

Leiter des wirtschaftlichen Teiles  
Dr. Dr.-Ing. e. h.  
W. Beumer,  
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

10/1923/IT

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

Leiter des technischen Teiles  
Dr.-Ing.  
O. Petersen  
geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 1.

4. Januar 1923.

43. Jahrgang.

## Die Rohstoffe und ihre Vorbereitung für den Hochofenbetrieb in Nordamerika.

Von Ingenieur H. A. Brassert in Chicago.

*(Allgemeines. Erze und Aufbereitungswesen. Sinterung und Brikettierung. Betrieb mit Feinerz. Die neuen amerikanischen Hochofenprofile. Betrieb mit sauren Schlacken. Anforderungen an Hochofenkoks und seine Darstellung. Amerikanischer Koksofenbetrieb. Ergebnisse der neueren amerikanischen Hochofenbetriebsführung.)*

### Allgemeines.

Zu einer richtigen Beurteilung der Entwicklung im Bau und Betrieb amerikanischer Hochofen seitens deutscher Fachleute ist es wesentlich, die Grundbedingungen aufzuklären, welche die nordamerikanischen Hüttenleute genötigt haben, andere Wege zu gehen als die deutschen<sup>1)</sup>.

Als ich vor 25 Jahren mit meinen deutschen Ideen und Erfahrungen nach Nordamerika kam und nach kurzer Zeit die Leitung des damals größten Hochofenwerks, der Edgar Thomson Werke der Carnegie Steel Co., übernahm, wies die dortige Hüttenindustrie Verhältnisse auf, die in einem starken Gegensatz zu den deutschen standen. Dort war ein weites, noch schwach entwickeltes Land mit einer verhältnismäßig dünnen, aber sehr rasch anwachsenden Bevölkerung, mit großen Rohstoffvorräten, mit günstigen Marktverhältnissen, aber mit einer ungenügenden Zahl eingeborener Arbeiter. Der Schwerpunkt der Eisenindustrie lag in der Gegend von Pittsburgh, begründet auf der hochwertigen und billig zu gewinnenden Kokskohle von Pennsylvania. Die damals zur Verhüttung kommenden See-Erze waren zum Teil stückig, meist staubfrei und sehr reich (etwa 60 % Fe), so daß es wirtschaftlich möglich war, sie über die große Entfernung von etwa 1800 km zur Kohle hin zu befördern. Aber mit der Zeit verringerte sich der Eisengehalt der Erze, und mit der Aufschließung der großen Erzvorräte im Mesabagebiet wurden die Erzlieferungen fein und staubförmig.

Die den nordamerikanischen Hüttenleuten vorliegenden Aufgaben konnte man dahin zusammenfassen: Große Erzeugungen mit einem Mindestaufwand an Arbeitskraft, Verschiffung von Rohstoffen über große Entfernungen zu billigen Frachtkosten und zuletzt, aber nicht die leichteste Aufgabe, Verschmelzen durchweg von Feinerzen. Das Ergebnis

dieser Bestrebungen war schon an der Wende des Jahrhunderts der 50-t-Eisenbahnwagen (jetzt 75-t-), die 100-t-Lokomotive (jetzt 225-t-), die Schnellladevorrichtungen am Oberen See, das 10 000-t-Erzschiß, die selbsttätigen Ausladevorrichtungen an den unteren Seen, der Wagenkipper, die mechanischen Beschickvorrichtungen, die Gießmaschine und die großen Ofeneinheiten bis auf 500 t Tageserzeugung.

Zur gleichen Zeit war es wichtig, daß bei allen diesen mechanischen Einrichtungen die Hochofenanlage selbst so einfach wie möglich gestaltet wurde. Man legte großen Wert auf Dauerbetrieb; Stillstände wurden nicht geduldet. Man verfügte nicht über die große Zahl von Facharbeitern wie Europa, und daher mußten die Hochofenanlagen so entworfen werden, daß die Ersparnis an Handarbeit nicht aufgezehrt wurde von vermehrter Arbeit infolge von Ausbesserungen, noch durch erhöhte Ausgaben für die Verzinsung und Abschreibung kostspieliger Anlagen.

Bei der Neuanlage von Werken galt eine möglichst gleichmäßige Berücksichtigung der geldlichen, bau- und betriebstechnischen Gesichtspunkte. Wohl in keinem anderen Lande wurde ein Bauplan so eingehend durchgearbeitet rücksichtlich der schließlichen Verdienstmöglichkeiten wie in Nordamerika, und ganz besonders war dies bei Carnegie und später beim Stahltrust der Fall. Es ist wahr, daß wir massiv gebaut haben, aber das geschah, um Ausbesserungen auf ihr Mindestmaß herunterzuschrauben und Zeitverluste durch Stillstände zu vermeiden: der Grundsatz hat sich bezahlt gemacht, indem große Leistungen gewährleistet wurden. Großes Gewicht wurde auch darauf gelegt, die verschiedenen Betriebseinheiten gegeneinander richtig einzustellen, um alle Einheiten gleichmäßig in Betrieb zu halten und damit möglichst hohe Wirkungsgrade zu erreichen.

Im Gegensatz zu europäischen Hütten zeichnet sich noch heute der amerikanische Betrieb durch die geringe Zahl von Stillständen für Ausbesserungen aus. Hochofen gehen monatelang ohne den Verlust einer Minute außer dem Stopfen des

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu auch Herm. A. Brassert: „Neuzeitliche Entwicklung des amerikanischen Hochofenbetriebes.“ St. u. E. 36 (1916), S. 2/10; S. 30/7; S. 61/5; S. 119/23.

Stichlochs oder der etwaigen Auswechslung einer Form; erstere Arbeit geschieht bei halbem Winddruck, letztere ist eine Sache von wenigen Minuten.

Das Ergebnis einer solchen Auffassung zeigt sich darin, daß die amerikanische Hochofenanlage von heute manches von der Vielgestaltigkeit und der verwickelteren Bauart der deutschen Anlagen nicht aufweist, sie stellt einen einfacheren Typ dar. Für die gleiche Erzeugungsziffer kommt daher unter Berücksichtigung des Unterschiedes in dem Ausbringen der Erze die amerikanische Hochofenanlage billiger zu stehen und erfordert weniger Baustoffe als die deutsche. Sie benötigt ferner weniger Arbeitskräfte je Hochofen, eine natürliche Folge der oben gekennzeichneten Verhältnisse.

Im Vergleich mit der deutschen Eisen- und Stahlindustrie ist die amerikanische über weite Gebiete verteilt. Die höheren Eisenbahnfrachten, die seit dem Kriege eingeführt werden mußten, werden die Veranlassung sein zu einer noch viel weiteren Auseinanderziehung der amerikanischen Eisenhütten. Die hauptsächlichsten Industriegebiete sind etwa die folgenden:

1. Die Hochofenanlagen im Osten oder in der Nähe der atlantischen Küste. Ihre Grundlagen bilden im wesentlichen aufbereitete Magnetite aus örtlichen Vorkommen und ausländische Erze von Schweden, Spanien, Neufundland, Kuba und Chile, während die Kohle von Pennsylvania und West-Virginien herangebracht wird.

2. Der Bezirk um Pittsburgh, einschließlich Youngstown und den sogenannten Eisentälern. Er stützt sich auf die großen Kohlenvorkommen von Pennsylvania und führt die Erze vom Oberen See beinahe 1800 km über Wasser und Land heran.

3. Die Industriebezirke der unteren Seen, am Erie-See bei Buffalo und Cleveland und am Michigan-See bei Chicago. Sie schaffen ihre Erze vom Oberen See auf dem Wasserwege heran, brauchen sie nicht noch einmal auf der Bahn zu verfrachten und verbrauchen Kohlen von Pennsylvania, von West-Virginien, Kentucky und Illinois, die im Durchschnitt 900 km von Chicago entfernt sind, außer denen von Illinois, die in einer Entfernung von 400 km liegen.

4. Der südliche Bezirk, heute hauptsächlich auf Alabama beschränkt. Da man dort über eigene örtliche Eisen- und Kohlenvorräte verfügt, ist eigentlich dieser Bezirk der von der Natur am meisten begünstigte, sowohl was billige Anfuhrkosten der Rohstoffe als auch was Erzreserven angeht. Allerdings haben die Erze, die sich von denen des Oberen Sees wesentlich unterscheiden, einen geringeren Gehalt an Eisen und sind grobstückig.

5. Getrennte Bezirke im Westen, vornehmlich St. Louis am Mississippi, wo noch meistens See-Erze gebraucht werden, und Pueblo in Colorado. In Utah hat man jüngst große Lager reicher Erze und brauchbarer Koks-kohle erschlossen. Diese sollen die Grundlage einer neuen Industrie bilden, die auch den großen Staat von Kalifornien einbegreifen wird.

Seit der Gründung des Stahltrustes im Jahre 1901 sind allmählich Veränderungen in den Rohstoffen

und Absatzmärkten eingetreten, die jeden Eisenbezirk mehr oder weniger beeinflußt haben. Das Connellsviller Koks-kohlenvorkommen ist im wesentlichen abgebaut, und damit verschwindet nach und nach die sich des Bienenkorb-fens bedienende Industrie. Die großen neuen Kokereien mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen im Pittsburger Bezirke werden nunmehr mit den weniger guten Kohlen benachbarter Kohlenfelder versorgt, während die übrigen Industriebezirke ihren Koks im wesentlichen von den später aufgeschlossenen, aber sehr bedeutenden Kohlenfeldern von West-Virginien und Kentucky beziehen. Das Schwergewicht der Bevölkerung hat sich inzwischen um Hunderte von Kilometern nach dem Westen verschoben, und damit sind auch die Absatzmärkte für Eisen und Stahl gewandert.

Die heute zur Verhüttung kommenden Erze vom Oberen See enthalten 10 % weniger Eisen als vor 25 Jahren, so daß sich je Tonne Eisen die Eisenbahnfrachten von den unteren Seen nach Pittsburgh mehr geltend machen. Diese Verschiebungen begünstigen somit die Stahlindustrie in den mittleren Staaten, in den Städten am Erie-See und besonders in Chicago am Michigan-See; dementsprechend hat dieser Bezirk in den letzten 15 Jahren verhältnismäßig die größte Entwicklung genommen.

Dieser Zug der Zeit wurde vom Stahltrust frühzeitig erkannt und führte zu dem Bau der großen Gary-Werke in der Nähe von Chicago, wo ihre Tochtergesellschaft, die Illinois Steel Company, heute über eine monatliche Erzeugung von 400 000 t Roheisen und 500 000 t Stahl verfügt, im wesentlichen dargestellt in zwei großen Anlagen, South Works und Gary.

#### Erze und Aufbereitung.

Die künftige Entwicklung dieser Industriegebiete hängt vornehmlich von der Lebensdauer der Erzlagertstätten des Oberen Sees ab, die gemessen an dem gewaltigen Jahresverbrauch, tatsächlich beschränkt ist, selbst bei deren gewaltiger Ausdehnung. Die Vorkommen enthalten schätzungsweise zwei Milliarden Tonnen 50 prozentigen Erzes, doch stellt dieser Vorrat, unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Verbrauchsziffer, nur den Bedarf von etwa 30 Jahren dar. Indes liegen dort sehr große Reserven geringerwertiger kieselsäurereicher Erze, und man hat sich schon eingehend mit der Frage der Aufbereitung dieser ärmeren Erze beschäftigt. Verschiedene große Erz-wäschen sind bereits seit Jahren im westlichen Gebiet der Mesaba-Lager in Betrieb und bereiten mit Quarz oder Sandstein verwachsene Erze auf, die zu billigen Gestehungskosten im Tagebau gefördert werden. Das Waschverfahren besteht einfach darin, daß die gebrochenen Stücke durch elektromagnetische Trogwäscher („log-washer“) geschickt werden; das Fein wird nochmals auf Schütteltischen behandelt. Dadurch wird der Kieselsäuregehalt der Erze von 30 auf 10 % und weniger herabgebracht, während gleichzeitig der Eisengehalt auf 50 % steigt. Die gewaschenen Erze werden mit 10 bis 15 % Feuchtigkeit versandt. Ausnahmsweise

wird das Erz auch vorher getrocknet, um an Fracht zu sparen. In keinem Fall wird das Erz durch Agglomerieren oder Brikettieren stückig gemacht.

Bei einem großen Teil der armen Erze der Lagerstätten des Oberen Sees sind indes Eisen und Kieselsäure so eng verwachsen, daß nur nach feinsten Mahlung eine Trennung möglich ist. Erfolgreiche Versuche mit der Feinmahlung solcher Erze sind durchgeführt worden, und sie haben bewiesen, daß durch Rösten mit folgender magnetischer Anreicherung und anschließendem Sintern oder Agglomerieren hochwertige Konzentrate erhalten werden können. Aber die Kosten dieser Arbeiten sind noch zu hoch, um einen Wettbewerb mit dem billigen und schon von Natur angereicherten, im Tagebau gewonnenen Mesaba-Erz bestehen zu können.

Bei Magnet Eisenstein ist es indes nicht nötig, eine magnetische Röstung vorangehen zu lassen, und da große Ablagerungen von geringwertigem magnetischem Gestein im östlichen Teil der Mesabalagerstätten vorkommen, so hat die Aufgabe der Anreicherung dieser Erze anscheinend genügend Anziehungskraft geboten, um kürzlich eine große Anlage in Babbitt, Minnesota, entstehen zu lassen, in der zunächst 3500 t Konzentrate täglich dargestellt werden sollen. Das Erz hat dichtes, kristallinisches Gefüge, ist sehr hart und enthält 27 % Eisen bei mehr als 50 % Kieselsäure. Es findet sich in großen zu Tage tretenden Ablagerungen, die eine billige Förderung mit Dampfbagger gestatten. Der Eisenstein wird gebrochen und stufenweise trockenmagnetisch aufbereitet. Das Konzentrat wird nach erfolgtem Feinmahlen nochmals auf Naßmagnetischem Wege angereichert; die von dem Naßmagnetscheider kommenden Feinerze werden entwässert, dann in Dwight-Lloyd-Apparaten gesintert und gelangen mit Eisengehalten von 65 % zum Versand nach dem Hochofen. Da das gesinterte Gut vollständig trocken ist, erzielt man eine erhebliche Frachtersparnis gegenüber den unaufbereiteten See-Erzen, die, selbst wenn sie nicht gewaschen werden, 8 bis 12 % Feuchtigkeit enthalten. Es muß abgewartet werden, ob dieses gesinterte Gut mit den billigen Erzen des Mesaba-Gebietes in Wettbewerb treten kann, und wie es sich im Hochofen in Mischung mit anderen Erzen verarbeiten läßt<sup>1)</sup>.

Diese Arbeiten sollten auch für die deutsche Eisenindustrie von Bedeutung sein, denn wenn die oben erwähnte Anlage mit ihren hohen Ausgaben für Brennstoff und Löhne sich wirtschaftlich gestaltet, sollte man in Deutschland bei den niedrigeren Löhnen sicher in der Lage sein, solche Erze aufzubereiten, die durch vorhergehendes Rösten erst magnetisch gemacht werden müssen und von denen, wenn ich richtig unterrichtet bin, in Mitteldeutschland und Bayern große Mengen liegen. Die Verbesserung der Erze durch Anreicherung und die Wärmewirtschaft sind heute von einer viel größeren

wirtschaftlichen Bedeutung, als sie es früher waren, infolge der erhöhten Frachten und vermehrten Förderkosten der Kohle. In dieser Hinsicht sind die amerikanischen und die deutschen Verhältnisse einander heute viel ähnlicher als früher, und sie werden es mit dem Abbau der dortigen reichen Lagerstätten in den nächsten Jahrzehnten noch mehr werden.

Im Osten der Vereinigten Staaten gibt es jetzt schon eine Anzahl örtlicher Anlagen zur Anreicherung niedrigprozentiger Magnet Eisensteine. Die Magnet Eisenzerze im nördlichen Teile des Staates New York sind mehr grobkörniger Art, so daß bis jüngst eine Feinmahlung für die Aufschließung nicht nötig erschien. Das Konzentrat wurde deshalb früher ohne Agglomerierung oder Sinterung als genügend stückig für die Verwendung im Hochofen angesprochen. Heute stellen wir allerdings auch dort Dwight-Lloyd-Apparate auf, um das Fein zu sintern und dadurch den Ofenbetrieb zu erleichtern. Die neueste Einrichtung, die der Chateaugay Ore & Iron Company im nördlichen Teil des Staates New York, ist in Abb. 1 wiedergegeben.

Die Magnetite aus dem Staate New Jersey hingegen haben im allgemeinen ein so fein kristallinisches Gefüge, daß die Konzentrate nur nach vorausgegangenem Sintern verhüttet werden können. Für das Erz der Replogle Steel Co. wurde neuerdings eine Dwight-Lloyd-Anlage aufgestellt. Im östlichen Pennsylvania betreibt die Bethlehem Steel Company eine Anlage für die dortigen Cornwall-Magnetitzerze, deren Feinentfall im Greenawaltofen gesintert wird. Die Konzentrate vom benachbarten Birdsboro werden dagegen in Dwight-Lloyd-Apparaten behandelt.

#### Sinterung und Brikettierung.

In Selkirk, Ontario (Kanada) wird das Moose-Mountain-Erz angereichert und brikettiert; die Briketts werden im Groendalofen gebrannt. Es hat sich aber gezeigt, daß die Groendal-Anlagen zu teuer arbeiten, und man hat sie daher durch neuere Arbeitsverfahren ersetzt. So z. B. ist die Groendal-Anlage, die in Wisconsin zur Verarbeitung der Iron-Ridge-Erze aufgestellt wurde, durch einen Drehofen ersetzt worden, während die Groendal-Anlage der Carnegie Steel Co. bei Duquesne einer großen Greenwalt-Anlage Platz gemacht hat. Diese verarbeitet Gichtstaub, der im gesinterten Zustand als Zusatz zu Mesaba-Erzen sich gut bewährt hat, indem das bei der Sinterung sich bildende Silikat nicht durch die Hochofengase reduziert wird und somit der zu leichten Reduzierbarkeit dieser Erze entgegenwirkt. In dieser Beziehung soll Gichtstaub-Sinter nicht mit im Dwight-Lloyd-Verfahren gesintertem Magnetit verwechselt werden, der bei niedrigerer Temperatur gesintert und im teigigen Zustand, durch Oxydation zu Eisenoxyd, leicht reduzierbar gemacht wird. Wir haben festgestellt, daß ein Zusatz von bis zu 20 % gesintertem Gichtstaub in dem Möller sich vorteilhaft mit dem Mesaba-Erz zusammen verhüttet; aber hier scheint die wirtschaftliche Grenze zu liegen, denn bei höherem Zusatz leidet der Koksverbrauch und

<sup>1)</sup> Vgl. auch die Arbeit von E. W. Davis: „Ueber die magnetische Aufbereitung amerikanischer Erze.“ Mitteilungen der Universität Minnesota, Dezember 1921, XXIV, Nr. 43.

infolge des Schwefelgehalts des Gichtstaubes auch die Güte des Eisens. Doch genügt dieser Prozentsatz, um jeden Abfall von Gichtstaub samt den aufgespeicherten Vorräten aufzuarbeiten. Gesinterte Magnetite dagegen werden bis 80 % und selbst bis 100 % des Erzmöllers erfolgreich verhüttet.

Die meisten amerikanischen Hochofenwerke haben heute eine Anlage zum Sintern ihres Gichtstaubes. Das Dwight-Lloyd-Verfahren hat zu diesem Zweck wie zum Sintern von Erzen weitere Verbreitung gefunden als irgendein anderes System, dank seiner niedrigen Betriebskosten, der Einfachheit der Betriebsweise und seiner Anpassungsfähigkeit zur Erreichung größerer Erzeugungsmengen. Das bei ihm wie bei dem ähnlichen Greenawalt-Verfahren gewonnene Gut läßt sich im Hochofen glatt verschmelzen, da es porös ist und daher den Hochofengasen eine sehr große Angriffsfläche darbietet. Die Verbrennungsweise dieser beiden Verfahren erfordert wenig Brennstoff. Neuer-

dings hat man festgestellt, daß eine sehr feine Mahlung der mit dem Konzentrat zu vermischenen Kohle den Brennstoffaufwand erheblich verringert. Wo früher mit 6 bis 8 % Brennstoff gerechnet werden mußte, erscheint es jetzt möglich, bei Feinmahlung, sowohl von Erz als auch

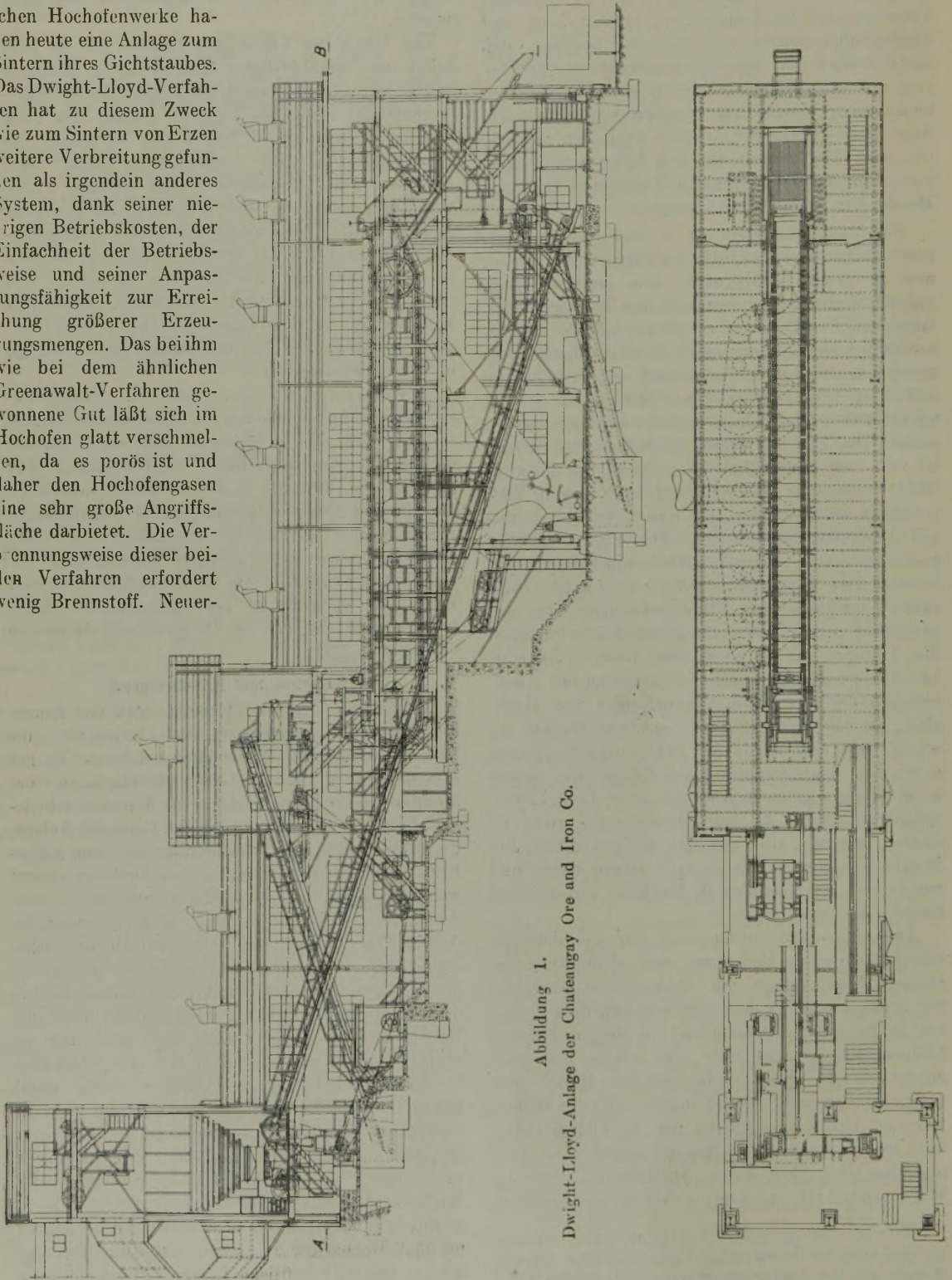


Abbildung 1.

Dwight-Lloyd-Anlage der Chatoungny Ore and Iron Co.

von Brennstoff, mit weniger als 5 % Brennstoff auszukommen. Das Feinmahlen von Koks ist infolge des starken Verschleißes der Mahleinrichtungen nicht zu empfehlen, und deshalb wird allgemein das auf der Grube anfallende Kohlenfein verwendet, sofern Feinmahlung des Brennstoffes erwünscht ist.

Was die Verhüttung von gesinterten Magnetisierkonzentrat im Hochofen anbelangt, so haben die östlichen Hochofenwerke solche in jedem Verhältnis mit in- und ausländischen Hämatiterzen und auch mit schwedischem Stückerz verhüttet und gute Ergebnisse erzielt. Der Brennstoffaufwand je Tonne Roheisen bei einem hohen Prozentsatz gesintertter Magnetiterze ist wesentlich geringer, als wenn das Konzentrat im rohen Zustand verhüttet wird, was zum größten Teil in der besseren Reduzierbarkeit begründet ist. Der Ofengang wird regelmäßiger, der Winddruck niedriger und der Niedergang der Gichten reibungsloser, ohne Hängen zu verursachen. Auch ist die Ausnutzung des Brennstoffes im Ofen eine bessere, wodurch eine weitere Ersparnis an Koks erzielt wird.

Es ist erwiesen, daß unser neuzeitliches amerikanisches Hochofenprofil<sup>1)</sup>, d. h. die Anwendung einer kurzen, steilen Rast sich sehr gut für die Verhüttung von Magnetisierstein wie von Hämatiterzen eignet, gleichgültig, ob gesinterte Erze zur Verwendung gelangen oder ungesinterte. Der einzige Unterschied, den wir bei der Profilierung des Hochofens machen, ist, daß wir bei der Verhüttung von Magnetiten und gesintertem Erz einen steileren Schachtwinkel anwenden als bei der Verarbeitung von mulmigen oder feinen Hämatiterzen. Bei der Verhüttung von See-Erzen benutzen wir Neigungen des Schachtes von 60 bis 80 mm je 1 m (86,5 bis 85,5°), während bei der Verhüttung von Magnetisiererz die günstigste Neigung etwa bei 42 bis 60 mm je 1 m (87,5 bis 86,5°) liegt. Je größer der Prozentsatz an ungesintertem Konzentrat ist, desto größer soll der Schachtwinkel sein. Ein kleinerer Schachtwinkel gestattet der Beschickung, sich zu schnell zu lockern, wodurch die Konzentrate die Möglichkeit bekommen, vorzueilen.

Aus demselben Grunde wird bei der Verhüttung von ungesinterten Konzentraten eine andere Beigichtungsart gewählt als bei der Verarbeitung von weichen oder gebrochenen Erzen und gesintertem Gut. Bei der Verwendung von Feinerzen aus Magnetisierstein haben sich schwerere Kokssätze besser bewährt; ebenso hat es sich als zweckmäßiger erwiesen, Erz und Koks getrennt zu gichten als vermengt, wie man es bei See-Erzen gewohnt ist. Auch der größere Neigungswinkel des Trichters (50 bis 55°), der bei Verhüttung von Mesaba-Erzen üblich ist, hat sich bei der Verwendung von Feinerzen aus Magnetisierstein nicht als vorteilhaft erwiesen. Für diese Erze scheint ein Winkel von 45° am vorteilhaftesten zu sein.

#### Betrieb mit Feinerz.

Es ist bemerkenswert, daß trotz der gewaltigen Vorräte an sehr feinen staubhaltigen Mesaba-Erzen

die Erörterung der Frage ihrer Sinterung, Agglomerierung oder Brikettierung zum Zweck eines stückigeren Möllers niemals für notwendig befunden wurde. Alle zu dem Zwecke gebauten Anlagen haben sich auf den Gichtstaub und auf Fein-Konzentrate von Magnetisiererzen beschränkt. Gleichzeitig brachte man in Deutschland allen Arbeitsweisen, die darauf abzielten, Feinerze stückig zu machen, großes Interesse entgegen, obwohl der Erzmöller der rheinisch-westfälischen Oefen meist so grobstückig war und auch jetzt noch ist, daß der amerikanische Hochofner dessen Verhüttung in seinen Oefen ablehnen würde ohne vorheriges Zerkleinern der Stücke. Ich bin bei dem Besuch deutscher Werke zum Teil noch immer wieder überrascht, daß deutsche Hochofen überhaupt mit dem grobstückigen Erz und Kalkstein arbeiten können; das spricht sicherlich für eine im übrigen gute Betriebsführung und läßt erkennen, welche hohe Erwartungen man erst stellen könnte, wenn die deutschen Hochofen den ganzen Möller erst klein gebrochen bekämen und dadurch eine viel gleichmäßigere und leichter reduzierbare Beschickung erhielten.

Ich habe stets den Standpunkt vertreten, der Möller müsse aus gleichmäßigen, möglichst kleinen Stückchen bestehen, damit die Zwischenräume zwischen den einzelnen Stücken gleichmäßig verteilt werden. Weiter sollten alle Erzsorten im Möller gleichmäßig reduzierbar sein, damit die Reduktion der ganzen Beschickung in der gleichen Ofenzone stattfindet, und der Ofen so stark getrieben werden kann, wie es das am leichtesten reduzierbare Erz im Möller zuläßt, womit die höchste Erzeugung und der geringste Brennstoffaufwand erreicht werden. Mit einem Wort: je schwerer ein Erz reduzierbar ist, um so kleiner soll es gebrochen werden.

Die Furcht vor Feinerzen im Möller, die in Deutschland, wie hier früher, herrscht, ist wohl begründet, wo die Gebläseanrichtungen keine Steigerung der Windpressung zulassen. Die Gebläse unserer großen Oefen sind alle imstande, bis auf 1½ at zu blasen, ohne Verringerung der Windmenge, und viele liefern vollen Wind bis auf 2 at. Nach meinen Erfahrungen wird indes die Windpressung nicht allein durch Feinerz beeinflusst, sondern auch durch ein unzureichendes Ofenprofil, schwerverbrennlichen Koks und strengflüssige Schlacken. Auch sind Feinerze um so schwieriger zu verhütten, je leichter reduzierbar sie sind; bei Mesaba-Erz neigen die Oefen mehr zum Hängen, der Winddruck ist unregelmäßiger, und die obere Grenze der Windtemperatur liegt niedriger als bei gemischtem Möller. Auf jeden Fall hat bei uns die steile, kurze Rast den glatten Ofengang bei 100 % Feinerzen ermöglicht in Verbindung mit gleichmäßigem Windvolumen und sorgfältiger Regelung der Windtemperatur unter Vermeidung sehr kalkreicher Schlacken. Selbstverständlich bin ich mir darüber klar, daß die Erzeugung von Thomasroheisen in Deutschland rücksichtlich des erwünschten sehr niedrigen Siliziumgehaltes den Betrieb erschwert gegenüber den für die Herstellung von amerikanischem basischen Roh-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 41' (1921), S. 539/41.

eisen bestehenden Bedingungen, die im allgemeinen einen Siliziumgehalt von 0,75 % bis 1,20 % im Eisen vorschreiben mit unter 0,05 % Schwefel.

In Nordamerika haben wir aber durch lange, schwere Erfahrung gelernt, die Feinerze zu schätzen. Nachdem das Hochofenprofil, der Brennstoff und die Betriebsweise darauf eingestellt sind, genießt man die Vorteile innigerer Aneinanderlagerung der Erzteilchen und der schnelleren und kräftigeren Einwirkung zwischen Erz und Gasen. Sind die Erze nicht von Natur aus fein, so zerkleinern wir sie ohne Rücksicht auf den dabei fallenden Staubanteil. Das Erz muß den Gasen in einer möglichst zugänglichen Form dargeboten werden.

Gleichzeitig legen wir großes Gewicht auf die chemische Gleichmäßigkeit des Erzmöllers, und die Gruben am Oberen See, besonders die dem Stahltrust gehörigen, haben tadellose Arbeitsverfahren entwickelt, um besonders die Kieselsäure in geringen Grenzen zu halten. Ueber diese Gesichtspunkte habe ich mich bereits eingehend in meiner Abhandlung vom Jahre 1914<sup>1)</sup> verbreitet. Manche amerikanischen Erze wechseln von Natur aus in ihrer Zusammensetzung sehr stark, besonders auch die Mesaba-Erze, und jede Grube im dortigen Gebiet fördert daher verschiedene Erzsorten. Diese werden schon beim Umladen von den Wagen in die Bunker und von den Bunkern in die Dampfer mit andern ähnlichen Sorten vermengt, so daß beim Entladen am Hochofen nur einige wenige, aber gleichmäßige Sorten mit ziemlich eng begrenzter Analyse sich gebildet haben. Dieses Verfahren ist in einer bewunderungswürdigen Weise ausgearbeitet worden und hat sehr viel zur erfolgreichen Verhüttung der von Natur aus unregelmäßigen Erze beigetragen. Meines Erachtens liegt kein offensichtlicher Grund vor, weshalb nicht in Deutschland die heimischen Gruben und selbst Lieferer vom Ausland in ähnlichem Sinne zusammen arbeiten sollten, um dem Hochofen weniger, aber chemisch und physikalisch gleichmäßigere Sorten Erze zuzuführen.

In Nordamerika werden die etwa geförderten großen Erzblöcke gewissenhaft gebrochen, denn grobe Stücke gelten als besonders schädlich in einem Feinerzmöller. Die Hochofenwerke in der Nähe der atlantischen Küste, die viel ausländische Erze verschmelzen, schreiben vor, daß die Erze auf eine bestimmte Stückgröße gebrochen sein müssen, und die schwedischen Erzgruben sieben infolgedessen das feine Material für die amerikanischen Verbraucher, während die großen Stücke nach Deutschland und England geliefert werden.

In Alabama, wo man über einen harten Rotenstein mit hohem Kalk- und Kieselsäuregehalt verfügt, ist ein wirtschaftlicher Hochofenbetrieb nur möglich, wenn die Erze fein gebrochen werden. Die Gruben haben sich daran gewöhnt, das Erz bis auf eine Korngröße zu brechen, die dem 2 $\frac{1}{2}$ ''-Sieb (64 mm) entspricht.

In gleicher Weise behandeln wir Koks und Kalkstein. Schwerverbrennlicher Koks sollte kleinstückiger sein als leichtverbrennlicher, auf welchen Punkt ich

noch später zurückkommen werde. Ganz besonders sehen wir darauf, daß der Kalkstein soweit gebrochen ist, daß die größten Stücke nicht über 125 mm lang sind. Im Mittel messen die Stücke dann etwa 75 mm. Kleine Stücke geben ihre Kohlensäure in dem oberen Teil des Schachtes ab, während größere bis in die Rast gelangen, bevor die Kohlensäure vollständig ausgetrieben ist; letztere wirkt daher schon auf den glühenden Koks ein.

Stückerz und Kalkstein sollten beide an der Gewinnungsstätte gebrochen werden. Wenn auch die Kraftkosten manchmal auf den Gruben und in den Steinbrüchen höher sind, so wird doch die Verfrachtung des gebrochenen Erzes und Kalksteins wesentlich erleichtert; die Abnutzung der Wagen, der Verladevorrichtungen und der Bunker wird verringert.

Durch Brechen des Materials auf zweckmäßige Größe wird seine richtige Verteilung im Ofen begünstigt und damit auch die Verteilung der Gase. Gibt man besonders grobes und feines Material zusammen in den Ofen auf, so findet eine Trennung dahin statt, daß das Feine sich außen an den Wänden ansammelt, während das Grobe nach der Mitte zustrebt. Infolgedessen sinken die Erz- und Kalksteinblöcke, die am langsamsten durch den Ofen gehen sollten, in der kürzesten Zeit nieder, während das leicht reduzierbare Feinerz zu langsam durch den Ofen hindurchgeht. Besonders Kalkstaub und Koksgrus geben Anlaß zu Ansätzen und unter Umständen zur Gewölbebildung im Schacht. Daher müssen Kalkstein- und Koksgrus sorgfältig ferngehalten werden, und keine Einrichtung ist zu vielgestaltig, die diesen Zweck erfüllt.

Als man vor einigen Jahren am Huron-See in Michigan einen großen Steinbruch in Angriff nahm, um die Hochofen in Chicago zu versorgen, machte ich den Vorschlag, nicht nur, wie üblich, den Kalkstein sorgfältig abzuschleifen, sondern ihn auch unter Ausnutzung des billig aus dem Huron-See zu gewinnenden Wassers zu waschen. Der so gewonnene Kalkstein ist jetzt für Hochofen der am meisten begehrte.

Als Leiter der beiden größten Hochofenwerke Nord-Amerikas (Edgar Thomson bis 1905 und South Works bis 1917) hatte ich Gelegenheit, an vielen Oefen planmäßig meine Gedanken zu entwickeln und Ergebnisse zu erzielen, die zur Zeit führend waren. Im Jahre 1916 z. B. machte ich mit den elf Oefen in South Chicago  $\frac{1}{18}$  der Gesamtroheisenherzeugung der Vereinigten Staaten, oder 2 067 308 t Eisen nebst 8968 t Ferromangan, Ferro-Silizium und Spiegeleisen. Das Eisen wurde mit einem Durchschnittskoksverbrauch für das Jahr von 827 kg Koks je Tonne Eisen hergestellt bei einem durchschnittlichen Eisengehalt im Erz von 51,5 % und im Erz- und Kalkstein-Möller von 44,8 %. Die leitenden Gedanken für den Fortschritt meines Betriebes sind die folgenden gewesen:

1. die Entwicklung richtiger Ofenprofile;
2. die Anwendung saurerer Schlacken, ermöglicht durch bessere Vorbereitung der Rohstoffe in physikalischer und chemischer Beziehung;

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu Fußnote S. 1.

3. die Erkenntnis zunächst von der Notwendigkeit und, darauf fußend, die Herstellung eines besseren Hochofenkokes.

Es ist ein leider oft gemachter Irrtum, den Unterschied in dem Betrieb von Hochöfen einer einzigen Ursache zuzuschreiben, z. B. der Beschaffenheit des Kokes. Selten arbeiten aber zwei Oefen unter den gleichen Bedingungen, nicht einmal auf demselben Werk. Es ist immer ein Unterschied in den Rohstoffen, im Arbeitsprofil des Hochofens, wenn nicht schon in dem ursprünglichen Profil, in der Beschaffenheit des Möllers, in der Arbeit der Belegschaft. Das alles muß in Betracht gezogen werden, wenn man sich z. B. auf die Ergebnisse der Hochöfen in der Arbeit von Howland bezieht, wie dies Koppers vor kurzem getan hat<sup>1)</sup>.

Ich glaube nicht, daß Howland, der früher einer meiner Assistenten war, und den ich als ausgezeichneten Hüttenmann und vorsichtigen und gewissenhaften Forscher kenne, selbst der Ansicht ist, der Unterschied in den Betriebsergebnissen der Hochöfen, an denen er seine Versuche angestellt hat, sei allein auf die leichtere oder schwerere Verbrennlichkeit des Kokes zurückzuführen. Tatsächlich bemerkt er auch am Schluß seines Vortrages: „Unsere weiten Gestelle und steilen Rasten sind wichtig, weil beide dahin wirken, die Geschwindigkeit der Gase zu verringern und die Wärme da zusammenzufassen, wo sie wirklich benötigt wird.“

**Das Hochofenprofil.**

Die Entwicklung der heutigen Profile wurde seit 1900 Schritt für Schritt an den Hochöfen unter meiner Leitung durchgeführt, wie ich in meiner oben-erwähnten Abhandlung vom Jahre 1916 dargelegt habe, und ich will hier nur feststellen, daß der beste Beweis für die Richtigkeit des Gedankens, der zu den von mir vorgeschlagenen Aenderungen der Profile führte, in dem ausgezeichneten Arbeiten der Hochöfen mit weitem Gestell und kurzer, steiler Rast erbracht ist, ganz gleichgültig, um welche Eisengattung oder um welchen Möller es sich handelt.

Daß solche Profile eine niedrige Schmelz- und Verbrennungszone ermöglichen, gibt heute jedermann zu. Ebenso hat sich als richtig erwiesen, daß die alte Theorie von der mangelhaften Durchdringung des Windes bei einem zu weiten Gestell nicht richtig ist. Auch hat das weite Gestell keinerlei Schwierigkeiten beim Betrieb auf unterschiedliche Eisengattungen hervorgerufen, im Gegenteil läßt sich dieser Hochofentyp wesentlich leichter betreiben als der alte mit engerem Gestell und hoher Rast.

Lange Zeit hat man nicht gewagt, bei Hochöfen, die auf Gießereirohisen gehen, diesen Grundsatz anzuwenden; aber heute hat die Praxis bewiesen, daß Gießereiseisen am erfolgreichsten bei einer kurzen Rast und weitem Gestell erblasen wird. Ich habe auch Ferrosilizium und Ferromangan in Oefen erblasen mit einem Gestell von 5,18 m  $\phi$  bei außerordentlich geringem Brennstoffaufwand.

Was die Entwicklung der Profile angeht, so kann ich wiederum auf meine frühere Arbeit von 1914<sup>2)</sup>

hinweisen. Seitdem ist man mit der Tieferlegung und der steileren Ausführung der Rast und der Anwendung des weiteren Gestells noch weiter gegangen, wie dies z. B. die letzten Hochöfen beweisen, die die Firma Freyn, Brassert & Co. für die Weirton Steel Co., die Steel & Tube Co. of America und die Trumbull Cliffs Furnace Co. gebaut hat, deren Profil

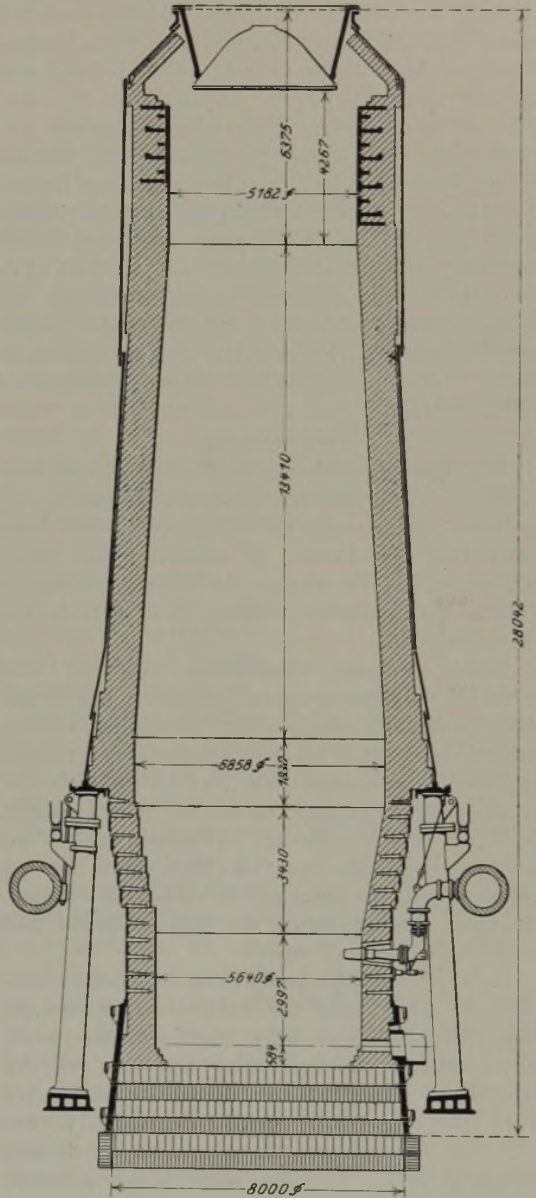


Abbildung 2. Jüngstes Profil amerikanischer Hochöfen.

in Abb. 2 wiedergegeben ist. Diese Oefen machen durchschnittlich über 600 t in 24 Stunden und haben bemerkenswerte monatliche Höchstleistungen bis auf 732 t im Tagesdurchschnitt aufzuweisen, letztere allerdings mit mäßigem Schrottzusatz.

Die Entwicklung hat ihren Höhepunkt in dem mutigen Schritt erreicht, den mein Nachfolger auf den South Works der Illinois Steel Company, Dr. Walter Mathesius, im Jahre 1918 getan hat, als er einen Ofen mit einem Gestelldurchmesser von 6,32 m baute. Dieser Ofen steht seit über drei

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 41 (1921), S. 1173 ff.

<sup>2)</sup> St. u. E. 36 (1916), S. 33.

Jahren mit Erfolg im Feuer. Seine Durchschnittsleistung seit Inbetriebnahme beträgt mehr als 600 t Eisen in 24 Stunden, ohne Verarbeitung von Schrott. Dieser Ofen hat über 750 000 t mit einer Zustellung erzeugt. Im Monat April 1922 machte er 20 835 t insgesamt oder 694 t im Tagesdurchschnitt bei einem Möller mit 97,3 % Mesaba-Erzen, ohne jeden Schrottzusatz. Mathesius hat seitdem zwei weitere Ofen auf dasselbe Profil umgebaut. Sein Ofen Nr. 1 lieferte im April 1922 20 657 t insgesamt oder 688,5 t im Tagesdurchschnitt, bei 80 % Mesaba-Erzen im Möller, ohne Schrott. Dem Beispiel von Mathesius folgend, hat die National Tube Co. dasselbe Profil an einem ihrer Ofen in Lorrain verwendet, der jetzt gerade in Betrieb kam. Ferner hat die Tennessee Coal Iron & Railroad Co. in Ensley, Alabama, eine andere Tochtergesellschaft des Stahltrustes, einen Ofen nach einem ähnlichen Profil umgebaut, wobei mit Rücksicht auf das harte Erz von Alabama bei gleichem Gestelldurchmesser die Rast verlängert und damit der Rastwinkel flacher gemacht wurde<sup>1)</sup>. Dieser Ofen erzeugt mit einem Möller von 38 % Erzgehalt ohne Schrottzusatz 550 t im Tag.

#### Die Schlacken.

Die oben geschilderten Bestrebungen, die Rohstoffe an Stückgröße und Analyse gleichmäßiger zu gestalten, gaben mir die Möglichkeit, mit einer saureren Schlacke zu arbeiten, und damit kommen wir zu dem zweiten der eingangs erwähnten Punkte, die besonders wichtig beim Betrieb mit Feinerzen sind.

Nicht genügend dünnflüssige Schlacke wird natürlich die Zwischenräume zwischen den Koksstücken oberhalb der Formen verstopfen und erschwert daher für Wind und Gas den gleichmäßigen Durchtritt. Schlacken mit zu hohem Schmelzpunkt neigen dazu, daß sie bis zur Rast gelangen, bevor sie sich vollständig verflüssigen, selbst bei niedriger Rast. In letzterem Falle kann die Beschickung nicht in dem gleichen Verhältnis schrumpfen, wie es der Verjüngung der Rast entspricht, und es entstehen Verstopfungen.

In dieser Hinsicht besteht ein Unterschied zwischen der Einwirkung der Schmelzbarkeit und der Dünnflüssigkeit, wie jeder Hochofenmann weiß, jedoch kann sowohl bei Fehlen der einen wie der anderen eine höhere Windpressung eintreten, eine Frage, die aber hier nicht besprochen werden soll. Bei der üblichen Zusammensetzung unserer Schlacken läßt sich der dem Wind gebotene Widerstand verringern bzw. gleichförmiger machen durch Führung einer genügend sauren Schlacke. Während es früher in Amerika üblich war, im Hochofen Schlacken mit 45 bis 48 % Säuren ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ) zu führen, hat in den letzten Jahren die Erfahrung bewiesen, daß 48 bis 52 %, durchschnittlich aber nicht weniger als 50 % Säuren in der Schlacke günstigere Ergebnisse zeitigen. Größere, saurere Schlackenmengen haben sich als vorteilhafter gezeigt als kleinere, kalkreichere, da auf diese

Weise der Schwefelgehalt besser kontrolliert und der Ofen leichter ohne Störung gehalten werden kann.

Je saurer die Schlacke ist, um so niedriger ist im allgemeinen ihre Schmelztemperatur, und um so niedriger ist auch die Temperatur, die, ohne Verstopfungen in der Rast und im Gestell hervorzurufen, eingehalten werden kann, d. h. um so größer ist der Unterschied zwischen der Temperatur der Verbrennungszone vor den Düsen und der Temperatur des Gestells und der Rast, bei der der Ofen ohne Störungen gehen kann. Diesen Unterschied kann man mit Recht den Sicherheitsfaktor nennen. Ein Ofen kann mit einem größeren oder geringeren Sicherheitsfaktor betrieben werden, indem sich die untere Temperaturgrenze nach dem Schwefelgehalt der Beschickung und den Vorschriften bzgl. Schwefel- und Siliziumgehalte des Roheisens richtet muß.

In Zahlentafel 1 folgen einige typische Analysen von Schlacken, die bei Darstellung verschiedener Roheisensorten auf Hochofenwerken gefallen sind, welche erfolgreich nach den heutigen Grundsätzen arbeiten:

Zahlentafel 1. Schlackenanalysen amerikanischer Hochofen.

	Basisches Roheisen			Bessemer-Roheisen	Gießereiroheisen
	%	%	%		
$\text{SiO}_2$ . . . . .	35,0	36,5	37,6	35,2	36,0
$\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	15,6	14,5	13,0	15,2	13,5
$\text{CaO}$ . . . . .	44,1	42,7	42,2	45,1	44,2
$\text{MgO}$ . . . . .	1,9	2,7	3,8	2,0	3,3
$\text{S}$ . . . . .	1,6	1,4	1,4	1,6	1,8
$\text{MnO}$ und Rest	1,8	2,2	2,0	0,9	1,2
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Da die Verwendung saurer Schlacken von der Fähigkeit abhängt, den Schwefelgehalt im Roheisen in Schranken halten zu können, war die anfangs beschriebene Herausbildung gleichmäßiger Stückgröße und Zusammensetzung der Rohstoffe von großer Wichtigkeit.

Einen der dienlichsten Umstände bei dem Arbeiten mit Feinerzen und den Bestrebungen, die Windpressung niedrig zu halten, bildet ein angemessen hoher Manganengehalt der Beschickung. Es ist heute in Amerika allgemein üblich, im Möller für basisches Eisen etwa 1,4 % Mangan zu haben, entsprechend 2 % im Eisen. Dadurch wird nicht allein der Betrieb des Ofens erleichtert, sondern auch den Wünschen der Leiter der Martinofenwerke entgegengekommen, die heutzutage aus bekannten Gründen höhere Manganengehalte vorziehen. Ein hoher Manganengehalt erlaubt eine saurere Schlacke im Hochofen und bewirkt dabei doch, daß der Schwefelgehalt im Eisen unter 0,05 % bleibt. Bei saurer Schlacke nimmt der Hochofen eine höhere Windtemperatur an, ohne daß die Windpressung steigt. Aber eine höhere Windtemperatur wiederum bedeutet, wenn der Ofen ohne Störung dauernd den Wind annimmt, eine größere Zusammenfassung der Wärme im

<sup>1)</sup> St. u. E. 41 (1921), S. 539.



Gestell, die in einer höheren Schlackentemperatur zum Ausdruck kommt und in einer größeren Löslichkeit des Schwefels in der Schlacke, wodurch wiederum die Führung einer noch saureren Schlacke ermöglicht wird. Diese Verhältnisse gestatten eine

weitere Vergrößerung der Erzgichten, wodurch die Schachttemperatur abnimmt. Wenn andererseits die Windpressung infolge Anwendung zu hoher Windtemperatur unzulässig zunimmt, so gehen alle diese Vorteile verloren. (Fortsetzung folgt.)

## Ueber die subjektiven Einstellfehler bei optischen Pyrometern.

Von Dr.-Ing. Georg Keinath in Charlottenburg.

(Günstigste Farbe der Lichtfilter. Vergleichende Messungen ungeübter Beobachter an drei Pyrometersystemen. Genauigkeitsgrad.)

Als Nachteil der optischen Temperaturmeßgeräte wird vielfach angegeben, daß die mit solchen Apparaten gemachten Messungen subjektiv seien, mit anderen Worten, daß bei verschiedenen Beobachtern verschiedene Meßergebnisse erzielt würden. Es sollen deshalb diese Fehlermöglichkeiten besprochen werden.

Bei Gesamtstrahlungs-pyrometern sind subjektive Fehler nur insofern möglich, als der Beobachter das Fernrohr falsch zentriert. Derartige Fehler müssen aber bei den vorliegenden Betrachtungen ausscheiden. Sie wären vielleicht in der Weise zu berücksichtigen, daß man die Schwierigkeit der Einstellung irgendwie bewertet. In dieser Hinsicht wird ein Pyrometer, an dem keinerlei Regelvorrichtungen und sonstige Einstellung vorhanden sind, einem anderen vorzuziehen sein, bei dem vor Gebrauch verschiedene Einstellungen vorzunehmen sind.

Subjektive Beobachtungsfehler beeinträchtigen aber die Messungen mit Teilstrahlungs-pyrometern, mit Wannerpyrometern und Glühfadenpyrometern.

Da beide Arten, wenigstens die allgemein brauchbaren Ausführungen, mit einem Farbfilter arbeiten, um den Vergleich mit einfarbigem Licht vorzunehmen, so ist zunächst zu prüfen, wie weit die Farbe dieses Filters bei verschiedenen Beobachtern von Einfluß auf die Messung ist.

Verwendet man kein Lichtfilter, wie es z. B. bei einfachen Glühfadenpyrometern der Fall ist, so lassen sich nur bei Strahlern mit demselben Emissionsvermögen wie die Pyrometerlampe hinreichend übereinstimmende Meßergebnisse erzielen. Beim Messen offener Metallflächen mit selektiver Strahlung läßt sich aber keine sichere Einstellung mehr ausführen, weil es für verschiedene Beobachter unmöglich ist, bei verschiedenen Glühfarben auf gleiche Helligkeit einzustellen. Dieselbe Schwierigkeit tritt bekanntermaßen auch auf beim Photometrieren verschiedenfarbiger Lichtquellen, und jeder, der diese Arbeit schon ausgeführt hat, weiß, wie ungenau solche Messungen ausfallen. Es ist deshalb bei optischen Pyrometern unerlässlich, Farbfilter zu verwenden, die es ermöglichen, den photometrischen Helligkeitsvergleich bei einfarbigem Licht auszuführen. Bei dem Wannerpyrometer ist es auch durch die Eichung notwendig, weil diese auf der Planckschen Gleichung beruht.

Es ist nun die Frage, bei welcher Lichtfarbe, ob z. B. rot, grün oder blau, der Vergleich vorzunehmen

ist. Für den subjektiven Beobachtungsfehler ist dies eigentlich gleichgültig. Auch auf vollkommen farbenblinde Beobachter hat die Auswahl der Filterfarbe keinen Einfluß. Es schadet dabei nichts, wenn der Beobachter eine ganz andere Farbe sieht, z. B. grün statt rot, oder gar keine, er soll ja nur gleichfarbige Helligkeiten vergleichen. Es kann nur die Einstellung entsprechend der verminderten Augenempfindlichkeit weniger scharf werden, der Mittelwert mehrerer Beobachtungen ist der gleiche wie bei einem normalsichtigen Menschen. Dagegen ist die Farbe des Filters von Einfluß auf die Empfindlichkeit der Einstellung. Es hängt dies zusammen mit der verschiedenen Empfindlichkeit des menschlichen Auges für die verschiedenen Farben und auch mit der Emission der einzelnen Wellenlängen bei einem schwarzen Strahler bestimmter Temperatur.

Die Farbenempfindlichkeit des Auges ist schon von verschiedenen Beobachtern gemessen worden. Abb. 1 zeigt die Werte von Ives<sup>1)</sup>. Danach hat das Auge für gelbgrüne Strahlen ( $\lambda = 0,550 \mu$ ) die höchste Empfindlichkeit, für rote Strahlen ( $\lambda = 0,65 \mu$ ) ist sie nur etwa  $\frac{1}{8}$  der Empfindlichkeit für grün, für  $\lambda = 0,70 \mu$  ist sie nur  $\frac{1}{20}$ , der Empfindlichkeit für grün. Die beiden Filter: rot  $\lambda = 0,65 \mu$ , grün  $\lambda = 0,55 \mu$  sind also für einen gegebenen Strahler gleichwertig, wenn die Intensität der Strahlung im Rot sechsmal so groß ist wie die im Grün. Ist sie weniger als sechsmal so groß, so wird die Messung mit dem Grünfilter genauer. Abb. 2 zeigt die Strahlungsenergie für verschiedene Temperaturen als Funktion der Wellenlänge; die Intensitätsverhältnisse rot und grün für die verschiedenen Temperaturen sind an den beiden senkrechten dicken Strichen zu sehen. In Abb. 3 ist noch das Verhältnis der Grünempfindlichkeit zur Rotempfindlichkeit schaubildlich in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt. Es geht daraus hervor, daß für Temperaturen bis  $1100^\circ$  das Rotfilter im allgemeinen genauere Messungen ergibt,

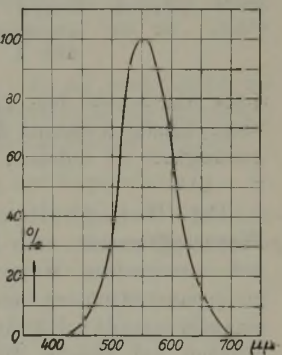


Abbildung 1.  
Augenempfindlichkeit in Abhängigkeit von der Wellenlänge.

<sup>1)</sup> Phys. Review 1912, Nr. 35, S. 401.

für höhere Temperaturen das Grünfilter. Die Rechnung zeigt, daß bei 1500° die Empfindlichkeit bereits dreimal so groß ist, d. h. daß die Ungenauigkeit der Einzelmessung eines Beobachters auf etwa  $\frac{1}{3}$  sinkt gegenüber dem Rotfilter. Versuche haben etwa die halben Einstellfehler ergeben, in hinreichender Uebereinstimmung mit der Rechnung. Es ist bei 1500° leicht möglich, mit einem guten Glühfadenpyrometer Temperaturunterschiede von  $\pm 1^\circ$ , sogar  $\pm 0,5^\circ$  genau zu messen bei Verwendung

verwecheln, daß zeitweilig fehlerhafte Ausführungen vorlagen und daß vor allem die Beobachter in den seltensten Fällen am gleichen Objekt gemessen hatten und vor allem nicht mit beiden Typen von Pyrometern gearbeitet hatten. Die Eichgenauigkeit guter Ausführungen von Pyrometern der Wannertypen oder von Glühfadenpyrometern nach Holborn-Kurlbaum ist die gleiche.

Um die Einstellgenauigkeit der beiden Pyrometer nachzuprüfen, wurden im Wärmelaboratorium von

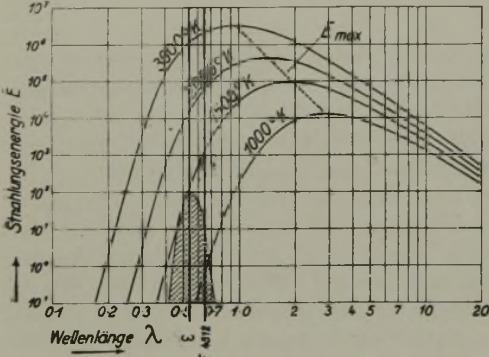


Abbildung 2. Strahlungsenergie in Abhängigkeit von der Wellenlänge bei 1000, 1500, 2000, 3000° (absolute Temp.). Die schraffierte Fläche ist die Augempfindlichkeit nach Abb. 1.

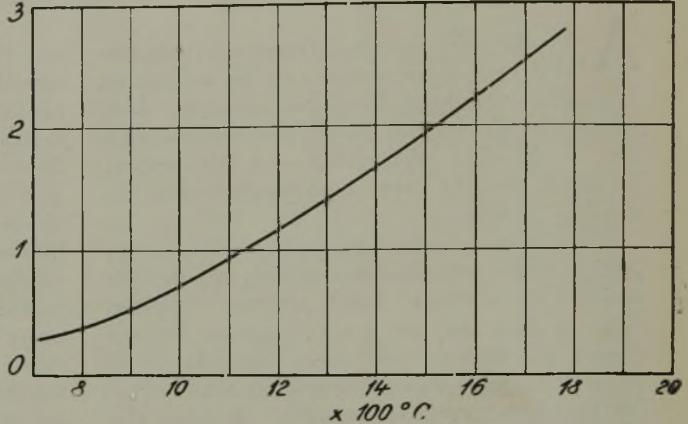


Abbildung 3. Verhältnis der Grün- zur Rot-Empfindlichkeit in Abhängigkeit von der Temperatur.

eines hinreichend fein geteilten Strommessers und hinreichender Konstanz des Strahlers. Die Absolutgenauigkeit ist indessen geringer, bei 1500° etwa  $\frac{1}{5}$  —  $\frac{1}{10}$ .

Der Helligkeitsvergleich erfolgt beim Wannerypyrometer und beim Glühfadenpyrometer auf verschiedene Weise. Beim erstgenannten müssen zwei nebeneinanderliegende halbkreisförmige Flächen auf gleiche Helligkeit eingestellt werden, es müssen also zwei Beleuchtungsstärken miteinander verglichen werden, entsprechend einem Ausschlagverfahren in der elektrischen Meßtechnik.

Beim Glühfadenpyrometer wird das Verschwinden des Glühfadens auf dem leuchtenden Bild des anvisierten Strahlers beobachtet, entsprechend einem Nullverfahren.

Nach dieser Unterscheidung der beiden Meßverfahren darf es nicht überraschen, daß das Glühfadenpyrometer bequemere, genauere Einstellung ergibt als das Wannerypyrometer, sofern bei beiden die optische Ausführung gleich gut ist. Die Urteile aus der Praxis waren in dieser Beziehung bisher zum Teil widersprechend. Einige Beobachter behaupten, die Einstellung am Wannerypyrometer sei genauer, andere sprechen dem Holborn-Kurlbaum-Pyrometer höhere Genauigkeit zu. Bei Nachprüfung dieser Angaben stellt sich fast immer heraus, daß die Berichter Absolutgenauigkeit und Einstellsicherheit

Siemens & Halske genaue Untersuchungen angestellt an Hand neuester, listenmäßiger Ausführungen der betreffenden Pyrometer. Es wurden benutzt:

1. Glühfadenpyrometer ohne Optik, Meßbereich 700—1500°, anzuschließen an 110 V Starkstrom.

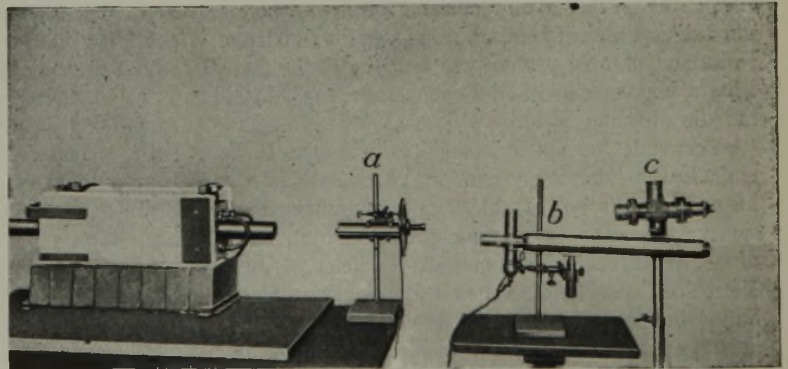


Abbildung 4. Aufbau der untersuchten Pyrometer vor dem Kohlerofen. (a = Pyrometer 3, b = Pyrometer 1, c = Pyrometer 2.)

2. Holborn-Kurlbaum-Pyrometer von Siemens & Halske: 1. Meßbereich ohne Rauchglas 600—1600°; 2. Meßbereich mit Rauchglas 1000—2000°. Anzeiginstrument der Laboratoriumstypen mit Messerzeiger und Spiegelskala, geeicht in Temperaturgraden.
3. Wannerypyrometer, neueste Ausführung von Dr. R. Hase, Hannover: 1. Meßbereich 650—1130°, weite Teilung zwischen 650 und 900°. 2. Meßbereich 840 bis 2000°, weite Teilung zwischen 1000 und 1500°.

Die Messungen wurden ausgeführt vor einem elektrisch geheizten Kohlerohrfen mit 40 mm l. W. und etwa 30 cm Glühlänge. In der Mitte der Rohrlänge war ein ausgehöhlter Klotz aus Dochkohle, der anvisiert wurde.

Die Pyrometer wurden sämtlich auf festen Stativen so aufgestellt, daß das Bildfeld möglichst groß und gleichmäßig beleuchtet war. Abb. 4 zeigt den Ofen und die Anordnung der Pyrometer.

Die Entfernung Graphitklotz-Fernrohrende betrug bei 1. etwa 100 cm, bei 2. etwa 140 cm, bei 3. etwa 60 cm. Demnach war das Holborn-Kurlbaum-Pyrometer am weitesten entfernt. Es wurde peinlichst darauf geachtet, daß für keines der geprüften Pyrometer die Versuchsbedingungen erschwert wurden, um ganz einwandfreie Ergebnisse zu erhalten.

Die Messungen wurden mit etwa 30 verschiedenen Beobachtern ausgeführt, und zwar sowohl geübten

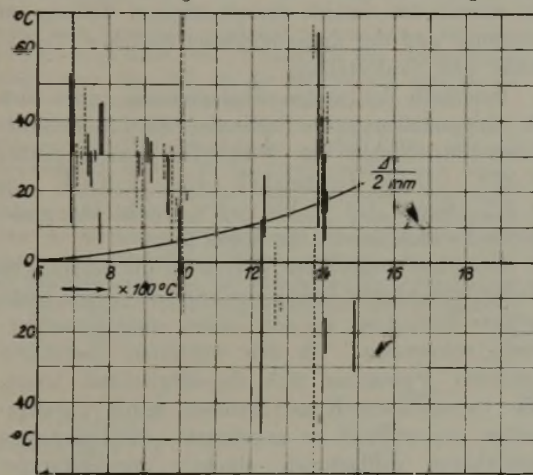


Abbildung 5. Glühfadenpyrometer 1.

$\frac{\Delta t}{2}$  mm ist die Einstelländerung in Grad C für 2 mm Verstellung des Gleitschiebers.

wie ungeübten. Als geübte wurden solche angesehen, die mit Messungen am Holborn-Kurlbaum-Pyrometer seit längerem vertraut waren, denen also auch die Messungen mit den anderen Konstruktionen nicht schwer fielen. Durch Heranziehung ungeübter Beobachter sollte ermittelt werden, welche Aussichten im allgemeinen das Anlernen von Arbeitern zum Temperaturmessen mit den verschiedenen Apparaten bieten würde. Es wurde gemessen durch: Laufburschen und Lehrlinge im Alter von 14 bis 17 Jahren, Laufmädchen im Alter von 15 Jahren, Stenotypistinnen, Mechaniker und Ingenieure aus anderen Abteilungen.

Für die Unterweisung wurden durchweg nur einige Minuten Zeit verwendet und dabei die Art des Helligkeitsvergleichs und der Regelung erläutert. Während der neue Beobachter durch das Okular sah, veränderte der Lehrer die Einstellung, um ihm die Regelung zu zeigen. Dann wurde sofort zum eigentlichen Versuch geschritten. Dazu wurde vor jeder der drei Einstellungen vorher von dem Lehrer die Einstellung vollständig verändert, so daß der Schüler jedesmal ganz neu einstellen mußte. Die

wirkliche Temperatur wurde jedesmal hinterher noch von dem Lehrer in einer Ablesung mit einem von der PTR geeichten Holborn-Kurlbaum-Pyrometer bestimmt und die drei Abweichungen des Schülers von dieser Einstellung berechnet und schaubildlich dargestellt (Abb. 5, 6, 7), in Abhängig-

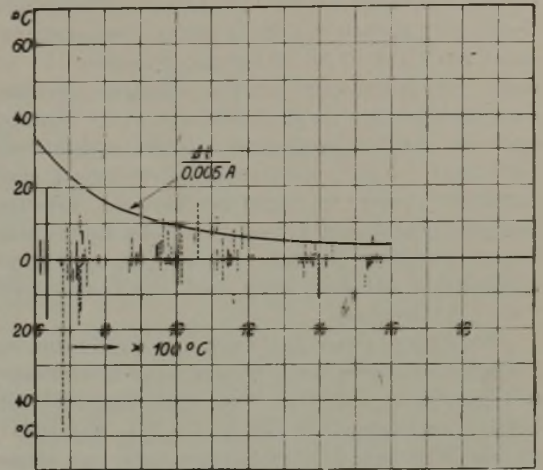


Abbildung 6. Glühfadenpyrometer 2.

$\frac{\Delta t}{0,005}$  A ist die Fehlbeobachtung für je 5 mA Stromfehler.

keit von der Temperatur. Es sei ausdrücklich bemerkt, daß die Darstellung sämtliche bei diesen Versuchsreihen gemachten Beobachtungen enthält.

Zur Erläuterung der Ergebnisse:

Abb. 5, Messungen mit dem Glühfadenpyrometer 1. Obwohl das schwere Fernrohr in

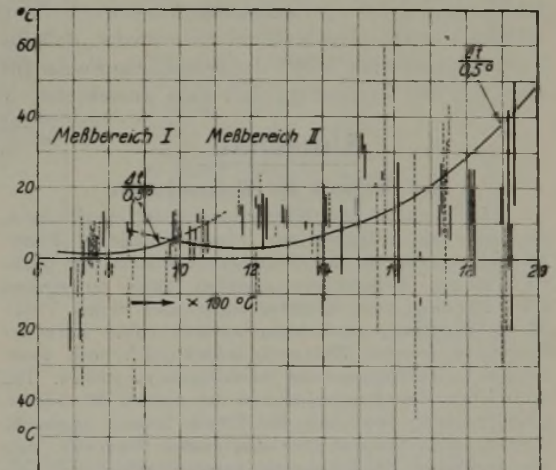


Abbildung 7. Wannerpyrometer (3).

$\frac{\Delta t}{0,5^\circ}$  ist die Einstelländerung in Grad C für je 0,5° Verstellung des Okulars.

einem Stativ gehalten wurde, waren die Messungen wegen der Reflexe im Glas und auf der blank polierten Innenseite des Rohres wegen der Bildverzerrung durch die Schlieren im Glas der Lampe sehr schwierig. Der Beobachter muß mit einem der beiden etwas ungleich heißen Glühfäden messen. Die Verschiedenheit der Einstellung betrug infolge der schnell ein-

tretenden Ermüdung in einem Falle 100°. Die unterste Temperaturgrenze war 700°.

Abb. 6, Glühfadenpyrometer nach Holborn-Kurlbaum(2). Zwischen 600 und 700° wurden einige Messungen versucht, die aber infolge der geringen Lichtstärke bei einem ganz ungeübten Beobachter Fehler bis zu 40° ergaben. Nur geübte Beobachter können bei diesen tiefen Temperaturen, unter 700°, auf 10 bis 20° genau gemessen. Es ist dabei von Bedeutung, ob ein schwarzer Strahler oder ein selektiver Strahler anvisiert wird. Manche, sogar die meisten Beobachter arbeiten in letzterem Falle trotz des Farbenunterschiedes erfolgreich ohne Rotfilter. Andere, darunter der Verfasser, arbeiten trotz der erheblichen Verminderung der Lichtstärke besser mit dem Rotglas. Unter günstigen Umständen läßt sich auch dann noch eine Genauigkeit von  $\pm 5^\circ$  erzielen.

Bis 1000° treten nur vereinzelt Fehler bis zu 15° auf, bei höheren Temperaturen steigt die Genauigkeit ganz außerordentlich. Die Einstellunsicherheit beträgt im allgemeinen nur  $5^\circ (\pm 3^\circ)$ . Bei 1060° ist ein Wert mit 15° eingetragen, der von einem Beobachter herrührt, der sich einbildete, vor dem Rotfilter überhaupt nichts zu sehen. Die erste Messung war um 15° falsch, auch deswegen, weil Objektiv und Okular ganz falsch eingestellt waren; die beiden folgenden unterschieden sich vom richtigen Wert nur um 3°.

Die Bilder lassen unzweifelhaft erkennen, daß mit dem Glühfadenpyrometer nach Holborn-Kurlbaum auch ganz ungeübte und auch meßtechnisch ungebildete Beobachter für Temperaturen von 800 bis 1000° eine Meßgenauigkeit von  $\pm 10^\circ$ , über 1000° eine solche von  $\pm 5^\circ$  ohne weiteres, ohne besondere Übung erzielen können. Das bedeutet aber wieder, daß für Temperaturen über 1000° der persönliche Fehler für diese Art von Pyrometern fast ganz ausscheidet.

## Umschau.

### Zur Mechanik des Walzvorganges.

Die Mechanik des Walzvorganges ist ein Problem, das seit den Anfängen der wissenschaftlichen Eisenhüttenkunde sowohl den Forschern als auch den praktisch tätigen Walzwerkern mancher Rätsel aufgegeben hat. Es mag dem Nichtfachmann und vielen Praktikern überflüssig erscheinen, bei dem hohen Entwicklungsstand unserer Walzwerktechnik noch nach theoretischen Erklärungen und Grundlagen zu suchen. Die zahlreichen Forschungen, die in den letzten 50 Jahren, ganz besonders auch aus der Praxis heraus, angestellt worden sind, bringen aber den besten Nachweis, daß ein wirkliches Bedürfnis, mit wissenschaftlich-theoretischer Erkenntnis in die Grundlagen der Walzvorgänge einzudringen, vorliegt. Leider sind alle diese Arbeiten in dem Fachschrifttum weit zerstreut, und ein näheres Studium zeigt, daß hier die meisten Forscher in ausgeprägter Weise nebeneinander gearbeitet haben, ohne auf die Ergebnisse ihrer Vorgänger einzugehen, diese nachzuprüfen und gegebenenfalls auf ihnen aufzubauen. Eine auch nur einigermaßen vollständige Darstellung unserer walztheoretischen Kenntnisse gibt es bis heute nicht.

Sonntag hatte sich daher eine dankbare Aufgabe gestellt, als er im Juli 1921 vor dem Ausschuß für technische Mechanik des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure einen Vortrag über „Die theo-

Von ähnlichen Ergebnissen wird in dem Bericht des Bureau of Standards<sup>1)</sup> berichtet. Es ist dort mit der Präzisionsausführung eines Glühfadenpyrometers eine Ablesegenauigkeit von  $0,2^\circ$  auf  $1500^\circ$  erzielt worden.

Bei dem Wannerpyrometer (3) wurde mit beiden Meßbereichen gearbeitet. Die Messungen wurden auf die Ablesung an dem bei der PTR geeichten Holborn-Kurlbaum-Pyrometer bezogen. Abb. 7 zeigt, daß die Einstellung beim Wannerpyrometer ungenauer ist als beim Holborn-Kurlbaum-Pyrometer. Die Fehler sind besonders groß in der engen Skalenteilung am Anfang und am Ende des Meßbereiches. Dieser zusätzliche Fehler kann indessen leicht vermieden werden durch solche Wahl der Meßbereiche, daß die Gebrauchsstellen in die Mitte der Skala fallen. In der Kurve ist auch noch der Quotient  $dT/d\alpha$  für die beiden Skalen mit eingetragen, und es ist daraus das Gebiet der günstigsten Teilung zu erkennen und der Zusammenhang zwischen Ablesefehler und Skalenteilung.

Innerhalb der weiten Skalenteilung ergibt sich für einigermaßen geübte Beobachter ein durchschnittlicher Einstellfehler von  $\pm 10^\circ$ , für weniger geübte  $\pm 20^\circ$ . Diese Genauigkeit von  $\pm 0,5\%$  bis  $\pm 1\%$  bzw.  $\pm 1\%$  bis  $\pm 2\%$  reicht für praktische Verhältnisse in der Regel aus.

Den oben mitgeteilten Werten für die subjektiven Beobachtungsfehler kann nach Lage der Dinge keine größere Bedeutung als den Zahlen eines Einzelversuchs zukommen. Da den wenigsten Benutzern optischer Pyrometer sich die Möglichkeit bietet, alle vorhandenen Konstruktionen selbst durchzuprüfen, so erschien es angebracht, die Ergebnisse sorgfältiger, vollkommen objektiv durchgeführter Versuche der Öffentlichkeit nicht vorzuenthalten.

<sup>1)</sup> Technol. Paper Nr. 170.

retischen Grundlagen des Walzvorganges“ hielt. Eine zusammenfassende kritische Darstellung des auf diesem Gebiete bisher Geschaffenen hätte jedem, der sich mit der Frage näher befassen will, eine wesentliche Hilfe sein können und vielleicht manchem, der sich durch die Fülle der widersprechenden Angaben abgeschreckt fühlte, Anregung zu neuen Versuchen gegeben. Die Wiedergabe des Vortrags in der Form eines noch recht umfangreichen Auszuges<sup>1)</sup> ist allerdings in dieser Beziehung ziemlich enttäuschend. Schon eine oberflächliche Durchsicht des für Hüttenleute teilweise sehr schwer verständlich abgefaßten Aufsatzes erweckt den Eindruck, daß das eigentliche walztechnische Schrifttum bei der Bearbeitung nur sehr lückenhaft berücksichtigt worden ist. Man muß aber wohl die beabsichtigte erweiterte Veröffentlichung des Vortrages abwarten, um beurteilen zu können, inwieweit dieser Umstand auf die gekürzte Form der Wiedergabe zurückzuführen ist, da nähere Angaben über den Umfang des verwerteten Schrifttums nicht gemacht werden.

Bemerkenswert ist die Darstellung des Kräftespiels beim Erfassen eines Walzstabes nach Abb. 1a—c.  $H_n$  ist die Kraft, mit der der Stab gegen die Walze gedrückt wird. Der Normaldruck wird  $N = \frac{H_n}{\sin \alpha}$ .

<sup>1)</sup> Monatsblätter des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure 1921, 25. Okt.

Die Größe von  $H_t$ , der wagerechten Seitenkraft von  $T = N \cdot \operatorname{tg} \rho$ , die den Stab zwischen die Walzen zu ziehen sucht, ist maßgebend für das Fassen des Stabes. Für  $H_t \geq H_n$  wird der Stab erfaßt, denn dann wird der Wert von  $H = H_n - H_t$  positiv. Dieser Fall tritt nun ein, wenn  $\alpha \leq \rho$  ist, denn:  $H = H_n - H_t = H_n - N \cdot \operatorname{tg} \rho \cdot \cos \alpha = H_n (1 - \operatorname{tg} \rho \cdot \operatorname{ctg} \alpha)$ . Der Wert von  $\operatorname{tg} \rho \cdot \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\operatorname{tg} \rho}{\operatorname{tg} \alpha}$  ist aber für alle Größen von  $\alpha > \rho$  kleiner als 1, also ist die rückstoßende Kraft in diesen Fällen immer größer als die einziehende Kraft, denn im Augenblick des Erfassens hört die Kraft  $H_n$ , mit der der Stab gegen die Walzen gedrückt wurde, auf, während eine Komponente  $H_n$  von  $T$  ihn stets zurückstoßen sucht. Es ist dies wohl die bisher anschaulichste Begründung des an sich bekannten Satzes, daß  $\alpha \leq \rho$  die Bedingung für das Erfassen des Stabes ist. Für den Grenzfall  $\alpha = \rho$  wird der Greifvorgang nach verschiedenen Gesichtspunkten an Hand von Schaubildern erörtert. Diese Betrachtungen sind für den Mathematiker sehr bedeutsam, für den Walzwerker haben sie nur so weit Zweck, als ihr Darstellungsbereich sich innerhalb praktisch darstellbarer Grenzen hält. Es liegt sonst, wie es auch bei den vorliegenden Ausführungen der Fall ist, die Gefahr vor, daß sie zu irreführenden mathematischen Spekulationen werden, besonders, wenn infolge der für diese Darstellung eingeführten Begriffsbestimmungen solche Abhängigkeiten herauskommen, daß z. B. das Greifvermögen mit wachsendem Walzendurchmesser abnimmt, oder daß dicke Walzen mehr strecken als kleine. Diese Ergebnisse stehen in direktem Widerspruch mit allgemein anerkannten, feststehenden Erfahrungssätzen. Es ist dies auch teilweise auf den bei theoretischen Erörterungen des Walzvorganges öfter festzustellenden mathematischen

Fehler zurückzuführen, daß Werte, die unter sich oder mit anderen von Fall zu Fall durch feste Gleichungen verbunden sind, als selbständige Veränderliche in die Rechnung eingeführt werden. Solange uns die physikalischen Grundlagen der Vorgänge so wenig bekannt sind wie hier, hat eine genaue mathematische Erörterung wenig Zweck.

Beachtenswert erscheint die vom Verfasser angegebene Umrechnung der von Puppe aufgestellten  $\frac{V}{E}$ -Linien. Die Größe  $\frac{V}{E} \frac{\text{mm}^3}{\text{mkg}}$  wird als  $\frac{\text{mm}^3}{1000 \text{ mm kg}} = \frac{\text{mm}^2}{t} = f$  gedeutet und ihr reziproker Wert  $\frac{E}{V} = \frac{\text{mm}^2}{t} = p$  in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt (s. Abb. 2). Diese p-Linien zeigen als ideale Form die gerader Linien, die mit wechselndem Nullpunkt und verschiedener Neigung bei abnehmender Temperatur ansteigen. Sonntag stellt fest, daß die Werte, denen diese Linien entsprechen, etwas größer sind als die bei den betreffenden Temperaturen anzunehmenden Festigkeitswerte des Eisens, ohne weitere Betrachtungen daran zu knüpfen. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß die Größe von  $p$  über die Festigkeit des Materials hinaus durch den gesamten Widerstand bedingt wird, den das Material der Bearbeitung durch die Walzen entgegengesetzt, und es erscheint nicht ausgeschlossen, daß sich aus der Lage der p-Linien bemerkenswerte Schlüsse über den Kraftbedarf der verschiedenen Kalibrierungen ziehen lassen, wenn auch die Art und Verteilung des Druckangriffs vorerst noch offen bleiben.

Es folgen Betrachtungen über die Festigkeitseigenschaften des Eisens unter den beim Walzen auftretenden Drücken und Temperaturen. Die Annahme vollkommener Plastizität (Fließzustand bei einer Normalbeanspruchung  $\sigma = 0$ ) im Innern eines zu verwalzenden Blockes erscheint jedoch fraglich, wenigstens soweit normale Betriebsverhältnisse in Frage kommen, denn ein solcher Zustand würde sich vermutlich beim Auswalzen durch Herausdrücken des Blockinneren bemerkbar machen. Für die weitaus größte Zahl der vorkommenden Walzvorgänge ist dies zweifellos unzutreffend. Es dürfte vielmehr durchweg mit einer beschränkten Plastizität im Sinne der Sonntagschen Ausdrucksweise zu rechnen sein. Anschließend wird über eine Reihe von Arbeiten berichtet, die den plastischen Zustand in eine mathematisch-physikalisch exakte Theorie zu fassen suchen. Die tatsächlichen Ergebnisse dieser Arbeiten sind sehr gering, trotz großen Aufwandes an Theorien und Berechnungen, da über die wirkliche Spannungsverteilung und die Materialverschiebung selbst bei den einfachsten plastischen Umformungen bis heute keine Klarheit besteht und zu viele Annahmen gemacht werden müssen, die sich in der Wirklichkeit nicht darstellen lassen.

Die zur Mechanik des eigentlichen Walzvorganges gebrachten Anschauungen über das Voreilen und die Materialwanderung während des Durchganges durch die Walzen stellen eine Vermischung der stark anzuzweifelnden Rutschkegeltheorie mit Vorstellungen Kirchbergs dar. Sie im einzelnen zu erörtern, ist zurzeit zwecklos, da keine der verschiedenen Anschauungen bisher versuchsmäßig Beweise für ihre

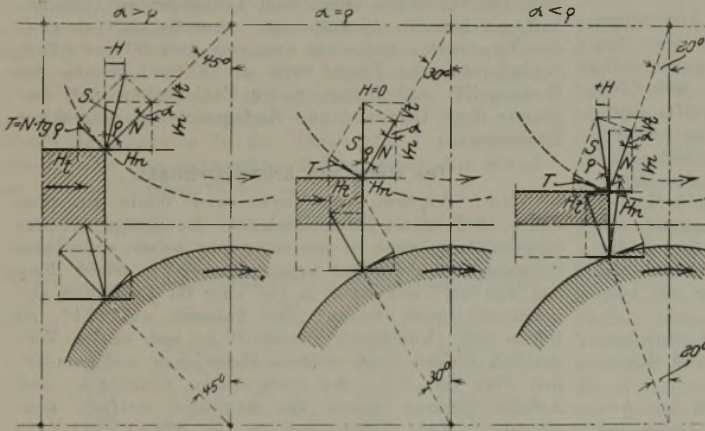


Abbildung 1 a-c. Kräftespiel beim Erfassen eines Walzstabes.

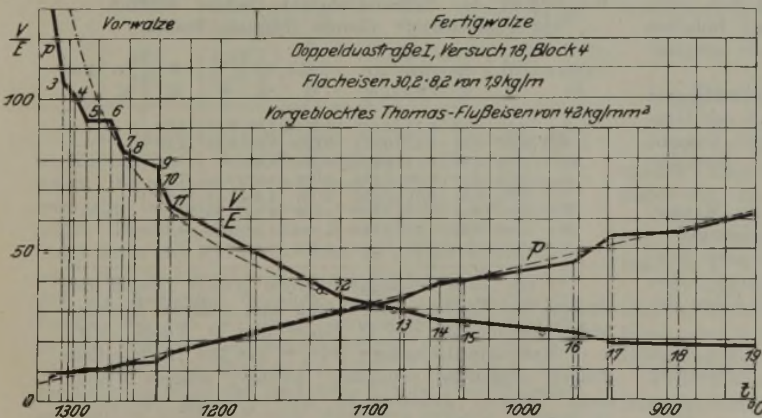


Abbildung 2. Spez. verdrängtes Volumen und Quotischgrenze in Abhängigkeit von der Temperatur.

Richtigkeit erbracht hat. Eine gegenseitige Verschiebung der Materialschichten in der Richtung der Längsachse des Walzgutes, die vom Verfasser zur Erklärung des Nacheilens und auch bei der Darstellung des Walzvorganges angenommen wird, erscheint jedoch unwahrscheinlich, da sie bei folgerichtigem Durchdenken zu unmöglichen Schlußfolgerungen führt. Außerdem ist sie nach Ansicht des Berichterstatters unvereinbar mit dem Charakter der Hollenbergschen Verschiebungsfiguren, auf die sich Sonntag stützt und die mit den von Kick und Polak erhaltenen im wesentlichen übereinstimmen. Es sei an dieser Stelle daran erinnert, daß Hollenberg nach seinen eigenen Angaben<sup>1)</sup> das bekannte Bild nicht unmittelbar nach den Versuchsstücken festgelegt hat, sondern daß dieses eine aus der Erinnerung gezeichnete Skizze ist, bei der die Walzwulste übertrieben dargestellt sind.

Die Schlußfolgerungen, die Sonntag zieht, daß „eine umfassende plastische Theorie des einfachen Streckvorganges und die planmäßige Erforschung der Zustände des Eisens beim Verwalzen als die theoretisch zunächstliegenden Bedürfnisse zu bezeichnen sind“, kann man nur unterstreichen. Hier kann aber nur der richtig angelegte Versuch helfen. Die bisherige Entwicklung der Walztheorie zeigt, daß die spekulative Forschung ohne exakte Versuchsgrundlagen völlig in der Luft hängt. Es dürfte für die Hüttenleute eine überaus dankbare Aufgabe sein, mit dem vielseitigen Rüstzeug der modernen Hüttenkunde die experimentellen Grundlagen zu schaffen und, soweit die Auswertung über das Gebiet des Hüttenwesens hinausgeht, diese Aufgabe im Verein mit den Vertretern der theoretischen Mechanik zu lösen. Dr.-Ing. K. Hübers.

**Die Korrosion von Eisen.**

Von J. Newton Friend liegt eine 156 Seiten umfassende Arbeit<sup>2)</sup> vor, die eine Uebersicht über den augenblicklichen Stand der Korrosionsfrage geben soll; sie ist jedoch keineswegs vollständig. Der erste Teil behandelt ausschließlich Gußeisen. Säureangriff, Rostangriff und Zersetzungserscheinungen werden nebeneinander, vielfach auch durcheinander behandelt. Auf die Zersetzungserscheinungen (Graphitierung des Gußeisens) geht Friend an Hand der Arbeit von O. Bauer und E. Wetzel<sup>3)</sup> ausführlich ein; der Angriff von Säuren, von Oel, von feuchtem Erdboden, ferner der Einfluß des Graphitgehaltes und der Temperatur und der Angriff verschiedener Salzlösungen werden nur kurz gestreift.

Eingehender behandelt er den Einfluß verschiedener Legierungsbestandteile auf den Rost- und Säureangriff:

**Arsen:** Die Frage, ob ein Arsengehalt den Angriff (Rost- und Säureangriff) des Gußeisens begünstigt oder verhindert, ist zurzeit noch offen.

**Kohlenstoff:** Die Art des Kohlenstoffs (frei als Graphit oder gebunden als Karbid) ist von maßgebendem Einfluß. Graphithaltiges (graues) Roheisen wird in allen Fällen stärker angegriffen als graphit-freies (weißes) Eisen.

**Kobalt:** Ein steigender Kobaltgehalt verringert die Angreifbarkeit durch Säuren. Da Kobalt der Graphitausscheidung entgegenwirkt, so kann die Ursache der schwächeren Angreifbarkeit auch in der verringerten Graphitbildung liegen.

**Mangan** wirkt ähnlich wie Kobalt, da Mangan ebenfalls die Entstehung weißen Eisens begünstigt.

**Nickel** bewirkt bis zu 1% ebenfalls eine Verringerung des Säureangriffs (Schwefelsäure). Bei höheren Nickelgehalten tritt, vermutlich als Folge der

Begünstigung der Graphitausscheidung, wieder eine Steigerung der Angreifbarkeit durch Schwefelsäure ein.

**Phosphor:** Der Einfluß eines steigenden Phosphorgehaltes auf den Rostangriff ist nicht deutlich erkennbar, das gleiche gilt auch für steigende Gehalte an Phosphor und Mangan.

**Silizium:** Sofern der Siliziumgehalt nicht so hoch ist, daß tiefgraues Gußeisen entsteht, ist ein deutlicher Einfluß eines steigenden Siliziumgehaltes auf das Verhalten gegen Schwefelsäure nicht erkennbar. Tiefgraues Gußeisen wird jedoch in allen Fällen stärker angegriffen als graphitärmeres.

Die Frage, ob Gußeisen, Stahl, weiches Eisen oder Schweißisen stärker rostet, läßt Friend unentschieden. In ruhendem Wasser rostet je nach den Versuchsbedingungen und der Art des Wassers der eine oder der andere Stoff stärker oder schwächer. In bewegtem Wasser und von Säuren scheint Gußeisen stärker angegriffen zu werden als Fluß- und Schweißisen. Die Angaben über den Einfluß der gegenseitigen Berührung verschiedener Eisensorten sowie der Berührung des Eisens mit anderen Metallen und Legierungen sind unvollständig<sup>4)</sup>.

Der zweite kürzere Teil behandelt die Schutzwirkung verschiedener Anstrichmittel, ohne in dieser Frage etwas wesentlich Neues zu bringen.

Der dritte Teil bespricht den Einfluß der Kaltreckung auf den Säure- und Rostangriff von Eisen und Stahl. Von Heyn und Bauer ist bereits vor Jahren festgestellt, daß der Säureangriff mit dem Grade der Kaltreckung steigt, während der reine Rostangriff durch Kaltreckung anscheinend nicht wesentlich beeinflußt wird. Die Untersuchungen von Friends und anderer Forscher stehen damit in Uebereinstimmung.

Der Einfluß der Temperatur auf den Rostangriff von Eisen und Stahl wird im letzten Teil besprochen. Der Angriff steigt, sofern dem Luftsauerstoff Gelegenheit gegeben ist, hinzutreten, zunächst mit steigender Temperatur und sinkt erst von etwa 90° an. Zum Schluß bespricht Friend noch die Kolloid-Theorie des Rostangriffs und bringt einige Zahlentafeln mit Angaben über Laboratoriums-Rostversuche verschiedener Eisensorten. O. B.

**Die Härte von Schnelldrehstahl.**

Nach Angaben von Taylor und White aus dem Jahre 1900 erhält Schnelldrehstahl die besten Arbeitseigenschaften, wenn er von einer sehr hohen, nahe beim Schmelzpunkt gelegenen Temperatur erst in einem Bleibad von 621° und dann in Oel oder im Luftstrom abgeschreckt wird, worauf ein Anlassen auf 621° zu folgen hat. Von dieser Vorschrift ist man in den Vereinigten Staaten heute vielfach abgewichen, und namentlich über die Höhe der geeignetsten Abschreck- und Anlaßtemperatur gehen die Ansichten vielfach auseinander. Eine Arbeit von A. H. d'Arceambal<sup>2)</sup> bringt eine Reihe von bemerkenswerten Ergebnissen, die einen wertvollen Beitrag zur Frage der zweckmäßigsten Behandlung der Schnelldrehstähle liefern dürften.

Als Versuchsstoff dienten folgende Stähle:

Probe Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	V %	W %	Co %	Mo %
1	0,70	0,13	0,18	0,017	0,025	3,53	0,68	17,56	—	—
2	0,67	0,11	0,30	0,016	0,009	8,66	0,95	17,39	—	—
3	0,70	0,41	0,18	0,026	0,024	4,43	—	—	5,25	4,90
4	0,68	0,22	0,30	0,014	0,010	3,68	0,97	17,51	3,27	—
5	0,70	0,31	0,21	0,020	0,025	4,45	1,18	12,85	—	—
6	0,62	0,14	0,22	0,017	0,009	4,14	0,26	17,84	—	—
7	0,80	0,14	0,25	0,024	0,014	3,57	1,75	14,70	—	—
8	0,62	0,09	0,34	0,014	0,023	3,74	0,55	17,87	—	—

1) Die 1918 erschienene große Arbeit „Ueber das Rosten von Eisen in Berührung mit anderen Metallen und Legierungen“ von O. Bauer und O. Vogel (Mitt. a. d. Materialprüfungsamt 1918, S. 114/208), in der diese Fragen eingehend behandelt werden, scheint Friend nicht bekannt gewesen zu sein. (Auszug St. u. E. 40 (1920), S. 45 und 85.)

2) Chem. Metallurg. Engg. (1921), S. 1168/73.

1) St. u. E. 3 (1883), S. 121/2.

2) Iron and Steel Institute. Carnegie Scholarship Memoirs Vol. XI. 1922.

3) „Zersetzungserscheinungen an Gußeisen“, Mitt. a. d. Kgl. Materialprüfungsamt 1916, S. 45.

Alle Proben zeigten im Gefüge Seigerungen von Karbiden. Wie durch Versuche festgestellt wurde, gelingt es nicht, dieselben durch Abschrecken und Anlassen zu zerstören. Die gleichmäßige Verteilung der Karbide ist vielmehr nur durch gründliches Durchschmieden der Stähle möglich, wodurch gleichzeitig eine wesentlich höhere Schnittleistung erreicht wird.

Die Grundbedingung zur Erzielung der größten Härte ist das Abschrecken von möglichst hoher Temperatur (1260°). Dabei gehen nahezu die gesamten Karbide und die von Honda und Murakami<sup>1)</sup> angenommenen Wolframide in Lösung, und es entsteht ein polyedrisches Gefüge. Das Anlassen auf 593° hat die vollständige Umwandlung des Austenits in Martensit zur Folge. Liegt die Abschrecktemperatur bei nur etwa 1149°, so enthält das Gefüge keinen Austenit, sondern größere Mengen freier Karbide und Wolframide, die in martensitischer Grundmasse eingebettet sind; letztere geht beim Anlassen auf 593° zum Teil in Troostit über. Die Härte wurde durch Anlassen um so mehr gesteigert, je vollständiger die Karbide und Wolframide gelöst sind, also je höher die Abschrecktemperatur war. Parallelversuche mit Stählen, die vor dem Abschrecken im Muffelofen, im Salzbad (Chlorbarium) und in der Einsatzpackung erhitzt wurden, ergaben im ersten Falle die größte Anlaßhärte, weil im Muffelofen eine genügend hohe Abschrecktemperatur am sichersten erreicht werden kann. Je höher die Abschrecktemperatur war, desto höher liegt auch die Brinellhärte bei 316 bis 649°.

An einem Nickel-Chromstahl mit 89 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit wurden Schnittversuche vorgenommen. Die Schnittgeschwindigkeit betrug 39,7 m/min, die Drehlänge in der Minute 94 mm, die Spanstärke 3,2 mm. Als Maßstab für die Schnittleistung wurde die Drehlänge bis zum Unbrauchbarwerden der Schneide angenommen. Alle Versuchsstähle wurden im Muffelofen auf 1260° erhitzt und in Oel abgeschreckt. Ein Teil der Proben wurde auf 232° in Oel angelassen, der andere Teil wurde stufenweise erst in Oel bei 316° angelassen und darauf in ein Salpeterbad von 346° gebracht, dessen Temperatur bis auf 593° gesteigert wurde. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt. Die hier mitgeteilten Zahlen geben das Mittel aus je zwei Versuchswerten an.

Zahlentafel 1. Schnittversuche.

Stahl Nr.	Anlaßtemperatur °C	Drehlänge m	Mittel	Stahl Nr.	Anlaßtemperatur °C	Drehlänge m	Mittel
7	232	3,3f	4,4	3	232	0,30	0,98
	593	5,44			593	1,65	
4	232	2,7	3,69	8 a <sup>2)</sup>	232	2,24	3,26
	593	4,65			593	4,27	
6	232	1,70	3,60	8	232	1,22	2,58
	593	5,49			593	3,94	
5	232	2,24	3,09	2	232	1,50	3,06
	593	3,94			593	4,62	
1	232	1,52	2,54	2	abgeschreckt in Salpeter von 593°	2,82	
	593	3,56					

Der Stahl Nr. 7 mit dem höchsten Vanadinegehalt weist die beste Schnittleistung auf. Die Schneiden waren nach dem Versuch gleichmäßig abgestumpft, sonst aber in gutem Zustande, während fast alle übrigen Stähle Beschädigungen der Schneiden erlitten. Der Stahl Nr. 4 mit 3,27% Co steht an zweiter Stelle, während der wolframfreie Kobalt-Molybdänstahl Nr. 3 sich am wenigsten bewährte. Einer der wichtigsten Punkte, die sich bei diesen Schnittversuchen ergaben, ist die Zunahme der Schnittleistung infolge des Anlassens auf hohe Temperatur (593°). Hiernach kann die Schnittleistung der gehärteten Stähle durch Anlassen um mehrere hundert Prozent gesteigert werden, während

die Härte gleichzeitig entweder keine oder nur eine geringe Erhöhung erfährt. Die Skleroskop- oder Brinellhärte kann demnach bei Schnelldrehstählen als Maßstab für die Schnittleistung nicht in Betracht kommen. Stähle, die zur Zerstörung der Karbidseigerungen gründlich durchgeschmiedet worden waren, ergaben eine wesentlich höhere Schnittleistung als vorher (vgl. die Schnittleistung von Stahl Nr. 8a und 8). Eine Probe von Stahl Nr. 2 wurde in einem Salpeterbad von der Anlaßtemperatur 593° abgeschreckt und nicht mehr angelassen. Die Schnittleistung war merklich geringer als die normal abgeschreckte und angelassene Probe Nr. 2. Die Gefügeuntersuchung ergab, daß durch das Abschrecken in Salpeter von 593° die Umwandlung des Austenits in Martensit nicht stattfinden kann; zu dieser Umwandlung ist ein 30 min langes Anlassen bei der betreffenden Temperatur erforderlich. Abschrecken und Anlassen von Schnelldrehstählen kann hiernach also nicht gleichzeitig in einem Vorgang erfolgen.

P. Bardenheuer.

## Aus Fachvereinen.

### Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk.

Die zweite diesjährige Vollsitzung des Reichskuratoriums fand am 8. Dezember 1922 im Ingenieurhaus in Berlin unter dem Vorsitz von Dr.-Ing. e. h. Karl Friedrich von Siemens statt. Die Aussprache war auf die Erörterung von Kalkulationsfragen eingestellt. Professor Schilling erläuterte die Grundsätze und den Zweck der Kalkulation, während die nachfolgenden Redner sich Einzelfragen zuwandten, und zwar behandelte Direktor Dr.-Ing. Litz die Kalkulationsverfahren und -hilfsmittel im Maschinenbau, Dr. B. Ostersetzer in der Textilindustrie, Bergassessor Brandi im Bergbau und Direktor Kükelhaus im Handwerk. In der Schlußansprache wies Dr.-Ing. Karl Friedrich von Siemens auf die Bedeutung der Kalkulation in der Hinsicht hin, daß sie geeignet sei, der häufig geäußerten Ansicht zu begegnen, daß die Angaben der deutschen Industrie bezüglich der Preisfestsetzung und der Angabe der Lieferzeiten nicht mehr zuverlässig seien.

Am 9. Dezember 1922 tagten die Ausschüsse für Riemenprüfung und technische Oelverwendung zusammen mit dem Ausschuß für Lagerversuche bei der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. Die Tagung hatte den Zweck, die in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen aufgenommenen Arbeiten zur Aufdeckung der Verlustquellen und Verminderung der Verluste miteinander in möglichst enge Fühlung zu bringen und die Weiterarbeit zu sichern. Auf die Vorträge werden wir gelegentlich ihrer Veröffentlichung in der Zeitschrift „Maschinenbau“ noch besonders hinweisen. Zum Schluß der Sitzung wurde ein besonderer Arbeitsausschuß für Energieleitung eingesetzt, der für die Zusammenarbeit aller beteiligten Stellen Sorge tragen soll.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

21. Dezember 1922.

Kl. 7a, Gr. 17, Sch 65 094. Vorstoß für Walzwerke. Karl Schulte, Duisburg-Ruhrort, Fürst-Bismarck-Str. 1a.

Kl. 7c, Gr. 4, W 56 469. Oberwalzenkipprichtung für Blechbiegemaschinen. Wilhelmshütte, A.-G., Saalfeld a. S.

Kl. 31a, Gr. 3, B 102 211. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung feuerfester Hohlkörper. z. B. Ofenfutter oder Schmelztiegel. Bueß-Oelfeuerung, Akt.-Ges., Dortmund-Brackel.

Kl. 31c, Gr. 25, R 54 916. Gießmaschine. Riwo. Maschinenbau-Ges. m. b. H., Berlin.

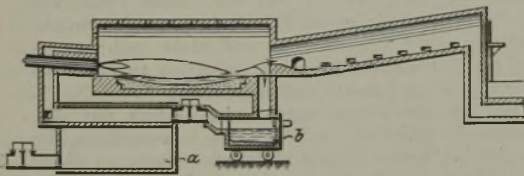
<sup>1)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 40 (1920), S. 1677.

<sup>2)</sup> Geschmiedet aus einer Scheibe von Stahl Nr. 8.

**Deutsche Reichspatente.**

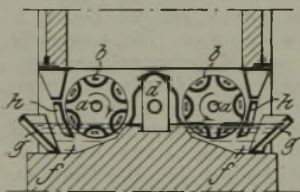
**Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 321 664**, vom 21. März 1918. Dipl.-Hüttening, Wilhelm Corsalli in Berlin. *Ofen-anlage, insbesondere zur Eisen- und Stahlerzeugung.*  
 Nach der Erfindung sind die Wärmespeicher a und die Schlackenammern b nicht wie bisher durch gemein-



sames Mauerwerk miteinander verbunden und nur durch eine Scheidewand, welche die Durchgänge für die Abgase bzw. für die vorgewärmte Luft oder Gas enthält, getrennt, sondern die Schlackenammern a und die Wärmespeicher b sind vollkommen voneinander getrennt und stehen durch Kanalstücke miteinander in Verbindung.

**Kl. 24 f, Gr. 20, Nr. 338 290**, vom 6. August 1920. Heinrich Bangert in Düsseldorf-Oberkassel. *Rost für Gaserzeuger und andere Feuerungen.*

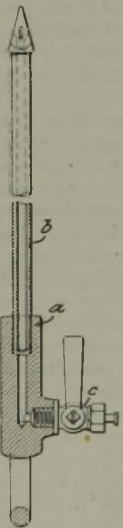
Der Rost besteht aus zwei mit muldenförmigen Vertiefungen b versehenen, sich gegeneinander drehenden



Hohlwalzen a, die zu beiden Seiten eines feststehenden, keilförmigen Mittelstückes d und zwischen zwei schrägen Seitenwänden g der Wassermulde f und zwei in diese eintauchenden Abstreifern h gelagert sind, und durch welche die Brennstoffrückstände über den Rand der schrägen Seitenwände g der Wassermulde herausgedrückt werden.

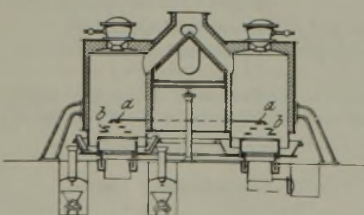
**Kl. 24 f, Gr. 21, Nr. 338 376**, vom 10. Februar 1920. W. Weber & Co., Gesellschaft für Bergbau, Industrie und Bahnbau in Wiesbaden. *Handschürgerät mit Preßluft-zuführung für Feuerungen.*

Durch die mechanische Wirkung der Preßluft soll die Loslösung der Schlacke von den Rostflächen erleichtert werden, ferner soll einem Teil der Brennstoffschicht, die ungenügend mit Luft versorgt wird, insbesondere zusammengebackenen Brandschichten während des Schürens Luft zugeführt werden. Die Preßluft tritt durch das Ventil c in den Griffkörper a mit eingeschraubter Meißelstange b ein, die eine Kernbohrung hat und die an dem Meißelende in zwei oder vier flache Luftschlitze ausmündet.



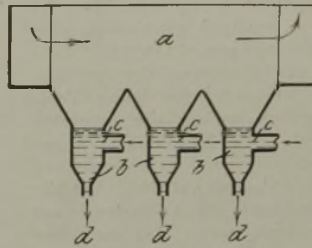
**Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 338 745**, vom 19. Mai 1918. Zusatz zum Patent 284 264 und 334 717. Julius Pintsch, Aktiengesellschaft in Berlin. *Gaserzeuger mit Ringschacht und Drehrost.*

Bei Brennstoffen, bei denen zur Herausbeförderung der auf dem Rost lagernden Asche auch eine seitliche Bewegung zweckmäßig ist, wird der Rost so ausgebildet, daß seine Spitze nicht kreisförmig, sondern wellenförmig verläuft, wobei diese Wellenlinie sich von der Spitze a nach den Neigungsflächen b nach unten hin erstreckt.



ragenden Wasserkammer bilden und unterhalb des erweiterten Kopfes b der Wasserkammer in den Feuerungsraum münden.

**Kl. 24 g, Gr. 5, Nr. 338 747**, vom 9. Februar 1919. Paul Hirschfelder in Berlin-Tegel. *Verfahren zum Ausschleusen von festen Bestandteilen aus Luft- oder Gaskanälen, die unter Ueber- bzw. Unterdruck stehen und mit Wasserverschluß versehen sind.*

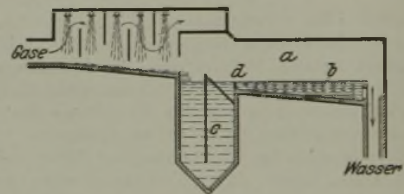


Das Spülwasser wird in das den Wasserverschluß bildende Abfallrohr b durch die Leitung c eingeführt, wodurch eine das Ausschleusen begünstigende Bewegung der Absperr-

flüssigkeit, die durch das Rohr d abströmt, hervorgerufen wird, während die Gase den Kanal a in der Pfeilrichtung durchströmen.

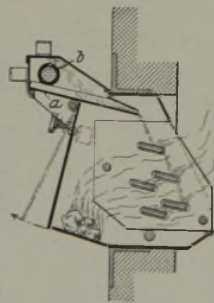
**Kl. 24 g, Gr. 6, Nr. 338 748**, vom 27. Juni 1920. Erich Laaser in Berlin. *Vorrichtung zur Rückgewinnung der in den Feuerungsabgasen enthaltenen Wärme, wobei fein verteiltes Sprühwasser ihnen entgegengespritzt und zur Wärmeübertragung auf eine eingebaute Rohrschlange o. dgl. benutzt wird.*

An den Spritzkanal, den die Gase in der Pfeilrichtung durchziehen, schließt ein Absitzbecken c an, in dem das



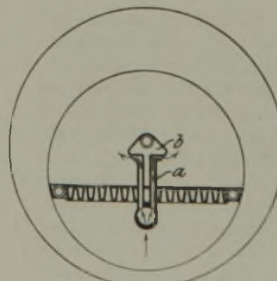
Spritzwasser gesammelt, gereinigt und durch den Ueberlauf d einem zweiten Kanal a zugeführt wird, der zur Wärmeabgabe an die dort eingebaute Rohrschlange b dient.

**Kl. 24 b, Gr. 5, Nr. 338 807**, vom 9. Oktober 1919. Albert Peters in Berlin. *Oelheizung mit einem Einsatz aus von Oel berieselten Platten.*



Aus der Rohrleitung b, die auf der Oberseite mit kleinen Oeffnungen versehen ist, ergießt sich das Oel über die Rinne a und von dort auf die senkrecht und parallel zueinander angeordneten Berieselungsplatten, die ihrerseits durch in der Zugsrichtung geeignete Querleisten verbunden sind, wobei diese Querleisten nach den Oberflächen der Berieselungsplatten verlaufende Rillen aufweisen.

**Kl. 24 f, Gr. 6, Nr. 340 602**, vom 31. Januar 1919. Alfred Rehberg in Siemianowitz, Post Laura hütte. O.-S. *Hohlrost mit Wasserumlauf und Zusatzluftkanälen.*

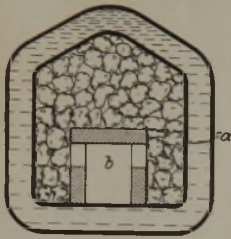


Zur Erzielung einer rauchfreien Verbrennung wird die sich im Aschenraum vorwärmende Zusatzluft durch Kanäle a eingeführt, die den Mantel einer den Rost auf seiner ganzen Länge über-

ragenden Wasserkammer bilden und unterhalb des erweiterten Kopfes b der Wasserkammer in den Feuerungsraum münden.



**Kl. 24 c, Gr. 1, Nr. 338 970, vom 13. März 1920.** Heinrich Werner in Frankfurt a. Main. *Gasfeuerung, insbesondere für Dampfkessel.*



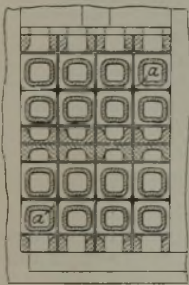
Gemäß der Erfindung sind nicht nur die Kesselflächen a mit Schamottebrocken belegt, sondern auch der ganze Flammenraum der Feuerung, bis auf den zur Zündung und Bildung der Flamme dienenden Kanal b unmittelbar vor dem Brenner ist mit solchen Wärmeträgern angefüllt.

**Kl. 24 a, Gr. 18, Nr. 339 108, vom 1. Mai 1919.** Dipl.-Ing. Günter Bölsing in Charlottenburg. *Feuerung für Dampfkessel u. dgl.*

Ueber dem Rost a sind im Abstand voneinander Körper b eingebaut, welche nach unten offene Vergasungsschichten c für den frischen Brennstoff bilden und untereinander mit den Feuerraumwandungen Zwischenräume d belassen, durch welche die aus dem Rost aufsteigenden Feuerungsgase hindurchtreten,

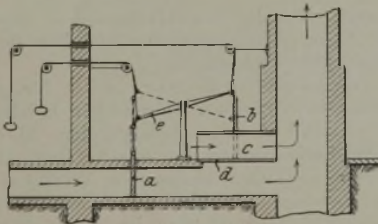
um sich mit den aus den Schächten aufsteigenden, durch die Vergasung erzeugten brennbaren Gasen zu mischen, wodurch letztere an der wirksamsten Stelle der Feuerung verbrannt werden.

**Kl. 24 c, Gr. 5, Nr. 339 110, vom 29. Oktober 1920.** Wilhelm Reichpietsch in Bochum. *Winderhitzer mit netzartig verzweigten Luft- oder Gaswegen.*



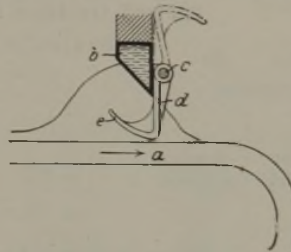
Der Wärmeträger durchstreicht den Winderhitzer durch ein System parallel gerichteter Kanäle, während der Wärmennehmer ein Kanalnetz durchströmt, so daß für letzteren eine fortwährende Mischung der Teilströme stattfinden muß. Um dies zu unterstützen und um den Gasstrom in innige Berührung mit den äußeren Wandungen der den Wärmeträger führenden Kanäle zu bringen, sind an den Knotenpunkten des Netzes Prallkörper a angeordnet, durch welche der Gas- oder Luftstrom zerlegt und auf die Kanalwandungen des anderen Systems zugelenkt wird.

**Kl. 24 i, Gr. 5, Nr. 339 365, vom 4. Oktober 1918.** Johannes Fleischer in Stuttgart. *Schornsteinzugregler mit regelbarem Lufteinlaß hinter dem Rauchschieber.*



Die hinter dem Rauchschieber a zugeführte Nebenluft wird durch eine Platte d vorgewärmt, wobei der Luftzutritt im Nebenluftkanal c durch einen Schieber b mittels eines Hebels e geregelt werden kann, der mit dem den Hauptkanal abschließenden Schieber a in Verbindung steht.

**Kl. 24 f, Gr. 15, Nr. 338 897, vom 14. September 1919.** Zusatz zum Patent 337 690. L. & C. Steinmüller in Gummersbach, Rhld. *Wanderrost.*

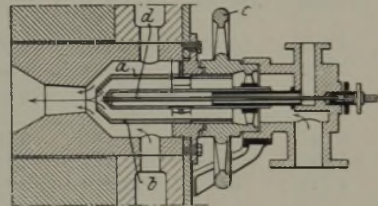


Ueber dem Wanderrost a ist die wassergekühlte Feuerbrücke b vorgesehen, hinter welcher eine Achse c angeordnet ist, welche eine Anzahl von bügelförmig gestalteten Auflockerungskörpern d trägt, die für den Zweck der Auflockerung mit zinkenartigen Einsätzen e ausgestattet sind.

Die Teile d sitzen auf der Achse c in solchem Abstand untereinander, daß sie rostartig wirken.

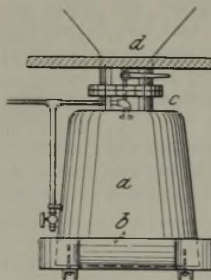
**Kl. 24 b, Gr. 7, Nr. 339 535, vom 25. Dezember 1918.** Chemische Fabrik Bavaria in Schweinfurt a. Main. *Zerstäuberbrenner für flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit Regelung durch Längsverschiebung der Rohrteile.*

Nach der Erfindung erfolgt die Verschiebung des in ein düsenartiges Zusatzluftrohr eingebauten, gegen Drehung gesicherten Druckluftrohrs a und des inner-



halb dieses befindlichen ebenfalls gegen Drehung gesicherten Brennstoffrohrs b gleichzeitig durch ein gemeinsames Handrad c, in dessen Doppelgewinde die beiden genannten Rohre eingreifen und dadurch bei Drehung des Handrades eine Veränderung sowohl der Druckluft- wie auch der Zusatzluftdüse bewirken, während die Brennstoffdüse in bekannter Weise durch eine Ventilmadel d geregelt wird.

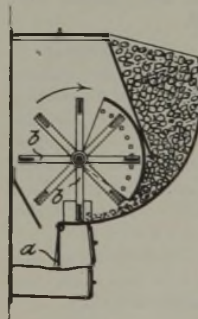
**Kl. 24 g, Gr. 5, Nr. 339 536, vom 29. Februar 1920.** Heinrich Loewe in Berlin. *Entaschungs- vorrichtung für Dampfkessel und andere Feuerungsanlagen mit einer unter den Aschenfängen angebrachten Glocke, deren Mündung mit einer abklappbaren Pfanne verschlossen wird.*



Zur Verhinderung der Staubbildung nach außen wird die Pfanne b mit der Glocke a durch eine Flüssigkeit abgedichtet, während die Glocke a mit dem Stützen c des Aschenfangs d der Feuerungsanlage fest verbunden ist.

**Kl. 24 h, Gr. 1, Nr. 340 603, vom 10. September 1918.** Christian Funk in Mannheim. *Selbsttätige Rostbeschickungsvorrichtung mit Wurfschaufeln.*

Die Erfindung kennzeichnet sich durch die Verbindung der versetzt arbeitenden Wurfschaufeln a, die bei einzelnen Würfeln verschieden stark vorschneilen, einerseits, und von ungleich großen und versetzt angeordneten Schaufelrädern b andererseits, die ein und derselben Wurfschaufel bei verschiedenen Wurfweiten verschieden große Brennstoffmengen zuführen.



## Statistisches.

**Die Leistung je Arbeiter und je Schicht in den Haupt-Steinkohlen- und -Braunkohlenbezirken Preußens während der Jahre 1913, 1920 und 1921.**

### A. Steinkohlenbergbau.

Jahr	Zahl der Vollarbeiter			Verwertbare Förderung						
	Hauer	Arbeiter unter Tage	Arbeiter insgesamt	im ganzen	auf einen			auf eine verfahrne Schicht der		
					Hauer	Arbeiter unter Tage	Arbeiter insgesamt	Hauer	Arbeiter unter Tage	Arbeiter insgesamt
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1. Oberschlesischer Steinkohlenbergbau.										
1913	18 315	81 643	121 093	43 434 944	2372	532	359	8,295	1,712	1,149
1920	18 871	105 096	163 091	31 690 325	1679	302	194	5,668	0,987	0,635
1921	21 688	101 491	157 089	29 638 838	1367	292	189	4,424	0,908	0,581
2. Niederschlesischer Steinkohlenbergbau.										
1913	8 115	18 945	26 167	5 527 859	681	292	211	2,146	0,926	0,659
1920	9 304	23 798	33 953	4 246 396	456	178	125	1,492	0,578	0,403
1921	10 500	25 034	35 147	4 671 718	445	187	133	1,441	0,590	0,418
3. Steinkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Dortmund.										
1913	184 670	290 548	361 629	110 765 495	600	381	306	1,862	1,183	0,936
1920	174 394	311 058	410 771	84 992 931	487	273	207	1,500	0,831	0,631
1921	184 001	354 163	451 916	91 006 087	495	257	201	1,566	0,808	0,627
4. Steinkohlenbergbau am linken Niederrhein.										
1913	8 284	10 369	13 345	3 721 352	449	359	279	1,435	1,150	0,897
1920	7 021	12 139	16 084	3 407 444	485	281	212	1,417	0,821	0,636
1921	7 110	12 680	16 982	3 466 435	488	273	204	1,541	0,860	0,638
5. Steinkohlenbergbau bei Aachen.										
1913	6 642	10 815	13 444	3 264 708	492	302	243	1,570	0,957	0,764
1920	5 436	9 801	13 317	2 191 553	403	224	165	1,211	0,665	0,497
1921	4 778	9 659	13 219	2 155 533	451	223	163	1,380	0,676	0,494

### B. Braunkohlenbergbau.

Jahr	Zahl der Vollarbeiter				Verwertbare Förderung									
	Arbeiter unter Tage	Arbeiter in Tagebauen	Arbeiter insgesamt auf Werken		im ganzen				auf einen			auf eine verfahrne Schicht der		
			mit unterirdischem Betrieb	mit Tagebauen	aus unterirdischen Betrieben	aus Tagebauen	Arbeiter unter Tage	Arbeiter in Tagebauen	Arbeiter insgesamt auf Werken	Arbeiter unter Tage	Arbeiter in Tagebauen	Arbeiter insgesamt auf Werken		
												mit unterirdischem Betrieb	mit Tagebauen	
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1. Braunkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Halle.														
a) Oestlich der Elbe.														
1913	3037	7 378	3713	9 047	4 504 213	17 968 244	1483	2435	1213	1986	4,805	7,725	3,928	6,304
1920	3517	18 242	3980	21 973	2 468 251	19 867 907	702	1089	620	904	2,331	3,565	2,055	2,956
1921	3861	16 175	5039	21 620	2 996 367	22 166 386	776	1370	595	1025	2,442	4,222	1,862	3,153
b) Westlich der Elbe.														
1913	6337	6 933	8325	9 300	9 745 134	14 429 122	1538	2081	1171	1552	4,898	6,820	3,733	5,046
1920	7219	24 235	9349	32 787	6 492 169	26 068 093	899	1076	694	795	2,978	3,565	2,295	2,629
1921	6564	21 576	9399	31 445	6 534 655	27 116 261	996	1257	695	862	3,152	3,958	2,188	2,705
2. Linksrheinischer Braunkohlenbergbau.														
1913	—	5 402	—	5 435	—	20 256 136	—	3750	—	3727	—	12,175	—	11,907
1920	—	13 139	—	13 546	—	30 582 845	—	2328	—	2258	—	7,467	—	7,213
1921	—	12 999	—	13 794	—	34 211 573	—	2632	—	2480	—	8,151	—	7,670

### Die Eisenerzgewinnung der Welt in den Jahren 1913 und 1918 bis 1920.

Die Gesamteisenerzförderung der wichtigsten Länder der Welt<sup>1)</sup> war im Jahre 1920 um nahezu ein Drittel geringer als 1913. Die Eisenerzförderung Europas betrug im Jahre 1920 weniger als die Hälfte der Leistung des Jahres 1913. Hingegen konnten Nord- und Mittelamerika die Förderung im Jahre 1920 gegen 1913 um 6,2%, Asien (China, British-Indien und Japan) — bei 30% der Weltförderung — um 45,5% und Australien — bei allerdings nur 0,5% der Eisenerzförderung der Welt — um 236,5% steigern. Afrika weist für 1920 gegenüber 1913 einen Leistungsrückgang auf;

jedoch liegen für die nordafrikanischen Eisenerzgebiete von Algier, Tunis und Marokko für 1920 nur unvollständige Förderzahlen vor.

Deutschland, das vor dem Kriege in Europa unter allen Eisenerz fördernden Ländern an erster Stelle stand, konnte infolge der Abtretung seiner ergiebigsten Eisenerzlagerstätten und -Gruben im Jahre 1920 nur noch knapp ein Viertel der vor dem Kriege erzeugten Mengen fördern. Frankreichs Eisenerzgewinnung war im Jahre 1920, obwohl es jetzt über die reichsten Eisenerzvorräte Europas in den leistungsfähigen ehemals deutschen Erzgruben Lothringens verfügt, um mehr als ein Drittel kleiner als 1913. Auch die Förderung von 1921 war mit 14 Mill. t nur um ein Geringes größer als die von 1920. Trotzdem fördert Frankreich mehr Eisenerze, als es verhütten kann. England, dessen

<sup>1)</sup> Vgl. „Wirtschaft und Statistik“ 1922, 30. Nov., S. 246.

Eisenerzförderung den Bedarf nicht deckt, erzeugte 1920 ein Fünftel weniger Eisenerz als vor dem Kriege. Spanien, das fast ausschließlich Erzausfuhrland ist, erbrachte 1920 knapp die Hälfte der im Jahre 1913 geförderten Eisenerze. Der Grund hierfür dürfte in dem starken Nachlassen der Eisenerzverschiffungen nach England und Deutschland zu suchen sein. Rußlands ehemals beträchtliche Eisenerzförderung ist mit 1,6% der Vorkriegsleistung im Jahre 1920 fast bedeutungslos. Schwedens Eisenerzgewinnung ist im Jahre 1920 hinter der von 1913 um nahezu zwei Fünftel zurückgeblieben. Die Mindererzeugung ist auf Absatzschwierigkeiten zurückzuführen, da Schweden nur einen ganz geringen Teil der geförderten Eisenerze selbst verhüttet und daher sehr stark auf Ausfuhr angewiesen ist. Die Jahresförderung von 1921 hatte zwar mit 6 464 347 t ein besseres Ergebnis als die von 1920, blieb jedoch immer noch um 13,5% hinter der von 1913 zurück. Luxemburgs Eisenerzgewinnung war im Jahre 1920 um fast die Hälfte geringer als 1913. Die im Jahre 1921 geförderten

Zahlentafel 1. Die Eisenerzgewinnung der Welt in den Jahren 1913 und 1918 bis 1920.

Erdeile und Länder	Mengen in 1000 t				1920 ger. 1913, + bzw. %
	1913	1918	1919	1920	
Europa:	106 972,7	51 505,7	41 724,9	47 326,4	- 55,8
davon:					
Deutschland . . .	1) 28 607,9	1) 18 392,6	2) 6 153,8	6 361,6	- 77,8
Frankreich . . .	21 918,0	1 672,0	1) 9 429,7	1) 13 846,0	- 36,6
England . . . . .	16 254,0	14 847,0	12 450,0	12 910,0	- 20,6
Spanien . . . . .	9 883,3	4 770,4	4 706,8	4 791,1	- 51,5
Rußland . . . . .	9 206,6	-	-	150,4	- 98,4
Schweden . . . . .	7 475,6	6 623,7	3) 4 993,4	4 534,0	- 39,3
Luxemburg . . . . .	7 333,4	3 131,4	3 111,6	3 704,4	- 49,5
Oesterreich . . .	5) 3 039,3	1 172,7	1) 250,5	435,4	- 85,7
Ungarn . . . . .	5) 2 059,1	-	-	-	-
Italien . . . . .	8) 804,7	726,5	187,5	444,4	- 26,5
Norwegen . . . .	544,7	95,9	89,8	79,2	- 85,5
Griechenland . .	313,6	3) 73,0	47,0	44,8	- 85,7
Belgien . . . . .	110,5	0,5	4,8	17,0	- 88,7
Nord-, Mittelamerika:	66 315,8	72 388,6	62 431,0	70 455,0	+ 6,2
davon:					
Ver. Staaten . . .	62 972,0	70 773,0	61 949,0	68 686,0	+ 9,1
Neufundland <sup>1)</sup> . .	1 456,9	769,8	453,6	585,1	- 59,8
Kanada <sup>2)</sup> . . . .	279,1	192,0	178,0	116,9	- 58,5
Kuba <sup>3)</sup> . . . . .	1 607,8	653,8	263,5	897,0	- 44,2
Asien:	971,5	1 115,7	1 418,0	1 414,0	+ 45,5
davon:					
Obina . . . . .	423,0	382,7	640,4	682,9	+ 61,4
Brit. Indien . . .	376,8	500,6	572,8	731,1	+ 94,0
Japan . . . . .	171,7	232,4	204,8	-	-
Afrika:	1 950,1	1 365,6	1 150,3	1 114,4	- 42,9
davon:					
Algerien . . . . .	1 356,0	902,5	782,8	1 114,4	- 17,8
Tunis . . . . .	594,1	463,1	367,5	-	-
Australien:	178,6	425,2	447,0	601,0	+ 236,5
davon:					
Neu-Südwaies . .	76,0	120,5	149,1	161,3	+ 112,2
Queensland . . .	41,0	43,5	25,1	20,0	- 51,2
Süd-Australien .	61,6	261,2	272,8	419,7	+ 581,3
Insgesamt:	176 388,7	126 800,8	107 171,2	120 910,8	- 31,5

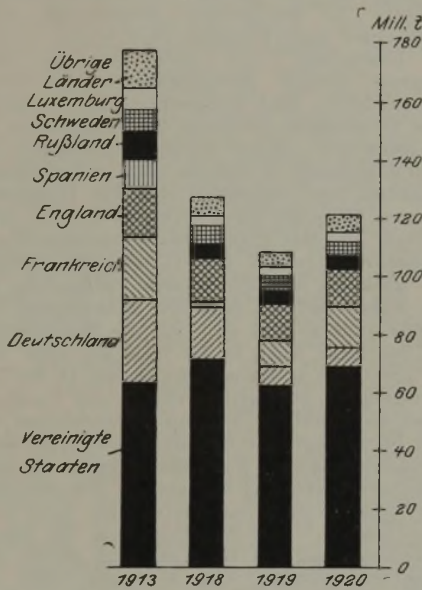


Abbildung 1. Die Eisenerzförderung der Welt in den Jahren 1913 und 1918 bis 1920.

Mengen (3 031 626 t) waren noch geringfügiger und blieben um 18,2% hinter denen von 1920 zurück. Die Eisenerzgewinnung der alten Doppelmonarchie Oesterreich-Ungarn ist stark zusammengeschrumpft. Die Gesamtförderung verteilt sich heute hauptsächlich auf die Tschecho-Slowakei, Oesterreich und Ungarn. Nach den Ergebnissen von 1913 entfielen auf das Gebiet der Republik Oesterreich 39,2%, auf Ungarn 3,9% und auf die Tschecho-Slowakei 50,5%. Oesterreichs Eisenerzförderung im Jahre 1920 war um mehr als zwei Drittel kleiner als die des Jahres 1913 auf dem gleichen Gebiet. 1921 war sie zwar auf 679 536 t gestiegen, blieb jedoch noch um 66% hinter der entsprechenden Jahresleistung von 1913 zurück. Für Ungarn und die Tschecho-Slowakei liegen noch keine Zahlen für die Nachkriegszeit vor. Italiens Eisenerzförderung, die sich 1918 über den Vorkriegsstand erhob, ist seitdem in ständigem Rückgang begriffen, so daß sich die Mindererzeugung für 1920 gegen 1913 auf 26,5% und für 1921, in dem 279 980 t Eisenerz gefördert wurden, sogar auf 53,8% gegen 1913 stellte. Norwegens, Griechenlands und Belgiens Eisenerzgewinnung ist ebenfalls dauernd zurückgegangen und betrug 1920 nur noch einen Bruchteil der Förderung des Jahres 1913.

Die größte Förderung haben die Vereinigten Staaten von Amerika aufzuweisen, die in den Jahren 1918 bis 1920 mehr als die Hälfte der gesamten

Eisenerzgewinnung der Welt auf sich vereinigten. Im Jahre 1920 war die Eisenerzgewinnung der Vereinigten Staaten um 9,3% größer als vor dem Kriege, obgleich gegenüber der während des Krieges erreichten Höchstziffer wieder ein Rückgang eingetreten ist. 1921 hat die Eisenerzförderung der Vereinigten Staaten gegen das Vorjahr einen empfindlichen Rückschlag erlitten, so daß eine Mindererzeugung von 56,7% gegen 1920 zu verzeichnen ist.

Die übrigen wichtigen amerikanischen Eisenerzgebiete von Neufundland, Kanada und Kuba verzeichneten für 1920 teilweise um mehr als die Hälfte geringere Förderzahlen als im Jahre 1913.

Ueber die Eisenerzförderung der Welt in den einzelnen Jahren geben Zahlentafel 1 und Abb. 1 Aufschluß.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im November 1922.

	November 1922	Oktober 1922
Kohlenförderung . . . . . t	1 805 020	1 818 690
Kokserzeugung . . . . . t	267 430	264 240
Briketherstellung . . . . . t	200 880	214 790
Hochöfen in Betrieb . . . .	33	33
Erzeugung an		
Roheisen . . . . . t	172 310	174 690
Rohstahl . . . . . t	171 800	176 420
Gußwaren 1. Schmelzung t	5 590	6 070
Fertigstahl . . . . . t	156 200	158 040
Schweißisen . . . . . t	17 610	17 730

1) Altes Reichsgebiet einschl. Elsaß-Lothringen.  
 2) Ohne Elsaß-Lothringen.  
 3) Einschl. der Manganerze.  
 4) Republik Oesterreich.  
 5) Altes Gebiet.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Monat Dezember 1922.

I. RHEINLAND UND WESTFALEN. — Die bisherige Entwicklung der Wirtschaftslage setzte sich mit einer gewissen Naturnotwendigkeit fort. Die außenpolitischen Verhältnisse ließen die Mark weder zur Ruhe noch zu einer Besserung kommen. Schon deshalb folgte eine weitere Zunahme der Teuerung, ein Steigen der Löhne und Gehälter, eine Erhöhung der Bahnfrachten und mit dem allen auch der Brennstoffpreise, die außerdem durch die ungeheuer gestiegenen Grubenholzpreise aufgetrieben wurden. Mit höheren Kohlenpreisen und Frachten ist aber ohne weiteres ein Steigen sämtlicher Kosten der Lebenshaltung und aller Erzeugnisse verbunden, und diese Wechselwirkung zwischen Preisen und Gesteigungskosten wird sich immer von neuem wiederholen, solange nicht eine Aenderung der Grundursachen stattfindet, der Mark aufgeholfen und sie gefestigt wird. Statt dessen ist zum 1. Januar 1923 schon wieder eine Erhöhung der Güterfrachtsätze um 70% eingetreten, und die Bergleute verlangen eine weitere Lohnerhöhung, was zum 1. Januar 1923 erhöhte Brennstoffpreise bringen müßte, wenn diesmal der Reichsarbeitsminister den dauernd erhöhten Lohnforderungen nicht kräftigen Widerstand entgegengesetzt. Ueberdies wird schließlich auch noch von der Absicht berichtet, den Brotpreis und die Umsatzsteuer zu erhöhen; der bisherige Kreislauf setzt sich also einstweilen noch fort.

Der Roheisen-Arbeitsausschuß des Eisenwirtschaftsbundes befaßte sich in seiner Sitzung vom 29. November 1922 mit verschiedenen grundsätzlichen Preisregelungen: für Siegerländer Stahl-, Spiegel- und Zusatzseisen, mit Aenderung der Fracht- und zum Teil auch der Kurs bezw. der Koks Klausel, mit Erhöhung des für die Verwendung englischer Kohle einzurechnenden Mehrpreises sowie mit je einem allgemeinen Preisauflschlag für die Zahlung eines Präzipiums an die oberschlesischen Hochofenwerke und für Zinsverluste der Lieferwerke. Außerdem wurden die auf Grund der Fracht- und Kurs Klausel mit dem 1. Dezember 1922 eintretenden Preiserhöhungen festgestellt. Je eine weitere Preiserhöhung folgte dann für die Zeit vom 8. bis 15. und vom 16. und 23. Dezember. Dann aber war es freudig zu begrüßen, daß für die anschließende Zeit vom 24. bis 31. Dezember die Verkaufspreise zufolge der Kurs Klausel erstmalig um einen Preis ermäßigt werden konnten, der zwar sortenweise verschieden war, aber immerhin bis zu 17 015 *M* je t reichte.

Der Deutsche Stahlbund beschränkte sich für die Zeit vom 1. Dezember 1922 an zunächst auf die Preiserhöhung, die infolge der gestiegenen Kohlenpreise gemäß der Kohlen Klausel einzutreten hatte, erhöhte jedoch den Mehrpreis für Lieferung aus S.-M.-Handelsgüte für Stabeisen von 15 000 auf 25 000 *M* und für die übrigen Erzeugnisse dementsprechend. Bei der Preisprüfung am 5. Dezember ergab sich gemäß der Kurs Klausel allein aus der weiteren Marktentwertung eine Verteuerung des Thomasstabeisens von über 12 000 *M*. Hierzu kam die Verteuerung der Inlandserze, Löhne und Betriebsstoffe, so daß sich eine Gesamterhöhung des Stabeisenpreises um rund 49 900 *M* = 20,52% ergab. In dem gleichen Verhältnis wurden die übrigen Richtpreise erhöht, und außerdem der Zuschlag auf die Marküberpreise der Ueberpreislisten auf 900% (bisher 300%) festgesetzt, alles vom 6. Dezember 1922 an. Bei diesen Preisfestsetzungen blieb es bis zum 19. Dezember. Dann aber konnte der Richtpreisausschuß erstmalig eine Ermäßigung des Stabeisen Grundpreises von 293 200 auf 270 000 *M*, also um 7,91%, beschließen, und in gleicher Weise wurden auch die Preise der übrigen Erzeugnisse für die Zeit vom

20. Dezember 1922 bis 2. Januar 1923 ermäßigt. Leider ist zu befürchten, daß diese Preisherabsetzung wieder zunichte gemacht, wenn nicht gar überholt wird, falls am 1. Januar 1923 die Kohlenpreise erhöht werden sollten.

Bei der großen Aufblähung aller Preise hielt die Geldknappheit an und nötigte den Lieferer, schon allein zur Deckung der zwischen dem Tage der Rechnung und der Zahlung etwa eintretenden Geldentwertung, frühere Zahlung zu verlangen. Hierüber wird augenblicklich noch verhandelt. Andererseits machte sich bemerkbar, daß Kunden bestellte Waren erst später als zum vereinbarten Zeitpunkt zu erhalten wünschen. Der Roheisenverband beabsichtigt zur Behebung der Geldnot seiner Mitglieder die Gründung einer Roheisen-Finanzierungs-G. m. b. H.

Trotz aller Preiserhöhungen erfuhr die auf dem Inlandsmarkt herrschende große Nachfrage keine Abschwächung; wenigstens war die Lage in der ersten Dezemberhälfte die gleiche wie im Vormonat und das Geschäft angesichts der weiteren Markverschlechterung recht lebhaft. In der zweiten Monatshälfte zeigte sich dann unter dem Eindruck einer etwas freundlicheren Beurteilung der Mark bei der Verbraucherschaft geringe Zurückhaltung. Das Auslandsgeschäft blieb fortgesetzt stark umstritten. So konnte Deutschland bei seinen Zollstreitigkeiten mit Spanien gegen den ohnehin billigeren spanischen und belgischen Wettbewerb in Spanien nicht mehr bestehen. Weiter machte sich bemerkbar, daß die französische Eisenindustrie, angeregt durch Prämien, die der französische Staat aus dem Ertrag der Wiederherstellungskohlen gewährt, vermehrt zur Ausfuhr übergegangen ist. Mit Rücksicht auf die weitere Verteuerung des deutschen Kokes und der deutschen Bahnfrachten vom 1. Dezember 1922 an und auch auf die Marktverhältnisse für belgischen Koks ist die Rede von einer Verteuerung dieses vom 1. Januar 1923 an um 15 Fr. je t, was die belgischen Stahlwerke vielfach von Verkäufen abhält und die Marktlage befestigt. Gerüchtweise verlautet von Bestrebungen zur Gründung eines französisch-belgisch-luxemburgischen Roheisensyndikates. Französische Eisenindustrielle sind bestrebt, die Schrottausfuhr nach dem Auslande durch ein Verbot oder durch einen Zoll zu verhindern. Der Zuteilungspreis für französischen Hochofenkoks, der bis Ende 1922 95 Fr. je t betrug, ist mit Wirkung vom 1. Januar 1923 auf 97 Fr. erhöht worden. Die französische Eisenindustrie ist aber auch auf den Bezug belgischen Kokes angewiesen, der 103 bis 105 Fr. ab belgischer Kokerei kostet. Diese hohen Preise haben zur Folge, daß in Nordfrankreich neue Kokereien in Betrieb kommen. Aus England wird das Anblasen von fünf weiteren Hochofen für Hämatit (vier in Schottland, einer an der Ostküste) und von zwei weiteren für Gießereiseisen (an der Ostküste) gemeldet. Die heimische Nachfrage steigt langsam. Die Waliser Blechindustrie ist in fortschreitender Ausdehnung begriffen und hat schon viele während des Krieges verlorengegangene Märkte (Südamerika, den fernen Osten und Kanada) wiedergewonnen. Die deutsche Ausfuhr geht demgegenüber leider andauernd zurück, wogegen die Einfuhr wächst, wozu auch beiträgt, daß noch immer eine starke Einfuhr englischer Kohlen erforderlich ist, um die dringend nötigsten Betriebe aufrechtzuerhalten.

In den Erzeugungsbedingungen der Eisenindustrie ist keine Veränderung eingetreten. Das Angebot an Arbeitskräften war größer als der Bedarf, eine Tatsache, die sich jedoch in den Wintermonaten vom November bis zum März in jedem Jahre herausstellt.

Wie sich der Markt künftig gestalten wird, hängt ganz von der weiteren Entwicklung der innen- und außenpolitischen Verhältnisse und der Auslandswechsel ab. Die Ereignisse der letzten Tage lassen jedoch klar erkennen, wie empfindlich der Markt geworden ist, und daß der Rückschlag auf unsere überspannte Lage über Nacht kommen kann.

Der Eisenbahnbetrieb im Ruhrgebiet vollzog sich im Berichtsmonat ohne wesentliche Störung. Abgesehen von den ersten Tagen des Monats waren offene leere Wagen reichlich vorhanden; die Anforderungen zur Verladung von Brennstoffen und sonstigen Gütern konnten voll gedeckt werden. Auch der Bestand an gedeckten Wagen war günstig.

Die Wagengestellung für Kohlen, Koks und Bricketts gestaltete sich wie folgt:

Dez. 1922	angefordert	gestellt	es fehlten
1. bis 7. Dezember	142 400	139 205	3195
8. „ 15. „	157 993	157 993	—
16. „ 23. „	157 699	157 699	—
24. „ 31. „	95 146	95 146	—

Auf dem Oberrhein war in der ersten Hälfte des Berichtsmonats der Wasserstand nicht günstig; eine Aenderung trat erst in der zweiten Monatshälfte ein. Die Kohlenanfuhr war schlecht, der Verkehr schleppend und unbefriedigend. Angebot von Schleppkraft und Leerraum lagen reichlich vor. Die Mieten gingen in der zweiten Monatshälfte von 40  $\mathcal{M}$  auf 30  $\mathcal{M}$  zurück. Auf dem Niederrhein ließ die Kohlenverladung nach Holland sehr zu wünschen übrig. Der Verkehr von Holland war ebenfalls nicht günstig. Leerraum und Schleppkraft waren genügend vorhanden.

Auf den Kanälen war der Verkehr nach den Seehäfen flau. Etwas günstiger gestaltete sich der Verkehr von den Seehäfen, so daß die in der zweiten Monatshälfte überzählig gewordenen Zechenkähne leer nach Emden verlegt wurden, wo sie durch gute Anfuhr von Getreide und Zucker Ladung fanden.

Bei der Arbeiterschaft baute sich die Weiterentwicklung der tariflichen vereinbarten Grundlagen der Lohnberechnung im Dezember auf der Lohnregelung für die erste Novemberhälfte auf. Es trat eine Erhöhung der sich für Dezember ergebenden Gesamtverdienste ausschließlich Sozialzulagen um 90 bis 120%, abgestuft nach dem Alter, ein. Außerdem wurden die sozialen Zulagen um je 20  $\mathcal{M}$  erhöht und betragen somit für das Hausstandsgeld 80  $\mathcal{M}$  und für das Kindergeld 100  $\mathcal{M}$  je Schicht. Auch bei den Angestelltengehältern wurde der Geldentwertung Rechnung getragen und eine Erhöhung der Tarifgehälter für Dezember um 60 bis 75% vorgenommen.

Auf den Kohlenmarkt und die Versorgung der inländischen Kohlenverbraucher war der Beschluß der Gewerkschaften, das Ueberschichtenabkommen vom 18. Dezember 1922 an (bis zum 15. Januar 1923) außer Kraft zu setzen, von sehr ungünstigem Einfluß. Die Förderung ging im Dezember wesentlich herunter, abgesehen davon, daß die vielen Feiertage dieses Monats dem Umfang der Förderung in empfindlicher Weise Abbruch getan haben. Auf das Dringen der Gewerkschaften wurden am 1. Dezember die Arbeiterlöhne abermals erhöht, und zwar für sämtliche Arbeiter des Ruhrgebiets um durchschnittlich 43,1%; außerdem wurde das Hausstandsgeld auf 100  $\mathcal{M}$  für die Schicht und das Kindergeld gleichfalls auf 100  $\mathcal{M}$  für jede Schicht und jedes Kind festgesetzt. Hierdurch wurde selbstverständlich auch eine Erhöhung der Brennstoffpreise vom 1. Dezember an erforderlich.

Der Erzbedarf der Hüttenwerke konnte im allgemeinen ohne Schwierigkeiten gedeckt werden. Der Inlandsmarkt lag nach wie vor günstig. Die Erze fanden weiter guten Absatz und die Versandlage war befriedigend. Die lebhaft Nachfrage nach Siegerländer Spateisenstein konnte nicht in vollem Umfange befriedigt werden; die Erzförderung blieb immer noch weit hinter der normalen Förderung zurück. Die Bergarbeiterlöhne wurden mit Wirkung vom 1. Dezember 1922 im Siegerland um 75  $\mathcal{M}$  je Mann und Schicht im Durchschnitt einschließlich sozialer Zulagen erhöht; für den Eisensteinbergbau an der Lahn, Dill und in Oberhessen wurden vom 1. Dezember 1922 an Lohnerhöhungen von 650  $\mathcal{M}$  je Schicht für alle Arbeiter über 20 Jahre vereinbart. ferner wurde das Kinder- und Hausstandsgeld auf je 100  $\mathcal{M}$  erhöht. Für Januar sind neue

Lohnforderungen erhoben. Die Dezember-Erzpreise sind aus der Preistafel (S. 22/3) ersichtlich. Der Siegerländer Eisensteinverein hat mit Wirkung vom 1. Januar an die Preise für Rohspat auf 38 730  $\mathcal{M}$  und für Rostspat auf 52 800  $\mathcal{M}$  erhöht.

Nach einer Bekanntmachung der Eisenbahndirektion Essen vom 7. November soll vom 1. Januar 1923 an der Ausnahmetarif 7a für Eisenerze aus dem Lahn-Dill-Gebiet nach dem Umschlagshafen Oberlahnstein aufgehoben werden. Diese Maßnahme erregt großes Befremden. Die Einbeziehung Oberlahnsteins in den Ausnahmetarif 7a war seinerzeit zur Begünstigung der Absatzmöglichkeit der Lahn-Dill-Erze eingeführt worden. Das besagte Gebiet muß aber nach wie vor als Notstandsgebiet betrachtet werden. Die heutige günstige Absatzlage, die sich aber nicht einmal auf manganhaltigen Brauneisenstein erstreckt, hat ihren hauptsächlichlichen Grund in der Markentwertung und der damit verknüpften Verteuerung der Auslandserze. Da von der gesamten Eisensteinförderung des Lahngebietes annähernd 50% über Oberlahnstein gehen, ist ernstlich zu befürchten, daß die durch die Aufhebung des Ausnahmetarifes für Oberlahnstein bedingte starke Verteuerung der Lahnerze Absatzschwierigkeiten mit all ihren Folgen bringen wird. Die Wiederaufhebung der Eisenbahnverordnung tut deshalb dringend not.

Auf dem Auslandsmarkt in Erzen ist eine größere Belegung zu verzeichnen; jedoch sind hinsichtlich der Preise für schwedische, spanische und nordafrikanische Erze nennenswerte Veränderungen nicht zu melden. Die in diesen Erzen getätigten Verträge gingen in der Regel nicht über das I. Halbjahr 1923 hinaus. Lothringer und Briey-Minette sind in ziemlich starken Mengen von den deutschen Werken für Lieferungen im ersten Viertel 1923 bei verhältnismäßig stetigen Preisen gekauft worden. Ein großer Teil der letzten Minette-Abschlüsse ist nicht mehr, wie früher, ab Grube, sondern frei deutsche Grenze gemacht worden; dies hat den Vorteil, daß den deutschen Hüttenwerken schwierige Feststellungen über die richtige Anwendung der Lothringer Staffeltarife erspart werden und daß sie mit einem bestimmten Franken-Festpreis frei Grenze rechnen können. Für den Erzversand aus Lothringen und dem Briey-Gebiet steht eine neue Frachtermäßigung in Aussicht, die gegenüber den Frachtsätzen im August eine Ermäßigung um 1,10 Fr. je t bedeutet.

Der Manganerzmarkt hat nach wie vor ein festes Gepräge mit steigender Richtung, da abgesehen vom Frachtenmarkt auch die Preise ab Grube wesentlich angezogen haben. Indische Erze notierten 151/2 d je Einheit cif Rotterdam.

Auf dem Schrottmarkt konnte der kurze Rückgang der Auslandswechsel keinen Einfluß ausüben, die Preise stiegen vielmehr bis Mitte Dezember für Kernschrott auf über 150 000  $\mathcal{M}$ . Gegen Ende des Monats trat eine kleine Erleichterung ein, die Nachfrage hielt sich jedoch zurück.

Im Berichtsmonat wurden alle Roheisensorten wieder außerordentlich stark begehrt, so daß der Bedarf aus der inländischen Erzeugung nicht befriedigt werden konnte, sondern weitere größere Posten aus dem Ausland bezogen werden mußten. In den letzten Wochen herrschte wieder großer Koksmangel, aus welchem Grunde Hochöfen außer Betrieb gesetzt wurden. Es wäre sicherlich ein noch erheblicherer Erzeugungsrückgang eingetreten, wenn die Werke nicht große Mengen englischer Kohlen bezogen hätten. Der Auslandsmarkt zeigte steigende Richtung.

Auf dem Halbzeugmarkt war weitere unvermindert starke Beanspruchung festzustellen. Der Bedarf konnte nicht vollständig gedeckt werden, so daß trotz der hohen Frachten nicht unerhebliche Mengen von der Saar, aus Lothringen und aus Luxemburg bezogen wurden. Auslandsgeschäfte in Halbzeug waren für die deutschen Werke nur noch in den besten Sorten

in # je t	1922											
	Oktober				November				Dezember			
	1.-10.	11.-15.	16.-20.	21.-31.	1.-7.	8.-15.	16.-23.	24.-30.	1.-7.	8. 15.	16.-23.	24.-31.
<b>Kohlen und Koks:</b>												
Flammförderkohle. . . . .			5 055		8 114		14 011				22 763	
Kokskohle . . . . .			5 184		8 305		14 321				23 250	
Hochofenkoks . . . . .			7 405		11 873		20 487				33 272	
Gießereikoks . . . . .			7 702		12 354		21 321				34 630	
<b>Erze:</b>												
Rohspat (tel quel) . . . . .	5 532			5 705	10 490		14 250				29 460	
Gerösteter Spateisenstein . . . . .	8 257			8 510	15 450		20 975				40 730	
Manganarmer oberhess. Brauneisenstein (Grundpreis auf Basis 41% Metall, 15% SiO <sub>2</sub> u. 15% Nässe) . . . . .			3 750		7 910		12 720				22 920	
Manganhaltiger Brauneisenstein:												
1. Sorte . . . . .			4 000		8 437		13 571				24 000	
2. Sorte . . . . .			3 187,50		6 723		10 814				19 400	
3. Sorte . . . . .			1 500		3 164		5 089				9 150	
Nassauer Roteisenstein (Grundpreis auf Basis von 42% Fe und 28% SiO <sub>2</sub> ) . . . . .			3 750		7 910		12 720				22 920	
Loth. Minette, 32% Fe, ab Gr.-Mövern . . . . .			Fr. 11,50				Fr. 11,50				Fr. 11,50	
Briey-Minette, Basis 35% Fe frei deutsche Grenze . . . . .			20,—				20,—				20,—	
Bilbao-Erze: Basis 50% Fe cif Rotterdam . . . . .			S 22/6				S 22—23				S 22—23	
Nordafrikanische Algier-Erze: Basis 50% Fe cif Rotterdam . . . . .			22/6				22/—				22/—	
Schwedische phosphorarme A-Erze: Basis 60% Fe fob Narvik . . . . .			Kr. 22				Kr. 21				Kr. 21	
Marokkanische Erze: Basis 60% Fe cif Rotterdam . . . . .			S 28/6				S 28/—				S 28/—	
Pott.-Erze } je Einheit Mn Indische } i. Tr. cif Antw Mangan- } od. Rotterdam Erze . . . . .			d 14 1/4				d —				d 15 1/2	
<b>Roheisen:</b>												
Gießereiroheisen												
Nr. I . . . . .	29 320	32 696	35 173	40 176	73 662	79 342	110 173	107 765	156 665	159 390	160 328	153 688
III . . . . .	29 250	32 626	35 103	40 106	73 692	79 272	110 103	107 695	156 595	159 320	160 258	153 618
Hämatit } ab Oberhausen	32 278	38 099	39 921	48 662	83 994	95 243	143 365	130 829	174 460	179 780	182 243	166 775
Cu-armes } Stahleisen . . . . . } ab Siegen Bessemereisen }	31 610	37 431	39 253	48 194	83 326	94 575	142 697	130 161	173 792	179 112	181 575	166 107
	31 497		33 499		75 320		102 034		172 792	178 112	180 575	165 107

möglich. Es wurden hierin gelegentlich kleinere Mengen abgeschlossen.

Die Beschäftigung in Eisenbahnoberbaustoffen hielt sich auf der Höhe der Vormonate. Hierzu trug in erster Reihe der starke Bedarf der deutschen Reichsbahnen bei, der im großen und ganzen gedeckt werden konnte. Darüber hinaus führten die Werke größere Mengen aus, für die aber die Preise sehr gedrückt waren. Neue Abschlüsse wurden im Wettbewerb mit Belgien zu außerordentlich niedrigen Preisen getätigt. Gegen Ende des Berichtsmonates trat eine kleine Besserung der Preise ein, da sich die hauptsächlich Schienenwerke einige größere Aufträge gesichert hatten und eine große Anzahl neuer Anfragen vorlag. Das Rillenschienengeschäft ließ nach wie vor zu wünschen übrig. In Grubenschienen waren die Preise ebenfalls gedrückt, doch trat in der letzten Monatshälfte auch hier eine Versteifung ein.

Nach Formeisen war die Nachfrage im Inlande sowohl aus Händler- als auch aus Verbraucherkreisen sehr rege, doch blieb die Ertelung von Aufträgen hauptsächlich von kurzen Lieferfristen abhängig. Aus dem Auslande lag ziemlich starke Nachfrage vor, besonders gegen Ende des Monats, wobei die Preise entsprechend anzogen.

Der bereits gegen Mitte des Jahres 1922 eingetretene Mangel an rollendem Eisenbahnzeug hielt auch im Berichtsmonat weiterhin an. Trotz der seit langer Zeit vorgenommenen weitgehenden Einschränkungen waren die Werke nicht in der Lage, ihre Betriebe einigermaßen ausreichend

mit Arbeit zu versorgen. Die im Laufe des Monats hereingekommenen Anfragen für den Inlandsbedarf lassen eine baldige Besserung dieses gänzlich ungenügenden Beschäftigungsgrades nicht erkennen. Auch das an sich etwas lebhaftere Auslandsgeschäft wird das vorhandene Arbeitsbedürfnis nicht zu befriedigen vermögen, zumal da derartige Aufträge mit Rücksicht auf den ausländischen Wettbewerb größtenteils mit empfindlichen Opfern erkauf werden müssen. Eine schleunige und restlose Beseitigung aller die Ausfuhr erschwerenden Maßnahmen ist daher eine zwingende Notwendigkeit.

Der Stabeisenbedarf war noch immer so groß, daß er von den inländischen Werken nicht gedeckt werden konnte. Aber nicht nur diese Tatsache, sondern auch die weitere, daß die Weltmarktpreise unter den deutschen Inlandspreisen stehen, hatte zur Folge, daß fortgesetzt große Mengen Stabeisen aus Belgien, Luxemburg, Lothringen und dem Saargebiet bezogen wurden. Was aber den Eingang neuer Bestellungen anbelangt, so kann vielleicht nicht ganz geäußert werden, daß im Berichtsmonat das Geschäft etwas stiller war. Das Auslandsgeschäft lag fast ganz danieder, da die durch den starken französischen und belgischen Wettbewerb erzielbaren Preise so niedrig sind, daß auf die Hereinnahme von Ausfuhrbestellungen nur geringes Gewicht gelegt wird. Größere Aufträge sind in den letzten Wochen lediglich in dünneren Stabeisensorten ins Ausland gegangen.

In Grobblechen kamen vom Inland nur wenige Aufträge herein, was sich daraus erklärt, daß

in A je t	1922											
	Oktober				November				Dezember			
	1.-10.	11.-15.	16.-20.	21.-31.	1.-7.	8.-15.	16.-23.	24.-30.	1.-7.	8.-15.	16.-23.	24.-31.
Siegerländer Qualitäts-Puddeleisen ab Siegen	31 497		33 499		75 320		102 034		172 792	178 112	180 575	165 107
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,10% Phosphor, ab Siegen	31 497		33 499		75 320		102 034		172 792	178 112	180 575	165 107
Siegerländer Zusatzzeisen ab Siegen:												
weiß	32 863		34 945		80 148		108 732		181 443	190 135	192 770	176 219
meliert	33 063		35 145		80 348		108 932		185 443	191 135	193 770	177 219
grau	33 263		35 345		80 548		109 132		186 443	192 135	194 770	178 219
Spiegeleisen, ab Siegen:												
6-8% Mangan	34 434		36 519		77 296		110 9 <sup>2</sup> 4		181 692	187 012	189 475	174 007
8-10% "	34 494		36 579		77 356		110 994		181 752	187 072	189 535	174 067
10-12% "	34 644		36 729		77 506		111 144		181 902	187 222	189 685	174 217
Luxemburger Gießereirohisen III	27 805	31 271	34 108	39 <sup>2</sup> 244	68 730	74 562	105 465	102 993	149 538	152 263	153 201	146 561
Temperrohisen	31 953	37 774	39 596	48 537	80 170	91 419	141 005	128 469	171 078	176 398	178 861	163 393
Ferromangan 80%	80 162		82 899		228 539		260 576		320 406			
Endgültiger Preis	141 044		143 781		331 096		363 133		445 961			
Ferromangan 50%	72 130		74 897		182 361		216 982		290 548			
Endgültiger Preis	104 630		107 367		239 069		273 690		359 972			
Ferrosilizium 75%	395 norweg. Kr.				395 norweg. Kr.				395 norweg. Kr.			
Ferrosilizium 45%	270 norweg. Kr.				235 norweg. Kr.				235 norweg. Kr.			
Ferrosilizium 10%	37 564	43 385	45 207	54 148	95 000	106 249	165 014	152 478	210 592	215 912	218 375	202 907
<b>Vorgewalztes und gewalztes Eisen:</b>	<b>1. 10.</b>	<b>11.-17.</b>	<b>18.-24.</b>	<b>25.-31.</b>	<b>1.-7.</b>	<b>8.-14.</b>	<b>15.</b>	<b>16.-27.</b>	<b>28.-30.</b>	<b>1.-5.</b>	<b>6.-19.</b>	<b>20.-31.</b>
Rohblöcke	36 130	57 640	59 470	71 960	98 700	112 800	150 700	161 600	177 800	214 300	197 300	197 300
Vorgewalzte Blöcke	39 980	63 630	65 650	79 440	106 700	124 500	163 300	178 000	196 800	237 200	218 400	218 400
Knüppel	41 715	66 290	68 400	82 760	111 200	129 700	175 100	188 700	208 800	251 600	231 700	231 700
Platinen	42 940	68 190	70 360	85 140	114 400	133 500	179 000	193 200	214 200	258 200	237 800	237 800
Stabeisen	49 545	78 700	81 200	98 270	132 600	154 000	208 000	219 200	243 300	293 200	270 000	270 000
Formeisen	48 935	77 780	80 250	97 100	130 400	152 100	200 500	216 700	240 800	290 200	267 200	267 200
Bandeisen	57 755	91 290	94 180	113 960	153 100	178 600	238 100	258 700	289 300	348 700	321 100	321 100
Kesselbleche	65 730	101 770	104 865	125 930	167 600	194 770	271 000	291 200	315 000	333 700	395 700	366 850
Grobbleche 5 mm und darüber	55 695	88 460	91 270	110 440	148 300	173 000	229 000	247 300	274 400	330 700	304 500	304 500
Mittelbleche 3 b. 5 mm	63 010	100 170	103 350	125 050	168 000	196 000	258 500	278 800	309 000	372 400	342 900	342 900
Feinbleche 1 bis 3 mm	69 560	109 960	113 450	137 270	184 400	215 100	287 100	311 900	348 700	420 300	387 100	387 100
Feinbleche unter 1 mm	74 260	116 970	120 690	146 030	196 100	228 800	304 000	332 000	373 600	450 300	414 700	414 700
Flußeisen-Walzdraht, ab Werk	53 155	84 520	87 210	105 520	141 700	165 300	217 900	235 600	260 400	313 800	289 000	289 000
Gezogener blanker Handelsdraht	1.4. 5-10	69 000	73 500	114 000	117 500	142 000	190 000	218 500	315 000	347 000	417 000	385 000
Verzinkter Handelsdraht	89 000	93 500	148 000	152 500	185 000	250 000	360 000	518 000	570 000	627 000	565 000	565 000
Schrauben- und Nietendraht	76 500	83 000	130 000	134 000	165 000	220 000	253 000	377 000	387 000	425 000	511 000	470 000
Drahtstifte	79 700	84 200	133 000	137 000	166 000	220 000	253 000	367 000	404 000	485 000	447 000	447 000

bei den Werften, Kesselfabriken und Konstruktionswerkstätten viel neue Bestellungen nicht eingelaufen sind. Der Auslandsmarkt war dagegen lebhafter, so daß die Werke sich teilweise große Arbeitsmengen aus dem Auslande hereinholen konnten. Durch diese Erhöhung des ausländischen Auftragsbestandes haben sich die Arbeitsverhältnisse zum Teil gebessert, lassen aber immer noch zu wünschen übrig.

Nach Feinblechen war die Nachfrage im Inlande noch ziemlich rege und der Beschäftigungsstand der Werke recht gut. Infolge der Geldknappheit kam es allerdings verschiedentlich zur Streichung von Aufträgen. Das Auslandsgeschäft war nach wie vor sehr gering, da die Preise des französischen, belgischen und englischen Wettbewerbs erheblich unter den heutigen Inlandspreisen liegen. Gegen den englischen Wettbewerb ist besonders in den dünneren Sorten nicht anzukommen.

Auf dem Markt für schmiedeeiserne Röhren machte sich die wechselnde Bewertung der Markt besonders stark geltend. Von dem in der zweiten Hälfte Dezember eingetretenen Heruntergang der Auslandswechselkurse war nicht allein insbesondere das Auslandsgeschäft in hohem Maße beeinflusst, sondern auch die Preisentwicklung. Eine Erhöhung der im Vormonat geltenden Preise trat nur noch in Verbindung mit der Heraussetzung der Preise für die Erzeugnisse des Deutschen Stahlbundes am 6. Dezember ein. Die so festgesetzten Preise blieben bis zum 20. Dezember in Wirkung, an welchem Tage eine

Ermäßigung vom Röhrenverband beschlossen wurde. Wie sich die Preise bei der zum Monatsende wieder eingetretenen Versteifung der Auslandswechselkurse gestalten müssen, wird erst die Zukunft zeigen. Der Eingang an Aufträgen bei den Röhrenwerken war im Dezember befriedigend, wenn auch eine fortschreitende Abschwächung gegen die Vormonate nicht zu verkennen ist.

Der Auftragseingang für gußeiserne Röhren hielt sich ungefähr auf der Höhe des Vormonats, ebenso die Nachfrage. Aus dem Auslande kamen verschiedene größere Aufträge, die aber bei dem Druck des ausländischen Wettbewerbs nur unter Preisnachlässen gesichert werden konnten.

Die Stahlformgießereien waren immer noch zufriedenstellend beschäftigt, wogegen der Auftragseingang nachließ. Die Ausfuhr hielt sich in den Grenzen der Vormonate. Infolge der gestiegenen Selbstkosten sah sich der Verein deutscher Stahlformgießereien veranlaßt, den Preisaufschlag für Stahlformguß normaler Konstruktion vom 1. Dezember 1922 an auf 5000% zu erhöhen.

Auf dem Drahtmarkt waren keine wesentlichen Veränderungen gegenüber den Vormonaten zu verzeichnen.

Bei den Maschinenfabriken für große und mittlere Werkzeugmaschinen für Metall- und Blechbearbeitung sowie für Adjustage- und Werftzwecke führte die fortschreitende Teuerung zusammen mit der an-

haltenden Steigerung der Rohstoffpreise, Löhne und Unkosten dazu, daß die Verkaufspreise für das Inland in vielen Fällen die Weltmarktpreise überschritten. In welcher Weise der hier notwendige Ausgleich stattfinden wird, läßt sich gegenwärtig noch nicht übersehen. Nach Lage der Verhältnisse kann zunächst der Eingang größerer Aufträge nicht erwartet werden; andererseits schmelzen die Auftragsbestände stark zusammen, so daß der Zukunftsentwicklung mit einer gewissen Sorge entgegengesehen werden muß.

Ueber die Preisentwicklung im vierten Vierteljahr 1922 unterrichtet vorstehende Zahlentafel.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Rohkohlenförderung und Briketterzeugung im Gebiet des mitteldeutschen Bergbaues hielten sich im November bei 25 Arbeitstagen verhältnismäßig etwa auf der gleichen Höhe wie im Vormonat, und zwar betrug die Rohkohlenförderung 8 134 030 t, die Briketterzeugung 1 809 251 t.

Zu größeren Arbeitsniederlegungen ist es im Berichtsmonat nicht gekommen; das Angebot von zumeist ungerlenen Arbeitskräften war weiterhin reichlich. Unter der nassen Witterung, die in der ersten Hälfte des Dezembers herrschte, litt besonders die Abraumleistung, auch stellenweise die Kohlenförderung, so daß das Dezemberegebnis vermutlich das des Vormonats nicht erreichen wird.

Die Nachfrage nach Braunkohlen und Braunkohlenbriketts war unverändert lebhaft, nur im Förderkohlenabsatz machten sich im Gegensatz zum Vormonat leise Anzeichen eines Rückganges bemerkbar, was, wie wir schon mehrfach ausgeführt haben, hauptsächlich auf die starke Frachtbelastung zurückzuführen ist. Alle Vorstellungen bei den maßgebenden Stellen, eine Unterteilung der Brennstofffrachten zugunsten der an Heizwert unterlegenen Rohbraunkohle eintreten zu lassen, waren bisher ergebnislos.

Die Wagengestellung war im Berichtsmonat, abgesehen von einigen Unregelmäßigkeiten, im allgemeinen befriedigend.

Mit Wirkung vom 1. Dezember trat eine Lohnerhöhung von durchschnittlich 43% in Kraft, die eine entsprechende Heraufsetzung der Brennstoffpreise zur Folge hatte, und zwar erhöhten sich diese am 1. Dezember wie folgt: Förderkohle auf 5435 *M*, Siebkohle auf 6986 *M* und Briketts auf 16 963 *M* je t.

Auf dem Roh- und Betriebsstoffmarkt sind die Preise für alle Rohstoffe zu Anfang des Monats infolge der gesteigerten Frachten, Kohlenpreise und Löhne erheblich in die Höhe gegangen; bei denjenigen Erzeugnissen, deren Preisstellung auf dem Kurse der ausländischen Zahlungsmittel beruht, ist die Aufwärtsbewegung allerdings gegen Mitte des Monats zum Stillstand gekommen, teilweise sind sogar Preisermäßigungen eingetreten.

Die Roheisenanlieferung war in sämtlichen Sorten unzureichend. Auch die Mengen, die der Roheisen-Verband mit 20 000 *M* Ueberpreis für die Herstellung mit ausländischer Kohle abgab, reichten nicht aus, den Bedarf zu decken. Ein gewisser, aber nicht völliger Ausgleich wurde durch den Bezug von österreichischem und tschechischem Roheisen erzielt.

Bei Ferromangan und Ferrosilizium erfolgten die Lieferungen vereinbarungsgemäß. Während sich für Ferrosilizium die Preise infolge ihrer Anpassung an die Devisenkurse etwa auf der Höhe des Vormonats hielten, stieg der Preis für Ferromangan auf etwa 290 000 *M*.

Auch auf dem Schrottmärkte haben die Devisenschwankungen eine gewisse Unsicherheit in der Preisstellung mit sich gebracht. Die Schrottpreise stiegen bis Mitte des Monats auf etwa 150 000 *M* je t,

gingen dann aber auf etwa 110 000 *M* zurück. Die Anlieferungen erfolgten ausreichend, jedoch war zu bemängeln, daß die Händler lediglich ihre teuren Abschlüsse auslieferten, während die zu niedrigen Preisen unberücksichtigt blieben. Gußbruch wurde, nachdem er vorübergehend den Preis von 190 000 *M* erreicht hatte, zuletzt mit etwa 170 000 *M* je t bezahlt.

Die Beschaffung sonstiger Betriebsstoffe, wie Leder, Öl, Fett, Metalle usw., bereitete keine Schwierigkeiten. Die Preise sind hier gegenüber den Vormonaten allenthalben auf der gleichen Höhe stehen geblieben, bei Metallen sind die Preisnotierungen mehr oder weniger stark zurückgegangen.

Die Preise für Baustoffe, deren Beschaffung immer noch gewisse Schwierigkeiten verursachte, sind im Gegensatz zu denen der anderen Erzeugnisse erheblich in die Höhe gegangen, was darauf zurückzuführen ist, daß sie bei der bisherigen Aufwärtsbewegung zurückgeblieben waren. So erhöhten sich die Preise für Mauersteine um etwa 70%, der Preis für Baukalk sogar um etwa 175% auf 233 000 *M* für je 10 t.

Die Lage im Walzwerksgeschäft hat sich im Laufe des Berichtsmonats infolge der Unsicherheit der Marktentwicklung ungünstiger gestaltet als im Vormonat. Infolge außerordentlich niedriger ausländischer Angebote — die Saarwerke z. B. boten zeitweise etwa 30% unter den deutschen Stahlbündelpreisen an — sowie der letzten Preisermäßigung des Stahlbundes hielt die Händlerschaft mit Bestellungen stark zurück, da sie mit weiteren Preisrückgängen rechnete. Auch das Auslandsgeschäft ließ nach, da die Inlandspreise zum großen Teil über dem Weltmarktpreise lagen; Auslandsgeschäfte waren nur mit Preisnachlässen hereinzuholen. Immerhin reichte zusammen mit den alten Auftragsbeständen der Auftragsengang des Berichtsmonats aus, um den Werken für mehrere Monate Beschäftigung zu gewährleisten.

Das gleiche Bild der Geschäftslage bot sich bei den Gießereien. Auch hier hielt die Kundschaft mit Bestellungen zurück, teilweise kam es sogar zu Streichungen von Auslandsaufträgen. Wenn auch der Auftragsengang gegenüber dem Vormonat erheblich nachgelassen hat, so sind gleichwohl die Werke in fast allen Erzeugnissen noch für mehrere Monate besetzt.

Auf dem Gebiete der Eisenkonstruktionen ist der Geschäftsgang gleich ungünstig geblieben. Die wenigen, an den Markt kommenden Aufträge wurden heiß umstritten, was sich, abgesehen von entgegenkommender Preisstellung, insbesondere auch in erleichterten Zahlungsbedingungen äußerte; für Preisberechnung wurden allenthalben sehr kurze Stichtage vereinbart, bisweilen das Material auch zu Festpreisen angeboten. Die Werkstoffbeschaffung bereitete keine Schwierigkeiten; es wurden verhältnismäßig kurze Lieferfristen genannt, auch bestand die Möglichkeit kurzfristiger Eindeckung mit Auslandsmaterial. Der Preis der Eisenkonstruktionen schwankte im Berichtsmonat zwischen 580 000 und 650 000 *M* je t.

III. NORDDEUTSCHLAND UND DIE KÜSTENWERKE. — Im Dezember war die Beschäftigung im allgemeinen als befriedigend zu bezeichnen, doch hat sie angesichts des plötzlichen Devisenrückganges gegen Mitte des Monats wesentlich nachgelassen. Angesichts der immer wiederkehrenden Brennstoffpreis- und Frachterhöhungen wurde der Weltmarktpreis nicht nur erreicht, sondern in vielen Erzeugnissen wesentlich überschritten, so daß durch Ausbleiben neuer Auslandsaufträge ein sichtliches Nachlassen der Beschäftigung eintrat.

Die Schiffswerften haben zwar noch für einige Zeit Aufträge vorliegen, doch rechnen einzelne Firmen schon in Kürze mit wesentlichen Einschränkungen und Arbeiterentlassungen.

Die Maschinenfabriken haben auf Grund des noch vorliegenden Inlandsbedarfes, der bei der bis-



herigen Ausfuhrmöglichkeit nicht annähernd gedeckt werden konnte, noch gut zu tun. Der Absatz ins Ausland ließ wegen Überschreitung der Weltmarktpreise ganz gewaltig nach.

In Stabeisen war eine Ausfuhrmöglichkeit nach der am 20. Dezember durch den Eisenwirtschaftsbund vorgenommenen Preisermäßigung wieder in höherem Maße gegeben; die Nachfrage aus dem Auslande war sehr rege.

In Roheisen waren die Anforderungen im Dezember sehr stark. Die Küstenwerke konnten die Abrufe bei weitem nicht restlos erledigen. Die Brennstofflage ist nach wie vor äußerst schlecht, und gerade in der letzten Zeit ist die Küstenindustrie angesichts der verschärften Lieferungsverpflichtungen an den Vielverband wieder mehr auf den Bezug englischer Kohlen angewiesen.

Die Erzanzfuhr ging im Berichtsmonat ohne Störung vor sich; Schiffe waren genug zu haben, wenn auch die Frachtforderungen der Reeder nicht immer niedrig zu nennen waren.

Die Lohnbewegungen sind noch nicht zum Stillstand gekommen; es sind wieder neue Forderungen in allen Industriezweigen gestellt worden, obwohl teilweise schon Einschränkungen, verbunden mit Arbeiterentlassungen, eingetreten sind.

**Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.** — Die sprunghaft fortschreitende Verteuerung der wichtigsten Materialien im Bergbau hat für Verkäufe vom 1. Januar 1923 an eine Erhöhung der Spatspat auf 38 730 *M* und für Rostspat auf 52 800 *M* je t.

**Roheisen-Verband, G. m. b. H. Esser-Ruhr.** — Die Roheisenpreise für Lieferungen vom 24. bis 31. Dezember 1922 ermäßigten sich infolge der Kursklausel bei

	um	auf	bisheriger Preis
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
Hämait	15 468	166 775	182 243
Cu-armes Stabeisen	15 468	166 107	181 575
Siegerländer Stabeisen	15 468	165 107	180 575
Gießerei-Roheisen I	6 640	153 698	160 328
„ III	6 640	153 618	160 258
Spiegeleisen 8/10 0/0 Mn	15 468	174 067	189 535
Gießerei-Roheisen, Luxb. Qual.	6 640	146 561	153 201
Temper-Roheisen	15 468	163 393	178 861
Ferro-Silizium 10 0/0	15 468	202 907	218 375

**Ermäßigung der Gußwarenpreise.** — Der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, Düsseldorf, ermäßigte entsprechend der durch die Roheisenpreisermäßigung eingetretenen Verminderung der Gestehekosten die Gußwarenpreise für Lieferungen im letzten Dezemberviiertel um 5%.

**Weitere Herabsetzung des Goldaufschlags auf Zölle.** — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 3. bis einschließlich 9. Januar 1923 auf 178 400 (bisher 186 900) % festgesetzt worden.

**Entrichtung der Ausfuhrabgabe bei der Ausfuhr von Eisen und Stahl oberschlesischer Werke.** — Durch Verfügung des Reichswirtschaftsministers wird die bis auf weiteres erteilte Ermächtigung, bei der Bewilligung der Ausfuhr von Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugnissen oberschlesischer Werke die Ausfuhrabgabe nicht zu veranlagern, mit Wirkung vom 1. Januar 1923 zurückgenommen. Von dieser Zeit an ist die Ausfuhrabgabe wiederum tarifmäßig zu veranlagern. Insoweit durch alte Verträge, die vor dem 24. Dezember 1922 abgeschlossen worden sind, Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugnisse mit fester Preisvereinbarung in handelsüblicher Weise und mit handelsüblichen Fristen ins Ausland verkauft worden sind, ist der Reichswirtschaftsminister damit einverstanden, daß die

auf Grund dieser Verträge noch späterhin hinausgehenden Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugnisse nicht zur Ausfuhrabgabe veranlagt werden, falls die Verträge bis längstens 1. Februar 1923 angemeldet und mit dem Antrag, die Ausfuhrabgabe nicht zu veranlagern, im Original in Vorlage gebracht werden.

**Neue Erhöhungen und sonstige Aenderungen der Eisenbahngütertarife.** — Die am 1. Januar eingetretene Erhöhung der Gütertarife um 70% ist ein weiteres Glied in der schweren Kette der Wirtschaftsbelastungen. Begründet wird diesmal die Notwendigkeit der Erhöhung nicht nur mit der Steigerung der Ausgaben auf sächlichem und persönlichem Gebiete, sondern auch mit einem durch Frachtermäßigungen bedingten Einnahmeausfall, der durch erhöhte Frachteinahme gedeckt werden müsse. Die Fracht für Stückgut ist seit 1. Januar um rd. 17% ermäßigt. Zwischen den bisherigen Klassen A und B ist eine neue Klasse mit ermäßigten Sätzen eingeschoben. In diese sind zunächst zahlreiche Lebensmittel verwiesen. Zur Prüfung der Frage, welche Eisenwaren der Klasse A durch Verweisung in die neue Zwischenklasse frachtllich begünstigt werden sollen, hat die Ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen einen besonderen Unterausschuß eingesetzt, der die eingehenden Anträge beschleunigt beraten soll. Infolge der Einschlebung einer neuen Klasse für Wagenladungsgüter, die mit B bezeichnet ist, verschoben sich die bisherigen Klassenbezeichnungen, so daß z. B. die bisherige Klasse C die Bezeichnung D erhält.

**Zur Eisenbahntarif- und -verkehrsfrage.** — Der ständige Ausschuß des Reichseisenbahnrats hatte, als ihn das Reichsverkehrsministerium um seine Ansicht zu der beabsichtigten weiteren Erhöhung der Bahnfrachten vom 1. Dezember 1922 an befragte, in seiner Entschlieung u. a. gesagt, er erwarte, daß die Erhöhung sich in den engsten durch die Verteuerung unbedingt gebotenen Grenzen halten werde. Die geschehene Bemessung des Zuschlags auf 150% muß also wohl die niedrigste Grenze darstellen, die überhaupt möglich war; aber sie übersteigt nicht nur rein ziffernmäßig alles bisher Dagewesene, sondern ist in ihrer Wirkung um so einschneidender, als die Bahnfrachten bis dahin bereits eine ungeheure Höhe erreicht hatten.

Im Hauptausschuß des Reichstages sagte der Staatssekretär des Reichsverkehrsministeriums, die Gütertarife hätten bisher das 673fache der Friedensfrachten erreicht und würden vom 1. Dezember an das 1680fache betragen. Wie dies errechnet wurde, ist nicht zu erkennen. Die Frachterhöhungen sind nach Klassen und Entfernungen sehr verschieden. Außerdem wurden die meisten Ausnahmetarife aufgehoben und viele Güter in eine höhere Tarifklasse versetzt. Wie sollte da die eingetretene Frachterhöhung sich in einer Hundertziffer ausdrücken lassen! Wird eine solche aber dennoch gegeben, dann sollte sie zum mindesten erläutert werden, zumal wenn ein Vergleich mit der ebenfalls in einem Hundertsatz ausgedrückten Steigerung der Reichsbahn-Selbstkosten angestellt wird, die am 15. November auf das 1633fache und am 1. Dezember auf das 2140fache gestiegen sein sollen. (Steigerung um 507 = 31%, gegenüber 150% Frachtsteigerung!) Wenn trotz dieser ungleichen Ziffern die Einnahmen so genügend hoch wurden bzw. werden, dann muß trotz der großen Frachtverteuerungen, die über alles Maß hinausgehen, der Verkehr stark zugenommen haben. Sachkundiger Seite sollte eine Nachprüfung der angegebenen Selbstkostenerhöhung naheliegen. Eine Zusammenrechnung der Hundertsätze der Frachtzuschläge ergibt bis 1. Dezember eine Steigerung der Friedensfrachten auf das 1408fache, aber bei den erwähnten Tarifmaßnahmen beweist das nicht viel. Wie die Frachtsätze innerhalb der einzelnen Klassen bis einschließlich 1. Dezember in Wirklichkeit gestiegen sind, zeigt für einige Entfernungen die erneut hier folgende Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1. Frachten für 10 t in Mark<sup>1)</sup>.

Entfernung km	Friedensklasse Neue Klasse	Allgem. Lad. Kl. B		Spez.-Tarif I	Spez.-Tarif II	Spez.-Tarif III	Robstoff-Tarif A. T. 2	Robstoff-Tarif A. T. 2 (Brennstoffe)
		A	B	C	D	E	A. T. 6	
10	Friedensfracht . .	14	11	10	9	9	9	9
	Fracht am 1. 6. 22	1 300	1 150	920	690	540	590	590
	Erhöhung auf %	9 285	10 454	9 200	7 666	6 000	6 555	6 555
50	Fracht am 1. 12. 22	30 340	26 000	21 000	15 800	12 000	13 300	13 300
	Erhöhung auf %	216 428	236 363	210 000	175 555	133 333	147 777	147 777
	Friedensfracht . .	42	29	24	19	18	18	18
100	Fracht am 1. 6. 22	3 290	2 520	1 960	1 350	1 020	1 110	1 110
	Erhöhung auf %	7 833	8 689	8 166	7 105	5 656	6 168	6 168
	Fracht am 1. 12. 22	75 800	58 500	45 000	30 800	23 000	25 000	25 000
300	Erhöhung auf %	180 476	201 724	187 500	162 105	127 777	138 885	138 885
	Friedensfracht . .	192	147	117	78	73	73	73
	500	Fracht am 1. 6. 22	14 890	10 810	8 110	4 900	3 750	4 360
Erhöhung auf %		7 750	7 353	6 931	6 282	5 136	5 972	5 972
Fracht am 1. 12. 22		327 000	237 000	178 300	113 000	83 300	98 300	98 300
1000	Erhöhung auf %	170 312	161 224	152 393	144 871	114 109	134 657	134 657
	Friedensfracht . .	312	237	187	122	105	105	105
	1000	Fracht am 1. 6. 22	22 290	15 860	11 860	6 660	5 180	5 540
Erhöhung auf %		7 144	6 691	6 342	5 459	4 933	5 276	5 276
Fracht am 1. 12. 22		475 300	343 300	257 000	160 300	119 000	125 100	125 100
1000	Erhöhung auf %	152 339	144 852	137 433	131 393	113 333	119 133	119 133
	Friedensfracht . .	612	462	362	232	175	175	175
	1000	Fracht am 1. 6. 22	35 190	23 590	17 030	8 440	6 450	5 970
Erhöhung auf %		5 750	5 106	4 704	3 637	3 685	3 411	3 411
Fracht am 1. 12. 22		646 300	464 300	347 300	216 000	180 300	134 900	134 900
1000	Erhöhung auf %	105 604	100 497	95 939	93 103	91 600	77 035	77 035

Aber auch zu dieser muß bemerkt werden, daß aus ihr nicht diejenigen Frachterhöhungen zu erkennen sind, die sich aus der erfolgten Verrückung so mancher Güter in eine höhere Tarifklasse sowie aus der Aufhebung von Ausnahmetarifen ergeben.

Der Staatssekretär wiederholte im Hauptausschuß des Reichstages die Erklärung, der Verkehr habe die Steigerungen glatt aufgenommen. Ob das auch nach der starken Erhöhung um 150% und nach der am 1. Januar eingetretenen weiteren Frachtverteuerung noch gesagt werden kann? Vor allen Dingen leidet unter der maßlosen Frachterhöhung die *Ausfuhr*, denn die deutschen Herstellungskosten wachsen immer mehr an, und die Beförderung der Ware zum Ausfuhrhafen wird immer teurer. Uebrigens muß die verbleibende Ausfuhr auch andere Wege einschlagen, wodurch die deutschen Seehäfen an Verkehr einbüßen. Das ist natürlich je nach Lage des Versandortes verschieden. Wie sich aber z. B. die Frachten ab Düsseldorf stellen, geht aus folgender vergleichender Zusammenstellung der Gesamtfrachten ab Düsseldorf-Werk bis fob Seeschiff je t in Mark hervor:

Güter der Klasse:	B	C
Hamburg . . . . .	30 730	23 530
Bremen . . . . .	25 000	19 230
Rotterdam bahnwärts . . . . .	33 565	30 935
Antwerpen „ . . . . .	23 762	21 132
Rotterdam rheinwärts . . . . .	12 777	12 247
Antwerpen „ . . . . .	14 555	14 025

Nach Antwerpen sind also schon die Bahnfrachten in beiden Klassen billiger als die nach Hamburg und in Klasse B auch billiger als die nach Bremen. Dagegen ist der Rheinweg derart viel billiger, daß auch weit vom Rhein entfernte Versandgebiete mit Vor-

teil den Rheinweg benutzen. Das geschieht denn auch in weitgehendem Maße, so daß z. B. die Werke in Dortmund und Umgegend über Bremen und Hamburg fast nichts mehr versenden. Dies Mißverhältnis in den Frachten und die Abwendung des Verkehrs von Bremen und Hamburg wird sich vom 1. Januar 1923 an natürlich noch steigern. Man möchte vermuten, daß dieser Ausfall an Verkehr nach den deutschen Häfen die Einnahmen der Reichsbahn sehr schmälert; es dürfte wenigstens in dieser Beziehung die Meinung zu berichtigen sein, der Verkehr habe die Frachterhöhungen glatt aufgenommen. — Bei solcher Sachlage ist die Wiedereinführung der früheren Seehafen-Ausnahmetarife für die Ausfuhr um so dringlicher.

Die mit der Reichsbahn getroffene Vereinbarung, daß die Gebühren für Zuführung und Abholung der Wagen nach und von den Bahnanschlüssen in demselben Maße steigen wie die Bahnfrachten, erweist sich als verhängnisvoll; denn auch diese *Anschlußgebühr* hat eine ungeheure Höhe erreicht, wie aus folgendem Vergleich der Anschlußfrachten für „alle übrigen Güter“ hervorgeht (Brennstoffe ausgenommen, für welche die Gebühr um die siebenprozentige Verkehrssteuer niedriger ist).

Für Bahnhofsanschlüsse je Wagen in Mark und nach den Sätzen der niedrigsten Stufe:

	bis 31. Juli 1920	ab 1. Dezbr. 1922	das ist das
bis 1 km	0,50 M	667,— M	1334fache
über 1—2 km	0,70 „	849,— „	1213fache
„ 2—3 km	0,90 „	1031,— „	1145fache
„ 3—4 km	1,10 „	1213,— „	1103fache

Aehnlich verhält es sich mit den Wagenstandgeldern, die ebenfalls keine Einnahmequelle für die Bahn sein sollen, es aber wohl geworden sind. Das Standgeld erhöhte sich von den

	Friedenssätzen	auf den Stand vom 1. Dez. 1922	also auf das
für die ersten 24 Stunden	2,— M	2250,— M	1125fache
für die zweiten 24 Stunden	3,— „	3375,— „	1125fache
für die weiteren 24 Stunden . . . . .	4,— „	5625,— „	1406fache

In sachkundigen Kreisen gilt als ausgemacht, daß selbst diese übertrieben hohen Wagenstandgelder keineswegs zur Beschleunigung des Wagenverkehrs beitragen, was nach der Äußerung der Reichsbahn der Zweck des Standgeldes sein soll. Auffallen muß, daß die Verwaltung keinerlei Anreiz bietet, nach Ueberschreitung der ordentlichen Ladefrist bzw. der ersten Stunden der Verspätung die Wagen nicht etwa die vollen 24 Stunden, für welche die Strafe zu zahlen ist, festzuhalten, sondern sie schon früher zurückzugeben. Dem könnte eine entsprechende weitere Staffellung dienen, zu der die Standgeldsätze wahrlich Raum genug bieten.

Nun werden die Gütertarife vom 1. Januar 1923 an um weitere 70% erhöht. Die Folgen der bisherigen Frachterhöhungen werden sich dann noch in gesteigertem Maße zeigen, und die Bahnfrachten werden stark zu einem weiteren Auswachsen der Teuerung beitragen; es ist sehr zu befürchten, daß die Grenze überschritten wird, die der Verkehr zu ertragen vermag. Schon die Beschaffung der zur Bezahlung der Bahnfrachten nötigen Geldsummen stößt auf die ungeheuersten Schwierigkeiten. Allgemein genommen sind aber die Folgen der maßlosen Frachtsteigerungen nicht zu übersehen.

Für spätestens Anfang 1923 hat die Reichsbahndirektion Essen den Beginn der Einstellung von 50-t-Wagen angekündigt. In gewissen, bereits festgelegten Verkehrsbeziehungen innerhalb des Industriebezirks kann der Verkehr der 50-t-Wagenzüge sofort aufgenommen werden; im übrigen war noch zu prüfen, ob Verstärkungen der Eisenbahnbrücken usw. erforderlich sind. Das ist eine der Maßnahmen zur Verhütung des Wagenmangels. Zu dem gleichen Zweck bestrebt sich

1) Alle prozentualen Erhöhungen sind gegenüber der Friedensfracht errechnet, so daß die Erhöhungen auch die 7% Verkehrssteuer einschließen (Brennstoffe ausgenommen, da diese verkehrsteuerfrei geblieben sind).

die Reichsbahn durch Bildung direkter Züge ab Zeche zum Verbrauchsgebiet die Verkehrsgeschwindigkeit zu fördern. — Während im ersten Teil des Dezember der Wagenbedarf vielfach nur zum Teil gedeckt wurde, hat alsdann Volldeckung eingesetzt, und die Betriebslage ist, was anerkennend hervorgehoben werden muß, jetzt allgemein befriedigend.

#### Aus der tschechoslowakischen Eisenindustrie.

Die Lage der tschechoslowakischen Eisenindustrie hat sich seit dem letzten Bericht<sup>1)</sup> nicht günstiger gestaltet, weil die Gesteinskosten nicht in dem Ausmaß erniedrigt werden konnten, als es die Steigerung der tschechoslowakischen Krone erfordert hätte. Die Krise hat dazu geführt, daß eine Reihe von Werken, darunter auch große Unternehmungen, den Betrieb entweder vollständig einstellen oder die Erzeugung wesentlich einschränken mußten. Besonders ungünstig gestalteten sich die Verhältnisse bei den slowakischen Betrieben des Rima-Konzernes: der Hernádtaler Eisen-Industrie A.-G. und der „Union“, Eisen- und Blechfabrik A.-G. Beide Gesellschaften, die der Verkaufsvereinigung der tschechoslowakischen Eisenwerke angeschlossen sind, haben ihre Beteiligungsanteile an die Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft und die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft für die ganze Dauer des Kartellvertrages der tschechoslowakischen Eisenwerke, d. i. noch für 9 Jahre, verkauft, mit der Verpflichtung, ihre Betriebe während dieser Zeit vollkommen stilliegen zu lassen. Auch die gleichfalls stillgelegten Koburg-Werke und die Freistädter Stahl- und Eisen-Industrie-Ges. sollen wegen des Verkaufes ihrer Anteile bzw. einer Veräußerung der Werke in Verhandlungen stehen.

Der in allen Zweigen der Schwerindustrie begonnene Abbau der Löhne machte im 3. und 4. Vierteljahr 1922 weitere Fortschritte und fand auch in der Erniedrigung der Gesteinskosten seinen Ausdruck.

Der Forderung der Industrie nach einer Ermäßigung der Bahnfrachten wurde bisher von der Regierung noch nicht stattgegeben, von einer geringfügigen Ermäßigung der Kohlenfrachten abgesehen.

Auf dem Kohlenmarkte hatte die auch weiterhin nachlassende Beschäftigung der Industrie ein weiteres Sinken des Kohlenabsatzes zur Folge.

#### Die Förderung betrug in den Monaten

	an Steinkohle		an Braunkohle
Juli . . . . .	777 985	Juli . . . . .	1 589 906
August . . . . .	911 172	August . . . . .	1 680 575
September . . . . .	729 153	September . . . . .	1 466 613
Oktober . . . . .	665 815	Oktober . . . . .	1 449 195

gegenüber 810 000 t durchschnittlicher Monatsförderung im 2. Vierteljahr. gegenüber 1 710 000 t durchschnittlicher Monatsförderung im 2. Vierteljahr.

#### Die Erzeugung

	an Koks		an Briquets
Juli . . . . .	63 119	Juli . . . . .	14 080
August . . . . .	759 952	August . . . . .	17 959
September . . . . .	50 395	September . . . . .	11 937
Oktober . . . . .	39 379	Oktober . . . . .	13 807

In Hinsicht der Preise stand die Berichtszeit im Zeichen des Abbaues, bedingt einerseits durch den immer fehlbarer werdenden Absatzmangel, insbesondere an Braunkohle, andererseits durch die gemeinsamen Bestrebungen der Kohlenindustrie und der Regierung, der Industrie bessere Erzeugungsbedingungen zu schaffen und der Krise entgegenzuarbeiten. In erfreulicher Weise steigerte sich das Verständnis der Arbeiterschaft für die herrschenden Verhältnisse, wodurch ein einschneidender Lohnabbau ermöglicht wurde, wenn es hierbei auch nicht ohne Streik abging. Die Lohnherabsetzungen betragen in der Berichtszeit in den Steinkohlengruben ungefähr 30%, im Braunkohlenbezirk 20 bis 25%. Die Kohlensteuer wurde anfänglich für Kleinkohle durch Aufstellung eines Grundpreises praktisch von 30 auf 20% herabgesetzt. Diese nur einen Bruch-

teil der Sorten begünstigende Ermäßigung wurde am 1. November 1922 von einer allgemeinen Kohlensteuerermäßigung abgelöst, die, entgegen den früheren Bestimmungen, nur vom tatsächlich erzielten Preis berechnet wird und von 30% bei Steinkohle auf 15% im Kladoer Bezirk, auf 18% im Ostrauer Bezirk, bei Braunkohle auf 24% festgelegt wurde, wobei jedoch die Möglichkeit einer weiteren Herabsetzung bei besonders notleidenden Schächten offengelassen wurde.

Die Gruben setzten, zum Teil mit weiteren Opfern ihrerseits, den Preis über das Ausmaß der durch die Lohnverkürzung und Steuerermäßigung begründeten Höhe herab, und zwar der Ostrauer Bezirk von z. B. 40,50 Kr. für 100 kg im Juli, nach und nach auf 24,6 Kr. im November, demnach um 40%, das Kladoer Steinkohlengruben von 38,7 Kr. je 100 kg im Juli auf 28,8 Kr. im November, demnach um rd. 26%. Bei Steinkohlenstaub beträgt die Preisermäßigung 50% und mehr. Die Braunkohlenpreise sanken für Kohle mittlerer Güte: in Grobkohle von 11,60 auf 10,60 Kr., im allgemeinen um 8 bis 10%; N. III von 11,60 auf 7,60 Kr., im allgemeinen um 30 bis 35%. Braunkohlenstaub wird um jeden Preis verkauft, wenn überhaupt anbringlich.

Eine gewisse Begünstigung der Kohlenabnehmer trat durch das Zugeständnis einer 25prozentigen Frachtermäßigung für Staubkohle ein; ferner wurden für Braunkohlenausfuhr mehrfach Frachtvergütungen gewährt.

Der Erzbezug erfolgte zum größten Teil aus dem Auslande, da die Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Erze durch die hohen Förderkosten und Bahnfrachten stark beeinträchtigt war. Die Nučitzer Erzgruben, die Erzgrundlage der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft, waren vollständig stillgelegt, da in dem Betriebsabschnitt alle acht Hoehöfen der genannten Gesellschaft in Klado und Königshof außer Betrieb waren. Zur Ausfuhr gelangten nur slowakische Erze für die in Ungarn gelegenen Hoehofenanlagen der Rima-murán-Sálgó-Tarjánier Eisenwerks-A.G.

Der Schrottmarkt lag, entsprechend der geringen Nachfrage, schwach. Während zu Beginn des 3. Vierteljahres noch größere Mengen Auslandsschrott eingeführt wurden, hörten diese Auslandsbezüge zu Ende des 3. Vierteljahres fast vollständig auf, zumal da infolge stärkeren Inlandsangebotes die Preise stark rückgängig waren. Die Alteisen-Handelsvereinigung, welche die gesamte Eisen- und Stahlgroßindustrie mit Schrott versorgt, wird voraussichtlich ungefähr 830 Kr. je t frei Empfangsstation als Durchschnittspreis für 1922 errechnen, ein Preis, der infolge der Auslandsankäufe im ersten Halbjahr weit über dem derzeitigen Inlandsverkaufspreis liegt. Sollten sich die Bedarfsverhältnisse im kommenden Jahr nicht nennenswert ändern, ist für den Anfang 1923 ein Schrottpreis von 450 bis 500 Kr. je t frei Empfangsstation zu erwarten.

Die Roheisenerzeugung war infolge der hohen Kokspreise und der hohen Inlandsfrachten sehr gering. Von den vorhandenen Hoehöfen standen im 3. und 4. Vierteljahr nur etwa 20% unter Feuer. Die Erzeugung von Stahlroheisen wurde vom Inlande aufgenommen, genügte jedoch nicht zur Bedarfsdeckung. Die reinen Stahlwerke zogen es vor, ihren Bedarf zum größten Teil aus dem Auslande zu beziehen, weil der Inlandspreis, abgesehen von der Güte, höher war als der Preis für erstklassiges Auslands-Stahlroheisen. Die Ausfuhr von Gießri-Roheisen läßt sich dadurch erklären, daß die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft als Hauptzeugerin ihre alten Absatzgebiete selbst unter Opfern aufrechtzuerhalten bestrebt ist. Die Preise für Roheisen hielten sich stets über dem Weltmarktpreis.

Die Bewegung der von der Verkaufsstelle vereiniger tschechoslowakischer Eisenwerke in Prag festgesetzten Preise für Walzware im 3. und 4. Vierteljahr ist aus Zahlentafel 1 ersichtlich. Die Preise sind Grundpreise für die Tonne frei Hütte, zu denen noch

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1113/4.



Fouriersche Reihen, hyperbolische Kugel- und Besselsche Funktionen) und dann die Schwingungsvorgänge besprochen. Darauf folgt die Theorie der Elektrizität und des Magnetismus und dann ein Abschnitt über Wechselströme einschl. der Mehrphasenströme und der Theorie des ruhenden Transformators. Nachdem im zweiten Teile die Einheiten und Normale einschließlich ihrer geschichtlichen Entstehung und der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen besprochen worden sind, folgt im dritten Teile die besonders gut gelungene und für den Elektrotechniker auf Hüttenwerken besonders wichtige Abhandlung über elektrische Meßgeräte, dem sich diejenige über Hilfsgeräte und -vorrichtungen für Gleich- und Wechselstrom anschließt. Im fünften bis achten Teile sind dann die Meßverfahren für Gleich- bzw. Wechselstrom, die magnetischen Messungen sowie die elektrischen Temperatur- und Strahlenmessungen beschrieben. Der Anhang handelt von den absoluten Maßen und bringt außerdem noch einige Zahlentafeln und Festwerte.

Die Meßverfahren sind trotz der Kürze klar und erschöpfend dargestellt. Aus jeder Zeile spricht der erfahrene Meßtechniker. Daß das Buch innerhalb fünf Jahren trotz der ungünstigen Zeitverhältnisse zwei Auflagen erlebt hat, beweist allein schon seine Brauchbarkeit. Dazu hat zweifellos die geschickte Anordnung des Stoffes beigetragen. Dadurch, daß die wissenschaftlichen Grundlagen vorangestellt sind, werden Wiederholungen vermieden und die Darlegungen nicht durch ermüdende wissenschaftliche Erörterungen allgemeiner Art unterbrochen. Auch braucht man beim Durcharbeiten der späteren Abschnitte nur dann auf die theoretischen Grundlagen zurückzugreifen, wenn eine eingehende Beschäftigung mit der betreffenden Aufgabe erforderlich ist. Für Sondergebiete sind die zahlreichen Literaturhinweise wertvoll. Ich stimme mit dem Verfasser in der Ansicht überein, daß eine restlos Verdeutschung der technischen und physikalischen Ausdrücke nicht möglich ist und auch in manchen Fällen wegen der internationalen Verständigung nicht wünschenswert erscheint. Trotzdem empfehle ich, zur Unterstützung der berechtigten Bestrebungen für die Verdeutschung und Reinhaltung unserer Sprache, in einer Neuauflage leicht übersetzbare Fremdwörter, wie Methode und Instrument, durch Verfahren bzw. Gerät zu ersetzen. Papier, Druck und Zeichnungen sind einwandfrei.

Franz Hartig.

Söllheim, Fritz, Dr.: Taylor-System für Deutschland. Grenzen seiner Einführung in deutsche Betriebe. Mit 5 Abb. im Text. München und Berlin: R. Oldenbourg 1922. (VII, 278 S.) 8°. 60 M., geb. 70 M.

Das vorliegende Werk bringt eine kritische Betrachtung des Taylor-Systems mit einer Trennung des Brauchbaren und des Schädlichen, der man unbedingt zustimmen kann. Besonders hervorzuheben ist die klare Gegenüberstellung der verschiedenartigen Entwicklung von Industrie und Sozialwirtschaft, sowie von Ausbildung und Stellung der Arbeiterschaft in Deutschland und den Vereinigten Staaten, Unterschiede, die natürlich auch ganz verschiedene Vorbedingungen für die Einführung eines Arbeitssystems schaffen. Gerade diese Tatsache ist von übereifrigen Vertretern des Taylor-Systems meist übersehen worden. Der Wert der Arbeitsbüros und vor allem der sogenannten Arbeitsunterweisungskarte wurde vielfach überschätzt. In den deutschen Betrieben ist es nicht möglich, die Werkstatte von einem Büro aus zu überwachen und zu leiten. Jeder Versuch in dieser Richtung hat bisher zur Ueberorganisation und zu der sogenannten Zettelwirtschaft geführt, die den Betrieb belastet, statt ihm zu helfen. Weiterhin sind auch die Art der Arbeiterauslese, wie sie von Taylor durchgeführt wurde, sowie die Differential-Lohn- oder Prämiensysteme, denen er seine größten Erfolge verdankt, bei uns undenkbar.

Alle diese Fragen hat der Verfasser mit feinem Verständnis und strenger Sachlichkeit geprüft und die

übertriebenen Erwartungen, die in Deutschland an die Einführung des Taylor-Systems geknüpft wurden, auf das richtige Maß zurückgeführt. Hierhin gehört vor allem der Begriff der Zeitnormen und des herzlichen Einvernehmens zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer, was uns beides durch die Einführung der Zeit- und Bewegungsstudien gebracht werden sollte. Eignungsprüfung und Berufsberatung sind ebenfalls sehr eingehend behandelt. Eine übereifrige Reklame hat diesem jungen Wissenschaftszweig bisher nur geschadet, und es ist sehr zu begrüßen, daß hier ein Seelenforscher die Schwierigkeiten in der Praxis voll würdigt.

Taylor hat uns fruchtbare Anregungen gegeben, die wir auch in unseren deutschen Betrieben verwerten können. Das wird niemand bestreiten. Zur Verwertung solcher Gedanken genügt aber nicht eine Beschreibung amerikanischer Einrichtungen und Vordrucke. Nur wer unsere deutschen Arbeiter und Arbeitsverhältnisse kennt, kann hier etwas Brauchbares leisten.

Man darf sagen, daß der Verfasser hält, was er im Untertitel verspricht, indem er die Grenze der Einführung des Taylor-Systems in deutsche Betriebe klar zeichnet. Eine lebendige Schilderung und ein streng sachliches, kurz gefaßtes Urteil geben dem Buch einen hohen Wert. Wer sich mit der Literatur über Taylor-System und Betriebswissenschaft noch nicht hat vertraut machen können, findet hier eine lückenlose Uebersicht. Das Werk kann jedem, der sich mit diesen Fragen befaßt, nur bestens empfohlen werden. Es eignet sich in gleich hohem Maße für den Unterricht in der Betriebswissenschaft.

Mülheim-Ruhr.

Gustav Frenz.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Beckerath, Herbert von, Dr., Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe: Kräfte, Ziele und Gestaltungen in der deutschen Industriewirtschaft. Jena: Gustav Fischer 1922. (3 Bl., 81 S.) 8°. 21 M.

(Erw. Neubearb. eines im „Weltwirtschaftlichen Archiv“, Bd. 17, H. 1 u. 2, veröffentlichten Aufsatzes.)

Beiträge zur Lehre von den industriellen, Handels- und Verkehrsunternehmungen. Hrsg. von Dr. phil. et jur. Richard Passow, ord. Professor der wirtschaftlichen Staatswissenschaften an der Universität Kiel. Jena: Gustav Fischer. 8°.

H. 6. Bruns, Hans, Doktor der Staatswissenschaften: Der Eisenwirtschaftsbund. 1922. (VI, 94 S.) 36 M.

Bergwerke, Die, und Salinen im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk. (Gewinnung, Belegschaft usw.) Essen: Verlag Glückauf m. b. H. 8°.

1921. (123 S.) Essen 1922.

⚡ Das handliche kleine Heft, auf das wir schon bei Erscheinen früherer Jahrgänge an dieser Stelle wiederholt hingewiesen haben, enthält folgende Hauptabschnitte: Bergreviereinteilung des Ruhrgebietes (mit Zechennamen); Beteiligungsziffern der Zechen im Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikate; Uebersicht über die gesamte Gewinnung der Bergwerke im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk; Verzeichnis der Betriebsleiter im vorgenannten Bezirke; Verzeichnis der Interessengemeinschaften im Ruhrbergbau; Angaben über die einzelnen Bezirksunternehmungen (nach dem ABe der Werksnamen). Der letzte Abschnitt umfaßt den größten Teil des Büchleins und gibt Auskunft über die leitenden Persönlichkeiten, die Zahl und Teufe der Förderschächte, die Bahnanschlüsse, die Kohlenarten, die Beteiligungsziffer beim Kohlensyndikat, die Zugehörigkeit der Zechen zum Bergrevier und endlich über die Höhe der Förderung, Belegschaft usw. während der Jahre 1913 bis 1921. Vorzüge der Schrift sind Vollständigkeit, Zuverlässigkeit und Schnelligkeit der Berichterstattung. ⚡

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotionen.

Folgende Mitglieder unseres Vereins wurden durch Verleihung akademischer Würden ausgezeichnet:

Herr Generaldirektor **Walter H ä n e l**, Haspe i. W., wurde von der Technischen Hochschule Aachen in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um das Stahlwerkswesen zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt.

Herrn Geh. Justizrat **Carl Springsfeld**, Aachen, wurde von der Universität Bonn in Anerkennung seiner langjährigen und mannigfachen Verdienste um Wohlfahrts- und Rechtsleben, sowie um die Wohlfahrtseinrichtungen für die Universität, die Fakultät und ihre Studenten, die Würde eines Doktor juris ehrenhalber verliehen.

Herr Kommerzienrat **Hermann Röchling**, Völklingen a. d. Saar, wurde wegen seiner mannhaften Vertretung der Interessen der Saarbevölkerung vor dem Völkerbund in ihrem Kampf gegen französische Uebergriffe und um die Erhaltung des Deutschtums an der Saar von der Universität Heidelberg zum Doktor der Staatswissenschaften ehrenhalber ernannt.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Apold, Anton**, Dr. mont. e. h., Generaldirektor der Oesterr. Alpinen Montan-Ges., Wien I, Oesterr., Friedrich-Str. 4.
- Baare, Willi**, Dr. jur., Kommerzienrat, Godesberg, Ludwig-Str. 23.
- Beermann, Heinrich**, Ing., Betriebsassistent d. Fa. Linke-Hofmann-Lauchhammer, A.-G., Abt. Stahl- u. Walzw., Riesa a. d. Elbe.
- Bergmann, Arnold**, Dr.-Ing., Braunschweig, Ranke-Str. 19.
- Blomberg, Hermann**, Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Jenaer Str. 29.
- Blume, Karl**, Dipl.-Ing., Bonner Bergw.- u. Hüttenverein, A.-G., Zementfabrik, Oberkassel bei Bonn.
- Boettcher, Fritz**, Stahlwerkschef der Hahn'schen Werke, A.-G., Grossenbaum, Bez. Düsseldorf, Karl-Str. 19.
- Bosselmann, Fritz**, Obering., Giessereileiter d. Fa. Linke-Hofmann-Lauchhammer, A.-G., Breslau 3, Grund-Str. 12.
- Buschhüter, Max**, Ingenieur, Dortmund, Wambeler-Hellweg 150.
- Cardeneo, Peter**, Oberingenieur, Benrath, Kappeler Str.
- Czako, Nicolaus**, Dr.-Ing. Koholyt A.-G., Rhein. Elektrowerke, Wesseling a. Rhein.
- Ebbecke, Otto**, Direktor d. Fa. Gebr. Pierburg, Berlin-Tempelhof, Ringbahn-Str. 40.
- Eitel, Hans**, Dipl.-Ing., Direktor d. Fa. Remy, van der Zypen & Co., Andernach.
- Fürstenau, Robert**, Oberingenieur der Rombacher Hüttenw., Abt. Westf. Stahlw., Bochum.
- Goerbig, Ernst**, Betriebsingenieur der August Thyssen-Hütte, Duisburg-Beeck, Papiermühlen-Str. 98.
- Hartje, Werner**, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Phoenix, A.-G., Hörde i. W.
- Hattingen, Heinrich**, Prokurist d. Fa. Wm. H. Müller & Co., G. m. b. H., Essen, Theater-Platz 2.
- Hofbauer, Walter C.**, Dipl.-Ing., Betriebschef der Baildonhütte, Zalenze O.-S.
- Ihne, Wilhelm C.**, Geschäftsf. u. Teilh. d. Fa. Bicker & Co., G. m. b. H., Essen, Rüttenscheider Str. 28.
- Inten, Hubert von**, Oberingenieur, Borna Bez. Leipzig, Altenburger Str. 8.
- Jacobs, Otto**, Stahlwerkschef der Stahl- u. Walzw. Hennigsdorf, A.-G., Hennigsdorf, Osthavelland.
- Junger, Otto**, Dipl.-Ing., Hüttendirektor, Goslar a. H., Am Schieferweg 24.
- Kallenborn, Claus**, Generaldirektor, Bismarckhütte O.-S.
- Ketzer, Max**, Ingenieur, Berlin-Wilmersdorf, Kaiser-Allee 27.
- Klauß, Franz**, Dipl.-Ing., Betriebsing. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Niederrh.
- Koch, Arthur**, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Duisburger Kupferhütte, Duisburg, Werthausener Str. 8.
- Koller, Hans**, Ingenieur, Judenberg, Steiermark, Obere Weggasse 12.
- Krülls, Peter**, Dipl.-Ing., Ing. van het Stoomwezen, Medan (Sumatra), Nederl.-Ost-Indien.
- Kugener, Leon**, Generaldirektor des Hüttenw., Hagen-dingen i. Lothr.
- Maase, Ernst**, Ing., Vorsteher der hütten techn. Abt. d. Fa. W. Ruppmann, Stuttgart, Gutenberg-Str. 14.
- Mann, Wolfgang**, Gießereiling., techn. Direktor d. Fa. Otto Jachmann, A.-G., Berlin-Borsigwalde, Spandauer Str. 40/50.
- Martini, Arnold**, Dipl.-Ing., Essen, Semper-Str. 35.
- Meizner, Hermann**, techn. Direktor, Torgelow i. Pom., Villa Vollgold.
- Metzger, Adolf**, Dipl.-Ing., Mülheim a. d. Ruhr, Schloß Styrum.
- Möllenberg, Gustav**, Generaldirektor u. Vorst.-Mitgl. der Dürkoppw., A.-G., Bielefeld.
- Münsterberg, Max**, Fabrikdirektor, Köln-Riehl, Bodinus-Str. 5.
- Munz, Gottlieb**, Ingenieur, Gartenstadt Hüttenau bei Welper a. d. Ruhr, Erzberger-Str. 67.
- Neuhold, Hans**, Ingenieur, Hart bei Gloggnitz, Nied.-Oesterr.
- Orlik, Artur**, Dipl.-Ing., Obering., Ingolstadt i. Ba.
- Padberg, Fritz**, Betriebsdirektor des Hasper Eisen- u. Stahlw., Haspe i. W., Hestert-Str. 24.
- Pohlmann, Paul**, Obering. u. Betriebschef, Niederschelden a. d. Sieg.
- Reidelbach, Georg**, Obering. u. Prokurist d. Fa. Gröppel-Rheinmetall, A.-G., Bochum, Wieland-Str. 32.
- Riedel, Alfred**, Dipl.-Ing., Beuthen O.-S., Tarnowitz Str. 34.
- Röper, Carl**, Dülken i. Rheinl., Viersener Str. 38.
- Ronge, Georg**, Betriebsingenieur der Zeche Arenberg Fortsetzung, Bottrop i. W., Horster Str. 253.
- Ross, Gustav**, Dipl.-Ing., General-Manager of the International Ore & Smelting Co., Saltillo (Mexico), Apartado 136.
- Schmid, Leopold**, Dipl.-Ing., Südd. Bremsen - A. - G., München 46.
- Schneider, Arthur**, Direktor, Köln-Mülheim, Wiesbadener Str. 2.
- Schulte, Wilhelm**, Direktor der Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Techn. Büro, Gleiwitz O.-S.
- Schulze, Arthur**, Oberingenieur, Dresden A 20, Dohnaer Str. 29.
- Schulze, Camillo**, Hüttendirektor a. D., Ziviling., Willich i. Rheinl., Marseiller Str.
- Siempelkamp, Richard**, Betriebsleiter, Friedenshütte Poln. O.-S., Schul-Str. 9.
- Steinweg, Robert**, Dipl.-Ing., Dortmund, Weiher-Str. 57.
- Süß, Eugen**, Dipl.-Ing., Stuttgart, Tübinger Str. 8.
- Svensson, Carl**, Ingenieur, Doberan i. Meckbg., Dammchaussee 38.
- Toussaint, Wilhelm**, Dipl.-Ing., Obering. der Duisburger Kupferhütte, Duisburg, Werthausener Str. 8.
- Weiß, Carl**, Oberingenieur der Halberger Hütte, Brebach a. d. Saar.
- Werner, Carl**, Techn. Generaldirektor der Hüttenw. Stadler, Nürnberg, Imhoff-Str. 28.
- Wimmer, Anton**, Dr.-Ing., Dortmund, Heiliger-Weg 41.
- Windhausen, Georg**, Ingenieur, Zwickau i. Sa., Bahnhof-Str. 59.
- Wohlfarth, Richard**, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor der Eiserfelder Hütte, Eiserfeld a. d. Sieg.

#### Neue Mitglieder.

- Amareller, Sepp**, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Bochumer Vereins, Abt. Stahlindustrie, Bochum, Kaiser-Wilhelm-Str. 6.
- Badenhop, Hermann**, Oberingenieur der A.-E.-G., Hagen i. W., Elberfelder Str. 34.

- Bechem, Willy**, Teilh. der Edeldahlw. J. C. Söding & Halbach und Erkenzweig & Schwemann, Hagen i. W., Fleyer-Str. 80.
- Becker, Otto**, Reg.-Baum. a. D., Obering. der Rhein. Metall.- u. Maschinenf., Düsseldorf, Speldorfer Str. 18.
- Binz, Arthur**, Dr., Professor, Berlin N 4, Invaliden-Str. 42.
- Brinkmann, Heinrich**, Dipl.-Ing., Betriebsvorsteher der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund. Union, Dortmund, Post-Str. 32.
- Brocke, Georg**, Prokurist der Kölsch-Fölzer-Werke, A.-G., Weidenau a. d. Sieg, Sieg-Str. 64.
- Broglio, Nino**, Dipl.-Ing., Assistent am Eisenhüttenm. Institut der Techn. Hochschule, Aachen.
- Bungeroth, Walter**, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Mannesmann-Werke, Abt. Grillo-Funke, Gelsenkirchen-Schalke, Grillo-Str. 60.
- Cetto, Friedrich**, Obering., Mitinh. d. Fa. Cetto & Gaertner, G. m. b. H., Düsseldorf, Herzog-Str. 8.
- Clerf, Franz Ludwig**, Ing., Hochofenchef des Neunk. Eisenw. A.-G., vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen-Saar, Goethe-Str. 39.
- Commes, Theodor**, Dipl.-Ing., Obering., Aachen, Hindenburg-Str. 106.
- Cotel, Ernst**, Dipl.-Ing., Eisenwerksdirektor, Krompach-Eisenwerk, Com. Zips, Tschecho-Slowakei.
- Daub, Ernst**, Dipl.-Ing., Bad Oeynhausen, Lettow-Vorbeck-Str. 11.
- Dieck, Hans**, Teilh. d. Fa. Lob & Klucken, Duisburg, Krefelder Str. 36.
- Dittelbach, Fritz**, Betriebsingenieur, Ammendorf, Saalkreis, Stein-Str. 4.
- Dohm, Adolf**, Direktor der Rhein. Metall.- u. Maschinenf., Düsseldorf, Clever Str. 58.
- Dub, Paul**, Ingenieur, Witkowitz-Eisenwerk, Tschecho-Slowakei.
- Elzemann, Kurt**, Ingenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath, Römerwall 38.
- Engels, Hermann**, Geschäftsführer d. Fa. Joh. Peter Engels, G. m. b. H., Solingen.
- Ernst, Carl**, Ing., Walzw.-Assistent d. Fa. C. Kuhbier & Sohn, Dahlebrück i. W.
- Fiebinger, Anton**, Ing., Hüttenverwalter, Witkowitz-Eisenwerk, Tschecho-Slowakei.
- Fink, Georg**, Dipl.-Ing., Direktor des techn. Büros der Maschinenf. Augsburg-Nürnberg, A.-G., Essen, Max-Str. 15.
- Friderich, Hans Richard**, Dipl.-Ing., Homburg i. Pfalz, Zweibrücker Str. 5.
- Geldermann, Hans**, Ingenieur im Stahlw. d. Fa. Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr-Heissen, Hingberg-Str. 242a.
- Goebel, Ernst**, Mitinh. u. Geschäftsf. d. Fa. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten, Krs. Siegen.
- Goerdt, Wilhelm**, Ing. u. Betriebsleiter der Gasmaschinenzentralen der August-Thyssen-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr, Uhland-Str. 54.
- Gries, Wilhelm**, Prokurist d. Fa. Steffens & Nölle, Essen, G. m. b. H., Essen-Bredeney, Bredeneyer Str. 94.
- Hasenclever, Karl**, Fabrikdirektor, Ratingen, Graf-Adolf-Str. 3.
- Heller, Adolf**, Betriebsdirektor der Maschinenf. Augsburg-Nürnberg, A.-G., Augsburg, Sebastian-Str. 29.
- Hesse, Felix**, Dipl.-Ing., Ing. der Maschinenf. Esslingen, Obertürkheim a. N., Obertürkheimer Str. 69.
- Hirschbrich, Erich**, Ing., Stahlwerksassistent der Linke-Hofmann-Lauchhammer-A.-G., Riesa a. d. Elbe, Bahnhof-Str. 26.
- Illig, Ludwig**, Direktor der Schiffswerft Düsseldorf-Neuss, Düsseldorf, Harless-Str. 2.
- Irmeler, Hugo**, techn. Direktor der Stahlw. Rudolf Schmidt & Co., München 27, Troger-Str. 48.
- Jäger, Lorenz**, Fabrikant, Inh. der Maschinenf. Joh. Cordes, G. m. b. H., Hagen i. W., Sedan-Str. 37.
- Jentzsch, Max**, Hüttening., 1. Assistent im Hochofenbetrieb des Hochofenw. Lübeck, A.-G., Herrenwyk i. Lübeckschen, Beamtenhaus 2.
- Joisten, Hans**, Dipl.-Ing., Betriebsleiter im Walzw. I der August Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Harnborn a. Rhein 6, Siemens-Str. 10.
- Jording, Walter**, Prokurist, Duisburg-Ruhrort, Rhein-Str. 51.
- Kastrup, Heinrich**, Obering. u. Prokurist der Maschinenf. Deutschland, Dortmund, Borsig-Str. 36.
- Klingenstein, Theodor**, Dr.-Ing., Laboratoriumsvorstand der Maschinenf. Esslingen, Zuffenhausen i. Württ., Kerner-Str. 4.
- Knab, Edmund**, Ingenieur, Düsseldorf, Königsplatz 23.
- Knauer, Richard J.**, Wien X, Oesterr., Gudrun-Str. 11.
- Köhl, Rudolf**, Obering. u. Leiter der Pressluft-Abt. der Maschinenf. Sürth, Rodenkirchen a. Rhein, Bismarck-Str. 17.
- Kuhlemann, Christian**, Dipl.-Ing., Leiter des Zementw. der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Schalke, Gelsenkirchen, Helene-Str. 27.
- Laueremann, Rudolf**, Chemiker der Rhein. Stahlw., Duisburg-Meiderich, Stern-Str. 1.
- Lehner, Josef**, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Spiegelglaf. Reisholz A.-G., Reisholz bei Düsseldorf, Halbusch-Str. 25.
- Lenhord, Hugo**, Ing., Giessereibesitzer, Leoben, Steiermark.
- Leonhardt, Otto**, Direktor der Mannesmann-Werke, Düsseldorf-Grafenberg, Burgmüller-Str. 43.
- Leyh, Ernst**, Dipl.-Ing., Ing., d. Fa. Heinrich Koppers, Essen, Schinkel-Str. 53.
- Limberg, Hugo**, Betriebschef der Burbacherhütte, Saarbrücken 5, Hüttenkasino.
- Linden, Hans**, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent des Baroper Walzw., A.-G., Barop i. W.
- Liste, Moritz**, Zivilingenieur, Düsseldorf, Kloster-Str. 15.
- Löffler, Karl**, Ingenieur der Bleckmannstahlw., A.-G., Hönigsberg, Post Langenwang, Steiermark.
- Maaz, Erich**, Direktor der Nationale Radiator Ges. m. b. H., Schoenebeck a. d. Elbe, Paul-Str. 9.
- Mathesius, Hans**, Dipl.-Ing., 1. Assistent im Eisenhüttenm. Labor. der Techn. Hochschule Berlin, Charlottenburg 2, Berliner Str. 172.
- Maurer, Franz**, Oberingenieur der Stettiner Maschinenf. u. Industriebau-G. m. b. H., Stettin, Burscher-Str. 31.
- Mautner, Karl**, Dipl.-Ing., Direktor, Privatdozent, Düsseldorf, Post-Str. 15.
- Mazaner, Josef**, Prokurist der Bong'schen Mahlw., Süchteln i. Rheinl.
- Mayer, Ernst**, Dipl.-Ing., Walzw.-Assistent der Deutschen-Werke, A.-G., Siegburg, Kaiser-Str. 20.
- Meyer, Heinrich F.**, Ingenieur, Laband O.-S., Herminenhütte.
- Münker, Hans**, Dipl.-Ing., Duisburg, Hohenzollern-Str. 27.
- Nöh, Walther**, Betriebsdirektor der Stahlw. Brüninghaus, A.-G., Vorhalle i. W., Kirch-Str. 199.
- Otte, Wilhelm**, Dr.-Ing., Obering. beim Rheinisch-Westf. Elektr.-Werk, A.-G., Essen, Ruhrallee 4.
- Pavinski, Wilhelm von**, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Ostendorf-Str. 10.
- Pelzer, Hans G.**, Dipl.-Ing., Betriebsassistent im Thomasstahlw. des Phoenix, A.-G., Abt. Hörder Verein, Hörde i. W.
- Polak, Viktor**, Dipl.-Ing., Wärmeing. der Rhein. Stahlw., Duisburg, Stürenweg 102.
- Preuß, Clemens**, Direktor der Rhein. Schweisswerke, Sieglar, G. m. b. H., Sieglar i. Rheinl.
- Rat, Franz**, Ing., Inh. der Westd. Maschinenbauanstalt, G. m. b. H., Bochum, Stein-Str. 34.
- Reinsch, Heinrich**, Gießereingenieur der Gelsenk. Gulstahl- u. Eisenw., Abt. Stahlw. Krieger, Düsseldorf-Oberkassel, Drakeplatz 2.
- Renner, Oscar**, Dipl.-Ing., Direktor, Mansfeld A.-G., Eisleben, Rammthor-Str. 27.

- Rochei, Karl*, Ingenieur, Witkowitz-Eisenwerk, Tschecho-Slowakei.
- Roeder, Ernst*, Dipl.-Ing., Mülheim a. d. Ruhr, Dickswall 92.
- Schei, Adolf*, Betriebsdirektor des Alexanderw. A. von der Nahmer, A.-G., Remscheid.
- Schiel, Walter*, Betriebsingenieur der August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn a. Rhein 6, Siemens-Str. 13.
- Schiller, Felix*, Oberingenieur d. Fa. Reichhardt & Flamm, Düsseldorf, Krupp-Str. 99.
- Schuster, Wilhelm*, Ing., Betriebsleiter der Oesterr. Alpen Montanges., Donawitz bei Leoben, Steiermark, Haus 90.
- Schwiete, Friedrich August*, Dr., Frankfurt a. M., Beethoven-Str. 8.
- Sissener, John*, Ingenieur, Kristiania, Norwegen, Thomas-Heftyes-Str. 36.
- Starck, Emanuel*, Ing., Hütteninspektor, Witkowitz-Eisenwerk, Tschecho-Slowakei.
- Steinböck, Richard*, Dipl.-Ing., Mürrzuslag, Steiermark, Villa Ganztal.
- Stöcklein, Wilhelm*, Betriebsingenieur der Maschinenf. Joh. Cordes, G. m. b. H., Hagen i. W., Sedan-Str. 35.
- Stracke, Paul*, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent des Hasper Eisen- u. Stahlw., Haspe i. W., Berliner Str. 122.
- Strippel, Friedrich Wilhelm*, Fabrikant, Inh. d. Fa. Kuhler & Strippel, Remscheid, Elberfelder Str. 87.
- Uhlmann, Friedrich*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Linke-Hofmann-Lauchhammer-A.-G., Gröditz i. Sa.
- Vogel, Peter*, Ingenieur d. Fa. Heinr. Reining & Co., Dortmund, Brandenburger Str. 13.
- Vogt, Otto*, Betriebsingenieur der Maschinenf. Esslingen, Abt. Gießerei, Mettingen, Post Esslingen a. N., Lechenberg-Str. 29.
- Volland, Ernst*, Direktor der Maschinenf. Sürth, Sürth a. Rhein, Haupt-Str. 63.
- Watzke, Josef Adolf*, Oberingenieur der Prager Eisen-Ind.-Ges., Kladno, Tschecho-Slowakei.
- Wichgraf, Heinrich*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn-Alsum, Matena-Str. 142.
- Will, Erich*, Dipl.-Ing., Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund Union, Dortmund, Markt-Str. 6.
- Witte, Ernst*, Dipl.-Ing., Ing. der Düsseld. Eisen- u. Drahtind., Düsseldorf, Weseler Str. 50.
- Wolfanger, Wilhelm*, Ingenieur der Maximilianshütte, Maxhütte-Haidhof, Oterpfalz.
- Wolfbauer, Leo*, Dipl.-Ing., Gelsenk. Bergw.-A.-G., Gelsenkirchen.
- Wrede, Adolf*, Prokurist der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Gelsenkirchen, Bochumer Str. 214.
- Zipperer, Ludwig*, Dr.-Ing., Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Schalke, Gelsenkirchen, Schlüter-Str. 10.

## Gestorben.

- Hassel, Wilhelm*, Ingenieur, Hagen. 23. 12. 1922.
- Hönsch, Arpad*, Bergwerksdirektor, Kotterbach. Nov. 1922.
- Nebelung, J.*, Oberingenieur, Bochum. 30. 11. 1922.
- Stephan, Hans*, Fabrikbesitzer, Scharley. 24. 11. 1922.

## Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem \* versehen.)

Glum, F., Berlin, Generalsekretär der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft: Zehn Jahre Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft\* zur Förderung der Wissenschaften. Berlin: Julius Springer 1921. (8 S.) 4<sup>0</sup>.

Aus: Die Naturwissenschaften, 1921, H. 18.

[Oberer Aufsatz vertritt die Jahresberichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft für 1917—1921.]

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. Leipzig: Wilhelm Engelmann. 4<sup>0</sup>.

T. 5. Der Eisenbahnbau. Ausgenommen Vorarbeiten, Unterbau und Tunnelbau. Hrsg. von Dr.-Ing. F. Loewe und Dr. H. Zimmermann.

Bd. 5. Hochbauten der Bahnhöfe. Beleuchtung der Bahnhöfe, Heizung und Lüftung der Bahnhofshochbauten. 10. Kapitel, 1. Abt.: Beleuchtung der Bahnhöfe und der Bahnhofshochbauten. Bearb. von Wirkl. Geh. Oberbaurat Richard Sarre in Berlin unter Mitwirkung des Bau-rates a. D. Carl Guillery in Pasing. Hrsg. von Dr.-Ing. e. h. F. Loewe, Geh. Hofrat, ord. Professor an der Techn. Hochschule in München, und Dr.-Ing. e. h. Dr. H. Zimmermann, Wirkl. Geh. Oberbaurat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin a. D. Mit 230 Abb. im Text und 2 Ausschlagtafeln. 1922. (X, 300 S.)

Helbing, Baudirektor: Wasser und Abwasser im Lippegebiet. Denkschrift zur Gründung einer Lippegenossenschaft. Mit einem Vorwort von Landrat Gerstein. (Mit Karten.) Essen 1922: C. W. Haarfeld. (91 S.) 4<sup>0</sup>.

[Arbeitsausschuß\* zur Bildung einer Lippegenossenschaft, Essen-Ruhr.]

Puppe, J., Ingenieur: Etudes sur les laminoirs. Traduit de l'allemand par Paul Demole, Ingénieur civil des Mines. (Avec fig. et 15 pl.) Paris: Dunod 1922. (307 p.) 4<sup>0</sup>. 70 Frs.

## An unsere Leser!

Die unerschwinglich gewordenen Papierpreise zwingen uns leider, auf die uneingeschränkte Beigabe der umfangreichen

## halbjährlichen Inhaltsverzeichnisse

zur gesamten Auflage von „Stahl und Eisen“ künftig zu verzichten. Wir bitten daher alle Bezugsberechtigten, die Inhaltsverzeichnisse zu dauernder Benutzung benötigen, dem Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfächer 657 und 664, umgehend (spätestens bis zum 15. Januar 1923) eine

## besondere Bestellung

für kostenfreie Einzelzusendung des Verzeichnisses zum 2. Halbjahre 1922 zu übermitteln.

Für die Bestellung kann der, der ersten Anzeigenseite von Heft 49 vorgeheftete Vordruck verwendet werden.

Die Schriftleitung.