t_2) \text{ WE/m}^2 \text{ st} \quad (3)$$

darstellen und damit sicher und unverwirrt zum Ziele kommen, weil die Wärmeübergangszahl ein klarerer Begriff ist als eine Verbindung von Formwerten und Wärmegewichten. Abgesehen von dem fälschlichen Erscheinen der Blockgeschwindigkeit bzw. dem durchgesetzten Blockgewicht in Gleichung 24 ist eine unbesehene Anwendung der einfachen, nur sehr beschränkt gültigen Wärmeübergangsformeln, wie sie für Rohre in einem engeren Temperatur- und Größerbereich gewonnen sind, auf Öfen wohl mindestens als voreilig zu bezeichnen.

Preußler sieht deshalb solche Schwierigkeiten in der Einführung der Geschwindigkeit in die Wärmeübergangsformeln, weil er die gleichzeitige Aenderung des Temperaturunterschiedes mit der Aenderung der Geschwindigkeit nicht genügend im Auge behält. Weil der Temperaturunterschied zwischen strömender Masse und Heizfläche, die er auch bei seinen Formeln nicht vermeidet, von der Größe des Wärmeübergangs abhängt, ist die Einführung des Wärmegewichts oder, besser nach physikalischem Brauch ausgedrückt, des Wasserwertes ($c_p \cdot G$) überflüssig und nur diejenigen Größen notwendig, die die Wärmeübergangszahl beeinflussen. Diese sind aber in erster Linie die Geschwindigkeit, in zweiter der Durchmesser, in dritter die Temperatur. Es ist also

$$\alpha = f(w, d, t) \text{ WE/m}^2 \text{ st } ^\circ\text{C} \quad (4)$$

zu setzen oder, wenn man auf die Wärmeübergangszahl verzichtet, was bei starker Abhängigkeit vom Temperaturunterschied angebracht ist,

$$Q = f[w, d, t_1 (t_1 - t_2)] \text{ WE/m}^2 \text{ st}. \quad (5)$$

Auf diesem Wege wird es möglich sein, Irrtümer zu vermeiden. Es ist also nicht erforderlich, von dem bisher beschrittenen Wege abzuweichen. Im Gegenteil, es kann für die Abweichung gefährlich sein, indem statt der erhofften Beseitigung von Verwirrungsmöglichkeiten Verwirrung geschaffen wird.

Düsseldorf, im Oktober 1925.

Dr.-Ing. A. Schack.

Gegenüber den Ausführungen von Dr.-Ing. Schack ist zunächst an die Tatsache zu erinnern, daß, seit die Geschwindigkeit als Erklärungsgrund für den erhöhten Wärmetausch angeführt wird, die Frage nach der wahren Ursache nicht verstummte. Die Untersuchung der Vorgänge zeigt dem unbefangenen Beobachter, daß die Mengen der Wärmeträger beiderseitig der Heizwand von entscheidender Wichtigkeit sind. Sie stellen das Maß des Wärmeaufnahme- und -abgabevermögens dar, und je größer diese, um so größer der mögliche Wärmefluß. Sie bestimmen Größe und Verlauf des Temperaturgefälles. Von quantitativer geringerer, technisch ebenso großer Bedeutung ist die Art und Weise, wie die Wärmeträger an die Heizfläche herangeführt werden, d. h. die Zweckmäßigkeit der Bauart. Als Maßstab dieser kann der „Formwert“ gute Dienste leisten, da er nicht nur die Größe der Heizfläche, sondern auch deren Gestaltung zur Geltung bringt. Betrachtet man ihn als Ausdruck des Strömungsvorganges der Wärmeträger, wie er mit dem gleichen Recht aufgefaßt werden darf, so stellt er sich dar als Ergebnis aus Geschwindigkeit mal Aufenthaltszeit der Wärmeträgerteilchen mal dem Kehrwert der Schichtdicke, Größen, deren Einfluß auf die Uebertragungsvorgänge je nach Standpunkt behauptet oder bestritten wurden. Wenn Schack bestreitet, daß die Neueinführung des Formwertes keine größere Klarheit bringe, so stelle ich dem die Behauptung entgegen, daß schon die dargelegten Punkte zur Beilegung einer ganzen Reihe von Meinungsverschiedenheiten beitragen können.

Formel 11 besagt aber auch im Endergebnis mehr als Formel 1, aus der sie mit Benutzung von 4 hervorgegangen ist. Gleichung 4 für die Wärmeübergangszahl gilt nur für den runden Querschnitt, für anders geformte erst dann, wenn ein Vergleichsdurchmesser eingeführt wird, in unserer Bezeichnungswiese $d_v = 4 \frac{q}{u}$, d. i. das Verhältnis von Querschnitt zu wärmeabgebendem Umfang. Gerade dieser Wert, die Schichtdicke, ist im Formwert enthalten, so daß auch anders geformte Querschnitte darin einbegriffen sind.

Den Hauptwert der exakten Bestimmung der Wärmeübergangszahl erblicke ich jedoch darin, daß damit die Wärmedurchgangszahl k ihrem Wesen nach erkannt ist, indem die bisher nicht genügend erforschte Veränderlichkeit der α -Werte in Gleichung 15 nunmehr klargestellt ist. Auf Grund dieses Erkenntnis ist es ein leichtes, jede Art von Uebertragungsvorgang formell auszudrücken und sich über die Einflüsse der einzelnen Veränderlichen

überschlägig Rechenschaft abzulegen, wie es in einer Reihe von Beispielen geschah. Die Gründe und die Berechtigung zu einer derartigen Verallgemeinerung glaube ich deutlich genug dargelegt zu haben. Will oder soll man auf diese Nutzanwendung verzichten, so begibt man sich freiwillig der wertvollsten Schlußfolgerungen. Schack findet, daß die Formeln für Dampfkessel und Kondensatoren nicht stimmende Werte ergeben würden. Hierauf ist zu entgegnen, daß sie theoretische Grenzfälle verkörpern und einer entsprechenden Berichtigung bedürfen, sobald sie zahlenmäßig auf bestimmte praktische Fälle angewendet werden, ein Mangel, den noch jedes Naturgesetz aufgewiesen hat und aufweisen wird. Wenn also bei einem Kondensator der Dampf stark lufthaltig ist, und wenn infolge starken Niederschlags die Rohrwände mit einer erheblichen Schicht von Kondenswasser bedeckt sind oder im Dampfkessel eine unzulängliche Wärmeabfuhr zu Ueberhitzungen führt, so sind das eben nicht theoretische Idealzustände, sondern solche, die die ihnen gemäße Berücksichtigung erfordern, sei es, daß die Heizwandwiderstände eine Vergrößerung durch einen Zuschlag erfahren müssen, oder daß das Wärmetauschervermögen der betreffenden Seite nur als sehr groß, nicht aber als unbegrenzt betrachtet werden darf. Warum die von Nusselt gefundene Wärmeübergangszahl auf den nur scheinbar ähnlichen Fall der Dampfleitung nicht übertragbar ist, habe ich mehrfach dargelegt und kann darauf verweisen²⁾. Hingegen erfordert das Beispiel des Stoßofens einige begründende Bemerkungen.

In der Tat mag es gewagt erscheinen, eine Formel für gasförmige Körper ohne weiteres auf feste zu übertragen. Wir wissen aber, daß eine Veränderung des Durchsatzgewichts genau gleiche Wirkungen auf die Höhe der Erwärmung und das Temperaturgefälle ausübt, wie es an flüssigen oder gasförmigen Körpern beobachtet wird. Ebenso ist für feste Körper der Einfluß der Schichtdicke längst bekannt. In der Formwertformel $S_2 = \ell_2 \cdot \frac{u^2}{q_2}$ ist enthalten ℓ_2 , der vom Einsatz zurückzulegende Weg, und das Verhältnis Blockumfang zu Querschnitt, beide gemessen in der Querrichtung zur Ofenachse, d. h. in der Längsrichtung des Einzelblockes. Erweitert man diesen Verhältniswert mit ℓ_2 , so geht die Gleichung über in $S_2 = \ell_2 \cdot \frac{F_2}{V_2}$, worin das Verhältnis heizgasberührte Oberfläche zu Blockinhalt erscheint. Der Formwert trägt also auch hier der Erfahrung voll Rechnung: langer Stoßherd und dünner Einsatz ergeben guten Wärmeübergang. Sinngemäß gilt das gleiche für den Gasraum: $S_1 = \ell_1 \cdot \frac{F_1}{V_1}$. Im Zähler erscheinen hier die gleichen Werte wie vorher, weil nicht nur die Weglänge für Gas und Block die gleiche ist, sondern auch die Fläche, durch die hindurch der Wärmeaustausch erfolgt, d. i. die Blockoberfläche.

Eine Formel, die in begründeter Weise diese Unterschiede zu erfassen gestattete, gab es meines Wissens bisher nicht. Will man der gerügten Um-

ständigkeit halber darauf verzichten und die von Schack empfohlene einfache Formel bevorzugen, so ist das natürlich dem Belieben eines jeden anheimgestellt. Man wird aber ebensowenig behaupten dürfen, daß sich seine Formel wesentlich von den sonst so verabscheuten Faustformeln unterscheidet (s. seine Gleichung 3).

Ich gebe zu, daß man sich in die neuen Formeln erst ein wenig einleben muß, dann aber werden sich auch ihre praktischen und theoretischen Vorteile bemerkbar machen. Daß die Geschwindigkeit bisher so stark im Vordergrund stand und die Wärmeträgemengen als Wärmetauschvermögen so wenig gewürdigt wurden, hat wohl seine geschichtlichen Ursachen. Man betrachtete die Wärmeübergangszahlen als Stoffwerte, bis man die Erfahrung machte, daß der Bewegungszustand der Wärmeträger eine unverkennbare Rolle spielt. In der Hydraulik berechnet man die Leistung als Funktion des Gefälles und der stündlichen Wassermenge. Auch da könnte die Menge als Funktion der Geschwindigkeit ausgedrückt werden. Man tut es nicht, weil es einen unnützen Umweg bedeuten würde. Nicht anders liegt der Fall beim Wärmetausch.

Gerlafingen, im November 1925.

Dr.-Ing. H. Preußler.

* * *

Die Erwiderung von Dr.-Ing. Preußler entkräftet nicht meine ersten Einwendungen. Ich muß sie voll aufrechterhalten, besonders, daß Preußler mit seinen Formeln zu falschen Schlüssen kommt und daher nicht Klarheit, sondern Verwirrung bringt. Auf Einzelheiten seiner Antwort kann ich mit Rücksicht auf die Raumbeschränkung nicht eingehen und muß das Urteil den Lesern überlassen.

Inwiefern Preußler glaubt, mit seinen Formeln die Wärmedurchgangs- und Wärmeübergangszahlen ihrem Wesen nach erkannt zu haben, ist wohl nicht klar. Erstaunlich ist der Satz: „Auf Grund dieser Erkenntnis (des Wesens der W. Ue. Z.) ist es ein leichtes, jede Art von Uebertragungsvorgang formell auszudrücken...“

Düsseldorf, im Dezember 1925.

Dr.-Ing. A. Schack.

* * *

Der Ansicht von Dr.-Ing. Schack stelle ich ein anderes Urteil gegenüber, das ich mit dem freundlichen Einverständnis des Verfassers hier wiedergebe. Er schreibt: „Sie werden sich erinnern, daß ich bereits bei meinem Dortsein, ohne Ihren Artikel gelesen zu haben, sagte, daß nach meinem Gefühl und nach meinen Erfahrungen in unseren Wärmeübergangsformeln verschiedene Faktoren unberücksichtigt scheinen oder sind. Durch die Einführung Ihres Formwertes haben Sie mich von manchem Rätsel freigemacht und zweifellos das wackelige Fundament unserer wärmetechnischen Berechnungen gefestigt.“

Die weitere Entwicklung der Gleichungen und Ihre Vorschläge für deren Anwendung können wohl

²⁾ Siehe St. u. E. 41 (1921) S. 829; 42 (1922) S. 974.

keinem Widerspruch begegnen. Wenn ich mir auch von dem Resultat bei eingesetzten Werten³⁾ zunächst wenig verspreche, so halte ich Ihren Gedankengang doch für ungemein wertvoll, deshalb, weil damit die Gesichtspunkte und Grundlagen gegeben sind, nach welchen die genannten Vorgänge zu beurteilen sind. Daran hat es bisher gefehlt, so daß jeder, der die vorhandenen Formeln zur Anschauung oder zur Rechnung benutzen sollte, eine gewisse Furcht vor der Anwendung hatte, einmal, weil ihm das Wesen des Vorgangs nicht klar war, und das andere Mal, weil die Rechnung, die eben von falschen Voraussetzungen ausging, andere Ergebnisse zeigte als die praktische Erfahrung. Ich habe Ihnen bereits erzählt,

³⁾ Hierzu fehlen vorläufig die Versuchsunterlagen.

Umschau.

Ein neues Rohr-Reduzierwalzwerk.

Seitdem es gelungen ist, durch geeignete Walzverfahren das nahtlose Siederrohr billig genug herzustellen und damit das geschweißte Rohr vom Markt zu verdrängen, hat die Röhrenindustrie das Bestreben gezeigt, auch das nahtlose Gasrohr zum gleichen Erfolg zu führen. Bis zu einem gewissen Grade ist dies auch gelungen, soweit die größeren Abmessungen der Gasrohre in Frage kommen, welche vom gelochten Block walzfertig hergestellt werden können. Für die kleinen Sorten, etwa von 38 mm abwärts bis 9 mm, setzen aber die Schwierigkeiten ein, da diese Größen durch Herabwalzen des Durchmessers noch besonders auf Maß gebracht werden müssen. Diese Reduzierarbeit geschieht bis jetzt auf zweierlei Art; entweder durch Warmziehen oder durch Herunterwalzen im Duowalzwerk.

Beide Verfahren befriedigen nicht, da das Enderzeugnis zu teuer wird. Das Rohr des Reduzierwalzwerkes ist außerdem in der Wandstärke sehr ungleichmäßig und für die kleinen Durchmesser nicht verwendbar, da eine zu starke Stauchung der Wand erfolgt.

Das Reduzierwalzwerk ist deshalb so durchzubilden, daß jegliche Ungleichmäßigkeit oder Stauchung der Wand ausgeschaltet wird.

Beides ist einwandfrei erreicht in dem in Abb. 1, 2, 3 und 4 wiedergegebenen neuen Reduzierwalzwerk¹⁾. Dieses Walzwerk hat abweichend von dem Duowalzwerk, bei welchem das Kaliber von zwei Walzen gebildet wird, vier Walzen in einer Ebene. In jeder Walze befindet sich also ein Viertel des Kalibers. In diesem Vier- oder Universalwalzwerk kann das Kaliber den Rohrquerschnitt fast ohne Breitung umfassen, da in den Kalibervierteln die Geschwindigkeitsunterschiede gering werden. Die Motorenleistung der Straße wird deshalb fast restlos in Streckerarbeit, also Nutzarbeit umgesetzt,

wieviel Lehrgeld ich bezahlen mußte, weil ich mit den Nusseltschen Erkenntnissen nicht umzugehen verstand.“

So urteilt ein aus Notwendigkeit vorsichtiger, durch Erfahrung belehrter Ofenbauer, der Gelegenheit hatte, die neueren wärmetechnischen Anschauungen auf ihre praktische Anwendbarkeit zu prüfen. Daß sich alle meine Ausführungen allein auf das Problem des konvektiven Wärmetausches beziehen unter bewußter Außerachtlassung der Strahlungseinflüsse — auch hinsichtlich der Beispiele —, habe ich am Schlusse der Arbeit klar und deutlich ausgesprochen.

Gerlafingen, im Dezember 1925.

Dr.-Ing. H. Preußler.

da eine nennenswerte Breitung des gewalzten Werkstoffes nicht wahrzunehmen ist. Infolgedessen sind Zerrungen der Werkstoffasern fast gänzlich vermieden, was auf die Güte des fertigen Rohres günstig einwirkt. Die Umfassung des Rohres durch das viergeteilte Kaliber läßt außerdem eine große Abnahme in jedem Kaliber zu. Da die Walzviertel als Streckwalzen arbeiten, ist eine nennenswerte Stauchung der Rohrwand nicht festzustellen; das fertige Rohr besitzt die gleiche Wandstärke wie das Rohr vor dem Verwalzen. Lediglich an den von einem zum anderen Kaliber frei durchlaufenden Enden tritt auf kurzen Längen eine unschädliche Stauchung ein.

Der Anwendung dieses Walzverfahrens standen bisher die größten Schwierigkeiten entgegen, da es nicht gelungen war, ein Walzgerüst zu errichten, welches den Anforderungen der Praxis entsprach. Das in Abb. 1, 2, 3 und 4 wiedergegebene Walzwerk erfüllt diese Forderung

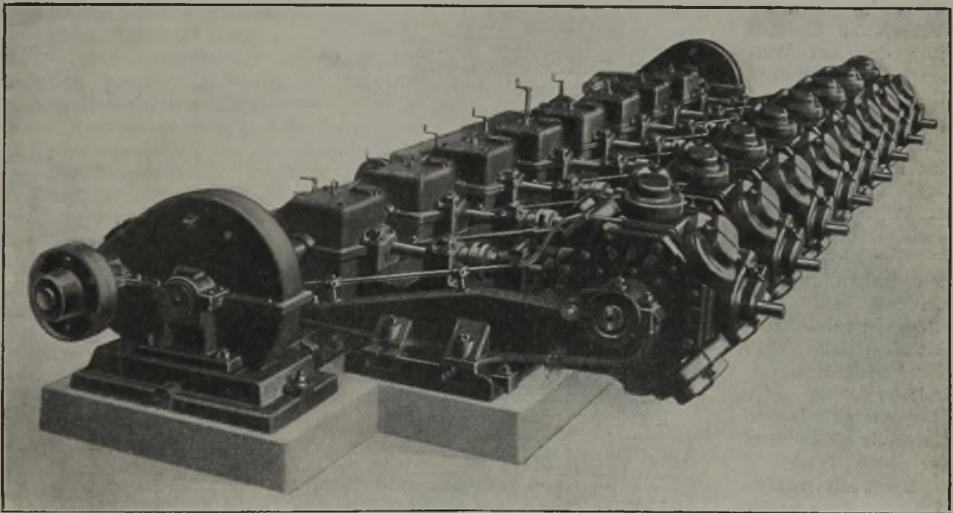


Abbildung 1. Rohr-Reduzierwalzwerk.

in vollkommener Weise. Es ist dazu geeignet, als Einzelgerüst oder in kontinuierlicher Anordnung zu arbeiten. In allen Fällen ist der wagerechte Antrieb gewahrt, der Gesamtantrieb bei kontinuierlicher Anordnung also denkbar günstig. Wie Abb. 1 zeigt, sind bei diesem neuen Gerüst alle praktisch wichtigen Fragen derart gelöst, daß die Zugänglichkeit in nichts derjenigen der bisherigen Walzwerke nachsteht. Die praktische Ausführung und monatelange, einwandfreie Betriebsdauer hat dafür den vollen Beweis erbracht. Antrieb und Aufbau, bzw. Einbau von Kammwalzen und Arbeitswalzen, ist so durchgeführt, daß der Walzenwechsel auf das schnellste bewirkt werden kann. Das wichtigste Kennzeichen der neuen Bauart ist die Durchführung der getrennten Lagerung

¹⁾ D. R. P. Nr. 366 710, 376 787. Alleinhersteller: Maschinen- und Kranbau-Aktiengesellschaft in Düsseldorf.

der Kammwalzen und der Walzenachsen; die Walzenachsen können unabhängig von den Kammwalzen für sich ein- und ausgebaut werden. Die Lagerungen der Arbeitswalzen sind deshalb entweder an das Kammwalzengehäuse angegossen oder auch als gesonderter Walzenkopf ausgebildet. Die Kammwalze selbst bildet eine flache Kapsel, in welcher in radialer

Anordnung die Kammwalzräder eingebaut sind. Die einzelnen Wellen der Kammwalzräder ragen aus der Kapsel heraus; durch Stirnräder auf den Wellenden wird die Kraft auf die einzelnen Walzen übertragen. Je nach der Anzahl der in die Kammwalze eingebauten Kammwalzräder ist man in der Lage, eine ebenso große Anzahl Walzenachsen anzutreiben. Werden also vier Kammwalzräder angeordnet, so können auch vier Walzenachsen angetrieben werden. Bei Anordnung von acht Achsen werden beiderseits der Kammwalzkapsel je ein Universalkopf angetrieben und gleichzeitig die Walzen beiderseits so angeordnet, daß die Kaliber sich am Walzensprung gegenseitig überdecken, so wie es bei kontinuierlicher Anordnung erforderlich ist. Diese letztere Ausführungsart ist in diesem Walzwerk verwirklicht.

Vergleicht man den Aufbau und die Leistung des Duo-Reduzierwalzwerkes mit dem neuen Universal-Reduzierwalzwerk, so zeigt die erstere folgende Nachteile gegenüber der neuen Bauart.

Bei kontinuierlichen Duowalzwerken müssen die zugehörigen Kammwalzen unter 45° gestellt werden. Dabei ist jeweilig die Antriebsachse des ersten Gerüstes nach rechts, die Antriebsachse des zweiten Gerüstes nach links usw. angeordnet. Parallel dem Walzdurchgang liegen beiderseitig Langwellen, welche durch Kegeleräder die einzelnen Kammwalzen antreiben. Die Langwellen sind wieder durch Kegeleräder und Querwellen verbunden. Auf die Querwelle arbeitet unmittelbar gekuppelt oder durch Riemenantrieb der Walzmotor. Die ganze Anlage liegt fast unter Hüttenflur und ist

schlecht zugänglich. Neben dem umständlichen Antrieb erfordert diese Anordnung große Baulänge und Baubreite. Auch die Umstellung von einer Walzstärke auf eine andere ist mühsam und nimmt viele Stunden in Anspruch.

Bei dem neuen Universal-Reduzierwalzwerk ist in jedem Fall der wagerechte Antrieb von einer Seite gewahrt, da die radiale Anordnung der Kammwalzen jede Walzenlage zuläßt. Es ist also auch nur eine Antriebslängswelle erforderlich. Die Walzgerüste sind außerordentlich gut zugänglich und lagern vor allen Dingen über Flur, so daß die ganze Anlage dauernd beobachtet werden kann.

Der Umbau von einer Walzstärke auf die andere ist in jedem Falle in einer halben Stunde bewirkt, da jedes Gerüst mit seinem sämtlichen Zubehör an Führungen usw. zusammenhängend ein- bzw. ausgebaut wird.

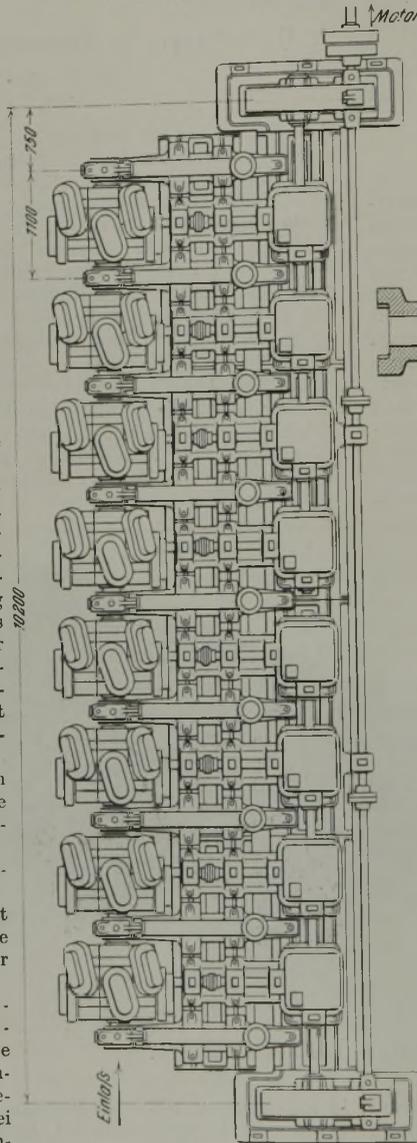
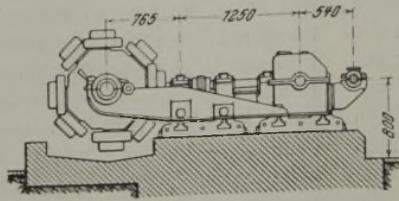


Abbildung 2.
Reduzierwalzwerk für Rohre.
Walzendurchmesser 160 mm.

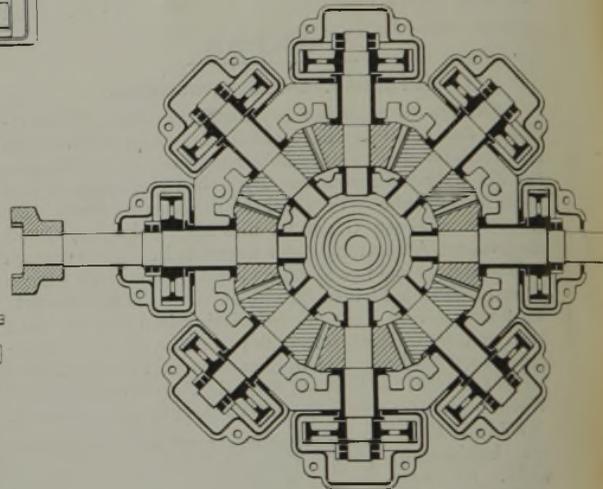


Abbildung 3.
Schnitt durch die Kammwalzen.

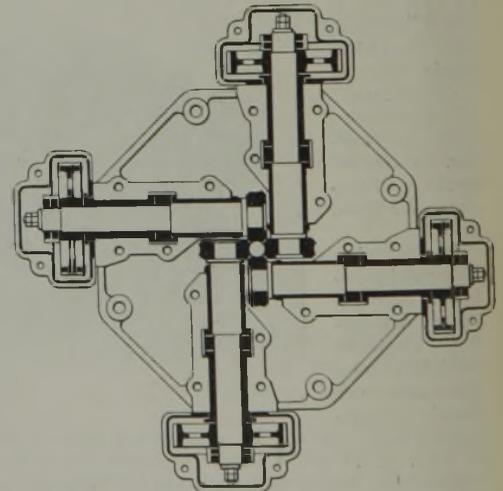


Abbildung 4.
Schnitt durch die Arbeitswalzen.

Während man im Duowalzwerk bei einer Baulänge von rd. 16 m höchstens von 60 mm äußerem Durchmesser auf 38 mm reduzieren kann und ein minderwertiges Rohr erhält, gestattet das neue Reduzierwalzwerk eine Abnahme von 60 mm auf 16,5 mm äußern Durchmesser bei einer Baulänge von rd. 9 m. Das gewalzte Rohr ist ein durchaus einwandfreies 9,5-mm-Gasrohr mit gleich-

mäßiger Wandstärke. Die größte Walzlänge, welche natürlich bei der größten Durchmesserabnahme erreicht wird, also bei 9,5 mm, beträgt bis zu 40 m ausgehend von einem Rohr von rd. 10 m Länge.

Heinr. Stütting.

Kostenrechnung eines Walz- und Hammerwerks.

Ein Beispiel für die Selbstkostenrechnung eines Betriebes mit stark wechselnden Erzeugnissen gibt Th. Wuppermann in einer umfangreichen Arbeit¹⁾. In jenem Betriebe war die ursprüngliche Buchhaltung rein nach kaufmännischen Gesichtspunkten aufgebaut und kontenmäßig gegliedert. Man unterschied: Verbrauchskonten (Halbzeug, Kohle, Löhne, Fabrikationskosten) und Sachkonten (Hammerwerk, Walzwerk, Allgemeines und Generalia). Die Fabrikationskosten wurden nach Kostenarten getrennt erfaßt, auf die einzelnen Kostenstellen (Sachkonten) jedoch nur nach einem ziemlich rohen Schlüssel, und zwar in der üblichen Form der prozentualen Zuschläge auf die Akkordlöhne, umgelegt. Ein sogenannter „Sachkontenbogen“ brachte die monatliche Gegenüberstellung der Herstellungskosten und des Erlöses für jede Betriebs-einheit.

Hierbei bestand der Nachteil, daß die Kostenerfassung, z. T. sogar die Kontierung, häufig nicht dem wirklichen Aufwande der Betriebseinheiten entsprach, da alle Beträge mit Ausnahme der Löhne nach Rechnungseingang, also meist vor dem tatsächlichen Betriebsaufwand, verbucht wurden. Aus diesem Grunde und wegen der Unzuverlässigkeit der Schlüsselverfahren konnte die so gewonnene Selbstkostenrechnung für die Zwecke des Ingenieurs nicht oder doch nur sehr unvollkommen herangezogen werden.

Man suchte daher diesen Belangen durch eine Umstellung bzw. Erweiterung der gesamten Kostenrechnung gerecht zu werden. Dazu wurde zunächst zwischen kaufmännischer Buchhaltung und Betrieb eine neue Verwaltungsabteilung, die Betriebsbuchhaltung, eingeschaltet, der vom Betrieb unmittelbar alle zur Erfassung des Aufwandes nötigen Unterlagen zugestellt wurden. Sodann wurde ein genaues Werkskontenverzeichnis aufgestellt, das allen Betriebsbeamten ausgehändigt wurde mit einer genauen Anweisung, wie die einzelnen Aufwendungen zu kontieren seien. Zur Ueberwachung der Mengen der Lager-vorräte wurde eine Kartei geschaffen; für die nicht auf Akkord aufgebauten Hilfs-löhne, Schlosser, Schreiner usw. wurden besondere Lohnkontenhefte eingerichtet. Man stellte also neben der rein buchhalterischen Kostenrechnung eine den Bedürfnissen des Betriebes angepaßte Statistik auf. Alle Belastungen der Betriebsbuchhaltung erfolgten nunmehr zunächst rein mengenmäßig und wurden erst nachträglich mit dem neuesten Rechnungspreise (gleich Tagespreis des Verbrauchszeitpunktes) zuzüglich Fracht und Spesen den Betrieben belastet, gleichgültig also, ob das vorhandene Material teuer oder billig eingekauft worden war. Die auf diese Weise auf den Materialkonten entstehenden Unterschiede wurden durch ein besonderes Preisausgleichskonto ausgeglichen.

Von den mancherlei Einzelheiten der Neuordnung sei als Beispiel erwähnt die Verrechnung des Walzenverbrauches. Da die Walzen, wenn sie für eine Straße unbrauchbar geworden waren, an einer anderen noch sehr wohl weiter benutzt werden konnten (z. B. eine Polierwalze als Vorpplierwalze), so ließ sich eine unmittelbare Kontierung nicht vornehmen. Man ermittelte statt dessen den Walzenverbrauch eines größeren Zeitabschnittes rein statistisch, und zwar zu etwa 3,5 kg/t Erzeugung, und nahm auf dieser Grundlage die Verrechnung vor.

Den Abschluß der monatlichen Kostenrechnung bildete nach wie vor der „Monatsbogen“, auf dem neben-

¹⁾ Wuppermann, Theodor: Die Entwicklung der Kostenrechnung eines Walz- und Hammerwerks. (Leipzig: G. A. Gloeckner] 1924. (S. 72/85, 145/72.) 8°. Köln (Universität), Wirtschafts- und Sozialwiss. Diss. Aus: Zeitschrift für handelswiss. Forschung 1924, H. 2 u. 4.

einander alle Kostenstellen des Werkes erschienen, während in den Querspalten untereinander die Kostenarten, eingeteilt in die Hauptgruppen: Löhne, Fabrikationskosten und sonstige Kosten, aufgeführt wurden. Die einzelnen Kostenbeträge wurden auf Grund der von der Betriebsbuchhaltung gelieferten Unterlagen eingetragen. Der Verbrauch an Brenn- und Hilfsstoffen wurde aus den entsprechenden statistischen Nachweisen ermittelt, für die Akkordlöhne, ebenso für die Tagelöhne, dienten die Schichtenbücher der produktiven Abteilungen; die unzulänglichen Lohnstunden wurden auf Grund der Lohnkontenhefte verteilt. Die Gehälter wurden, soweit sie nicht direkt belastet werden konnten, nach dem Verhältnis der produktiven Löhne umgelegt, die Aufwendungen für Arbeiterversicherung usw. nach dem Gesamtlöhnbetrage, die Versandkosten nach dem Verhältnis der Erzeugung, die allgemeinen Betriebskosten (Eigenkosten der Hilfsbetriebe) endlich nach dem Umsatzverhältnis. An den durch den Absatz der Erzeugung unmittelbar oder mittelbar entstehenden Generalien (Handlungs- und Verwaltungskosten) nahmen alle Betriebsabteilungen, also auch die Hilfsbetriebe, teil. Die Verteilung der für jedes Kesselhaus getrennt durch Messung ermittelten Dampfkosten erfolgte entweder durch unmittelbare Messung oder nach einem Schlüssel, der auf den Zylinderinhalt der einzelnen Hämmer oder Walzenzugmaschinen aufbaute.

Die Ergebnisse der in dieser Form umgestalteten Kostenrechnung können in Verbindung mit der neu geschaffenen mengenmäßigen Statistik sowohl zur Prüfung der Preisgestaltung nach außen hin, als auch der Betriebsüberwachung innerhalb des Werkes nutzbar gemacht werden. Insbesondere wird für das Hammerwerk auf diese Weise eine brauchbare Unterlage für die Vorkalkulation geschaffen.

H. Jordan.

Windtrocknungsverfahren mit „Silica Gel“ für Hochöfen.

Der Einfluß der Windtrocknung auf den Brennstoffverbrauch im Hochofen ist bekannt, doch entscheiden die örtlichen Betriebsverhältnisse über die Zweckmäßigkeit des Einbaues einer Windtrocknungsanlage. Für Hochofenwerke mit Gasüberschuß, dessen Kosten für 1 WE gleich oder höher sind als der Preis für 1 Kohlen-WE, und bei einem nur wenig höheren Preis für 1 WE in Koksform als für 1 Kohlen-WE, hat eine Windtrockenanlage nur wenig Wert. Wo jedoch eine Ersparnis im Koksverbrauch einen wesentlichen Teil der Betriebskosten darstellt und wo genaue Wärmewirtschaft erforderlich ist, sind Windtrockenanlagen zu empfehlen. Bei einer amerikanischen Hochofenanlage¹⁾, wo die Luftfeuchtigkeit durch Ausfrieren von 11,8 g auf 3,6 g je m³ reduziert wurde, ging der Brennstoffverbrauch von 974 kg auf 783 kg je t Roheisen zurück, und die Tageserzeugung erhöhte sich von 358 t auf 417 t. Gleichzeitig fiel die verbrauchte Windmenge von 1200 auf 960 m³/min, und die Temperatur stieg von 380 auf 465°. Die „Silica Gel Corporation“ hat eine sehr einfache Einrichtung geschaffen, bei der die Luft lediglich durch ein „Silica-Gel“-Bett strömt, das die Feuchtigkeit aufnimmt.

„Silica Gel“ ist ein harter, glasiger Stoff, der wie Quarzsand aussieht und hohe Porosität besitzt. Es wird hergestellt durch Mischung von Natrium-silikat und Schwefelsäure. Nachdem sich diese Mischung, Hydrogel genannt, nach einigen Stunden gesetzt hat, wird das Ganze in Stücke von etwa 25 mm Durchmesser gebrochen und gut gewaschen, bis es frei von Natriumsulfat und Säureüberschuß ist. Nach sorgfältigem Trocknen, wobei es bis zu 10 % eingeschrumpft ist, ist es gebrauchsfertig.

Zur Trocknung von Luft können zweierlei Einrichtungen verwendet werden. Die erste eignet sich für geringere Leistungen und besteht aus einem aussetzend sich drehenden Zylinder mit einzelnen Kammern, in denen schichtweise Silica Gel gelagert ist. Die Luft wird durch Öffnungen eingesaugt und gibt beim Durchströmen durch die Gelschicht die Feuchtigkeit ab, während ein

¹⁾ Iron Coal Trades Rev. 111 (1925) S. 129/30.

Teil der Kammern gegen den Luftstrom atgesperrt und durch Heißluft bzw. heiße Gase von der aufgesogenen Feuchtigkeit befreit und wieder wirksam gemacht wird.

Bei Groß-Anlagen, also besonders für die Gebläsewind-Trocknung, treten an Stelle dieses unterteilten, sich drehenden Zylinders eine Reihe von Gelkammern, die wahlweise durch einfache Schieber dem zu trocknenden Luftstrom bzw. den heißen Aktivierungsgasen ausgesetzt werden können. Eine derartige Anlage zur Trocknung von 1100 m³ Wind je min ist z. Zt. für ein englisches Hochofenwerk im Bau.

Der Betrieb dieser Anlagen ist sehr einfach und kann ohne Schwierigkeit von einem Mann überwacht werden. Die Betriebskosten sind ein Bruchteil gegenüber denjenigen der bisher üblichen Trocknungsverfahren und beschränken sich hauptsächlich auf den Kraftbedarf der Gebläse sowie den Wärmehaufwand für Aktivierung, der bei 1200 m³/min Wind täglich etwa 7 t Kohle beträgt.

Um zu zeigen, welche Wirtschaftlichkeit von dem Silica-Gel-Verfahren bei der Trocknung des Gebläsewindes zu erwarten ist, sei im folgenden eine Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine derartige Anlage aufgemacht:

Zugrunde gelegt sei eine wöchentliche Erzeugung von 1330 t Roheisen, die erforderliche Windmenge beträgt etwa 565 m³/min. Zwecks besseren Vergleichs werden die Rechnungen für zwei verschiedene Feuchtigkeitsgrade der Luft durchgeführt, und zwar sei einmal 7,65 g/m³, das andere Mal 9,6 g/m³ Feuchtigkeit in der Luft angenommen; die Windtemperatur betrage 650°.

Bei der Rechnung ist ferner berücksichtigt, daß das Gichtgas anderweitig Verwendung finden kann, und zwar wurde es bei einem Heizwert von 850 WE mit 0,1 Pf. je m³ in Rechnung gesetzt; da außerdem trockener Wind den Koks weiter ausbrennt und somit den Heizwert der Gichtgase etwas vermindert, wurde auch die hierfür in Betracht kommende Entwertung zu Lasten der Betriebskosten geschrieben. Die Beträge für Instandhaltung sowie Abschreibung und Verzinsung entsprechen den üblichen Sätzen. Die Rechnung stellt sich dann wie in Zahlentafel 1 angegeben.

In den meisten Fällen macht sich die Anlage in einem Jahre durch die Betriebsersparnisse bezahlt. Silica Gel ist als solches in Fachkreisen schon länger bekannt. Seine praktische Verwendung für die Trocknung von Gebläsewind ist das Ergebnis der eingehenden Forschungstätigkeit der Silica Gel Corporation, welche die Ausnutzung ihrer Patente in Deutschland der Firma A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel, übertragen hat. Es steht zu erwarten, daß sich auch die deutsche Eisenindustrie, angesichts der schwierigen Lage, die sich derzeit auf dem Weltmarkt für unsere Eisenerzeugung ergibt, mit dem Verfahren weiter beschäftigen wird.

Festigkeitsprüfung, insbesondere Ermüdungsversuche an Eisen- und Metall-Legierungen bei Raumtemperatur und in der Wärme.

Während beim Zerreißenversuch bei Raumtemperatur die Geschwindigkeit, mit der die Belastungssteigerung vorgenommen wird, in weiten Grenzen verändert werden

Zahlentafel 1. Betriebsangaben für eine Leistung von 1330 t je Woche.

	Bei 7,65 g Wasser/m ³ Luft		Bei 9,6 g Wasser/m ³ Luft	
	Ersparnisse M/t Roheisen	Ersparnisse M/t Roheisen	Ersparnisse M/t Roheisen	Ersparnisse M/t Roheisen
Roheisenerzeugung je Tag mit feuchtem Wind	190 t	—	190 t	—
Windtemperatur	650°	—	650°	—
Erzeugungsteigerung durch trockenen Wind	8 %	—	10 %	—
Roheisenerzeugung je Tag mit trockenem Wind	205 t	—	209 t	—
Erz je t Roheisen bei feuchtem Wind	gleich	—	gleich	—
„ „ t „ „ trockenem Wind				
Kalkstein je t Roheisen bei feuchtem Wind	gleich	—	gleich	—
„ „ t „ „ trockenem Wind				
Koks je t Roheisen bei feuchtem Wind	1,15 t	—	1,15 t	—
„ „ t „ „ trockenem Wind	1,06 t	—	1,04 t	—
Je t Roheisen Ersparnis	0,09 t	1,89	0,11 t	2,31
Kalkstein für Koks bei feuchtem Wind	0,13 t	—	0,13 t	—
„ „ t „ „ trockenem Wind	0,12 t	—	0,118 t	—
t/t Roheisen Ersparnis	0,01 t	0,05	0,012 t	0,06
Betriebskosten bei feuchtem Wind	18,00 M/t	1,30	18,00 M/t	1,60
„ „ „ trockenem Wind	16,70 M/t		16,40 M/t	
Brutto-Ersparnis	—	3,24	—	3,97

Betriebskosten	Bei 7,65 g Wasser/m ³ Luft		Bei 9,6 g Wasser/m ³ Luft	
	mit	ohne	mit	ohne
	Abgasverwertung		Abgasverwertung	
	M	M	M	M
Bedienung	12,—	12,—	12,—	12,—
Brnstoffaufwand	34,80	—	40,90	—
Entwertung der Gichtgase	28,10	—	34,40	—
Kraftkosten	17,30	17,30	17,90	17,90
Instandhaltung	9,60	9,60	9,60	9,60
Abschreibung und Verzinsung	77,50	77,50	77,50	77,50
Lizenzgebühren	69,60	69,60	79,70	79,70
Tägliche Gesamtbetriebskosten	248,90	186,—	272,—	196,70
„ „ Betriebskosten je t Roheisen	1,21	0,91	1,30	0,94
Netto-Ersparnis je t Roheisen	2,03	2,33	2,67	3,03

kann, ohne daß eine wesentliche Beeinflussung der Zugfestigkeit hierdurch eintritt, übt die Versuchszeit bei höheren Versuchstemperaturen einen sehr deutlichen Einfluß auf die Zugfestigkeit aus. Dies geht deutlich aus einer Untersuchung von T McLean Jasper, Illinois¹⁾, an einem abgeschreckten Stahl hervor, deren Ergebnisse in Abb. 1 wiedergegeben sind. Die ausgezogene Schaulinie entspricht einer Zerreißgeschwindigkeit von 5 min, die gestrichelte einer solchen von 12 bis 72 st, je nach der Höhe

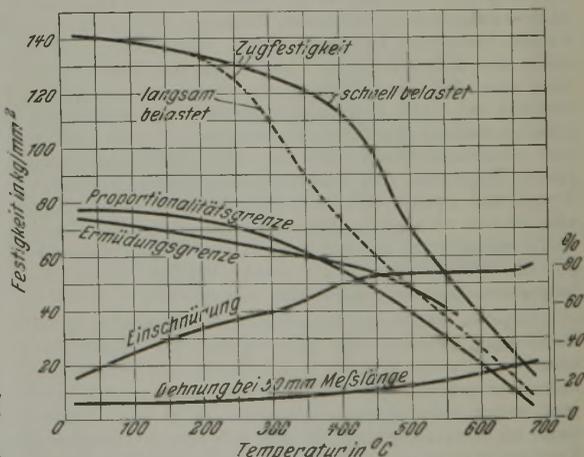


Abbildung 1. Festigkeitseigenschaften eines abgeschreckten Stahles in der Wärme.

der Versuchstemperatur. Die Schaulinie der Ermüdungsgrenze schneidet bei etwa 500° die durch sehr langsames Zerreißen erhaltene Festigkeitskurve. Weitere Zerreißen- und Ermüdungsversuche an einem gegluhten Stahl mit 0,5 % C sind in den voll ausgezogenen Schaulinien in Abb. 2 wiedergegeben, und zwar wiederum für normale

¹⁾ Proc. Am. Soc. Test. Mat. 25 (1925) Teil II, S. 27/96.

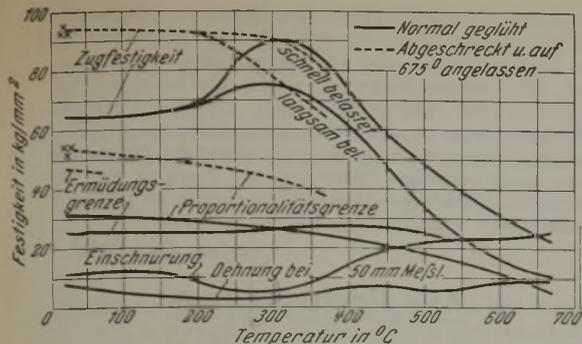


Abbildung 2. Festigkeits- und Ermüdungsprüfungen an einem Stahl mit 0,5% C in der Wärme.

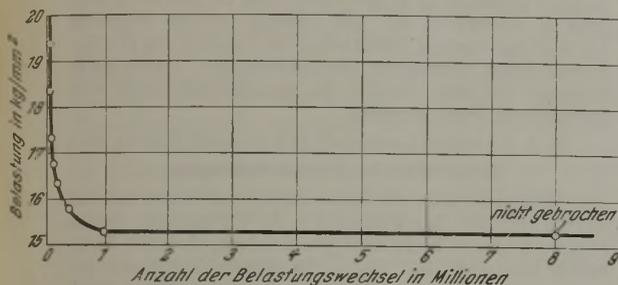


Abbildung 3. Ermüdungsschaulinie für ein kohlenstoffarmes Flußeisen.

Wenn der Verfasser hieraus den Schluß zieht, daß zur Erreichung höchster Festigkeit eine Verarbeitung in der Blauwärme erfolgen muß, so ist das ohne Zweifel richtig; andererseits schließt aber eine Verarbeitung von Eisen und Stahl im Temperaturgebiet der Blauwärme die große Gefahr in sich, daß der Werkstoff nach Abkühlung auf Raumtemperatur eine außerordentlich hohe Sprödigkeit annimmt, so daß in den seltensten Fällen in der Praxis hiervon Gebrauch gemacht werden dürfte. Bei den Ermüdungsproben betrug der Wechsel in der Beanspruchung 1500 je min. Aus dem Verlauf der Ermüdungsschaulinie in Abb. 1 und 2 ist zu schließen, daß dieser Belastungswechsel mehr der gewöhnlichen Zerreißprobe als der Dauerzerreißprobe entspricht. Es steht zu erwarten, daß mit Abnahme der Zahl der Beanspruchungswechsel die Ermüdungsgrenze bei höherer Temperatur gleichfalls sinken wird, daß also bei der Ermüdungsprüfung der Wechsel in der Beanspruchung den gleichen Einfluß auf das Verhalten bei höherer Temperatur ausübt wie die Versuchszeit bei der Zerreißprobe.

Bei der Ermüdungsprüfung durch wechselnde Zug- und Druckbeanspruchungen tritt fast stets neben der rein axialen Beanspruchung der Probe auch eine zusätzliche Biegebeanspruchung auf. Durch Verbesserung in den Führungen der Maschine und durch Abänderung der Form der Proben gelang es P. L. Irwin, die Biegebeanspruchung völlig auszuschalten. Mit der verbesserten Anordnung aufgenommene Ermüdungsschaulinien für ein weiches Eisen mit 0,15% C, einen Stahl mit 0,37% C und einen Chrom-Nickel-Stahl (0,68% Cr und 2,93% Ni) sind in Abb. 3 bis 5 wiedergegeben.

Mit denselben Werkstoffen durchgeführte Ermüdungsprüfungen in einer Maschine, bei der die zusätzliche Biegebeanspruchung nicht ausgeschaltet war, ergaben keine nennenswerten Abweichungen.

Zahlentafel 1. Festigkeitseigenschaften.

	Al	Mg	Mg Al-Legierung			Marine- messing	
			geschmiedet		gu- gossen		
			längs	quer			
Zug							
Proportionalitätsgrenze	kg/mm ²	7,9	0,9	8,1	5,2	4,8	23,5
Zugfestigkeit	kg/mm ²	15,8	22,8	29,0	21,2	19,7	47,9
Dehnung	%	16,0	6,2	4,0	3,0	4,0	27,0
Einschnürung	%	65,4	4,4	—	—	—	53,0
Elastizitätsmodul	kg/mm ²	7120	4740	4490	4240	4150	10 700
Druck							
Proportionalitätsgrenze	kg/mm ²	8,0	4,0	14,3	—	—	22,7
Druckfestigkeit	kg/mm ²	18,0	24,3	29,4	32,9	28,1	51,2
Scherfestigkeit	kg/mm ²	9,7	10,9	13,9	12,6	14,5	32,0
Verdrehung							
Proportionalitätsgrenze	kg/mm ²	4,3	1,9	3,8	—	2,2	18,1
Verdrehungsfestigkeit	kg/mm ²	12,7	16,0	17,4	15,9	17,1	42,6
Elastizitätsmodul	kg/mm ²	2420	405	1640	—	1720	3790
Kerbzähigkeit							
(Charpy)	mkg	2,6	0,4	0,2	0,2	0,2	3,4
(Izod)	mkg	3,3	0,6	0,6	0,3	0,3	4,7
Härte							
(Brinell)	500 kg	45	41	61	—	61	13,5
(Rockwell)	3 mm Ø	23	14	45	—	40	73 ¹⁾
Spezifisches Gewicht		2,190	1,728	1,785	—	1,795	8,423
Ermüdungsgrenze	kg/mm ²	7,4	5,5	10,5	9,2	8,8	14,8
Ermüdungsgrenze bei eingekerbter Probe	kg/mm ²	2,8	2,1	4,9	5,3	4,9	9,5
Abnahme der Ermüdungsgrenze infolge Kerbwirkung	%	62	62	53	42	44	36

¹⁾ 1,6-mm-Kugel.

und sehr geringe Zerreißgeschwindigkeiten. Der bei ungefähr 300° auftretende Höchstwert für die Zugfestigkeit ist bei der sich auf die Versuche mit langsamer Zerreißgeschwindigkeit beziehenden Schaulinie weitaus weniger scharf ausgeprägt. In der Blauwärme um 90% gereckte Proben wurden nach dem Abkühlen bei Raumtemperatur geprüft und ergaben die durch × gekennzeichneten Werte. Abgeschreckte und auf 650° angelassene Proben führten zu den in Abb. 2 gestrichelt eingezeichneten Schaulinien. In diesem Falle findet gleich von Zimmertemperatur an ein Sinken der Zugfestigkeit statt. Im Blaubruchgebiet ist die Festigkeit der vergüteten Proben nicht höher als die der geglähten. Hieraus folgt, daß ein Vergüten des Werkstoffes für Arbeitstemperaturen im Blauwärmebereich oder darüber hinaus keine Verbesserung der Zugfestigkeit bewirkt. Die Proportionalitätsgrenze der vergüteten Proben liegt erheblich höher als die des geglähten Stahles, wodurch sich das bessere Verhalten eines vergüteten Werkstoffes gegenüber einem geglähten bei höherer Temperatur erklärt. Eine Verformung in der Blauwärme ruft gleichfalls eine starke Erhöhung der Proportionalitätsgrenze hervor.

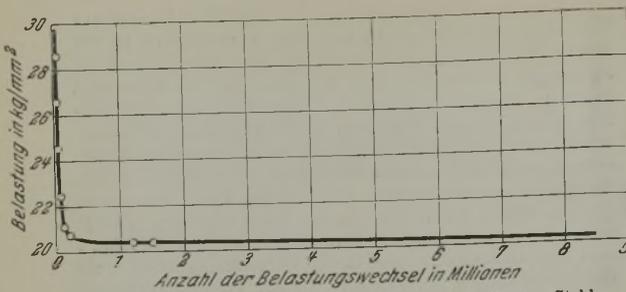


Abbildung 4. Ermüdungsschaulinie für einen mittelharten Stahl.

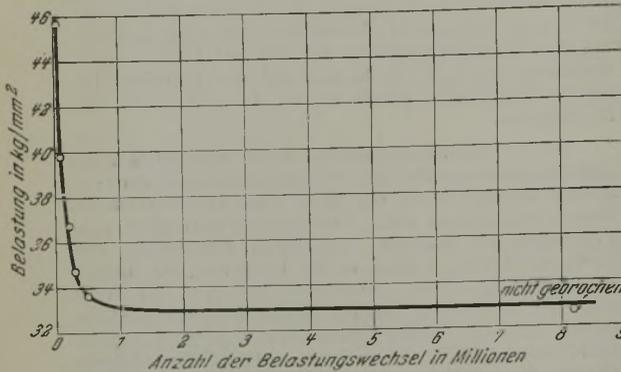


Abbildung 5. Ermüdungsschaulinie für einen Nickel-Chrom-Stahl.

Eingehende Festigkeitsuntersuchungen, namentlich Ermüdungsprüfungen an eingekerbten und nicht eingekerbten Probestäben von Aluminium, Magnesium und einer Magnesium-Aluminium-Legierung mit 8,68 % Al und einer Messinglegierung mit 61 % Cu, führte R. R. Moore aus. Eine Zusammenstellung der Versuchsergebnisse zeigt Zahlentafel 1.

Ein Zusammenhang zwischen Ermüdungsgrenze und Proportionalitätsgrenze bzw. Zugfestigkeit ist nicht ersichtlich. A. Pomp.

Bördeln und Ziehen in der Blechbearbeitungstechnik.

Mit diesem Gegenstande hat sich Dr.-Ing. E. Ruhrmann in H. 277 der „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens“¹⁾ eingehend befaßt. Die Arbeit sucht die Grundlagen für eine rechnerische Behandlung der Bördel- und Ziehvorgänge zu schaffen, um eine Vorausbestimmung der zu erwartenden Kräfte und Arbeiten und damit eine geeignete Wahl der für diese Arbeitsgänge benötigten Werkzeugmaschinen zu ermöglichen. Die für das Bördeln abgeleiteten Formeln erscheinen nicht überall einwandfrei, während für den Ziehvorgang gute Grundlagen zur Berechnung der Formänderungswerte gefunden wurden. Die Annahmen, welche bei der Ermittlung der Niederhalterdrücke und hinsichtlich der durch die Reibung am Niederhalter entstehenden Kräfte und Arbeiten gemacht wurden — die hier auftretende Reibungsarbeit wurde der Formänderungsarbeit gleichgesetzt —, brauchen jedoch nicht immer zutreffend zu sein. Die Rechnung ergab Zuschläge von 200 bis 300 % zu den zur Bewirkung der reibungsfreien Formänderung erforderlichen Kräfte und Arbeiten, die zur Deckung der Reibungsverluste an den Wandungen des Werkzeuges und am Niederhalter benötigt werden.

Diese Ergebnisse wurden mittels einer Meßvorrichtung geprüft, die in den Stöbel einer Exzenterpresse eingebaut war und die Aufnahme von Kraft-Weg-Diagrammen bei durchgeführten Bördel- und Ziehversuchen gestattete. Dabei zeigte es sich, daß der mit den genannten Zuschlägen errechnete Arbeitsbedarf fast stets um ein Mehrfaches von den Kraftverlusten übertroffen wurde, die nach der Durchführung der gewünschten Formänderung noch durch Reibung, unzuweckmäßige Gestaltung der

Werkzeuge usw. entstanden. Hier könnte eine Prüfung der Werkzeuge mit Hilfe der geschilderten Vorrichtung nur zu Fortschritten in ihrer Gestaltung Veranlassung geben. Mit Hilfe solcher Messungen dürfte überhaupt die Behandlung des Kraftbedarfs beim Ziehen am zweckmäßigsten sein, da die rechnerische Erfassung der Reibungsverluste stets so große Schwierigkeiten bietet, daß ihre versuchsmäßige Ermittlung als Zuschlag zur berechneten Formänderungsarbeit am ehesten zu praktisch brauchbaren Ergebnissen zu führen verspricht.

Dr.-Ing. Erich Siebel.

Aus Fachvereinen.

Kongreß der russischen Metallurgen.

Der Kongreß der russischen Metallurgen hielt seine zweite Versammlung in den Tagen vom 25. Mai bis 3. Juni 1924 in Petersburg ab. Die Tagung brachte insgesamt 110 Vorträge aus den verschiedensten Gebieten des Hüttenwesens sowie verwandter Industriezweige¹⁾. Ueber einige Vorträge aus dem Gebiete des Eisenhüttenwesens wird nachstehend kurz berichtet.

M. A. Pawlow (Leningrad) gab in einem Vortrag über Fortschritte der Roheisenerzeugung

eine Uebersicht über das ausländische Schrifttum aus den Jahren 1922/23. Er erwähnte u. a. die Verwendung von besonders porösem Koks und von solchem, der mit Kalkzusatz hergestellt ist. Ueber die Nützlichkeit dieser Bestrebungen waren die Fachleute, welche darüber Großversuche angestellt haben, in der Besprechung geteilter Meinung. Bezüglich der Gasreinigung wurde auf ein neues Verfahren hingewiesen, bei dem die Rohgase durch abgeschiedenen Staub filtriert werden.

In einem weiteren Bericht über

Berechnung des Hochofenmöllers nach neuen Unterlagen über Schmelztemperatur und Zähigkeit der Schlacken

benutzte er die Temperaturuntersuchungen von Rankin über das System Kieselsäure-Tonerde-Kalk und von Field-Rayster über die Zähigkeit dieser Schmelzen, sowie eigene frühere Möllertafeln für die verschiedenen Roheisensorten. Die Summe für Kieselsäure + Tonerde darf mit Rücksicht auf die Schmelztemperatur und Schlacken Zähigkeit nicht konstant gehalten werden. Daher können die Möllerberechnungen nach Platz nicht beibehalten bleiben. Insbesondere die Wirkung von Tonerde ist viel verwickelter, als bisher angenommen wurde. Man kann Möller mit viel höherem Tonerdegehalt verschmelzen, als bisher für einen störungsfreien Hochofengang für zulässig erachtet wurde.

A. S. Lewitzki (Leningrad) sprach über

Die wirtschaftlichen Vorteile des Hochofen-Schmelzens mit Holz.

Von den Hüttenwerken des Nordens wurden bisher nur die besten Holzsorten verwendet. Der Vortragende hielt es für erforderlich, daß nicht nur das sogenannte Ausschußholz mit verarbeitet wird, sondern auch sonstige Holzabfälle, wie Stümpfe, Aeste, Zweige usw. Diese werden zweckmäßig im Hochofen unmittelbar, ohne vorherige Verkohlung, zugesetzt. Er versprach sich davon eine beträchtliche Verbilligung des Roheisens. Die höheren Transportkosten, bezogen auf den Heizwert — Holz statt Holzkohle —, werden nach seiner Ansicht reichlich aufgewogen durch den Nutzen, welchen dem Hochofenwerke die Anreicherung der Gichtgase durch die Erzeugnisse der trockenen Destillation aus diesem Holzzusatze bringt.

A. K. Fanbulow (Kulebaki) behandelte für P. M. Wawilow

Das Erschmelzen von Roheisen mit Torf im Hochofen.

Es handelte sich um Anregungen, einen Teil der 7 Holzkohlenhochöfen des Hüttenwerkes Nadeshdinski Sawod

¹⁾ Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1926. (2. Bl., 35 S.) 4^o. 6 R.-M.

¹⁾ In Buchform herausgegeben vom Verlag der wissenschaftlich-technischen Abteilung des obersten russischen Volkswirtschaftsrates.

auf Torf umzustellen. Abgesehen von einer Verbilligung des Roheisens würde die Mehrausbeute an Gichtgas den gesamten Kraftbedarf des Werkes decken. Aus der Besprechung ging hervor, daß die Vorschläge auf einer kurzen Versuchszeit mit einem kleinen Hochofen in Wyksa — Okabezirk, östlich von Moskau — beruhen, in welchem mit Torf sowohl aus Erz als auch aus Spänen Roheisen erschmolzen wurde. Die meisten Fachleute hielten die vorliegenden Versuche für unzureichend, um einen Betrieb in großem Maßstabe darauf aufzubauen.

K. P. Grigorowitsch (Moskau) berichtete für P. K. Alexejew über

Herstellung von synthetischem Roheisen im Elektroofen.

Auf zwei russischen Werken wurden Versuchsschmelzungen in größerem Maßstabe angestellt. Als zweckmäßigstes Beschickungsverfahren ergab sich, zunächst eine schwache Lage Späne auf den Herd zu bringen, dann das Kohlunsmittel, darüber den Rest Späne und Schrott. Das Eisen hatte vorzügliche chemische und physikalische Eigenschaften und ließ sich gut bearbeiten. Der Kohlenstoffgehalt betrug bis zu 3%. Bei den Schmelzungen wurde nebenbei der aus dem Ofen tretende weiße Rauch und seine Entstehungsursache untersucht. Aus der Besprechung ging hervor, daß in Rußland auch im Kuppelofen und besonders im Siemens-Martin-Ofen synthetisches Roheisen hergestellt wurde. In letzterem brachte man den Kohlenstoffgehalt trotz großen Ueberschusses an Kohlunsmitteln nicht über 2,2%. Der Elektroofen bietet den Vorteil beliebig hohen Zusatzes an Ferromangan und Ferrosilizium ohne Verluste.

In seinem Bericht über

Raffinieren von Gußeisen im Elektroofen

ging K. P. Grigorowitsch (Moskau) davon aus, daß in Rußland gutes Gießereiroheisen sehr knapp und teuer, Gußbruch dagegen im Ueberfluß vorhanden und billig ist. Letzterer zeigt von Jahr zu Jahr steigenden Schwefelgehalt, jetzt 0,14 bis 0,18, sogar 0,2%, was viele Fehlgüsse in den Gießereien zur Folge hat. Die beste Abhilfe bietet eine Vereinigung von Kuppel- und Elektroofen nach deutschem und amerikanischem Vorbilde. Hält man das vom Kuppelofen gelieferte flüssige Eisen im Elektroofen 30 bis 40 min flüssig, so verringert sich dadurch der Schwefelgehalt des Metalls um 60 bis 80%.

A. S. Roshkow (Leningrad) behandelte den

Verbundguß von Stahl und Verdichtungsverfahren.

Das Verbundgußverfahren, wie es früher bei Panzerplatten gebraucht wurde, ließ sich vielseitiger gestalten zur Herstellung von Erzeugnissen, bei denen Außenteile und Kern verschieden beansprucht sind und dementsprechend aus Stählen von verschiedener Festigkeit, Bearbeitungsfähigkeit usw. bestehen sollten. Hand in Hand damit müßten Verdichtungsverfahren gehen, wie Pressen, Hämmern. Die Putilow-Werke stellen derartige Erzeugnisse her. In der Besprechung wird das Verfahren durchweg als überholt gekennzeichnet und dem Vortragenden vorgehalten, daß Bandagen, die danach hergestellt wurden, sich nicht bewährten.

Ueber die Verdampfung von Mangan bei der Erzeugung von Roheisen und Stahl

sprach M. M. Karnauhow (Leningrad). Man hat der Verflüchtigung von Mangan bisher nur bei der Ferromanganerzeugung im Hochofen Beachtung geschenkt. Der Vortragende hat die Dampfspannungen ermittelt bei der Ferromanganerzeugung im Hochofen, beim Bessemerverfahren, beim Schmelzen von Spiegeleisen im Kuppelofen und bei der Desoxydationsarbeit des Ferromangans im Siemens-Martin-Ofen. Eine genaue Errechnung der Verluste durch Verdampfung des Mangans ist bisher noch nicht möglich.

G. L. Sacharow (Leningrad) behandelte in einer Arbeit

Das Kohle-Schrott-Verfahren im Siemens-Martin-Ofen.

Dieses Verfahren wird auf den Putilow-Werken in einem basischen Siemens-Martin-Ofen ausgeübt. Der Einsatz besteht aus 3 bis 4% Koks, 2 bis 3% Spiegel-

eisen, 93 bis 95% Stahlschrott und einem Kalksteinzusatz in Höhe von 10% des Schrottgewichts. Damit sich das Kohlunsmittel im richtigen Zeitpunkte löst und vor nutzloser Verbrennung geschützt bleibt, setzt man es in mehreren Haufen unmittelbar auf den Herd ein, überdeckt diese zunächst mit Spänen oder Kleinschrott und belastet sie dann mit möglichst schwerem Kernschrott. Zwischen die Haufen des Kohlunsmittels setzt man den Kalkstein. Koks ist anderen Kohlunsmitteln wegen seiner Härte, wegen des geringen Schwefelgehaltes, und weil er in der Hitze nicht springt, vorzuziehen. Es ergibt sich bei dieser Arbeitsweise eine lange Einschmelzdauer, und auch die Kochperiode wird länger. Der Koks soll grobstückig sein und nicht über 1% S enthalten. Am besten eignen sich für dieses Verfahren Maerz-Ofen, weil die Köpfe länger halten und ohne Betriebsunterbrechung geflickt werden können.

In der sich anschließenden Erörterung wird die Verwendung von Holzkohle an Stelle von Koks als vorteilhafter bezeichnet. Auf dem Hüttenwerke Zaritzyn zeigte das Arbeiten mit Holzkohle bessere Ergebnisse als mit Anthrazit. Die Ansicht, daß Spiegeleisen zweckmäßig durch Manganerz ersetzt werden könne, wird vom Vortragenden nicht geteilt, es sei denn, es würde als Zusatz während des Kochens gegeben. Ueber den Wert eines Ferrosiliziumzusatzes gehen die Meinungen auseinander.

K. P. Grigorowitsch (Moskau) berichtete über

Fortschritte des Elektroschmelzens in der letzten Zeit.

Der Verfasser bespricht die Vorzüge der im Elektroofen hergestellten Erzeugnisse verschiedener Art, Ofenleistungen und Bestrebungen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, z. B. die Verstärkung der Transformatoren. Eingehend behandelt werden die Ofenbauarten von Moore und Fiat. Aus eigenen Erfahrungen auf russischen Werken empfiehlt der Vortragende dicke Herde und Wände; das Gewölbe soll nur 1 Stein (230 mm) stark sein und möglichst von Staub rein gehalten werden.

Ueber einen

Elektroofen mit kreisendem Flammenbogen

sprach S. I. Tjelnyi (Jekaterinoslaw). Nach Ausführung eines kleinen Versuchsofens im Berginstitut zu Jekaterinoslaw wurde ein Ofen für 40 kg Fassung auf einem Röhrenwerk in Jekaterinoslaw aufgestellt und laufend betrieben. Der Ofen wurde später auf 100 kg Fassung vergrößert und damit im Dauerbetriebe gearbeitet. Die neue Bauart soll folgende Fehler der jetzigen Ofen vermeiden: Oertliche Wärmestauung, geringe Ausstrahlungsfläche des Flammenbogens und niedrige Spannung. Der Flammenbogen wird durch ein magnetisches Feld gedreht, das durch eine besondere Wicklung erzeugt wird. Er hat die Form einer konischen schraubenförmigen Spirale, deren eines Ende sich beständig im Krater der Elektrode hält, während das andere herumgeführt wird. Man kann den Flammenbogen in zwei Formen halten; er ist sehr beständig, besitzt großes Wärmestrahlungsvermögen und ist 400 bis 500 mm lang. Der Ofen macht in einer Schicht 5 bis 6 Schmelzungen für Stahlguß, hauptsächlich Rohrwerkstopfen mit hohem Mangengehalt. Die Schmelzdauer beträgt 50 bis 60 min. Zur Verwendung kommt Gleichstrom von 150 bis 180 V bei 500 A. Der Stromverbrauch für etwa 16 kg Stahlguß beträgt 20 kWst. Die Ofenbauart ermöglicht es auch, mit Wechselstrom zu arbeiten.

N. T. Gudzow (Leningrad) und P. K. Silnitski berichteten über

Die Abkühlung und Härte großer Stahlmassen.

Es wurden die Gesetzmäßigkeiten der Abkühlungsgeschwindigkeit, des Temperaturverlaufes, der Gefügeänderung in Abhängigkeit vom Abstand der abkühlenden Fläche und der Einfluß von Nickel und Mangan auf die Härte untersucht.

In einem Bericht

Wirkung des Glühgefüges auf die Härtung des Werkzeugstahles

untersucht S. K. Iljinski (Slatoust) an einem Werkzeugstahl mit 0,92% C, 0,24% Si, 0,4% Mn die Schädlich-

keit langsamer Erwärmung und Abkühlung beim Durchschreiten des Punktes A_1 . Es bildet sich dabei ein körniger Perlit, und zwar um so ausgeprägter, je geringer die Erhitzungs- und Abkühlungsgeschwindigkeiten sind. Der körnige Perlit braucht, außer wenn er sehr fein ist, viel mehr Zeit zu seiner Lösung als lamellarer Perlit, wodurch die Wärmebehandlung der Werkzeugstähle stark verzögert wird. Für eine befriedigende Härtung soll die Brinellhärte nach dem Ausglühen nicht unter 200 betragen. Die Versuche erwiesen außerdem, daß Muffelöfen sich wegen ihrer Wärmeträgheit nicht für werkstattmäßige Behandlung des Werkzeugstahls eignen, daß die Normalhärte, d. h. die Härte des lamellaren Perlitgefüges, sinkt, je mehr dieses in die körnige Perlitform übergeht.

Eine Arbeit von A. I. Brodski (Jekaterinoslaw) bezog sich auf das

β -Eisen und den Wärmeinhalt des reinen Eisens.

Die Frage, ob es ein β -Eisen gibt, ist nicht geklärt. Thermische und andere Untersuchungen zeigen einen Knick bei A_2 , ohne daß sich bei diesem Punkte das Gefüge ändert. Vermutlich ist dieser Knick als Wirkung des Kohlenstoffgehaltes anzusehen, von dem auch die reinsten Proben geringe Mengen enthielten. Für reines Eisen muß man, da ein solches nicht herstellbar ist, die Versuchsergebnisse durch Extrapolation ergänzen. Brodski hat dies nach vier Verfahren durchgeführt, u. a. für die Temperatur-Kohlenstoff-Kurve nach Meuthen. Er fand danach für reines Eisen und Temperaturen zwischen 640 und $900^\circ W_0 t = -51,90 + 0,2211 t$. Für den Wärmeinhalt fand er gute Uebereinstimmung mit den Messungen von Günther, Pionchon und Griffiths. Er zieht den Schluß, daß β -Eisen nicht besteht.

N. T. Gudzow (Leningrad) gibt eine Uebersicht über die

Fortschritte und Erfolge auf dem Gebiete der Sonderstähle.

Insbesondere behandelt er die verschiedenen Legierungszusätze wie Cr, Mn, Va, Ni usw. Besondere Beachtung schenkt er dabei den in jüngster Zeit häufig verwendeten Metallen Uran, Kobalt, Zirkon. Letzteres ist für Rußland von Belang wegen seines Vorkommens im Ural. Außerdem wird auf die günstige Wirkung des Zirkons auf Schwefel hingewiesen.

Es werden Zusammensetzungen von Stählen angegeben, die für verschiedene Verwendungszwecke die günstigsten Ergebnisse zeitigten.

Aus der Reihe der Arbeiten über legierte Stähle ist auch die von M. G. Oknow (Leningrad) über

Volumenänderungen bei der Härtung von Sonderstählen

zu erwähnen. Perlitische Sonderstähle verhalten sich bei der Härtung wie Kohlenstoffstähle, nämlich ihre Volumenzunahme erfolgt — unabhängig von der Härte-temperatur — zwischen 700 und 1200° , proportional dem Kohlenstoffgehalte, und zwar beträgt sie $0,1\%$ je $0,1\%$ C. Dies bestätigen Untersuchungen an weichem Nickelstahl, Nickel-Federstahl, gewöhnlichem Nickelstahl mit $2,65\%$ Ni, chromhaltigem Kugelstahl mit $1,2\%$ Cr, weichem und hartem Chrom-Nickel-Stahl. Bei Karbidstählen ergibt niedrige Härtetemperatur Volumenvermehrung, hohe dagegen Volumenschwindung. Aus dieser Klasse wurden untersucht hochgekoelter Chromstahl, nichtrostender Stahl und Schnelldrehstähle von rd. 3 bis 5% Cr und $11,3$ bis $16,6\%$ W. Stähle der Austenitklasse, Manganstahl von Hadfield und unmagnetischer Chrom-Nickel-Stahl, zeigen keine Volumenänderung. Für die Praxis sind also die Stähle, welche gute Härte annehmen und formbeständig sein sollen, aus der Karbidklasse zu wählen.

Der Einfluß des Chroms auf Eisen-Nickel-Legierungen mit hohem Nickelgehalt

lautete eine Arbeit von N. T. Gudzow und O. L. Wachramejew (Leningrad).

Zu den Versuchen wurde ein Stahl aus der unter der Bezeichnung „Invar“ bekannten Gruppe benutzt. Sie wurden in werkmäßigem Umfange im Tiegelofen an- gestellt und bezogen sich auf die Prüfung der Festigkeits- eigenschaften, Gefügebildung und die physikalischen Eigenschaften. Der Ausdehnungskoeffizient wächst mit steigendem Chromgehalt und kommt bei 12% dem des gewöhnlichen Stahles gleich.

In einer Arbeit über

Kobalt-Magnetstahl

führt A. N. Boiko (Leningrad) aus, daß der magnetische Wirkungsgrad von Kobaltstahl mit etwa 30 bis 40% Co rd. 3 - bis 5 mal größer sei als derjenige der sonstigen hierfür verwendeten legierten Stähle. Warmverarbeitung und Härtung bieten große Schwierigkeiten. Die Verwendung wird durch den hohen Preis des Kobalts beeinträchtigt. Für Rußland kann dieser Stahl nach Aufschließung der dortigen Kobalterzvorkommen Bedeutung gewinnen.

Eine Arbeit von A. A. Baikow (Leningrad) behandelt den

Polymorphismus des Eisens und die Struktur des Stahles im Zusammenhang mit Röntgen-Untersuchungen.

Durch die Untersuchungen von Westgren wurden die Kristallgrößen der verschiedenen Eisenphasen ermittelt und die Anschauung befestigt, daß β -Eisen keine selbständige polymorphe Form sei. Martensit ist eine feste Lösung von Kohlenstoff in α -Eisen. Baikow stellte Röntgen-Untersuchungen mit sehr vollkommenen selbstschreibenden Instrumenten an und fand, daß diese Schlüsse nicht unbedingt richtig sind. Seine Differentialkurven ergaben, daß die Haltepunkte Ar_3 und Ar_2 vollkommen unabhängig sind und nicht Anfang und Ende eines Vorganges bedeuten können. Eine einwandfreie Erklärung der Wärmeabgabe sowie der Aenderung der magnetischen Eigenschaften im Punkt Ar_2 ist nicht gefunden. Bezüglich der Natur des Martensits kann bei Röntgen-Untersuchungen leicht die Anwesenheit von fester γ -Lösung in feinsten Verteilung übersehen werden.

N. J. Seljakow (Leningrad) gab einen Beitrag zu der

Anwendung von Röntgenstrahlen zur Untersuchung des Gefüges von festen Körpern.

Besondere Beachtung verdienen die Ausführungen von A. L. Baboschin (Leningrad) über

Eigenschaften und Gefüge von Kesselblech in Abhängigkeit von Behandlung, Abnahme und Betrieb.

Die russischen Abnahmebedingungen für Kesselblech und Kessel sind veraltet. In einwandfreien Blechen entstehen oft durch nachfolgende Kaltbearbeitung und unsachgemäße Wärmebehandlung in den Kesselschmiedern Spannungen. Der Vortragende ist der Ansicht, daß Risse meistens quer durch die Kristallkörner gehen. Von den Hüttenwerken muß für Kesselbleche ein möglichst geringer Phosphorgehalt zur Verhütung von Seigerungs- zonen gefordert werden, ferner die Vermeidung von niedrigen Walz- und Glüh-temperaturen. In den verarbeitenden Werken sind nach der Kaltbearbeitung Erwärmung bis zur Blauwärme und weitere Kaltbearbeitung bei diesen Temperaturen und Ausglühen der Werkstücke unter der kritischen Temperatur A_3 , da dies Grobkorn hervorruft, sorgfältig zu vermeiden. Das Ausglühen soll bei 900 bis 950° vorgenommen werden. Der Vortragende bespricht die Einwirkung der im Kesselbetrieb auftretenden Temperaturen auf die mechanischen und physikalischen Eigenschaften des Kesselbaustoffes. Ermüdungser- scheinungen sind nach seiner Ansicht nicht auf Ver- größerung der Kristalle zurückzuführen, sondern auf die Bildung von Gleitflächen an deren Umfang infolge örtlicher innerer Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze. Die Ausführungen über die Entstehung und Entwicklung der Risse und über Ermüdung fanden ziemlich starken Widerspruch.

I. Pletsch.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 9 vom 4. März 1926.)

Kl. 1 b, Gr. 5, W 57 954. Magnetscheider mit Führung des Gutes durch einen Feldspat am mehreren hintereinander liegenden Scheidestellen. Leon Byron Woodworth, Samuel Thomas Tregaskis, The Central Mining and Investment Corporation, Limited, und The Transvaal Consolidated Land and Exploration Company Limited, Johannesburg (Südafrika).

Kl. 7 a, Gr. 26, Sch 75 696. Kühlbett für Walzwerke. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 12 i, Gr. 30, K 93 067. Vereinigung eines Hochofenprozesses zur Phosphorsäuregewinnung mit der Gewinnung hochwertiger Generatorgase. Dipl.-Ing. Wladimir Kyber, Berlin-Steglitz, Liliencronstr. 10.

Kl. 14 h, Gr. 2, M 91 731. Abdampfverwertungs-Anlage. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Starke & Hoffmann, Hirschberg i. Schl.

Kl. 14 h, Gr. 3, W 62 914. Einrichtung bei Dampf-Anlagen mit Flüssigkeitswärmespeichern. Wärmespeicher Dr. Ruths Gesellschaft m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 24 a, Gr. 10, R 59 071. Einrichtung zur Umstellung von Koksgliederkesseln mit unterm Abbrand auf die Verfeuerung von Briketts, Braunkohle u. dgl. Rheinische Stahlwerke, Abteilung Röhrenwerke, Hilden (Rhld.).

Kl. 24 e, Gr. 3, B 107 338. Verfahren zum Betriebe von Generatoren, die zur Vergasung der Rückstände mit ihnen zusammenarbeitenden Rostfeuerungen dienen. Max Birkner, Berg.-Gladbach.

Kl. 24 l, Gr. 2, W 66 297. Verfahren und Einrichtung für die Zuführung eines Staubluftgemisches zu einer Kohlenstaubfeuerung unmittelbar von einer Staubmühle aus. Walther & Cie., Akt.-Ges., Köln-Dellbrück, und Max Birkner, Berg.-Gladbach.

Kl. 31 b, Gr. 1, V 19 981. Rüttelformmaschine mit Modellabhebevorrichtung. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Act.-Ges., vormals S. Oppenheim & Co. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 31 b, Gr. 2, P 50 235. Preßformmaschine mit Doppelkurbelwelle. Johannes Petin, Hannover, Podbielskistr. 348.

Kl. 31 b, Gr. 10, B 116 540. Sandschleudermaschine zum Füllen von Formkästen. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper, Chicago (V. St. A.).

Kl. 31 c, Gr. 5, V 20 488. Verfahren zur Herstellung nahtloser Schweißstäbe. Vereinigte Modellfabriken, G. m. b. H., Landsberg a. d. Warthe.

Kl. 31 c, Gr. 25, L 62 535. Verfahren und Vorrichtung zum ununterbrochenen Gießen. Stahlwerke Röchling-Buderus, Akt.-Ges., Wetzlar.

Kl. 31 c, Gr. 26, F 60 155. Beheizter Gießbehälter für Gießmaschinen mit Druckgas. Fertigguß- und Metallwerk-A.-G., Berlin-Tempelhof.

Kl. 35 b, Gr. 6, M 82 423. Sicherheitsvorrichtung für Selbstgreiferanlagen. Maschinenbau-Aktiengesellschaft Tigler, Duisburg-Meiderich.

Kl. 38 a, Gr. 9, L 54 782. Selbsttätige Steuervorrichtung für die Bewegungen des Blockwagens und der Blockhalter an Blocksägen und ähnlichen Maschinen mit elektromagnetischen Kupplungsvorrichtungen und elektromotorischem Antrieb. Willy Léon, Paris.

Kl. 42 b, Gr. 22, H 100 871. Prüfstand für Radsätze. Henschel & Sohn, G. m. b. H., Cassel.

Kl. 47 h, Gr. 9, M 86 859. Vorrichtung zum Einstellen von Riemenspannrollen. Maschinenbauanstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 49 c, Gr. 13, Sch 72 043. Vorrichtung zum Besäumen von Blechen. Schloemann, Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 49 g, Gr. 14, B 118 420. Steuerung für hydraulische Arbeitsmaschinen. J. Banning, A.-G., und Peter Hohnen, Hamm i. W.

Kl. 49 h, Gr. 1, H 101 988. Rohrstauchpresse mit Gegenhalter. Heinrich Heetkamp, Hilden (Rhld.).

Kl. 49 h, Gr. 34, M 88 401. Längsnahtschweißmaschine. Dr.-Ing. Alfons Mauser, Köln-Marienburg, Haus Mauser.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 9 vom 4. März 1926.)

Kl. 7 c, Nr. 939 702. Drehvorrichtung für gebogene Platten. Julius Geiger, G. m. b. H., und Wilh. Kicherer, Wörthstr. 24, Stuttgart.

Kl. 10 a, Nr. 939 831. Kokslösch- und Verladeanlage. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 10 a, Nr. 940 195. Vorrichtung zum Absaugen der Füllgase aus Kokerei- und Gasanstaltsöfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 13 e, Nr. 940 146. Einrichtung zur Kesselstein-entfernung. Robert Rischke, Lichtenstein-C.

Kl. 20 c, Nr. 940 431. Selbstentlader. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen.

Kl. 21 h, Nr. 939 981. Elektrisch beheizter Ofen für höhere Temperaturen mit eingebautem Ausdehnungs-kontaktthermometer zur selbsttätigen Temperaturregulierung. W. C. Heraeus, G. m. b. H., Hanau a. M.

Kl. 24 c, Nr. 940 186. Gasbrenner für industrielle Feuerungen. Maschinenbau-Akt.-Ges. Balcke, Bochum.

Kl. 24 k, Nr. 940 180. Füllkörper für Wärmespeicher. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 31 b, Nr. 939 944. Preßvorrichtung für Stiftenabhebe- oder Wendeplattenformmaschinen. Alfelder Maschinen- und Modellfabrik Künkel, Wagner & Co., Alfeld a. d. Leine.

Kl. 48 a, Nr. 939 987. Vorrichtung zum Bewegen und Filtrieren galvanischer Bäder. Langbein-Pfanhauser Werke, Akt.-Ges., Leipzig-Sellerhausen.

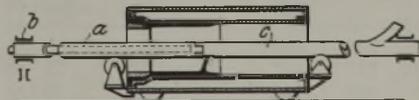
Kl. 81 e, Nr. 939 618. Klppkübel mit Klappenverschluß. Unruh & Li-big, Abt. der Peniger Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Akt.-Ges., Leipzig-Plagwitz.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Gr. 9, Nr. 418 339, vom 9. Dezember 1923; ausgegeben am 3. September 1925. Joseph Raison in Lüttich. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Walzen.*

Zur Herstellung der Walzen im senkrechten Guß wird wie üblich eine Kokille *a*, ein Oberteil *b* und ein Unterteil *c* verwendet. Um nun zu erreichen, daß die gegenseitige Winkel-einstellung der beiden mehrflächigen Kupplungszapfen einer Walze genau bestimmt ist, werden zur Vorbereitung der Formen für die Kupplungszapfen die Modelle der Kupplungszapfen mit Markierungen für die axiale und Winkelein-stellung mit Bezug auf ihre Formkästen versehen und darauf die so vorbereiteten Formen ihrerseits mit Markierungen für ihre axiale und Winkelein-stellung mit Bezug auf die Kokille versehen.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 418 340, vom 24. Februar 1925; ausgegeben am 3. September 1925. Fernando Arens in Sao Paulo, Brasilien. *An mehr als einem Punkte gestützte Gießrinne beim Schleudergußverfahren.*



Die Gießrinne *c* erhält über das Ausfließende hinaus eine Verlängerung *a*, die in *b* gelagert ist und die Gießrinne stützen hilft. Es ist dadurch möglich, schwächere Rinnen bei größerer Rohrlänge zu verwenden.

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

Kl. 80 b, Gr. 5, Nr. 418 355, vom 2. Dezember 1923; ausgegeben am 3. September 1925. Dr. Richard Grün in Düsseldorf. *Verfahren zur Vermahlung von Hochofenzement oder Schlackenzement.*

Vor der gemeinsamen Vermahlung der Komponenten Schlacke und Klinker wird der dieser Schlacke zur Anregung zugesetzte Portlandzementklinker oder gesinterter Kalkmergel einem Verfeinerungsprozeß unterworfen. In dem so ermahlene Hochofenzement wird der Klinker viel feiner verteilt sein als in einem Hochofenzement, bei dem der Klinker nicht vorher fein vermahlen wird, und daher wird dieser Hochofenzement auch höhere Festigkeiten ergeben.

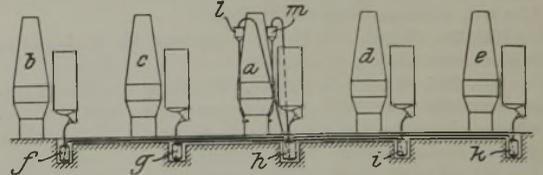
Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 418 627, vom 18. August 1923; ausgegeben am 10. September 1925. Schwedische Priorität vom 26. Juli 1923. Zusatz zum Patent 407 249. Aktiebolaget Ferrolegeringar in Stockholm. *Verfahren zur Darstellung kohlenstoffarmer Eisen-Chrom-Legierungen.*

Kohlenstoffarme Eisen-Chrom-Legierungen, z. B. solche mit 8,0 bis 30,0 % Chrom und weniger als 0,1 % Kohlenstoff, werden dadurch hergestellt, daß in einem Ofen geschmolzenes kohlenstoffarmes Eisen mit in einem

anderen Ofen geschmolzenem kohlenstoffarmen Ferrochrom zusammengeführt wird.

Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 418 626, vom 18. Januar 1922; ausgegeben am 11. September 1925. Zusatz zum Patent 411 267. Dipl.-Ing. Ernst Diepschlag in Breslau. *Verfahren zum Fördern von Gichtstaub und anderen Feinerzen im Hochofenbetrieb.*

Der Gichtstaub mehrerer Hochofen a, b, c, d, e wird zunächst in den Druckbehältern f, g, h, i, k gesammelt,



dann durch Druckluft aus den kleineren Behältern f, g, i, k dem größeren Druckluftbehälter h und von dort aus abermals durch Druckluft den Hochbehältern l, m des betreffenden Hochofens zugeführt, aus welchen er in die Schmelzzone des Hochofens gelangt.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Februar 1926¹⁾.

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

	Hämatit-eisen	Gießerei-roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Bessemer-roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-roheisen (basisches Verfahren)	Stahl-eisen, Spiegeleisen, Ferro-mangan und Ferrosilizium	Puddel-roheisen (ohne Spiegeleisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							1926	1925
Februar								
Rheinland-Westfalen . .	33 141	47 360	268	353 983	65 933	551	500 685	683 653
Sieg., Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	354	11 109		—	20 437		32 097	52 868
Schlesien	7 782	4 900	50 629	16 675	16 820	25 368		
Nord-, Ost- und Mittel-deutschland		18 245			64 207	92 234		
Süddeutschland	—	—	—	—	17 558	19 196		
Insgesamt Februar 1926	41 277	81 614	268	404 612	103 045	551	631 367	—
Insgesamt Februar 1925	61 122	119 202	7 129	501 241	183 108	1 517	—	873 319
Januar und Februar								
Rheinland-Westfalen . .	68 990	102 451	2 698	728 585	147 875	1 775	1050 599	1416 047
Sieg., Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	674	26 404		—	37 119		65 298	100 056
Schlesien	18 505	14 436	98 616	36 815	36 382	52 500		
Nord-, Ost- und Mittel-deutschland		35 887			130 198	175 176		
Süddeutschland	—	—	—	—	38 353	39 389		
Insgesamt:								
Januar und Februar 1926	88 169	179 178	2 693	827 201	221 809	1 775	1320 830	—
Januar und Februar 1925	129 826	227 899	10 606	1024 599	385 154	5 084	—	1783 168

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, Berlin.

Stand der Hochofen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochofen						Hochofen						
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Re-paratur befindliche	zum Anblasen fertig stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 st in t	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Re-paratur befindliche	zum Anblasen fertig stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 st in t	
1913	330	313					Dez. 1925	211	83	30	65	33	47 820
²⁾ 1920	237	127	16	66	28	35 997	Jan. 1926	208	84	30	61	33	50 465
²⁾ 1921	239	146	8	59	26	37 465	Febr. 1926	208	80	36	59	33	50 635
1922	219	147	4	55	13	37 617							
1923	218	66	52	62	38	40 860							
1924	215	106	22	61	26	43 748							

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, Berlin. ²⁾ Einschließlich Ost-Oberschlesien.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Januar 1926.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nummern der „Monatl. Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar 1926 t	Januar 1925 t	Januar 1926 t	Januar 1925 t
Eisenerze (237 e)	518 824	872 659	14 181	13 743
Manganerze (237 h)	16 398	6 434	—	—
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 r)	47 508	61 544	10 153	13 851
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	46 894	58 779	537	341
Steinkohlen, Anthrazit, unbearb. Kannelkohle (238 a)	379 644	881 067	1 005 440	1 376 021
Braunkohlen (238 b)	155 902	196 078	3 744	3 010
Koks (238 d)	3 970	11 417	431 023	260 071
Steinkohlenbriketts (238 e)	309	4 584	88 941	40 245
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	12 192	14 791	95 769	74 433
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b). Darunter	67 597	260 559	391 172	304 492
Roheisen (777 a)	8 566	32 146	28 172	13 801
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b)	11	556	3 667	4 349
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b)	5 147	14 890	38 317	29 563
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	1 343	2 381	6 079	6 336
Walzen aus nicht schmiedb. Guß, desgl. [780 A, A ¹ , A ²]	8	26	571	924
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	243	142	288	200
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedb. Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	419	695	7 428	7 400
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	11 182	67 924	11 905	10 004
Stabeisen; Formeisen; Bandeisen [785 A ¹ , A ² , B]	16 574	98 547	82 291	43 792
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	2 299	6 908	34 288	37 002
Blech: abgeschliff., lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	38	14	26	12
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a)	1 024	1 866	313	1 444
Verzinkte Bleche (788 b)	27	375	1 439	804
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	83	15	874	275
Andere Bleche (788 c; 790)	—	99	379	364
Draht, gewalzt od. gezogen, verzinkt usw. (791a, b; 792a, b)	3 134	9 289	46 263	24 031
Schlangentröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	—	11	307	260
Andere Röhren, gewalzt od. gezogen (794, a, b; 795 a, b)	197	2 809	25 518	25 789
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwell.; Eisenbahnlasch., -unterlagsplatt. (796)	14 653	18 599	37 196	37 968
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	—	103	4 373	7 300
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	1 119	1 350	13 298	11 796
Brücken- u. Eisenbauteile aus schmiedb. Eisen (800 a, b)	299	170	4 460	1 536
Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen sowie zusammenges. Teile von solch., Ankertonnen, Gas- u. and. Behält., Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	68	112	4 951	2 623
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	47	49	599	452
Landwirtschaftl. Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	36	69	5 633	2 801
Werkzeuge, Messer, Scheren, Wagen (Wiegevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	119	146	2 894	2 769
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	557	137	1 107	2 936
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	18	82	266	382
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	52	168	3 095	3 006
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823)	12	10	148	325
Eisenbahnwagenfedern, and. Wagenfedern (824a, b)	81	95	560	823
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	24	86	978	1 412
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	22	202	8 433	7 681
Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	9	31	4 671	6 026
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	20	55	2 472	2 552
Ketten usw. (829 a, b)	62	20	667	792
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	104	82	7 246	6 962
Maschinen (892 bis 906)	4 424	2 030	36 371	25 617

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im 4. Vierteljahr 1925¹⁾.

Oberbergamtsbezirk	Betriebene Werke	Förderung		Absatz (einschließlich Selbstverbrauch usw.)	Zahl der Beamten u. Vollarbeiter		
		insgesamt	davon aus Tagebauen		insgesamt	davon	
						in Tagebau- betrieben	in Neben- betrieben
I. Nach Oberbergamtsbezirken.							
A. Steinkohlen.							
Breslau	32	5 821 276	—	20 046 041	72 863	—	2 701
Halle	2	13 756	—	13 712	201	—	—
Clausthal	4	127 076	—	126 958	3 278	—	125
Dortmund	250	25 319 579	—	25 806 980	361 701	—	22 484
Bonn	18	2 104 854	—	2 110 497	35 674	—	2 326
Zusammen in Preußen	306	33 386 541	—	33 931 264	476 424	—	27 644
1. bis 4. Vierteljahr zus.	312	128 552 458	—	128 880 418	497 674	—	29 169
B. Braunkohlen.							
Breslau	36	2 413 677	2 111 123	2 416 479	7 248	2 547	1 063
Halle	195	17 473 815	14 955 223	17 530 149	52 044	19 148	16 043
Clausthal	27	507 722	237 016	507 390	3 523	1 120	310
Bonn	42	10 504 674	10 460 539	10 503 703	17 568	7 998	8 960
Zusammen in Preußen	300	30 899 888	27 763 901	30 957 721	80 383	30 813	26 376
1. bis 4. Vierteljahr zus.	311	115 111 642	103 126 591	114 867 859	80 806	31 150	24 906
II. Nach Wirtschaftsgebieten.							
A. Steinkohlen.							
1. Oberschlesien	14	4 353 781	—	4 391 966	45 317	—	1 017
2. Niederschlesien	18	1 467 495	—	1 481 151	30 253	—	1 692
3. Löbejün-Wettin	2	13 756	—	13 712	201	—	—
4. Niedersachsen (Obernkirchen, Barsinghausen, Ibbenbüren, Minden, Südharz usw.)	10	254 500	—	253 997	5 733	—	178
5. Niederrhein-Westfalen	250	26 333 653	—	26 841 771	376 085	—	23 250
6. Aachen	12	963 356	—	948 667	18 835	—	1 527
Zusammen in Preußen	306	33 386 541	—	33 931 264	476 424	—	27 644
B. Braunkohlen.							
1. Gebiet östlich der Elbe	115	9 813 767	8 633 240	9 838 972	28 682	10 486	8 717
2. Mitteldeutschland westlich der Elbe, einschl. Casseler Gebiet	143	10 581 447	8 670 122	10 615 046	34 133	12 329	8 699
3. Rheinland nebst Westerwald	42	10 504 674	10 460 539	10 503 703	17 568	7 938	8 960
Zusammen in Preußen	300	30 899 888	27 763 901	30 957 721	80 333	30 813	26 376

¹⁾ Reichsanzeiger Nr. 56 vom 8. März 1926.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Januar 1926.

Januar	Roheisen 1000 t zu 1000 kg						Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Rohstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg						
	Hämatit	basisches	Gießerei	Puddel	zusammen, einschl. sonstiges	172		Siemens-Martin		Bessemer	Thomas	sonstiger	zusammen	darunter Stahlguß
								sauer	basisch					
{ 1925	196,3	164,4	159,4	31,3	583,7	172	164,2	380,5	48,5	11,3	10,3	614,8	13,5	
{ 1926	180,9	186,1	123,6	22,1	542,0	144	172,7	418,1	50,5	—	9,3	650,6	12,2	

Frankreichs Hochöfen am 1. Februar 1926.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
Ostfrankreich	62	8	15	85
Elsaß-Lothringen	46	9	12	67
Nordfrankreich	13	2	5	20
Mittelfrankreich	9	3	1	13
Südwestfrankreich	9	5	4	18
Südostfrankreich	4	—	3	7
Westfrankreich	6	—	3	9
zus. Frankreich	149	27	43	219

Frankreichs Eisenerzförderung im Dezember 1925.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Dez. 1925	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1913	Dez. 1925		1913	Dez. 1925
	t	t		t	t
Lothringen { Metz, Diedenhofen	1 761 250	1 376 907	514 409	17 700	12 428
	1 505 168	1 483 519	1 014 454	15 537	14 184
	159 743	96 903	445 215	2 103	1 401
Normandie	63 896	106 219	354 459	2 808	2 081
Anjou, Bretagne	32 079	35 469	72 678	1 471	834
Pyrenäen	32 821	25 025	29 040	2 168	1 219
Andere Bezirke	26 745	5 801	20 497	1 260	236
Zusammen	2 581 702	3 129 843	2 450 752	43 037	33 383

**Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie
Deutsch-Oberschlesiens im Jahre 1926¹⁾.**

Gegenstand	Januar	Ganzes Jahr
	1926	1925
	t	t
Steinkohlen	1 458 785	14 272 687
Koks	93 819	1 075 046
Briketts	43 215	356 231
Rohteer	4 435	47 898
Teerpech und Teeröl	55	644
Rohbenzol u. Homolog.	1 373	15 244
Schwefels. Ammoniak	1 458	16 374
Roheisen	19 562	288 870
Rohstahl	24 105	347 097 ²⁾
Stahlguß (basisch und sauer)	781	9 703 ²⁾
Halbzeug zum Verkauf	4 717	48 533 ²⁾
Fertigerzeugnisse ³⁾	14 091	237 844 ²⁾
Gußwaren II. Schmelzung	33 105 ²⁾

¹⁾ Oberschlesische Wirtschaft I (1926) S. 104 ff.

²⁾ Vorläufige Zahlen. ³⁾ Der Walzwerke einschl. Schmiede- und Preßwerke.

Belgiens Hochöfen am 1. März 1926.

	Hochöfen			Erzeugung in 24 st t
	vorhanden	unter Feuer	außer Betrieb	
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	4	3	1	875
Moncheret	1	—	1	—
Thy-le-Château	4	4	—	660
Hainaut	4	4	—	800
Monceau	2	2	—	400
La Providence	4	4	—	900
Usines de Chatelineau	3	—	3	—
Clabecq	3	3	—	600
Boel	2	2	—	400
zusammen	27	22	5	4635
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1328
Ougrée	6	6	—	1210
Angieur	4	4	—	650
Espérance	3	3	—	475
zusammen	20	20	—	3663
Luxemburg:				
Athus	4	4	—	700
Halanzy	2	2	—	170
Musson	2	2	—	165
zusammen	8	8	—	1035
Belgien insgesamt	55	50	5	9335

Wirtschaftliche Rundschau.
Zur Frage der Frachtermäßigung für Eisen- und Stahlwaren sowie Maschinen.

In der 140. Sitzung der Ständigen Tarifkommission, die am 28. und 29. Oktober 1925 in Dresden tagte, wurde bekanntlich beschlossen, fast sämtliche jetzt der Tarifklasse A angehörenden Eisen- und Stahlwaren aller Art, einschließlich Maschinen und Geräte, in die Klasse B zu versetzen. Ausgenommen werden sollen von dieser Frachtvergünstigung lediglich besonders hochwertige Maschinen sowie bestimmte Geräte und Werkzeuge.

Die diesem Beschluß zugrunde liegende Tarifrfrage ist s. Zt. einer besonders eingehenden Prüfung unterzogen worden, und zwar schon aus dem Grunde, weil im Falle der Durchführung dieser Tarifmaßnahme von vornherein mit einem Einnahmeausfall von jährlich rd. 7 Millionen \mathcal{M} gerechnet wurde. Trotzdem wurde aber der Beschluß gefaßt, weil die Tarifkommission richtig die Tatsache berücksichtigte, daß viele der durch den Beschluß betroffenen Güter schon in der Vorkriegszeit einer niederen Tarifklasse zugeteilt waren, und es deswegen nur recht und billig wäre, wenn nunmehr diesen Verhältnissen entsprechend durch die Herabtarifierung ein gerechter Ausgleich vorgenommen würde. Der getätigte Beschluß zielt also nicht auf eine besondere Vergünstigung der als Hersteller oder Verbraucher der betr. Waren in Betracht kommenden Wirtschaftskreise ab, sondern lediglich auf die Beseitigung einer Tarifungerechtigkeit, welche die Deutsche Reichsbahngesellschaft schon im Hinblick auf die pflichtmäßige, nach tarifarischen Grundsätzen gleiche und gerechte Behandlung aller abstellen mußte. Es war deshalb auch erwartet worden, daß die Deutsche Reichsbahngesellschaft den Beschluß der Ständigen Tarifkommission schon am 1. Januar 1926 in Kraft setzen würde. In dieser Hoffnung sahen sich die beteiligten Wirtschaftskreise schwer getäuscht.

In der Sitzung des Verkehrsausschusses des Deutschen Industrie- und Handelstages vom 11. Februar 1926 äußerte sich Staatssekretär a. D. Vogt von der Reichsbahnverwaltung gelegentlich seines Vortrages über die wirtschaftliche Lage der Deutschen Reichsbahngesellschaft nach Hinweis auf die ungünstigen Finanzverhältnisse und die schwerwiegenden geldlichen Folgen von Frachtermäßigungen über die hier vorliegende Tarifrfrage wie folgt:

„Ich darf in der Beziehung beispielsweise darauf hinweisen, daß der Beschluß der Ständigen Tarifkommission, verschiedene Frachtermäßigungen im Normaltarif für Eisen zu geben, also eine sog. Deklassi-

fikation vorzunehmen, schon allein etwa 10 Mill. \mathcal{M} ¹⁾ ausmacht. Ich glaube, Sie werden es unter diesen Umständen verstehen, daß wir derartigen Ausfällen gegenüber sehr vorsichtig sein müssen, ja, daß uns die Uebernahme dieser Ausfälle z. Zt. unmöglich ist.“

Ende Februar 1926 wurde diese Ansicht nochmals ausdrücklich bestätigt durch folgenden Bescheid der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft über die hier vorliegende Tarifrfrage:

„Dem in der 140. Sitzung der Ständigen Tarifkommission gefaßten Beschluß auf Abtarifierung der oben bezeichneten Güter werden wir einstweilen nicht stattgeben. Wir sehen uns bei der gespannten Finanzlage z. Zt. außerstande, einen Frachtausfall von über 7 Millionen \mathcal{M} ohne jede Aussicht auf Gewinnung von Mehrverkehr, der wenigstens teilweise die Frachtverluste ausgleichen würde, zu übernehmen.“

Es kommt hinzu, daß bei Durchführung des Beschlusses sofort unabweisbare Berufungen nicht nur zugunsten anderer Eisen- und Stahlwaren, namentlich solcher der Klasse B, sondern vor allem auch zugunsten der Holzwaren der Klasse A sich ergeben würden, deren Berücksichtigung einen Frachtausfall von einigen weiteren Millionen \mathcal{M} zur Folge hätte.

Wir verkennen durchaus nicht die schwierige Lage der als Erzeuger oder Verbraucher der genannten Waren in Betracht kommenden deutschen Wirtschaftskreise, sehen aber in der beantragten Herabtarifierung auch nicht das geeignete Mittel zur durchgreifenden Besserung der wirtschaftlichen Lage der er Wirtschaftszweige. Alle bisher von der Deutschen Reichsbahngesellschaft gewährten Frachterleichterungen haben nicht verhindern können, daß der Eisenbahngüterverkehr — namentlich in letzter Zeit — erheblich zurückgeht. Die von jeder Frachtermäßigung erwartete Verkehrssteigerung ist ausgeblieben. Wirksame Hilfe müßte in erster Linie durch

¹⁾ Diese Berechnung berücksichtigt wohl auch noch andere Frachtermäßigungen als die hier erörterte; diese verursacht einen rechnerischen Einnahmeausfall von etwa 7 Millionen \mathcal{M} .

Senkung der sonstigen die deutsche Produktion vertuernden Faktoren einsetzen, zumal diesen gegenüber die Eisenbahnfrachten nur von untergeordneter Bedeutung sind.

Unter diesen Umständen sind wir zu unserem lebhaften Bedauern gegenwärtig nicht in der Lage, dem Antrage zu entsprechen, müssen vielmehr die Durchführung der eingangs erwähnten Beschlüsse der Ständigen Tarifkommission bis zum Eintritt günstigerer Verhältnisse zurückstellen.“

Hiernach ist die Reichsbahnverwaltung also gewillt, die Durchführung des angezogenen Beschlusses bis auf weiteres zurückzustellen, und zwar hauptsächlich auf Grund der Erwägung, daß keine Aussicht auf Gewinnung von Mehrverkehr vorhanden sei, der wenigstens teilweise die Frachtlverluste ausgleichen könnte. Diese grundsätzliche Einstellung der Reichsbahnverwaltung gegenüber Tariffragen ist noch näher dargelegt in folgenden Ausführungen des Staatssekretärs Vogt, die er gelegentlich des bereits oben genannten Vortrages machte:

„Selbstverständlich werden wir uns nicht auf den Standpunkt stellen, daß wir auf keinen Fall Frachtermäßigungen geben dürfen, sondern wir müssen angesichts der eben erwähnten Tatsachen nur um so vorsichtiger sein und müssen uns fragen: Dürfen wir weitere Frachtermäßigungen gewähren, wenn wir nicht sicher sind, daß die Ausfälle, die dadurch rechnerisch entstehen, wettgemacht werden durch einen stärkeren Verkehr?“

Bei der gegenwärtigen ungünstigen Wirtschaftslage der Deutschen Reichsbahngesellschaft, die nicht verkannt werden soll, ist ein solcher Grundsatz an sich verständlich; er nimmt aber in keiner Weise die erforderliche Rücksicht auf volkswirtschaftliche und gütertarifische Notwendigkeiten. Denn Tarifungerechtigkeiten, und nur deren Beseitigung bezweckt der oben angegebene Beschluß, müssen unter allen Umständen abgestellt werden. In solchen Fällen dürfen Frachtermäßigungen keinesfalls davon abhängig gemacht werden, ob die errechneten Einnahmeausfälle tatsächlich durch stärkeren Verkehr ausgeglichen werden. Die letzterwähnte Voraussetzung mag die Deutsche Reichsbahngesellschaft z. B. stellen, wenn bereits eine gerechte Tarifrage vorhanden ist und es sich darum handelt, über die an sich richtige Gütereinteilung hinaus aus besonderen Gründen Frachtvergünstigungen zu gewähren. Wo aber — wie in vorliegendem Falle — anerkanntermaßen bestimmte Wirtschaftskreise ungerecht gütertarifisch belastet sind, da ist u. E. die Eisenbahn verpflichtet, solche Ungerechtigkeiten auch ohne Aussicht auf Verkehrszuwachs abzustellen.

Auf Grund dieser Erwägungen erscheint die Begründung des ablehnenden Bescheides der Reichsbahnverwaltung und die Anwendung des obengenannten Grundsatzes der Eisenbahn auf jeden Tarifantrag, insbesondere auf den hier in Rede stehenden, nicht richtig. Den vorliegenden Beschluß der Ständigen Tarifkommission muß die Reichsbahn daher durchführen; dabei müßte nötigenfalls eben für eine anderweitige Deckung der entstehenden Einnahmeausfälle Sorge getragen werden. Um die durch das Inkraftsetzen des Beschlusses über die Herabtarifierung der Eisen- und Stahlwaren sowie Maschinen vielleicht entstehenden Ausfälle von rd. 7 Millionen \mathcal{M} auszugleichen, sind auch noch Möglichkeiten vorhanden. An dieser Stelle soll nur angedeutet werden, daß bestimmte persönliche Ausgaben, die im allgemeinen nur in Zeiten günstiger Wirtschaftsverhältnisse gemacht zu werden pflegen, nach wie vor von der Reichsbahnverwaltung in vollem Umfange ausgeschüttet werden. Soll diese Zuwendung der fraglichen besonderen Ausgaben auch grundsätzlich durchaus nicht verurteilt werden, so könnte immerhin in den gegenwärtigen Zeiten größter wirtschaftlicher Notlage, also nur vorübergehend, vielleicht ein Bruchteil davon erspart und dafür zweckmäßiger die

benämigte Tarifungerechtigkeit durch Inkraftsetzen des erwähnten Beschlusses beseitigt werden. Vielleicht wird es auch nicht unmöglich sein, den errechneten Einnahmeausfall — ob er in der angegebenen Höhe überhaupt eintritt, ist noch eine weitere Frage — durch Ausgabensparnisse auf einem anderen Gebiete zu decken. Jedenfalls muß erwartet werden, daß die beschlossene Herabtarifierung von Eisen- und Stahlwaren sowie Maschinen nunmehr schnellstens durchgeführt wird.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Monat Februar 1926.

II. MITTELDEUTSCHLAND¹⁾. — Im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues betrug im Monat Januar 1926 die Rohkohlenförderung 8 414 072 (Vormonat 8 781 566) t, die Brikettherstellung 2 102 515 (Vormonat 2 166 329) t. Die Rohkohlenförderung wies mithin gegenüber dem Vormonat einen Rückgang von 4,2 %, die Brikettherstellung von 2,9 % auf. Die Lage auf dem Brennstoffmarkt blieb unverändert. Der Rohkohlenmarkt lag nach wie vor sehr danieder. Aufträge waren nur unter den denkbar größten Schwierigkeiten zu erhalten. Der Brikettmarkt zeigte ein ähnliches Gepräge. Infolge der eintretenden Kälte war der Abruf in der zweiten Monatshälfte etwas besser. Es muß hierbei immer wieder ausdrücklich betont werden, daß ein großer Teil Schuld an den schlechten Absatzmöglichkeiten der Braunkohle auf das Konto der Reichsbahn zu buchen ist, die sich bisher zur Detarifierung der Braunkohle nicht entschließen konnte. Löhne und Gehälter erfuhren keine Aenderung. Die Wagengestellung genügte den Anforderungen. Streiks und Aussperrungen waren nicht zu verzeichnen.

Durch einen etwas besseren Beschäftigungsgrad der Industrie machte sich auf dem sonstigen Roh- und Betriebsstoffmarkt eine stärkere Nachfrage bemerkbar. Bei der noch immer sehr gedrückten allgemeinen wirtschaftlichen Lage bleibt abzuwarten, ob die geringe Belabung von Dauer sein wird.

Ueber die einzelnen Marktgebiete ist folgendes zu sagen:

Die Preise auf dem Schrott- und Gußbruchmarkt hatten zum Teil steigende Richtung. Kernschrott erfuhr im Laufe des Berichtsmonats eine Steigerung von 36,— \mathcal{M} je t ab Dresden bis auf 40,— \mathcal{M} , sogar 42,— \mathcal{M} . Die Schrottabgeber befeiligten sich noch immer starker Zurückhaltung. Zum Schlusse des Monats trat eine allmähliche Entspannung ein. Die Preise gaben etwas nach und beliefen sich am 18. 2. auf 37,— \mathcal{M} je t ab Dresden. Gußbruch stellte sich je t frei mitteldeutsches Werk auf 63,— bis 65,— \mathcal{M} . Die Lieferungen erfolgten in der ersten Monatshälfte noch unzureichend, in der zweiten Hälfte setzte, wie man auch sonst zu dieser Zeit beobachten kann, eine stärkere Belieferung ein. Von der Schrottausfuhr vernimmt man zur Zeit wenig. Notwendig wird es auch, die Frachtenfrage erneut in den Vordergrund zu rücken, da die Frachtbelastung im Verhältnis zum Preise und zum Vorkriegsstand viel zu hoch ist.

Der Ferromangan-Preis ist unverändert geblieben. Die Lieferungen erfolgten vereinbarungsgemäß. Für 75prozentiges Ferrosilizium wurde zuletzt ein Preis von 425,— \mathcal{M} je t frei mitteldeutsches Werk angelegt, der etwa 7 % höher liegt als im Januar d. J. Die Preise für 45- und 10prozentiges Ferrosilizium blieben unverändert.

Der Markt für feuerfeste Stoffe zeigte gegenüber dem Vormonat keine Veränderung.

Auf dem Metallmarkt trat namentlich bei Zink ein weiterer Preisrückgang ein. Auch die übrigen Metalle lagen teilweise etwas schwächer als im Vormonat, wie nachfolgende Aufstellung zeigt:

¹⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 313/7.

	In M für 100 kg	
	22. Januar 1926	22. Februar 1926
Raffinadekupfer	117,75	121,00
Aluminium	240,00—245,00	240,00—245,00
Blei	68,75	68,00
Antimon	190,00—195,00	180,00—185,00
Nickel	340,00—350,00	340,00—350,00
Zink	74,50—75,50	72,00—73,00

Das Verkaufsgeschäft ließ nach wie vor überaus zu wünschen übrig; der Auslandsabsatz war gleichfalls stark rückgängig.

Die im Januar einsetzende leichte Belebung im Walzeisen-geschäft hielt auch im Berichtsmonat an.

Die Verhältnisse auf dem Blechmarkt waren die gleichen wie im Vormonat. Der Preis für Mittelbleche blieb ungefähr auf der gleichen Höhe wie im Januar. In Schiffsblechen war der Auftrags-eingang nicht befriedigend. Die Preise für Auslandsaufträge waren fortgesetzt sehr gedrückt.

Auch die Lage am Röhrenmarkt änderte sich nicht. Der Auftragseingang war sehr gering; wann eine Besserung der Lage in diesem Absatz-zweig eintreten wird, ist noch nicht abzusehen.

Bei den Gießereien hielt die Inlandskundschaft im allgemeinen noch immer mit Aufträgen zurück. Eine kleine Belebung ließ sich in den letzten Tagen des Berichtsmonats feststellen. Ob sich diese in der kommenden Zeit

„Gegenwartsaufgaben deutscher Wirtschaftspolitik.“

Unter diesem Kennwort veröffentlichten vor kurzem der Allgemeine Deutsche Gewerkschaftsbund, der Allgemeine Freie Angestelltenbund und der Allgemeine Deutsche Beamtenbund eine Denkschrift, welche sich mit der kürzlich vom Reichsverband der Deutschen Industrie veröffentlichten Denkschrift¹⁾ kritisch auseinandersetzt.

Die Gewerkschaftsdenkschrift schließt sich in ihrer Gliederung eng an die Denkschrift des Reichsverbandes an. Sie behandelt in ihrem ersten Teil Bedeutung und Ursachen der Wirtschaftskrise und versucht im zweiten Teil Vorschläge zu machen auf dem Gebiet der allgemeinen Finanz- und Wirtschaftspolitik und den Gebieten der Gütererzeugung und Güterverteilung.

Hinsichtlich der Ursachen und Bedeutung der deutschen Wirtschaftskrise verweist die Gewerkschaftsdenkschrift mit vorwurfsvollen Worten auf die „unsinnige Anhäufung von Sachwerten“, auf unzweckmäßige Organisation von Unternehmungen, auf die manchmal unsolide Berufsauffassung des Unternehmertums in Handel und Industrie und betont, der gesamte industrielle Apparat hätte den veränderten Marktverhältnissen im In- und Ausland angepaßt werden müssen. Die Entwicklung sei verschärft worden durch die Kreditpolitik der Banken, die sich im allgemeinen nur von rein privatkapitalistischen Gesichtspunkten hätten leiten lassen.

Die gegenwärtige Wirtschaftskrise wird als eine ernste Störung des Herstellungsganges aufgefaßt, hervorgerufen durch den großen Kaufkraftmangel der Bevölkerung und durch eine falsche Verwendung des Sozialproduktes. Es wird auf das Mißverhältnis zwischen Leistungsfähigkeit und Absatzmöglichkeit aufmerksam gemacht und in diesem Zusammenhang eine Neugestaltung der Preispolitik gefordert. Als Ziel wird eine Verbesserung und Verbilligung des Herstellungsverfahrens bei gleichzeitiger Steigerung des Reallohnes der deutschen Arbeitnehmer erstrebt. Es ist sehr bemerkenswert, daß die Gewerkschaften es für abwegig halten, von einer übermäßigen Steuerbelastung der deutschen Wirtschaft zu sprechen, obwohl feststeht, daß vor dem Kriege 4,9 Milliarden Mark an Steuern für den öffentlichen Bedarf in Anspruch genommen wurden, gegenüber einem Steueraufkommen im Jahre 1924/25 von etwa 11 Milliarden Mark! Während der Reichsverband der Deutschen Industrie zu einer Schätzung des Volkseinkommens von 43 bis 48 Milliarden Mark (gegenüber einem Volkseinkommen der Vorkriegszeit von 42 bis 43 Milliarden Mark) gekommen war, schätzen die freien

wird behaupten können, erscheint fraglich. Das Auslands-geschäft zeigte abflauende Neigung.

Auf dem Gebiete des Eisenbaues wird der Auftrags-eingang von Monat zu Monat geringer. Die Preise sind gleichfalls sehr gedrückt, da, wie wir bereits im vorigen Monatsbericht zum Ausdruck brachten, die Werke auf jeden Fall und zu jedem Preise Aufträge hereinnehmen.

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes ging im Monat Januar 1926 um 153 035 t oder 2,9 % gegenüber dem Vormonat zurück. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1924	1925	1926
31. Januar	4 875 204	5 117 920	4 960 863
28. Februar	4 991 507	5 369 327	—
31. März	4 859 332	4 941 381	—
30. April	4 275 782	4 517 713	—
31. Mai	3 686 138	4 114 597	—
30. Juni	3 314 705	3 769 825	—
31. Juli	3 238 065	3 596 098	—
31. August	3 342 210	3 569 008	—
30. September	3 529 360	3 776 774	—
31. Oktober	3 581 674	4 174 930	—
30. November	4 096 481	4 655 088	—
31. Dezember	4 893 743	5 113 898	—

Gewerkschaften das deutsche Volkseinkommen auf 52 bis 60 Milliarden Mark. Demzufolge seien die Steuerlasten nicht unverhältnismäßig schwer, andererseits aber durchaus unsozial, nämlich zuungunsten der Lohn- und Gehaltsempfänger, verteilt. Der Raum verbietet, darauf einzugehen, wie die Gewerkschaften zu der Schätzung des Volkseinkommens von 52 bis 60 Milliarden Mark gelangt sind. Aber so viel sei fest-gestellt: Wenn diese Rechnung stimmen würde, was zweifellos nicht der Fall ist, so würde damit der gewerkschaftliche Ausgangspunkt, nämlich die mangelnde Kaufkraft der Bevölkerung, hinfällig. Denn bei einem Volkseinkommen von 52 bis 60 Milliarden Mark jährlich würde ja auf den Kopf der Bevölkerung gerechnet die Kaufkraft größer sein als vor dem Kriege!

Aus den Ausführungen über die öffentliche Finanzwirtschaft ist zu entnehmen, daß in einigen Punkten Uebereinstimmung mit der Auffassung des Reichsverbandes besteht. Auch die freien Gewerkschaften fordern Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes in den öffentlichen Haushalten, Vereinfachung des Steuerwesens, möglichst geringe Ansammlung von öffentlichen Geldern über das von der Gesetzgebung beabsichtigte Maß hinaus, Trennung der Haushalte der öffentlichen Betriebe des Reiches, der Länder und Gemeinden von den allgemeinen öffentlichen Haushalten und Umgestaltung der öffentlichen Verwaltung. Andererseits jedoch betrachten die Gewerkschaften die Verwendung von Ueberschüssen zum Erwerb gemeinnütziger und werbender Unternehmungen der öffentlichen Körperschaften als eine der besten Verwendungsformen. Sie verlangen weiter Steuerfreiheit der öffentlichen Betriebe, keine Aufhebung der Wohnungszwangswirtschaft, keine grundsätzliche Einschränkung des Aufgabenkreises der öffentlichen Verwaltung, einen Abbau der Umsatzsteuer, eine weitere Entlastung der unteren Lohnstufen bei der Einkommensteuer, Offenlegung der Steuerlisten und schließlich Ausbau der Arbeitsgerichte.

Auch hinsichtlich der Tarifgestaltung der Eisenbahn und Post besteht mit der Denkschrift des Reichsverbandes insofern Uebereinstimmung, als eine Anpassung des Tarifsystems der Reichsbahn an die veränderten wirtschaftlichen Verhältnisse und eine Herabsetzung der Fernsprech- und Telegraphengebühren der Post gewünscht wird.

In ausführlicher Weise legen die Gewerkschaften ihren Standpunkt zur Sozialversicherung und zu Lohn- und Arbeitszeitfragen dar. Es wird die Behauptung aufgestellt, die Leistungen der Sozialversicherung-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 2164/5.

gen genügten zur Zeit in keinem der einzelnen Zweige den berechtigten Forderungen der Arbeitnehmer und den Erfordernissen des sozialpolitisch und volkswirtschaftlich notwendigen Schutzes der Arbeitskraft. (Während die soziale Belastung 1913 1,2 Milliarden betrug, wird sie im Jahre 1926 nicht weniger als 3 Milliarden Mark ausmachen; allein aus der Gegenüberstellung dieser Zahlen wird die Unhaltbarkeit der gewerkschaftlichen Behauptungen deutlich.) In der Lohnfrage wird auf „unüberbrückbare Gegensätze“ zwischen Unternehmertum und Gewerkschaften hingewiesen und den Unternehmern der durch nichts gerechtfertigte schwere Vorwurf gemacht, es werde versucht, die Löhne niedrig zu halten, um auf diesem Wege die Betriebsspesen zu senken und den Unternehmergewinn zu mehren. Es wird weiterhin der seit langem widerlegte Satz aufgestellt, daß auch nominelle Lohnerhöhungen eine Stärkung der Kaufkraft bedeuteten. Das wird selbstverständlich nur dann der Fall sein können, wenn auch entsprechende Leistungssteigerungen vorliegen. Im übrigen wird die ganze Lohnfrage im Zusammenhang mit der Rationalisierungsfrage besprochen und betont, daß die Lohnerhöhungen der wichtigste Antrieb zur Rationalisierung seien und auf diese Weise unrationell arbeitende Betriebe ausgeschaltet werden könnten. Wegen der „produktionspolitisch günstigen Wirkung hoher Löhne“ und zur Vermeidung von Lohnunterbietungen bei der unter dem Druck der Rationalisierungsbestrebungen notwendig einsetzenden Arbeitslosigkeit halten die freien Gewerkschaften am Tarifvertrag und gleichzeitig an dem Verfahren der Verbindlicherklärung fest. Es werden „genügend hohe Grundlöhne“ (?) für Zeit- und Akkordlohn gefordert und Versuche der Unternehmer, mit Belegschaften Werkvereinbarungen abzuschließen, als Verletzung (?) des Tarifvertragsgedankens abgelehnt. Bezüglich der Arbeitszeit fordern die Gewerkschaften nach wie vor Durchführung des Achtstundentages und Ratifizierung des Washingtoner Abkommens.

In den Schlußausführungen werden Fragen des Bank- und Kreditwesens, der Handelspolitik, der Rationalisierung, des Zusammenschlusses, der Kartelle und der Güterverteilung behandelt.

Es würde zu weit führen, in diesem Rahmen auf die Kritik und die Vorschläge der Gewerkschaften im einzelnen einzugehen. Der Zweck dieser Zeilen ist lediglich der, eine kurze Inhaltsübersicht über die Auffassungen wiederzugeben, die bei den freien Gewerkschaften heute vorherrschen. In der ganzen Betrachtungsweise, namentlich in der Frage der Sozialversicherung, in der Lohnfrage sowie in den Ausführungen über die Rationalisierungsbestrebungen, kommt ein kraß einseitiger Arbeitnehmerstandpunkt zum Ausdruck, der leider nicht im entferntesten den Bedürfnissen unserer Volkswirtschaft Rechnung trägt und sich mit der anerkannt vorurteilslosen Darstellung des Reichsverbandes in keiner Weise messen kann. Die Denkschrift der Gewerkschaften enthält nicht nur zahlreiche unrichtige Behauptungen und Auffassungen, auch die Ausdrucksform (z. B. in den Ausführungen über die Rationalisierung) ist sehr verworren; auf Schritt und Tritt begegnen große Widersprüche. Man legt die Denkschrift mit dem Gefühl aus der Hand, daß sie wenig Greifbares enthält und leider nichts dazu beigetragen hat, gegensätzliche sozialpolitische Auffassungen im Arbeitgeber- und Arbeitnehmerlager zu überbrücken.

Dr. W. Steinberg.

Buchbesprechungen.

Karnauchov, M. M., Inschener-Metallurg: Metallurgija Stali. Leningrad: Nautschnoe-Chimiko Technitscheskoe Izdatel'stvo. 8°.

2. Martenovskij i kombinirovann'ie Process'i. Wipusk 1. (Mit 35 Abb.) 1925. (226 S.)

[Metallurgie des Stahles. 2. Martin- und kombinierte Verfahren. 1.]

Das vorliegende Buch ist der erste Teil des zweiten Bandes der „Metallurgie des Stahles“. Während der erste Band das Bessemer- und Thomasverfahren behandelt¹⁾,

wird im zweiten das Siemens-Martin-Verfahren besprochen.

In der Einleitung wird sehr eingehend die geschichtliche Entwicklung dieses Verfahrens und seiner verschiedenen Abarten (Duplex-, Roheisen-Erz-, Talbot-, Bertrand-Thiel-, Hoerschverfahren u. a.) behandelt; dabei werden auch die Verdienste der Brüder Friedrich und Wilhelm Siemens gebührend hervorgehoben. Ferner werden in der Einleitung noch die allgemeine Theorie der Oxydations- und Reduktionsvorgänge bei den Bedingungen des Siemens-Martin-Ofens und die Temperaturverhältnisse beim Siemens-Martin-Verfahren besprochen.

Sodann zum sauren Siemens-Martin-Verfahren eingehend, erörtert der Verfasser in einzelnen Abschnitten den sauren Herd, die Vorgänge der Oxydation, Reduktion und Schlackenbildung, Wärmewirkungen der Reaktionen, Untersuchungen des Schmelzvorganges sowie die Bedeutung des sauren Siemens-Martin-Verfahrens. Die Untersuchungen umfassen folgende Forschungsarbeiten: 1. Untersuchungen von H. H. Campbell; 2. Untersuchungen über Schmelzen aus der gegenwärtigen amerikanischen Praxis von B. de Mare, W. P. Barba und H. M. Howe; 3. Untersuchungen über Schmelzen aus der englischen Praxis von A. W. Richards und T. A. Matthewman nebst technischen Ergebnissen in der gegenwärtigen englischen Praxis nach den Angaben von F. Clements; 4. Untersuchung der Schmelzungen im Arsenal von Trubia (Spanien); 5. Untersuchungen über Schmelzen aus der schwedischen Praxis von Kalling, Fornander und E. Odeltjerna; 6. Erzverfahren mit flüssigem Roheiseneinsatz im sauren Siemens-Martin-Ofen; Untersuchungen von J. Riley und Mills auf dem Werke in Wishaw und von P. Rees auf dem Jusowschen Werke der Noworossyschen Gesellschaft. Daß hier keine deutschen Arbeiten angeführt werden, ist wohl auf die geringere Bedeutung des sauren Siemens-Martin-Verfahrens für Deutschland zurückzuführen. Bei der abschließenden Besprechung der Bedeutung dieses Verfahrens werden dann die Arbeiten des Deutschen F. Schmitz²⁾ und der Engländer A. Campion und J. G. Longbottom²⁾ angeführt, ohne daß der Verfasser ihrem Ergebnis zustimmt, demzufolge der saure Stahl schlechter sein soll als der basisch hergestellte. Der Verfasser ist vielmehr der Ansicht, daß der saure Stahl trotz seiner höheren Selbstkosten sehr wertvoll sei, wo es sich um bestimmte Sorten von Stahl und Stahlguß handele, weil er dichter und gleichförmiger sei.

Im ganzen enthält das Buch eine erschöpfende Darstellung des behandelten Gegenstandes, die von Fleiß und gründlicher Sachkenntnis zeugt. Dipl.-Ing. Joh. Agthe.

Jüngst, Ernst, Dr., Essen: Richtige Zahlen beweisen!

Ein Beitrag zur Lage des Ruhrbergbaues. Essen: Verein für die bergbaulichen Interessen 1925. (108 S.) 8°.

Der Verfasser stellt in dieser Schrift die Aufsätze, die er zum Beweise der Richtigkeit der Denkschrift des Bergbauvereins „Zur Lage des Ruhrbergbaues“ veröffentlicht hat, den Entgegnungen des Bergarbeiterverbandes gegenüber. Durch diese Gegenüberstellung von Denkschrift und Entgegnungen, denen wiederum Widerlegungen des Verfassers folgen, gewinnt der Leser ein klares Bild über den Wert der von beiden Seiten angeführten Zahlen. Jüngst nimmt in gehaltvollen Ausführungen Stellung zu den vom Bergarbeiterverbande vorgebrachten Zahlen, auf denen die schweren Vorwürfe des Verbandes gegen die Herausgeber der Denkschrift beruhen. Mit großer Klarheit zeigt der Verfasser die Fehler, die dem Bergarbeiterverbande unterlaufen sind und ihn zu seinen Fehlschlüssen geführt haben. Besonders in den Ausführungen „Die Zahlen in der Ruhrdenkschrift des Bergbauvereins“ wird in eingehender Darstellung der Beweis der Richtigkeit dieser Zahlen mit vollem Erfolg erbracht. Im Anschluß an diese Ausführungen behandelt der Verfasser noch die Möglichkeit einer Lohnerhöhung im Ruhrbergbau und beweist ihre Undurchführbarkeit an Hand von beachtenswerten Aufstellungen.

H. Mirbach.

¹⁾ St. u. E. 43 (1923) S. 1536/9.

²⁾ St. u. E. 33 (1913) S. 2115/9.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1132.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Anton v. Rieppel †.

Wieder schied einer der Führer aus jener Zeit, in der die industrielle Entwicklung Deutschlands zur Blüte kam.

Anton Rieppel wurde am 17. April 1852 zu Hopfau in einem düsteren Tale der Steinpfalz geboren. Er entstammte einem wenig fruchtbaren Lande, das seine Einwohner kärglich ernährt und deshalb von je einen Menschenschlag hervorgebracht hat, der hart, ernst und an schwere Arbeit gewöhnt ist. Der Vater besaß ein bescheidenes Bauerngut, dem in der dort üblichen Weise ein kleines Hammerwerk angegliedert war. Der Sohn besuchte zunächst die Dorfschule, sodann die Gewerbeschule in Wunsiedel und darauf die Ingenieurschule in München. Als er 1871 vor dem Eintritt in das Polytechnikum München stand, wanderten Eltern und Geschwister nach Amerika aus, da der Vater seinen kleinen Hof nicht mehr halten konnte. Ohne Mittel bezog der Sohn das Polytechnikum; seinen Lebensunterhalt und die Kosten des Studiums verdiente er sich durch Privatarbeiten. Auf Verwendung Gerbers, dem er zwei Jahre lang bei theoretischen Arbeiten und Montagen half, kam er 1875 in die Brückenbauanstalt nach Gustavsburg. 1881 sollte das Werk stillgelegt werden. Rieppel erbot sich, die Werkstätten zu pachten und auf eigene Rechnung weiter zu betreiben. Auf das hin gewann man erneut Zutrauen und übertrug ihm 1884 die Leitung des Werkes. Wenige Jahre später, 1888, wurde er nach Nürnberg zu der damaligen Maschinenbau - Aktiengesellschaft Nürnberg berufen, wo er 1889 in den Vorstand eintrat und von 1892 an alleiniges Vorstandsmitglied war. Auch nach der Vereinigung der Nürnberger Gesellschaft mit der Maschinenfabrik Augsburg im Jahre 1898 behielt Rieppel, bis 1913 gemeinsam mit H. von Buz, von da an bis 1921 allein, als Generaldirektor die oberste Leitung der unter dem Namen Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg weltbekannt gewordenen Gesamtfirma in Händen.

Die Aufgabe der Leitung dieses Unternehmens hatte ihre eigene Schwierigkeit wegen der hemmend wirkenden weiten Entfernung der bayerischen Werke von den Rohstoff- und Absatzgebieten. In der frühzeitigen Erkenntnis und erfolgreichen Ueberwindung dieser Schwierigkeit liegt das eigentliche Verdienst Rieppels um die Entwicklung des Unternehmens. Er öffnete ihr die Bahn durch die bewußte Aufnahme hochwertiger Erzeugnisse unter Anwendung von Qualitätsarbeit.

Selbst wenn sich Rieppels Wirksamkeit auf die Durchführung dieses einen tragenden Gedankens beschränkt hätte, wäre er des Dankes des Landes Bayern wert gewesen. Aber er war mehr als der erfolgreiche Generaldirektor eines großen Unternehmens. Verantwortlichkeitsgefühl und Gemeinsinn ließen ihm weitere Ziele erstehen, und so vollzog sich sein Wirken in ständig zunehmendem Maße unter dem Leitgedanken der Förderung des Gemeinwohls. Damit rückt er in die Linie jener Großen ein, die, im Besitze von Mitteln und Macht, sich nicht auf ihren unmittelbaren Tätigkeitsbereich beschränken, sondern wirkliche Führer der Volksgesamtheit werden.

Als Ingenieur schlechthin, d. h. als unmittelbar schöpferisch tätiger Techniker, bevorzugte Rieppel sein Leben lang den Brückenbau. Unter den vielen Bauwerken, die auf seine persönliche Wirksamkeit zurückzuführen sind, werden die bekannten „Rieppel-Träger“ der Schwebebahn Barmen-Elberfeld seinen Namen bewahren. Rieppel blieb aber niemals, wie es sonst Ingenieuren so häufig geht,

im Technischen stecken. Er war einer der ersten großen Wirtschaftler seiner Zeit. Er setzte den Gedanken, daß die Technik nicht für sich bestehe, sondern eine Dienerin der Wirtschaft sei, bewußt in die Tat um.

Mit weitem Blick nahm sich Rieppel der Erziehung des Nachwuchses an. Er begann mit der Einrichtung einer planmäßigen Lehrlingsausbildung bei der M. A. N., die seit Jahrzehnten mustergültig ist. Einer seiner Lieblingsgedanken war die Förderung des Gewerbes in Nürnberg. Immer wieder konnte er, wenn er auf diesen Gegenstand kam, schildern, wie Nürnberg in früheren Jahrhunderten der Mittelpunkt eines hoch entwickelten mechanischen Gewerbes gewesen sei, wie Nürnberg diesen Rang allmählich eingebüßt habe und wieder erwerben müsse. Es blieb nicht bei der bloßen Erwägung. Um das Jahr 1910 gründete Rieppel ein besonderes Unternehmen, die „Feinmechanische Anstalt“ zu Nürnberg, vollständig aus eigenen Mitteln. Ihr Zweck war, nach ihren förmlich festgelegten und streng eingehaltenen Satzungen, der, einen guten Nachwuchs an tüchtigen Mechanikern heranzuziehen. Die Anstalt hat Hunderte von Lehrlingen ausgebildet, wobei sie stets ihren gemeinnützigen Zweck verfolgte und auch in den Zeiten des Krieges und der Inflation ablehnte, auf lockende Angebote weniger brauchbarer Arbeit einzugehen. Das weiteste Feld für die Förderung von Erziehungsfragen fand Rieppel in dem „Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen“, an dessen Arbeiten er sich mit Wort und Schrift auf das lebhafteste beteiligte.

Reiner Dienst für das Gemeinwohl war Rieppels Wirksamkeit für die Bayerische Landesgewerbeanstalt. Auf seine Anregung gegründet und von ihm als langjährigem Vorsitzenden des Aufsichtsrates unablässig unterstützt, ist sie heute ein

blühendes Unternehmen geworden, dem das Land Bayern eine wirkungsvolle Förderung seines Gewerbes verdankt.

Von den Regierungen des Reiches und des Landes Bayern, von berufsständischen Organisationen, von wirtschaftlichen Vereinigungen, von Verbänden und Körperschaften aller Art wurde Rieppel zu gemeinnütziger Arbeit herangezogen. So häuften sich bei ihm die Ämter; es gab Zeiten, wo er deren mehr als 30 zu betreuen hatte. Es wurde ihm manchmal schwer, allen diesen Anforderungen nachzukommen; aber niemals entzog er sich einem solchen Ruf, wenn er der Ueberzeugung war, daß er durch seine Mitarbeit eine gute Sache fördere. Den Höhepunkt erreichte diese seine Tätigkeit während des Weltkrieges. Hier stand er mit in der ersten Reihe der deutschen Industriellen. Leider reichte das große Vertrauen, das er an den leitenden Stellen der politischen und militärischen Führung genoß, nicht aus, um alle Hemmungen überwinden zu lassen, durch die diese Stellen sich zu jener Zeit eingengt fühlten. So kam es, daß sein Rat häufig eingeholt, aber nicht immer befolgt wurde. Rieppel hat seiner Ueberzeugung von mancher Unzulänglichkeit unserer Einrichtungen und Maßnahmen während des Krieges an den zuständigen Stellen offen und tatkräftig Ausdruck gegeben. Sein nüchterner, durch Menschenkenntnis und Erfahrung geschärfter Blick ließen ihn den Zusammenbruch lange vorher ahnen, und es bleibt aufs schmerzlichste zu bedauern, daß seine Vorschläge nicht rechtzeitig beherzigt worden sind.

Die eigene harte Jugend und das tägliche Brot strenger verantwortungsschwerer Arbeit haben wohl dazu beigetragen, daß Rieppels Sinn durch und durch auf das Ernste gerichtet war. Allen Außerlichkeiten abhold,



überaus anspruchslos in allen Dingen, die ihn persönlich angingen, war er ganz und gar das Urbild einer starken, in sich gefestigten Persönlichkeit. Seine Ziele verfolgte er mit Tatkraft und größter Zähigkeit. Er war kein großer Redner, auch kein Freund vielen Redens, aber ein hervorragender Versammlungsleiter. Je zahlreicher besucht eine Sitzung war, der er vorsaß, um so energischer wußte er Abschweflungen zu verhindern und den Gang der Sache zu beschleunigen. Die scharfe Menschenkenntnis, die ein Generaldirektor haben muß, besaß er in hohem Maße.

Zahlreiche Ehrungen sind ihm zuteil geworden. Er besaß eine große Reihe von Orden (die er niemals trug). Die Hochschulen in Darmstadt, München und Göttingen machten ihn zu ihrem Ehrendoktor, und der Verein deutscher Ingenieure, dessen Vorsitzender er drei Jahre hindurch war, verlieh ihm die Grashof-Denk Münze. Der

bayerische König erhob ihn in den persönlichen Adelsstand und berief ihn in den Reichsrat, die Reichsregierung der Nachkriegszeit in den Vorläufigen Reichswirtschaftsrat.

Eine töckische Krankheit zwang ihn, Anfang 1921 aus dem Vorstande der M. A. N. auszuschcheiden und seine zahlreichen Ämter niederzulegen. Sein kerniger Organismus leistete zähen Widerstand; aber selbst der Aufenthalt auf dem geliebten Finnerhof, einem wundervoll gelegenen Ruhesitz am Tegernsee, konnte ihm immer nur vorübergehend Erholung bringen. Nach jahrelangem Leiden hat ihn endlich am 31. Januar 1926 der Tod erlöst. Damit ist das dahin, was sterblich an ihm war. Als Vorbild lebt er in den Herzen derer weiter, die ihn kannten. Es wäre ein Glück für Deutschland, wenn es immer über Männer seines Schlages verfügte.

W. Richter.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Bergk, Rudolf*, Oberingenieur der Linke-Hofmann-Lauchhammer, A.-G., Werk Gröditz, Gröditz (Amtsh. Grossenhain), Prösener Str. 78.
- Bielau, Karl*, Ingenieur, Schoeller-Bleckmann-Stahlw., A.-G., Tarnitz a. d. Südb., N.-Osterr.
- Carell, Hans Arthur*, Oberingenieur der Verein. Preß- u. Hammerw. Dahlhausen-Bielefeld, A.-G., Brackwede.
- Chomé, Felix*, Hüttendirektor der Verein. Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, A.-G., Esch a. d. Alz., Luxembg.
- Dittelbach, Fritz*, Oberingenieur d. Fa. Gottfried Lindner, A.-G., Ammendorf i. Saalkreis, Stein-Str. 4.
- Eickhoff, Egon*, Dipl.-Ing., Berlin NW 87, Jagow-Str. 27.
- Engelbertz, Wilhelm*, Ingenieur der Wellman Seaver Morgan Co., Cleveland, O., U. S. A., 1861 E, 24th Street.
- Friedrich, Oskar*, Dipl.-Ing., Direktor der Metallbank u. Metallurg. Ges., A. G., Mülheim-Ruhr-Speldorf, Prinzenhöhe 40.
- Geißel, Alfred*, Direktor, Dülken i. Rheinl., Frieden-Str. 28.
- Grütznert, Arthur*, Dipl.-Ing. Reichspatentamt, Berlin-Lankwitz, Bruchwitz-Str. 34.
- Hofbauer, Walter C.*, Dipl.-Ing., c/o Bohler Bros & Co., Ltd., Johannesburg, Transvaal, Union of South-Afrika, P. O. Box 6018.
- Hoffmann, Raymond*, Dipl.-Ing., Differdingen i. Luxembg., 40. Max Meier Ave.
- Keutmann, Josef*, Dr.-Ing., bei Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedt w., Troisdorf a. d. Sieg, Hüttenkasino.
- Klejzar, Hans*, Ingenieur der Stahl- u. Walzw. Hennigsdorf-A.-G., Hennigsdorf (Osthavelland).
- Köhl, Carl*, Ingenieur, Duisburg, Mülheimer Str. 44.
- Krebs, C.*, Ingenieur, Bremen, Clausewitz-Str. 40.
- Lennartz, Andreas*, Betriebsleiter d. Fa. Gebr. Lennartz Aachen, Laurenzberg 57.
- Liesegang, Wilhelm*, Dipl.-Ing., bei Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk M., Charlottenburg I, Lohmever-Str. 1.
- Mann, Emil K.*, techn. Direktor der Steier. Gußstahlw., A.-G., Judenburg, Steiermark.
- Oroszy, Karl*, Dipl.-Ing., Duisburg, Realschul-Str. 78.
- Poech, Karl*, Ing., Hüttendirektor a. D., Leoben, Steiermark, Franz-Josef-Str. 15.
- Reinsch, Franz*, Oberingenieur d. Fa. Ganz & Co.-Danubius, Budapest X., Ungarn, Simor utca 10.
- Neue Mitglieder.
- Badenheuer, Friedrich*, Dipl.-Ing., Assistent am Eisenhüttenm. Inst. der Techn. Hochschule, Aachen, Elisabeth-Str. 15.
- Bohler, Ernst*, Betriebsdirektor des Walzw. d. Fa. Les Petits-Fils de François de Wendel & Co., Rosslingen i. Lothr.
- Durčák, Alois*, Ing., Büro-Vorstand der A.-G. vorm. Skodaw., Pilsen, C. S. R., Cechova 76.

Engel, Emil, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef des Gußstahlw., Saarbrücken 5.

Gudtzoff, Nikolaus T., Ing.-Met., Dozent der Eisenhüttenk am Polytechn. Inst., Leiter der Versuchsanst. im Krasny Putilowetz, Leningrad, U. S. S. R., Russland, Ulitzta Statschek 67.

Hess, Edgar, Dipl.-Ing., Hochofen-Betriebschef der Verein. Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, A.-G., Eich i. Luxembg.

Klein, Erich, Dipl.-Ing., Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Schalke, Gieberei, Gelsenkirchen, Vohwinkel-Str. 79.

Kromer, Carl Theodor, Dipl.-Ing., techn. Leiter der Schraubenspundf. u. Eiseng. W. Kromer, A.-G., Freiburg i. B., Günterstal-Str. 72.

Lomow, Michael, Oberingenieur des Südruss. Eisenhütten-trustes Jugostal, Charkow (Ukraine), Russland, Karl Liebknecht-Str. 49 a, Wohn. 4.

Mahlert, Georg, Ingenieur d. Fa. Fried. Krupp A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Essen-West, Bonner Str. 10.

Mc Math, R. E., Secretary, Bethlehem Steel Co., Bethlehem, Pa., U. S. A.

Meder, J., Bergbauing., Leiter der Großherzog. Luxemb. Bergbauverwaltung, Luxemburg.

von Moos, Moritz, Dipl.-Ing., Willich i. Rheinl., Bahnhof-Str. 55.

Radke, Hans, Dipl.-Ing., Hochofenassistent der Röchlischen Eisen- u. Stahlw., A.-G., Völklingen a. d. Saar, Walter Rathenau-Str. 15.

Röntgen, Paul, Dipl.-Ing., Prof. für Metallhüttenkunde an der Techn. Hochschule, Aachen, Hasselholzer Weg 19.

Schipper, Alfred, Prokurist der Maschinenf. Rudolf Wilhelm, Essen-Altenessen, Pielsticker-Str. 13.

Specht, Reinold, Leitender Konzernrevisor, Raxel i. W., Iland-Str. 25.

Spelty, Constantin, Ing., Obering.-Stellv. des Hüttenw. Petroffsky (vorm. Briansk) u. des Röhrenwalzw. N. Lenin (vorm. Chaudoir), Ekaterinoslaw, Russland.

Thelen, Gottfried, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Wasser-Str. 2.

Wirtz, Jean, Chemiker, Düsseldorf, Eisen-Str. 65.

Gestorben.

di Biasi, Otto, Oberhüttendirektor a. D., Berlin-Johannisthal. 28. 2. 1926.

Klostermann, Rudolf, Hüttendirektor a. D., Charlottenburg. 16. 2. 1926.

Kraus, Jakob, Dr.-Ing. e. h., Generaldirektor a. D., Düsseldorf-Oberkassel. 24. 2. 1926.

Lankhorst, Richard, Betriebschef, Blankenstein. 25. 2. 1926.

Mitschek, Hans, Ing.-Chemiker, Neunkirchen. 18. 2. 1926.

Schultz, Franz, Geh. Baurat, Köln. 4. 3. 1926.

Tiemann, Heinrich, Ingenieur, Hannover. 7. 3. 1926.

Vahlkampff, Ferdinand, Stahlwerksdirektor a. D., Düsseldorf. 28. 2. 1926.

Eisenhütte Oberschlesien!

Die für den 28. März vorgesehene Hauptversammlung wird wegen der an diesem Tage stattfindenden ober-schlesischen Landesgedenkenfeier zur fünfjährigen Wiederkehr des Abstimmungstages verlegt auf

Sonntag, den 25. April, in Hindenburg, O.-S.