

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 44.

3. November 1927.

47. Jahrgang.

Ausgewählte Kapitel aus dem Anwendungsgebiete der Elektrotechnik in Hüttenwerken.

Von Dr.-Ing. Ferdinand Müller in Berlin.

[Bericht Nr. 34 des Maschinenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Stromerzeugungs- und -verteilungsanlagen: Stromerzeuger. Schutzeinrichtungen für Generatoren und Transformatoren. Anordnung von Stromverteilungsanlagen. Schutzeinrichtungen für Stromverteilungsanlagen. Abschaltleistung und Kurzschlußströme. Umformung. Phasenverbesserung. — Stromverbraucher: Teufenzeiger für eine zentrale Begichtungsanlage. Elektrische Gichtgasreinigung. Walzwerksantriebe. Walzwerkshilfsbetriebe. Elektrowärme. — Betriebsüberwachung durch Zähler und Registrieranlagen.)

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, das große Gebiet der Anwendung der Elektrotechnik in Hüttenwerken restlos darzustellen. Eine derartige Behandlung des Stoffes würde auch in vielen Punkten nichts Neues bringen und lediglich eine Anhäufung einer Reihe von längst bekannten und schon mehrfach in Wort und Schrift behandelten Tatsachen sein. Es seien daher im folgenden nur einige besonders wichtig erscheinende und Neues bringende Kapitel aus dem großen Gebiete herausgegriffen.

Wenden wir uns zunächst den Erzeugungsstätten der elektrischen Energie zu. Die Größe des Energiebedarfes wie auch die räumliche Ausdehnung eines großen neuzeitlichen Hüttenwerkes läßt unter den beiden Stromarten (Gleich- und Wechselstrom) aus wirtschaftlichen Gründen nur den letzteren als den einzig geeigneten Energieträger zu. Als Stromerzeuger wird dabei in den weitaus meisten Fällen die langsam laufende Synchronmaschine mit direktem Antrieb durch eine Großgasmaschine verwendet. In den letzten Jahren ist diese Maschinenart ganz erheblich weiter entwickelt worden, so daß heute bereits Einheiten von etwa 10 000-PS-Leistung erstellt sind und unter Verwertung der Abhitze einen sehr günstigen Wirkungsgrad erreichen. Die mit ihnen gekuppelten Generatoren bieten grundsätzlich keine Besonderheiten. Die Grenze der Ausführbarkeit liegt bei den Gasmaschinen, da bereits für andere Zwecke langsam laufende Generatoren mit den für Gasmaschinen üblichen Drehzahlen für wesentlich größere Leistungen erstellt wurden. Neben diesen Langsamläufern sind in den Hüttenzentralen auch Turbogeneratoren vertreten. Diese Generatoren sind ebenfalls Synchronmaschinen, jedoch ist der mechanische Aufbau wesentlich anders und die je Einheit erzeugbare Energiemenge erheblich größer. Als größte Maschinen dieser Art seien mehrere gelieferte 33 000-kVA-Generatoren und eine im Bau befindliche 40 000-

kVA-Maschine bei 3000 Umdr./min erwähnt. Bei niedrigeren Drehzahlen können die Leistungen je Einheit noch erheblich gesteigert werden. Handelt es sich darum, kleinere und mittlere Leistungen mit Turbogeneratoren zu erzeugen, so kann es von Vorteil sein, zwischen Turbine und Generator ein Getriebe einzuschalten. Durch die in Deutschland übliche Frequenz von 50 Per./sek liegt als höchste Drehzahl bei kleinster Polzahl (1 Polpaar) bekanntlich 3000 Umdr./min fest. Die Zwischenschaltung des Getriebes macht von dieser Bedingung frei und gestattet, die mit Rücksicht auf günstigstes Arbeiten der Turbine geeignete Drehzahl zu wählen. Ganz besonders wertvoll ist diese Anordnung bei den wesentlich schwierigeren Gleichstromerzeugern. Bei 3000 Umdr./min bietet bekanntlich die Erzeugung von Leistungen über 1000 kW schon beträchtliche Schwierigkeiten. Durch die Getriebemaschinen wurden erst wieder größere Gleichstromleistungen je Maschineneinheit möglich, wobei außerdem noch die Turbinendrehzahl auf die der Leistung entsprechend günstigste gesteigert werden konnte. Bei einer derartigen seit mehreren Jahren im Betrieb befindlichen Getriebemaschine beträgt die Leistung 2000 kW bei 225 V, 8900 A, 500 Umdr./min mit einer Übersetzung von 1 : 8 auf die Turbinendrehzahl von 4000 Umdr. je min. Diese Art von Getriebeturbinen hat sich in den letzten Jahren in immer größerem Umfang eingebürgert. In diesem Zusammenhang sei noch kurz auf die neuesten Bestrebungen in der Dampfwirtschaft hingewiesen. Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit einer Dampfkraftanlage hat man den Druck wesentlich gesteigert. Die Siemens-Schuckert-Werke sind hierbei unter Verwendung des Benson-Verfahrens bis an die Grenze der Möglichkeit gegangen. In den Benson-Kesseln erfolgt die Dampferzeugung beim kritischen Druck von rd. 225 at und der kritischen Temperatur von 374°. Bei diesem Punkte geht ja bekanntlich das Wasser ohne Zufuhr von Verdampfungswärme unmittelbar in Dampf über. Der erzeugte

¹ Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, zu beziehen.

Dampf wird sodann auf den gewünschten Anfangsdruck der Turbine gebracht und nach weiterer Ueberhitzung in der Hochdruckturbine bis auf den Anfangsdruck der nächstfolgenden Niederdruckturbine ausgenutzt. Die Größe des Energiebedarfes eines neuzeitlichen großen Hüttenwerkes sowie die Notwendigkeit der Bereitschaftshaltung von Maschinen erfordert eine Aufteilung der Leistung auf mehrere Maschineneinheiten. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, daß verschiedene Generatoren parallel auf ein gemeinsames Netz arbeiten müssen. Bei Kraftmaschinen, bei denen sich das Drehmoment im Laufe einer Umdrehung ändert, oder kurz gesagt, die einen ausgeprägten Takt besitzen, ist die Gefahr des Pendelns der parallel arbeitenden Drehstrommaschinen groß. Tritt Resonanz zwischen den Impulsen einer Gasmaschine und der Eigenschwingung des Polrades einer anderen ein, wobei diese Maschine auch ein Turbosatz sein kann, so ist an einen Parallelbetrieb nicht mehr zu denken. Durch richtige Bemessung des Schwungmoments und Wahl einer geeigneten Drehzahl ist man jedoch bei der Neukonstruktion ohne weiteres in der Lage, eine Maschine zu bauen, bei der einwandfreier Betrieb gewährleistet werden kann. Es ist also bei Erweiterungen und Zusammenschlüssen von Zentralen unumgängliches Erfordernis, den Bedingungen des Parallelbetriebes besondere Beachtung zu schenken, damit man vor späteren Störungen bewahrt bleibt.

Bei der erheblichen Einzelleistung der Generatoren liegt es auf der Hand, daß solch große Einheiten eines besonderen Schutzes bedürfen, bedeutet doch das Ausfallen einer derartig großen Energiequelle einen ganz empfindlichen Schlag auf die Erzeugungsfähig-

keit des betreffenden Werkes. Es ergibt sich nun die Frage: Wodurch können die Maschinen ernstlichen Schaden nehmen? Anlässe zu solchen Störungen können außerhalb oder innerhalb der Maschine liegen; also z. B. außerhalb: längere Ueberlast, Kurzschlüsse, grobe Synchronisierfehler; oder innerhalb: Windungs- und Gestellschluß. Zur Verhütung von schweren Beschädigungen der Generatoren bei derartigen Störungen stehen folgende zwei Hauptmittel zur Verfügung:

1. Abtrennung der Maschine vom Netz durch Auslösen des Maschinenschalters und
2. Ausschalten der Erregung des Generators.

Die Schutzeinrichtung muß so gewählt werden, daß der Betrieb der Zentrale nicht bei jedem irgendwie im Netz auftretenden Kurzschluß empfindlich gestört wird. Infolgedessen sind für das Ansprechen der Entregung des Generators und Auslösen des Maschinenautomaten zwei Auslöser mit verschieden großer Ansprechzeit anzuordnen. Bei Störungen, die außerhalb der Maschine liegen, wird es genügen, wenn der Auslöser mit hoher Ansprechzeit (etwa 10 sek) zum Wirken kommt, da voraussichtlich während dieser Zeit ein Streckenautomat bereits die Störungsursache abgeschaltet hat und der Betrieb der Zentrale weitergehen kann. Liegt dagegen ein Fehler innerhalb der Maschine vor, so daß die übrigen Generatoren auf diese kranke Maschine arbeiten, so muß der Auslöser mit kurzer Ansprechzeit in Tätigkeit treten und die sofortige Abschaltung und Entregung des Generators veranlassen. Das Ansprechen der verschieden eingestellten Auslöser wird durch Richtungsrelais verursacht, die je nach der Stromrichtung das eine oder andere Zeitrelais einschalten bzw. verriegeln.

In ähnlicher Weise wird bei Erdschluß und Windungsschluß durch Nutzbarmachung der Nullpunktverlagerung das kurzzeitig ansprechende Relais zum Arbeiten gebracht. Die Anordnung der gesamten Schaltung zeigt Abb. 1. Die Wirkungsweise der einzelnen Relais zu entwickeln, dürfte zu weit führen. Es seien nur kurz die Schaltungen bei äußerem und innerem Kurzschluß herausgegriffen. Bei äußerem Kurzschluß sprechen die Ueberstrom- und Richtungsrelais an, erstere schließen den Kontakt 1 und 2 und geben dem Zwischenrelais und dem Zeitrelais mit großer Auslösezeit Spannung, was nach 10 sek den Automaten zum Ausschalten bringt. Gleichzeitig springt das Zwischenrelais an und schließt die Kontakte 4, 6, wodurch das zweite Zwischenrelais an Spannung gelegt wird und durch Umschalten das kurzzeitige Relais und die Entregung verriegelt. Ist innerhalb 10 sek die Ueberlast durch einen Streckenautomaten noch nicht abgeschaltet, so fällt der Maschinen-

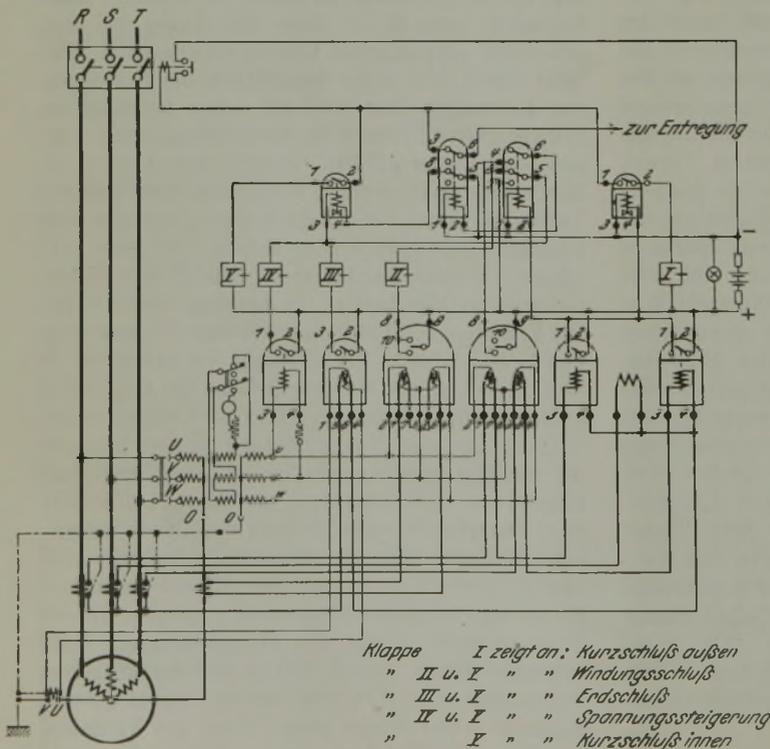


Abb. 1. Generatorschutz, Spannungssteigerung und Erdschlußfassung.

automat. Bei innerem Kurzschluß schaltet das Richtungsrelais nach der anderen Seite und verriegelt das Ansprechen des zweiten Zwischenrelais, wodurch das kurzzeitig ansprechende Relais Spannung erhält und nach 1 sek den Maschinenautomaten und die Entregung auslöst. Für diese Entregung sind die verschiedensten Wege vorgeschlagen worden; z. B. den Erregerkreis direkt zu öffnen, ein Mittel, das zwar sicher zum Ziel führt, aber infolge der hohen

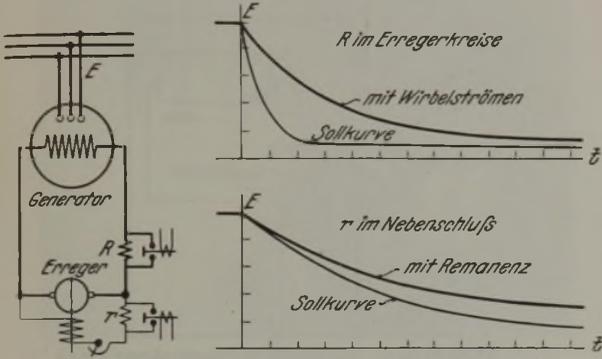


Abbildung 2. Abschalten durch Feldschwächung.

Induktivität der Rotorwicklung zu erheblichen Ueberspannungen und sogar Beschädigungen dieser Wicklung führt. Ebenso sind die Vorschläge und Anordnung zu bewerten, in den Erregerkreis Widerstand einzulegen (vgl. Abb. 2). Infolge der Remanenz bleibt hierbei im allgemeinen eine Restspannung des Generators von etwa 20 bis 30 % bestehen, die unter Umständen zur Zerstörung der Maschine genügt. Eine völlige Entregung des Gene-

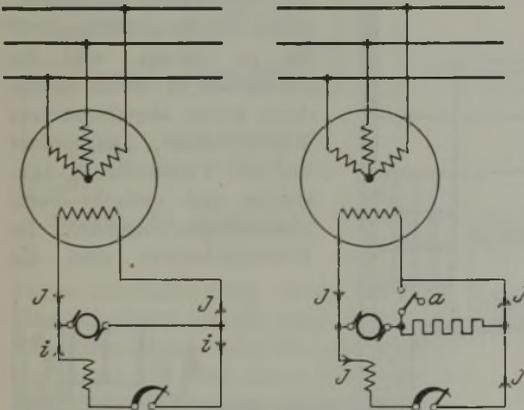


Abbildung 3. Entregung durch Schwingungswiderstand.

rators läßt sich in kürzester Zeit durch die folgenden patentamtlich geschützten Anordnungen durchführen, gleichgültig ob die Maschine eine eigene Erregermaschine besitzt oder aus einem Netz mit konstanter Spannung fremd erregt wird. Bei Eigenerregung wird in den Ankerkreis der Erregermaschine ein kleiner Widerstand von geeigneter Größe, der sogenannte Schwingungswiderstand, eingelegt (siehe Abb. 3). Hierdurch wird die Stromverteilung im gesamten Erregerkreis labil und bricht außerordentlich schnell zusammen. Die Wirkungsweise kann man sich in einem Grenzfall verständlich machen. Angenommen,

der Ankerkreis der Erregermaschine würde völlig geöffnet, so würde der Erregerstrom des Hauptgenerators infolge seiner großen Selbstinduktion ruhig weiter zu fließen und dabei seinen Weg durch die Erregerwicklung der Erregermaschine zu nehmen suchen und diese umpolen. Wird jetzt der Anker wieder angeschlossen, so wird seine nunmehr ent-

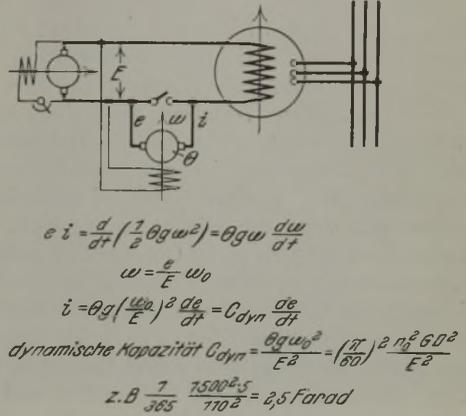


Abbildung 4. Ausschaltmotor.

gegengesetzt gerichtete Spannung den Erregerstrom sehr schnell vernichten. Das gleiche tritt ein, wenn ein entsprechend bemessener Widerstand in den Ankerkreis der Erregermaschine eingeschaltet wird. Die Spannungsvernichtung ist derart völlig, daß bei erneutem Einschalten eine künstliche Fremderregung erforderlich wird. Ist der Hauptgenerator von einem konstanten Netz her fremd erregt, so versagt die vorher geschilderte Anordnung. Bei derartigen Generatoren wird die Schnell-Entregung dadurch erreicht, daß in den Erregerkreis der Anker des sogenannten Ausschaltmotors durch Öffnen des Ueberbrückungsschalters eingelegt wird, während das Feld dieses

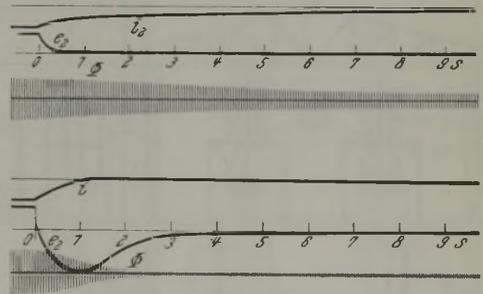


Abbildung 5. Spannungsverlauf bei der Entregung durch Ausschaltmotor.

Motors dauernd erregt ist (vgl. Abb. 4). Der Anker wird im ersten Zeitteil vom gesamten Erregerstrom der Hauptmaschine durchflossen und beschleunigt sich schnell auf seine normale Drehzahl, die der Spannung im Erregerkreis entspricht. Unter der Wirkung der Selbstinduktion des Hauptfeldes, durch die der Erregerstrom konstant zu bleiben sucht, steigt die Drehzahl sogar über die normale hinaus. Durch die Gegenspannung, die der Anker erzeugt, kann nur mehr der äußerst geringe Leerlaufstrom des Ausschaltmotors durch die Erregerwicklung des Generators fließen. Nach ganz kurzer Zeit ist die Spannung

nahezu völlig verschwunden (vgl. Abb. 5). Es genügt nun nicht allein, die Generatoren mit Schutzeinrichtungen auszustatten, die Transformatoren bedürfen eines ähnlichen Schutzes. Die bisher üblichen Apparate, wie Ueberstromrelais, Differentialschutzeinrichtungen und Temperaturanzeiganlagen, haben sich ja im allgemeinen als zweckmäßig erwiesen, aber dennoch gezeigt, daß sie nicht immer allen Anforderungen Genüge leisteten. Vor allem ist die Ansprechzeit dieser Einrichtungen gelegentlich den Transformatoren verhängnisvoll geworden. Das von Buchholz angegebene Verfahren wird allen diesen Anforderungen gerecht. Es meldet Beschädigungen in den Oeltransformatoren im allerersten Entstehen an und schaltet die Transformatoren bei gefährlichen Ueberlastungen sicher ab. Hierzu kommt noch, daß die ausgezeichnete Wirkung im Gegensatz zu anderen Schutzapparaten mit höchst einfachen und äußerst betriebssicheren Mitteln erreicht wird. Ihr liegt die Tatsache zugrunde, daß sich alle Gefährdungsursachen in Oeltransformatoren durch Entstehen gasförmiger Zersetzungsstoffe der Isoliermittel und der sich daraus ergebenden Oelverdrängung bemerkbar machen müssen. Kurzschlußwindungen, Eisen-schlüsse, Durchschläge, kurz alle möglichen Fehler, ebenso Ueberlastungen und Kurzschlüsse erzeugen Wärme und damit Gasblasen. Die Größe der Entwicklung der Gasbildung ist von der Ursache abhängig. Sie erfolgt langsam oder stürmisch. Der Apparat ist so durchgebildet, daß er bei langsamer Gasentwicklung eine Warnanlage betätigt, dagegen bei stürmischer Gasentwicklung den Transformator sofort abschaltet. Abb. 6 gibt die Schaltung wieder.

Durch die Erfassung aller Gefährdungsursachen ist der Buchholz-Schutz mithin von ganz bedeutendem betriebstechnischen und wirtschaftlichen Wert; er verringert die Instandsetzungskosten, schützt Personal und Gebäude und ermöglicht in vielen Fällen rechtzeitige Bereitstellung von Ersatz.

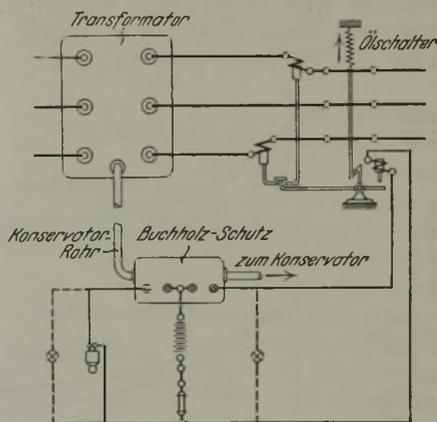


Abbildung 6. Schematische Darstellung des Anschlusses des Buchholz-Schutzapparates an Signalleitungen oder Schalterrelais.

Zur Verteilung der Energie innerhalb des Werkes sind ausgedehnte Schaltanlagen erforderlich. Bei diesen Anlagen ist in weitestgehendem Maße auf Uebersichtlichkeit und Sicherheit Wert zu legen. In erster Linie gilt dies für die Hochspannungsschaltanlage, wo durch übersichtliche Anordnung die Möglichkeit von Fehlschaltungen verhindert werden muß (vgl. Abb. 7). Um unbeeinträchtigt durch Maschinengeräusche die erforderlichen Schaltmaßnahmen treffen zu können, wird das Schaltheis in einem besonderen Raum, abgetrennt vom Maschinenhaus, angeordnet und zur Verständigung akustische und optische Fernmeldeanlagen eingebaut. Im Kommandoraum sind die

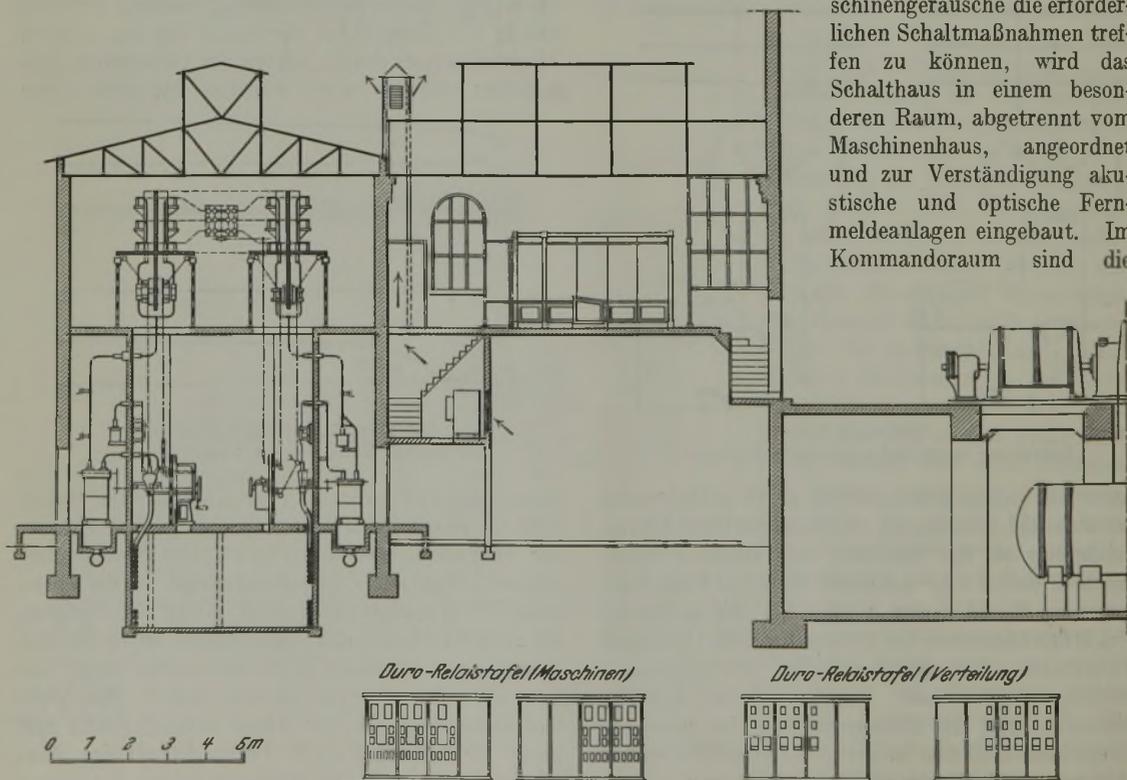


Abbildung 7. 5-kV-Schaltanlage (Zweigeschoß-Bauweise).

Instrumente und Betätigungsgriffe für die ferngesteuerten Oelschalter auf Tafeln und Pulten in der üblichen Weise untergebracht. Ein Blindschema gibt durch Signallampen die Stellung der Trenn- und Oelschalter in einfacher Weise an, so

bei auftretenden Fehlern, wie Kurzschluß, Erdschluß und Leiterbruch, lediglich den gestörten Teil vom übrigen Netz abtrennen sollen. Störungen im Netz können z. B. durch Ueberspannungen entstehen, die durch

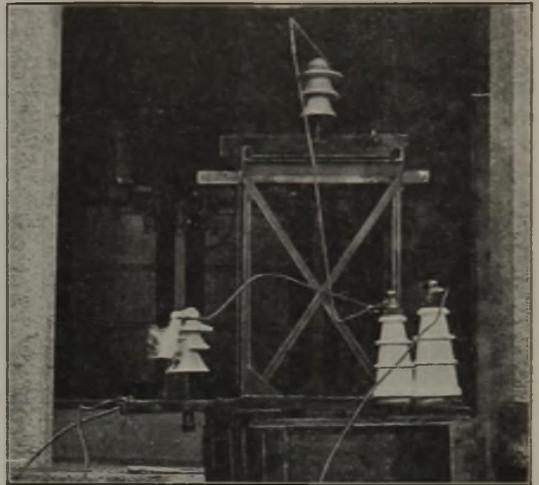
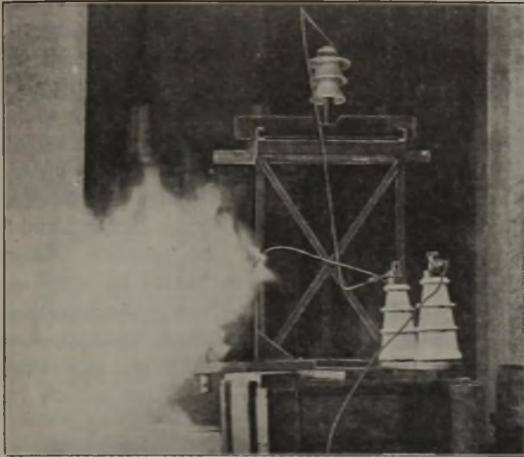


Abbildung 8. Erdschlußlichtbogen eines 55-kV-Netzes bei 55 A Erdschlußstrom ohne Löschtransformator.

Abbildung 9. Wie Abb. 8, jedoch mit Löschtransformator.

daß man mit einem Blick den Schaltzustand des gesamten Netzes übersehen kann. Im eigentlichen Schalthaus selbst führen die Oelschalter und Transformatorzellen unmittelbar ins Freie, so daß bei etwaigen Bränden eine Verqualmung des Schalt-

atmosphärische Entladungen, durch Schaltvorgänge oder durch aussetzenden Erdschluß verursacht werden können. Die erstere Art der Störungen kann unberücksichtigt bleiben, da Freileitungen in Hüttenwerken so gut wie gar nicht verwendet werden.

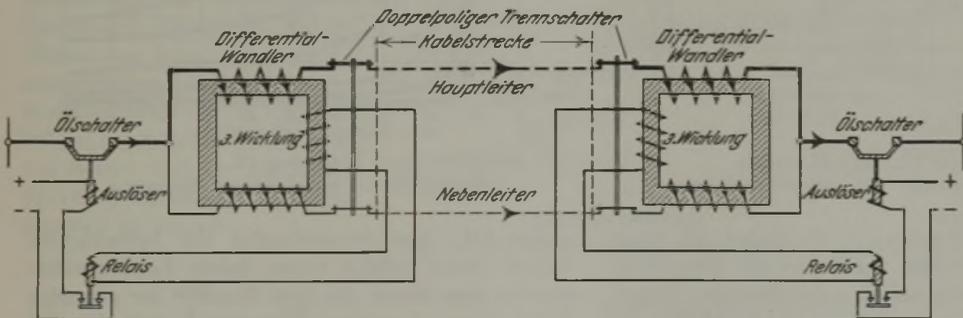


Abbildung 10. Schaltung der Differentialwandler nebst Auslöserrelais für den Oelschalter (einpole Darstellung).

Ueberspannungen, die durch Schaltvorgänge verursacht werden, lassen sich durch Schutzschalter beherrschen. Dagegen können die bei aussetzendem Erdschluß auftretenden Ueberspannungen gefährlich

vermieden wird. In der Mitte des Hauses befindet sich ein Gang, in dem die Oelschalterantriebe nebst den nötigen Relais angeordnet sind. Von diesem Gang aus läßt sich durch Aussparungen in der Decke der jeweilige Stand der im Obergeschoß untergebrachten Trennmesser leicht übersehen. Von dieser Hauptschaltstelle wird die Energie als Hochspannung den einzelnen Verbrauchern zugeführt; in den jeweiligen Verbrauchsschwerpunkten sind besondere Unterverteilungs- und Umspannstellen angeordnet.

Wie in der Zentrale für die Generatoren und Transformatoren Schutzeinrichtungen erforderlich waren, müssen die Verteilungsanlagen ebenfalls mit besonderen Anordnungen ausgestattet werden, die das Netz vor Störungen schützen sollen bzw.

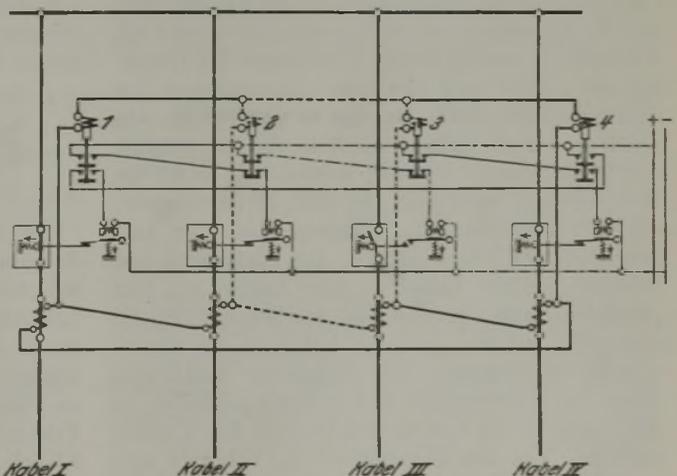


Abbildung 11. Polygonenschutz. Vereinfachte Darstellung der Wirkungsweise.

werden. Durch Verwendung des Löschtransformators läßt sich das Auftreten bzw. schnelle Abreißen des Erdschlußlichtbogens in einwandfreier Weise sicher erreichen. Den Einfluß des Löschtransformators zeigen Abb. 8 und 9.

Bei Fehlern wie Kurzschluß, Erdschluß oder Leiterbruch soll, wie bereits erwähnt, nur die betreffende Leitungsstrecke, in der der Fehler aufgetreten ist, schnell und sicher abgetrennt werden, damit das übrige gesunde Netz hierdurch nicht in Mitleidenschaft gezogen wird und die zerstörenden Wirkungen auf das betreffende Kabel auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden. Bei einzelnen Stichleitungen läßt sich durch gestaffelte Zeiteinstellung der Automatenauslöser ein genügender Selektivschutz schaffen. Ist dagegen das Verteilungsnetz so angeordnet, daß die Energiezufuhr zu einer Netzstelle über mehrere parallele Kabel erfolgt, so ist eine besondere Schutzschaltung erforderlich. Bei Neuan-

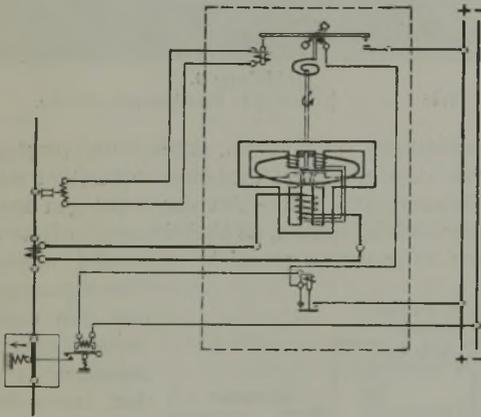


Abbildung 12. Impedanzrelais (System Westinghouse). Schematisches Schaltbild.

lagen besteht die Möglichkeit, die Kabel mit einem Nebenleiter auszurüsten, der gegen die Hauptleiter isoliert im Innern des Kabels angeordnet ist. Haupt- und Nebenleiter führen Ströme im Verhältnis der Querschnitte. Diese Ströme werden am Anfang und Ende der Leitung über Differentialwandler geführt (Abb. 10). Bei fehlerlosem Zustande des Kabels heben sich die Wirkungen der Ströme auf, jedoch wird bei Kurzschluß, Erdschluß oder Leiterbruch das Gleichgewicht gestört und hierdurch die Auslösung der Automaten veranlaßt. Handelt es sich jedoch, wie meistens, um ein vorhandenes Netz, das nachträglich mit Selektivschutz versehen werden soll, so ist der Polygonenschutz am Platze. In Abb. 11 ist eine vereinfachte Darstellung der Schaltung auf einer Ausgangsstelle des Netzes gegeben. Der Einfachheit und Uebersichtlichkeit halber ist eine Anlage von vier parallelen Kabeln gewählt und das Schema einpolig dargestellt worden. In jedes Kabel ist ein Stromwandler eingeschaltet. Die sekundären Wicklungen dieser vier Stromwandler sind in Reihe geschaltet, so daß hierdurch ein Vieleck oder Polygon der Wandler entsteht. Von den Eckpunkten des Polygons sind nach dem gemeinsamen Mittelpunkt vier Relais eingeschaltet, durch die beim Ansprechen über einen

Hilfsstromkreis der Oelschalter des gestörten Kabels ausgelöst wird. In mehreren Leitungen gleichen Querschnitts und gleicher Länge verteilt sich die Last gleichmäßig auf alle Leitungen; infolgedessen sind die Ströme sowohl in den Leitungen als auch in den Sekundärverbindungen der Wandler gleich. Diese Sekundärströme schließen sich im Polygon; über die Relais kann daher kein Strom fließen, da die Potentiale an den Eckpunkten gleich sind. Tritt aber ein Fehler, z. B. Kurzschluß oder Erdschluß, im Kabel III auf, so ist das Gleichgewicht der Stromverteilung gestört. Kabel III führt einen anderen Strom als die gesunden Leitungen. Die sekundär entstehende Stromdifferenz kann sich nur über die Relais 2 und 3 ausgleichen, da die Wandler der gesunden Kabel gewissermaßen als Drosseln wirken. Es sprechen demnach die Relais 2 und 3 an und geben hierdurch an die Auslösespule des Oelschalters 3 Spannung, wodurch Kabel III allein abgeschaltet wird. In gleicher Weise erfolgt die Auslösung bei Leitungsbruch im

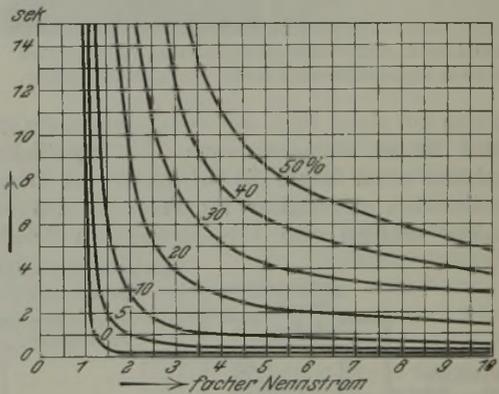


Abbildung 13. Zeitkurven bei verschiedener Spannung.

Kabel III. Der Stromwandler des leerlaufenden Kabels bietet infolge seines hohen Leerlaufwiderstandes dem Strom der drei Wandler der gesunden Kabel einen derartigen Widerstand, daß sich der Nutzstrom der drei übrigen gesunden Stromwandler über die Relais 2 und 3 schließen muß und somit den Leitungsschalter ebenfalls mit sofortigen Ansprechen bringen muß. Kurz zusammengefaßt hat der Polygonschutz folgende Vorteile:

1. Er spricht an bei Kurzschluß, Erdschluß und Kabelbruch.
2. Er ist unabhängig von der Energierichtung.
3. Er erfordert keine Sonderausführung der Kabel.

Ist außerdem noch das Netz stark vermascht, d. h. besteht eine Reihe von Querverbindungen, so läßt sich ein selektives Abschalten des fehlerhaften Leitungsteiles durch ein Impedanzrelais (Abb. 12) erreichen. Bei einem derartigen Relais ist die Auslösezeit abhängig von dem Verhältnis von Spannung zu Strom, also dem Widerstand der Leitung vom Fehlerort bis zum Relais. Nur die dem Fehlerort am nächsten liegenden Automaten werden also ansprechen. Das auf diesem Grundsatz aufgebaute Relais „Bauart Westinghouse“ besteht in der Haupt-

sache aus einer nach dem Ferraris-System nur durch den Strom angetriebenen Aluminiumscheibe, die ihre Drehung durch eine Spiralfeder auf einen Wagebalken

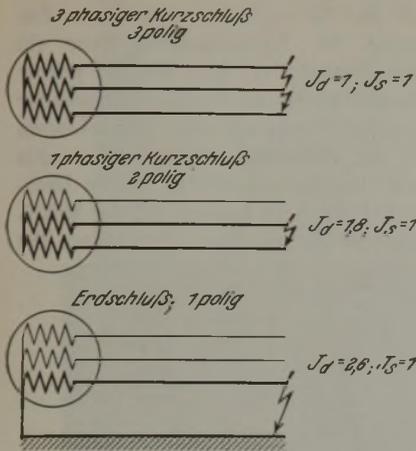


Abbildung 14. Verschiedene Kurzschlussarten.

das 15fache des Normalstromes und klingt in etwa einer halben bis einer Sekunde auf den Dauerkurzschlußstrom ab. Der Dauerkurzschlußstrom hat etwa die Größe des Zwei- bis Zweieinhalbfachen des Normalstromes. Je nach Art des Kurzschlusses kann dieser ein-, zwei- und dreiphasig auftreten, die Größe der Dauerkurzschlußströme verhält sich dann wie 2,6 : 1,8 : 1 (vgl. Abb. 14). Die Ausschaltleistung ist gegeben durch das Produkt aus Ausschaltstrom und der im Kreise wirksamen Spannung vervielfältigt mit $\sqrt{3}$ bei Drehstrom. Da der Ausschaltstrom bei sehr schneller Auslösung des Schalters noch nicht auf den Dauerkurzschlußwert gesunken sein kann, muß man bei der Berechnung der Abschaltleistung zur Sicherheit mit einem etwas größeren Wert des Dauerkurzschlußstromes rechnen. Hieraus ergibt sich, daß für die Bemessung der Schalter nicht der tatsächlich in Frage kommende Bedarf des Abzweiges, sondern daß in erster Linie die Größe der auf den etwa auftreten-

überträgt. Dieser besitzt an einem Ende einen Auslösekontakt, am anderen Ende einen in eine Spannungsspule eintauchenden Kern. Je höher die Spannung ist, desto stärker wird der Kern von der Spule gehalten. Infolgedessen erfolgt die Schließung des Kontaktes und somit die Auslösung des Oelschalters um so schneller, je geringer die Spannung und je größer der Strom ist. Die Auslösezeit ist also proportional dem Verhältnis von Spannung zu Strom (vgl. Abb. 13). Strom- und Spannungsspule besitzen genügend Anzapfungen, um in einfachster Weise die Empfindlichkeit des Relais in weiten Grenzen ändern und die Auslösezeit den verschiedenen Leitungslängen anpassen zu können.

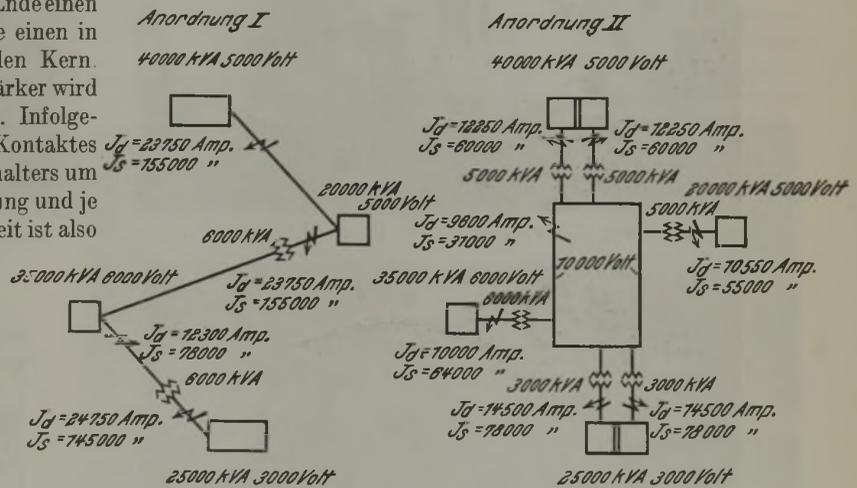


Abb. 16. Stärke der Kurzschlußströme beim Zusammenschluß mehrerer Zentralen.

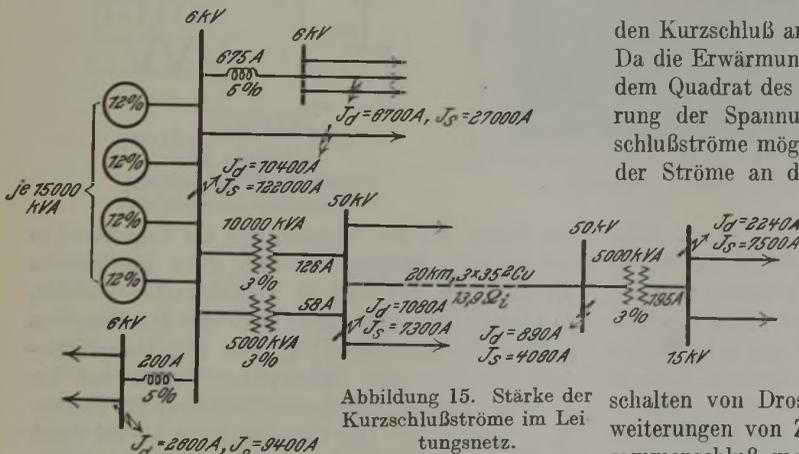


Abbildung 15. Stärke der Kurzschlußströme im Leitungsnetz.

den Kurzschluß arbeitenden Zentrale maßgebend ist. Da die Erwärmung der Apparate und Leitungen von dem Quadrat des Stromes abhängt, ist durch Steigerung der Spannung die absolute Höhe der Kurzschlußströme möglichst klein zu machen. Die Größe der Ströme an den verschiedensten Punkten eines Netzes sind in Abb. 15 veranschaulicht. Ganz besondere Schwierigkeiten herrschen an kleineren direkten Abzweigen von den Hauptsammelschienen. Die hier auftretenden Ströme können nur durch Vor-

Für die richtige Bemessung einer Schaltanlage ist die Kenntnis der Größe der für die Anlage bei Kurzschluß zu bewältigenden Abschaltleistung erforderlich. Man unterscheidet bei Kurzschluß zwischen Stoßkurzschlußstrom, der schnell abklingt, und dem Dauerkurzschlußstrom. Der Stoßkurzschlußstrom eines neuzeitlichen Generators erreicht etwa

schalten von Drosseln beherrscht werden. Bei Erweiterungen von Zentralen und vor allem beim Zusammenschluß mehrerer Werke tritt die Frage der Kurzschlußstrombeherrschung ganz besonders in die Erscheinung. In Abb. 16 sind zwei Möglichkeiten der Kopplung aufgezeichnet. Bei der Anordnung I sind die Ströme derart groß, daß sich eine Bewältigung kaum erreichen läßt. Bei der zweiten Anordnung ist es jedoch möglich, einmal die Ringspannung hoch zu wählen und andererseits durch Transformatoren mit

großer Streuung die Kurzschlußströme in erträglichen Grenzen zu halten.

Abb. 17, 18 und 19 geben einen Anhalt, welche verheerende Wirkungen bei schweren Kurzschlüssen entstehen können.

Wie schon zu Anfang ausgeführt, ist die Stromart in den heutigen Zentralen durchweg Drehstrom. Demgegenüber erfordern aber eine Reihe von Sonderantrieben Gleichstrommotoren, d. h. es sind in mehreren Werken ausgedehnte Gleichstromanlagen vorhanden. In diesen Fällen ist eine Umformung des in der Zentrale erzeugten Drehstroms in Gleichstrom er-

bei denen großer Wert auf hohen Wirkungsgrad gelegt wird, so sind die Einanker- bzw. Kaskadenumformer vorzuziehen. Auf einem wesentlich andern Grundsatz sind die Gleichrichter aufgebaut. Zur Veranschaulichung der Wirkungsweise diene ein Wechselstromtransformator (s. Abb. 20), der primär an das Netz, sekundär über einen einpoligen Umschalter an ein zweipoliges Verbrauchsnetz angeschlossen ist. Die Enden der Sekundärwicklung sind zu den Kontakten eines Umschalters geführt, dessen Drehpunkt an einen Pol des Netzes gelegt ist; der Mittelpunkt der Sekundärwicklung ist zu dem andern Pol



Abbildung 17. Wiederholtes Schalten auf Kurzschluß.

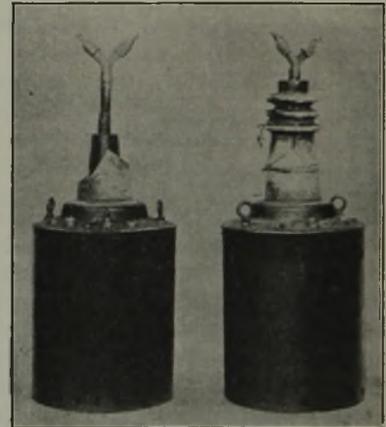


Abbildung 19. Durch Kurzschluß zerstörter Stromwandler.

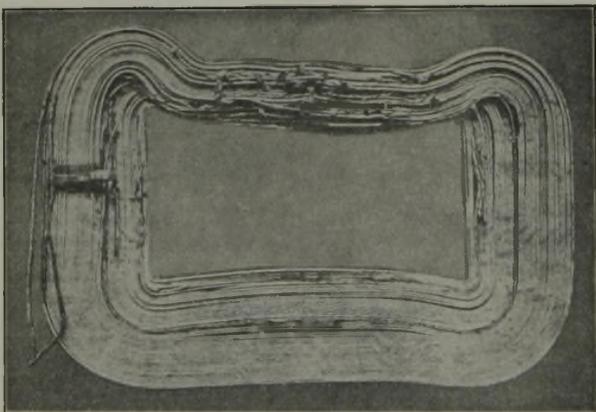


Abbildung 18. Durch Kurzschluß zerstörte Transformatorspule.

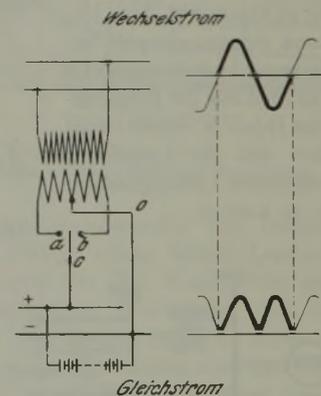


Abbildung 20. Prinzip der Gleichrichtung (Wechselstrom-Gleichstrom).

forderlich. Bekanntlich bestehen eine ganze Reihe von Umformungsmöglichkeiten, wie z. B. Motorgeneratoren, Einanker- und Kaskadenumformer, sowie neuerdings auch Gleichrichter. Eine Beschreibung der Maschinenumformer erübrigt sich, da ihre Wirkungsweise und ihr Aufbau allgemein bekannt sein dürften. Bezüglich der Auswahl unter den verschiedenen Arten der Umformer ist folgendes zu sagen. Handelt es sich um eine Anlage, die starken Stößen ausgesetzt ist und außerordentlich betriebsicher sein soll, so wird man dem Motorgenerator den Vorzug geben und vor allem auch dann, wenn der Anschluß des Drehstrommotors unmittelbar ohne Transformator an das Hochspannungsnetz erfolgen kann, also bei Spannungen bis etwa 10 000 V. Handelt es sich andererseits um Speisung einzelner Antriebe,

des Netzes geführt. Ändert nun der Umschalter so schnell seine Stellung von dem einen zum andern Kontakt, wie das Feld im Transformator wechselt, so wird an dem Umschalter stets eine Spannung von gleicher Richtung liegen (vgl. Abb. 21). Derartige einfache mechanische Gleichrichter werden zur Erzeugung von hochgespanntem Gleichstrom für Elektrofilter verwendet. Der Umschalter ist hierbei durch ein umlaufendes Armkreuz ersetzt, das von einem Synchronmotor mit gleicher Schaltfrequenz entsprechend der Feldänderung im Transformator betrieben wird. Derartige mechanische Gleichrichter sind naturgemäß nur für ganz kleine Ströme ausführbar.

Ersetzt man den Umschalter durch einen Lichtbogen, der trägheitslos die jeweilige Verbindung

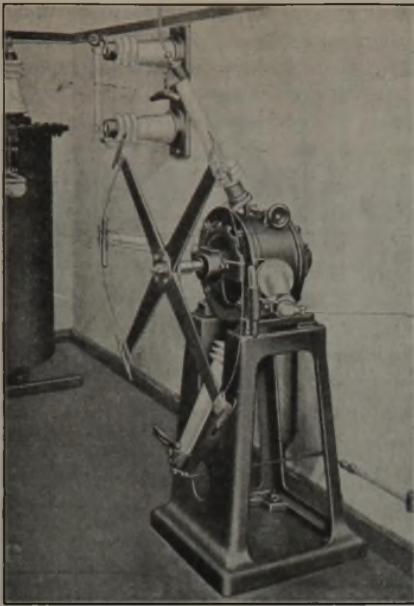


Abbildung 21. Mechanischer Gleichrichter für pulsierenden Gleichstrom mit Drehstrom-Synchronmotor.

solcher Großgleichrichter zeigt eine in Abb. 23 wieder-gegebene Anlage auf einem Hüttenwerk, bestehend aus acht Gefäßen mit einer Gesamtleistung von 2400 kW bei 250/500 V. Aus Abb. 24 ist ersichtlich, wie ein Großgleichrichter, der für 1000 A gebaut ist, belastet werden kann. Die Belastungskurve ist mit Registrierinstrumenten an einer ausgeführten Anlage aufgenommen worden. Hierzu ist zu bemerken, daß der Gleichrichter ohne weiteres stoßweise 100 % Ueberlast verträgt, daß er aber bei länger andauernden Ueberlastungen infolge der geringen Massen der Anoden und Kathoden den umlaufenden Umformern unterlegen ist. Eine wesentliche Frage, ob ein Gleichrichter oder Umformer zu wählen ist, bildet der Wirkungsgrad. Im Gleichrichter selbst herrscht ein von der Belastung unabhängiger Spannungsverlust von etwa 20 V. Daher ist der Wirkungsgrad eines Gleichrichters allein bei allen Belastungen gleich, seine absolute Höhe richtet sich nur nach der Betriebsspannung. Hinzu kommt noch der Wirkungsgrad des Transformators. In Abhängigkeit von der Spannung stellt Abb. 25 den Wirkungsgradverlauf eines Großgleichrichters dar. Abb. 26 gibt die Wirkungsgrade eines Großgleichrichters im Vergleich zu denjenigen

zwischen den Enden der Transformatorwicklung herstellt, so hat man einen Gleichrichter für größere Leistung vor sich. Der Lichtbogen brennt im luftleeren Raume. Sein

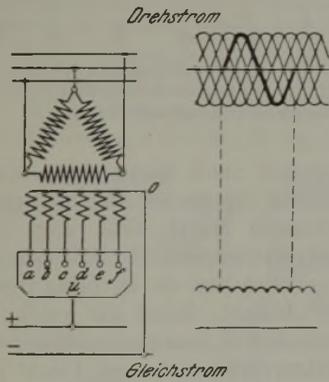


Abbildung 22. Prinzip der Gleichrichtung (Drehstrom-Gleichstrom, 6 Wellen je Periode).

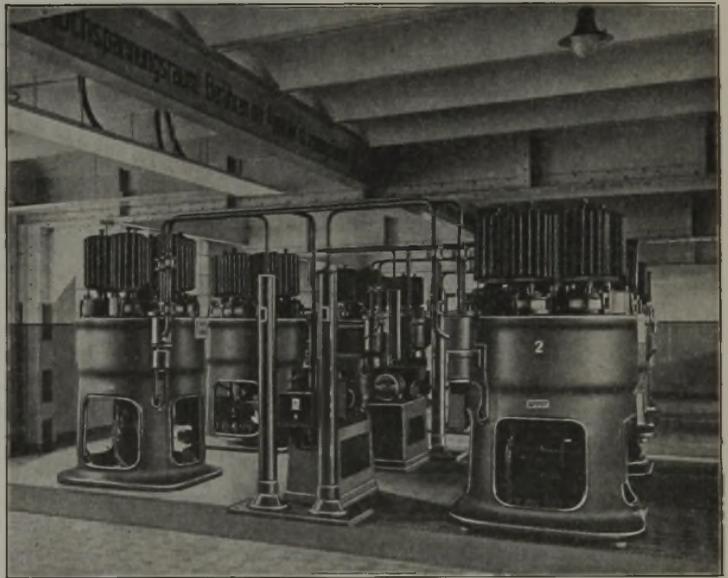


Abbildung 23. Großgleichrichter-Anlage, 2400 kW, 250/500 V. (Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G.)

Fußpunkt, die Kathode, wird durch flüssiges Quecksilber gebildet. Durch Eintritt des Stromes in das Quecksilber wird dieses genügend stark erhitzt, damit es Elektronen zur Unterhaltung des Lichtbogens aussenden kann. Das dabei verdampfende Quecksilber kondensiert in einem besonderen Kondensationsraume und erneuert so die Kathode wieder. Andererseits müssen die Endpunkte des Lichtbogens, die Anoden, kalt bleiben, damit nicht eine von diesen selbst Elektronen aussenden kann und hierdurch Anlaß zu Kurzschlüssen zwischen den Anoden gibt. Im allgemeinen werden die Großgleichrichter mit sechs Phasen ausgeführt, um möglichst geringe Schwankungen in der Gleichspannung zu erhalten (vgl. Abb. 22). Den äußeren Aufbau

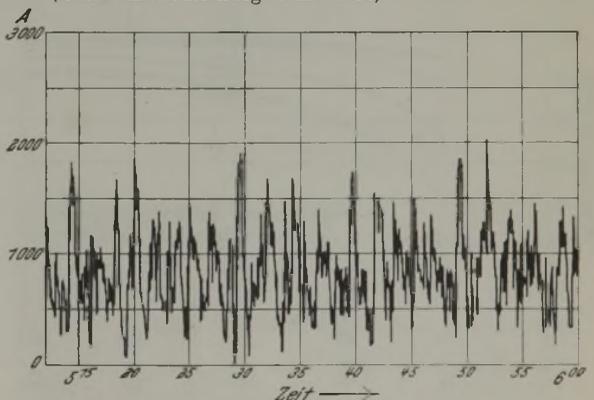


Abbildung 24. Großgleichrichter-Anlage, 1000 A, 800 V Belastung.

der umlaufenden Umformer bei verschiedenen Belastungen wieder, und zwar bei 825 V. Bei dieser Spannung ist der Gleichrichter allen andern Umformern erheblich überlegen. Als ein weiterer Vorteil kommt noch hinzu, daß der Gleichrichter den Transformator induktionsfrei belastet und somit, selbst unter Berücksichtigung der Verzerrung infolge der ungleichmäßigen sekundären Belastung des Transformators, einen Leistungsfaktor von etwa 0,95 erreicht. Aus diesen Ausführungen ergibt sich, daß der Großgleichrichter die Eigenschaften besitzt, um den Anforderungen des Hüttenbetriebes gewachsen zu sein, und es ist anzunehmen, daß er in Zukunft eine noch wesentlich größere Verwendung finden wird.

Ein außerordentlich wichtiges Gebiet ist weiterhin die Frage der Phasenverbesserung. Alle Apparate und Maschinen in Wechselstromanlagen, ganz gleich,

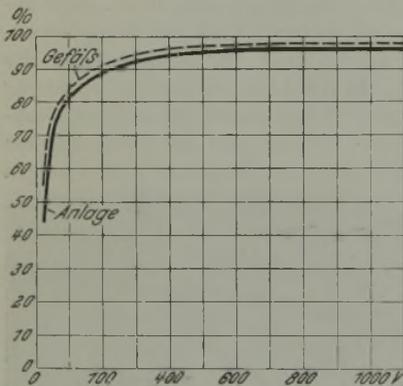


Abbildung 25. Quecksilberdampf-Gleichrichter. Wirkungsgrad bei verschiedenen Betriebsspannungen.

ob sie zur Energie-Umsetzung oder Fortleitung dienen, erfordern Leistungsflüsse, die zur Aufrechterhaltung der für ihre Arbeitsweise erforderlichen magnetischen Felder dienen. Diese magnetische Feldenergie fließt dauernd von der Stromquelle zum Verbraucher und umgekehrt hin und her. Ihr zeitlicher Mittelwert ist daher Null, sie ist demnach eine Blindleistung. Diese Blindleistung setzt sich in der bekannten Weise mit der Wirkleistung geometrisch zusammen zur

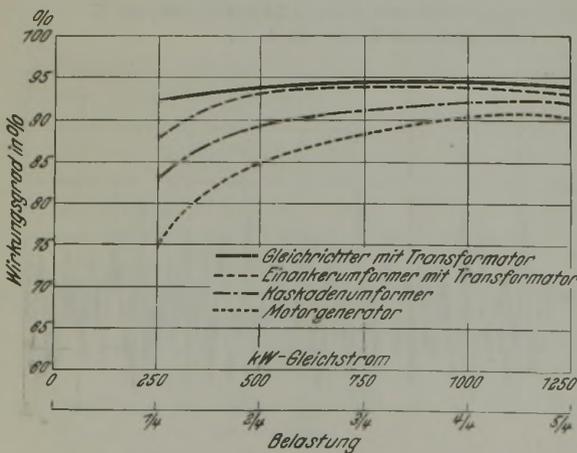


Abbildung 26. Umformerwirkungsgrade.

Scheinleistung, für die die Generatoren und Uebertragungsorgane zu bemessen sind. Ueber die verschiedenen Möglichkeiten der Blindstromerzeugung

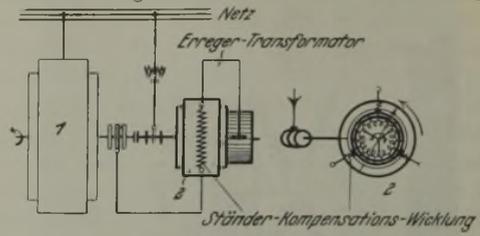


Abbildung 27. Induktionsmaschine (1) mit fremderregter Drehstrom-Erregermaschine (2).

ist in den letzten Jahren genügend veröffentlicht worden, so daß es nicht nötig ist, hier alle einzelnen Möglichkeiten der Phasenkompensation wieder auf-

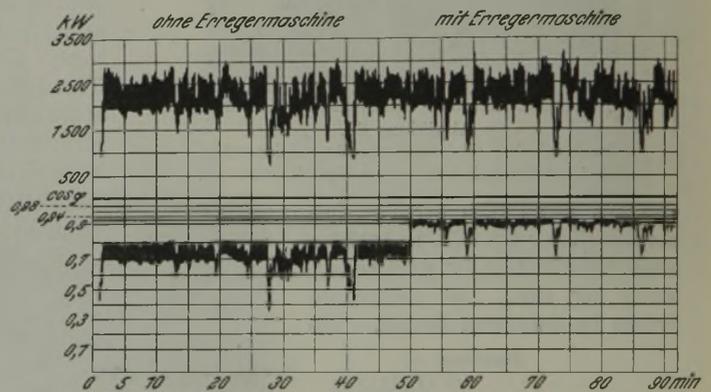


Abbildung 28. Verbesserung des Gesamtleistungsfaktors eines Walzwerkes durch eine fremderregte Drehstrom-Erregermaschine für Voreilung an einem übergroß bemessenen Motor.

zuzählen. Grundsätzlich muß daran festgehalten werden, daß die Kosten für die zur Blindleistungserzeugung aufgewendeten Mittel nicht etwa den erzielten Nutzen überschreiten, wobei zu bedenken ist, daß der Nutzen wesentlich von der Betriebszeit der betreffenden Anlage abhängt. Es ist also jeweils zu prüfen, ob eine zentralisierte, eine gruppenweise oder einzelne Leistungsfaktorverbesserung am Platze ist. Für eine zentralisierte Phasenkompensation ist eine asynchrone Blindleistungsmaschine mit Drehstrom-Erregermaschine sehr geeignet (Abb. 27). Die Vorteile gegenüber der vielfach für derartige Zwecke verwendeten Synchronmaschine liegen einmal in dem einfachen Anlaßverfahren, sodann in der Vermeidung von Pendelungen und Außertrittfallen bei Netzschwankungen und zuletzt nicht unbedeutend in dem Verhalten der asynchronen Blindleistungsmaschine bei schweren Netzkurzschlüssen. Da sie vom Netz her erregt ist, verringert sich entsprechend der Spannungsabnahme im Netz auch die Erregung und damit der Kurzschlußstrom. Derartige Blindleistungsmaschinen sind in den letzten Jahren in einer großen Anzahl erstellt worden.

Eine wirtschaftlich sehr gute Anordnung ergibt sich bei einer gruppenweisen Leistungsfaktorverbesserung für ein Werk dadurch, daß der Asynchronmotor größer gewählt wird, als es der Leistungs-

bedarf seines Antriebes erfordert, und daß dieser Motor derart stark von einer Drehstrom-Erregermaschine erregt wird, daß er erhebliche voreilende Blindleistung ins Netz abgeben kann. In einem bestimmten Fall ist z. B. der Asynchronmotor für den Antrieb einer Walzenstraße für eine Leistung von 1300 kW

Frage, da bei den gewöhnlichen kleineren Motoren der Mehrpreis für die Kompensation und die hierdurch entstehende umständlichere Bedienung in keinem Verhältnis zum Nutzen steht. Es werden sich immer irgendwo genügend große Motoren mit entsprechend großer Betriebszeit finden lassen, die zur Gruppenverbesserung herangezogen werden können. Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Erzeugung der Blindleistung, die irgendwo auf jeden Fall erfolgen muß, am zweckmäßigsten sowohl mit Rücksicht auf Anschaffungs- als auch Betriebskosten mit der Wirkleistung zusammen erfolgt. Es ist daher bei Werken mit eigener Zentrale, wenn nicht die Generatoren und Verteilungsanlagen schon bis an der Grenze belastet sind, vielfach von Vorteil, die Blindleistung in der Zentrale selbst zu erzeugen, sofern nicht bei einzelnen Antrieben eine Phasenverbesserung ohne besonderen Mehraufwand an sich schon möglich ist.

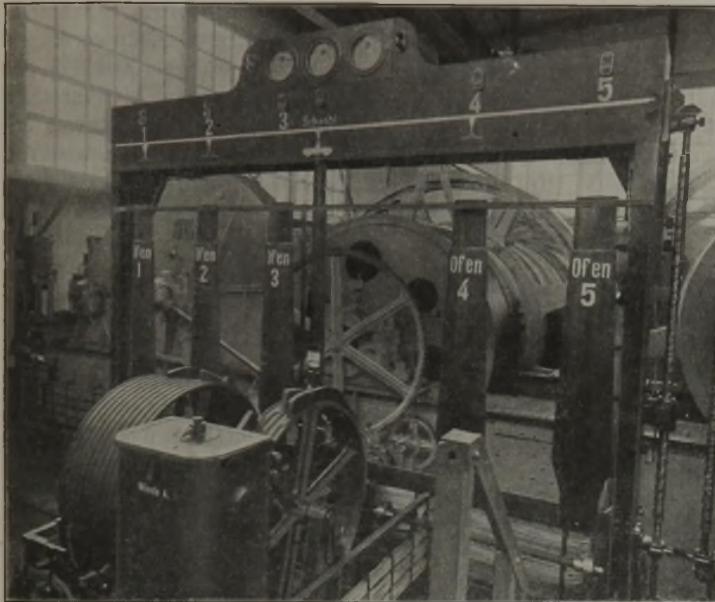


Abbildung 29. Fahrt- und Teufenzeiger für Begichtungsanlage.

ausgelegt, während seine Belastung etwa 700 kW beträgt. Er ist so stark erregt, daß der Leistungsfaktor des ganzen Walzwerks von 0,75 auf 0,9 im Mittel verbessert wird (vgl. Abb. 28); dabei sind in dem Werk zwei Motoren von je 1300 kW bei 500 Umdr./min, zwei Motoren von je 550 kW bei 94 Umdr./min und

Aus dem großen Gebiete der Antriebe im Hüttenwerk seien nur einige Gruppen herausgegriffen. Auch hier würde es zu weit führen, wollte man planmäßig alle Antriebe behandeln.

In den Hochofenanlagen, in denen zur Herabsetzung der Gesteigungs- und Betriebskosten die

Noch wesentlich mannigfacher als in den Energieerzeugungsanlagen sind die Aufgaben, die bei den Einzelantrieben gestellt werden.

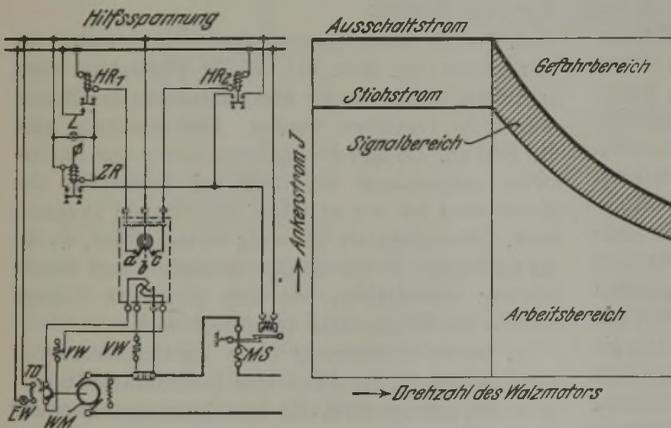


Abbildung 30. Strombegrenzungsrelais für regelbare Gleichstrommotoren. Schematisches Schaltbild.

die üblichen zahlreichen kleineren Hilfsantriebe im Betrieb gewesen. Besonders beachtlich ist die Verbesserung des Leistungsfaktors bei geringer Gesamtlast. Während bei Betrieb ohne Erregermaschine der Kosinus φ unter 0,4 sinkt, bleibt er bei Betrieb mit Erregermaschine immer noch in der Höhe der mittleren Phasenverschiebung des Betriebes ohne Erregermaschine. Einzelverbesserung des Leistungsfaktors kommt im Walzwerk nur bei größeren Motoren in

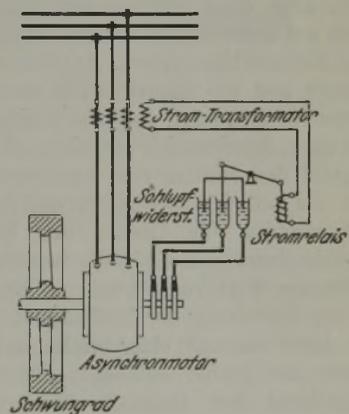


Abbildung 31. Belastungsausgleich durch Schwungradpufferung.

Begichtung mehrerer kleinerer Oefen zusammengefaßt wird, muß für den Führer der Winde die Möglichkeit gegeben werden, von seinem Stand aus die jeweilige Stellung des Kübels übersehen zu können. Zu diesem Zwecke wurde ein besonderer Teufen- und Fahrtzeiger für zwei Bewegungsrichtungen geschaffen (vgl. Abb. 29). Er stellt die gesamte Begichtungsanlage im verkleinerten Maßstabe so dar, daß der Führer in Windenhaus an Hand der Angaben

dieses Apparates die Bewegung des Kübels genau verfolgen kann. Die Hubbewegung wird durch eine Kübelmarke, die Fahrtbewegung durch die Seitwärtsbewegung einer Seilwagenmarke gemeinsam mit der Kübelmarke gekennzeichnet. Mit dem Teufenzeiger ist außerdem noch ein Fahrtregler mit Ofenwähler verbunden, durch den der Steuerhebel über besondere Gleitkurven für jeden Ofen zur richtigen Zeit in die Nullage gestellt wird, so daß ein Ueberfahren der eingestellten Haltestelle zwangsläufig vermieden wird. Zur Sicherheit sind zwei Winden vorgesehen, damit bei etwaigen Defekten an einer Winde der Gang der Ofen nicht gestört wird. Das Steuern des Windenmotors erfolgt mittels der bekannten Leonardschaltung. Auch hier ist eine doppelte Ausrüstung vorhanden, die wahlweise eingeschaltet werden kann. Diese Anordnung der Begichtungsanlage benötigt für fünf Oefen nur zwei Windenführer und erfordert bedeutend weniger Baustoffe für Eisenkonstruktion und Aufzüge.

Einen weiteren wesentlichen Beitrag zur Senkung der Betriebskosten im Hüttenwerk bietet die elektrische Reinigung der Gichtgase. Ueber die in dieser Frage angestellten eingehenden Versuche bei den Rheinischen Stahlwerken und der Dortmunder Union ist bereits an anderer Stelle berichtet worden²⁾.

Bezüglich der Walzwerksantriebe ist derart viel veröffentlicht worden, daß hier nur kurz das Wichtigste angeführt sei. Schwere Block- und Fertigstraßen mit Ballendurchmessern von etwa 1150 bis auf 600 mm herunter werden als Duostraßen von Gleichstrom-Umkehrmotoren und als Triostraßen von schwungradlosen Gleichstrommotoren angetrieben, deren Speisung in der bekannten Leonard-Igner-Anordnung erfolgt. Die Angabe von Einzelheiten über diese Antriebe erübrigt sich. Es sei jedoch auf einen neuen Ueberlastungsschutz für derartige Motoren hingewiesen. Aus theoretischen Ueberlegungen und aus zahlreichen Messungen an ausgeführten Anlagen folgt, daß eine Gleichstrommaschine mit hohem Regelbereich nur bis zu einer bestimmten Drehzahl den Höchststrom funkenfrei kommutieren kann. Es läßt sich nachweisen, daß bei einer Gleichstrommaschine die Grenze der Kommutierungsfähigkeit durch einen für die betreffende Maschine konstanten Wert von Strom mal Drehzahl gegeben ist. Zur Einhaltung der funkenfreien Kommutierung muß daher oberhalb einer bestimmten Drehzahl die Grenze des höchst zulässigen Stromes umgekehrt proportional der Drehzahl herabgesetzt werden. Mit einem normalen Selbstschalter, der bei einem bestimmten Stromwert anspricht, kann demnach in diesem Bereich der Motor nicht wirksam geschützt werden. Durch das neue Strombegrenzungsrelais wird jedoch ein Schutz erreicht, der den gestellten Forderungen voll entspricht. Das Relais (s. Abb. 30) besteht aus einem wattmetrischen Instrument, das vom Hauptstrom des Motors und von einer der Drehzahl des Motors proportionalen Spannung einer

Tachometerdynamo beeinflusst wird. Beim Erreichen eines Wertes (Strom mal Drehzahl), der etwa 25 % unter dem höchst zulässigen liegt, hebt sich der bewegliche Arm vom Kontakt a ab und öffnet den Stromkreis des Hilfsrelais HR₁, das eine Warnlampe auf der Steuerbühne in der Nähe des Maschinisten und ein Zeitrelais mit 10 sek Laufzeit einschaltet. Ist nach 10 sek die Ueberlast noch nicht vorbei, so wird durch das inzwischen abgelaufene Zeitrelais die Auslösung des Hauptschalters veranlaßt. War aber die Ueberlastung so groß, daß der Ausschaltwert erreicht wird, so schließt sich der Kontakt c, wodurch das Hilfsrelais HR₂ Spannung erhält und den Hauptschalter sofort auslöst. Das gesamte Relais ist in einer starken Eisenpanzerung untergebracht, die eine Beeinflussung durch äußere Fehler verhütet. Durch dieses Relais wird der regelbare Gleichstrommotor bis zum höchsten Regelbereich vor unzulässig hoher Strombelastung in vollkommener Weise geschützt. Der Antrieb von kleineren Walzenstraßen unter etwa 600 mm Ballendurchmesser erfolgt in der Regel durch stets in einer Richtung laufende Motoren mit Schwungrädern. Sowohl bei den Igner-Umformern als auch bei diesen direkten Walzenstraßenantrieben sind bekanntlich die Schwungräder zur Abdämpfung der Stöße beim Walzen angeordnet. Die Energieabgabe der Schwunghmassen kann nur dann erfolgen, wenn der Antriebsmotor bei Belastung in seiner Drehzahl abfällt. Ist dieser Antriebsmotor ein Gleichstrommotor, so wird der Drehzahlabfall in einfachster Weise durch Compoundierung erreicht. Schwieriger ist diese Aufgabe bei Drehstrommotoren zu lösen.

Die Schlüpfung eines Drehstrommotors ist von der jeweiligen Läuferspannung abhängig. Man kann diese beeinflussen:

1. Durch Vergrößerung des Widerstandes im Läuferkreis (vgl. Abb. 31). Dieser Widerstand kann in Abhängigkeit von der Stromaufnahme des Motors selbsttätig verändert werden. Die Schaltung gibt das Bild an. Da nun die Läuferspannung dem Läuferstrom proportional ist, läuft bei Entlastung der Motor stets bis zur üblichen asynchronen Drehzahl hoch. Diese Regelart ist wenig wirtschaftlich, da die Schlupfenergie in der Größe von abgegebener Motorleistung vervielfältigt mit dem jeweiligen Schlupf nutzlos im Widerstand vernichtet wird.

2. Durch Einführung einer Zusatzspannung in den Läuferkreis, die durch eine Kommutator-Hintermaschine erzeugt wird. Ist diese Zusatzspannung der Läuferspannung entgegengesetzt gerichtet, so erfolgt Herabregelung des Hauptmotors, im umgekehrten Falle Heraufregelung. Die Erzeugung der Zusatzspannung kann durch eine Reihenschlußmaschine erfolgen, die vom Rotorstrom des Hauptmotors erregt wird. Aus Abb. 32 geht die Schaltung hervor. Die erzeugte Spannung hängt von der Größe des Rotorstromes und somit von der Belastung des Hauptmotors ab. Dieser muß daher in seiner Drehzahl so weit abfallen, bis das Gleichgewicht zwischen seiner Rotorspannung und der Spannung der Hintermaschine erreicht ist. Er schlüpft also bei Belastung

²⁾ Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 64 (1924) und 74 (1926). Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

in gleicher Weise wie bei der Regelung durch Widerstand im Rotorkreis und zieht die vorhandenen Schwungmassen zur Energieabgabe heran. Der große Vorteil der Anordnung liegt darin, daß die Schlupfenergie des Hauptmotors nicht nutzlos im Widerstand in Wärme umgesetzt wird, sondern in der Hintermaschine zurückgewonnen und der Welle wieder zugeführt wird. Infolgedessen ist diese Anordnung gerade für Walzwerksantriebe besonders geeignet, da bei hohem Schlupf, also bei großer Belastung ein bedeutend größeres Moment als beim Regeln mit Widerstand zur Verfügung steht. Außerdem bietet die Anordnung noch den Vorzug, daß bei geeigneter Bemessung der Hintermaschine der Leistungsfaktor des Hauptmotors von etwa Halbblast an auf 1 verbessert wird. Abb. 33 gibt eine Aufnahme mit registrierenden Instrumenten bei Betrieb mit und ohne Hintermaschine wieder, die auch nachträglich an einen vorhandenen Motor durch Riemenkupplung angebaut werden kann.

Wird der Hintermaschine die erforderliche Erregung von außen her fremd zugeführt, so ist eine betriebsmäßige Regelung der Drehzahl des Hauptmotors ober- und unterhalb des Synchronismus möglich. Die Erregung kann z. B. in der von Kozisek angegebenen Anordnung von einem besonderen, von

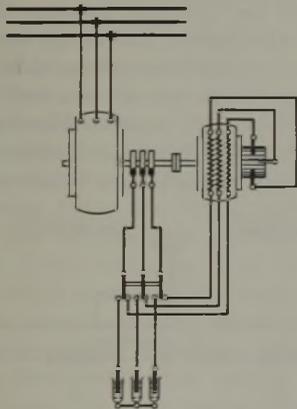


Abbildung 32. Drehstrom-Asynchronmotor mit Reihenschluß-Hintermaschine.

einem Synchronmotor angetriebenen Generator erzeugt werden, der zwei mit Gleichstrom erregte Wicklungen besitzt, die elektrisch aufeinander senkrecht stehen (Abb. 34). Die erstere beeinflusst den Drehzahl regelnden Anteil, die zweite den phasenverbessernden Anteil der Regelspannung. Der Vor-

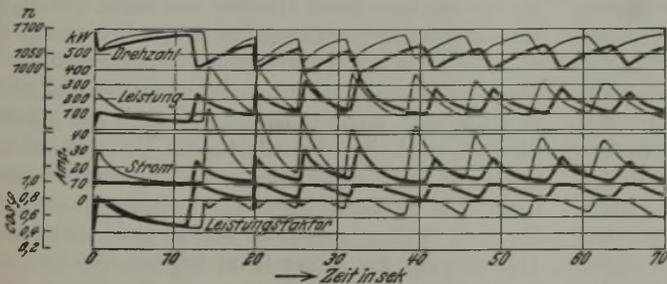


Abbildung 33. Drehstrom-Walzmotor-Betriebskurven mit und ohne Reihenschluß-Hintermaschine.

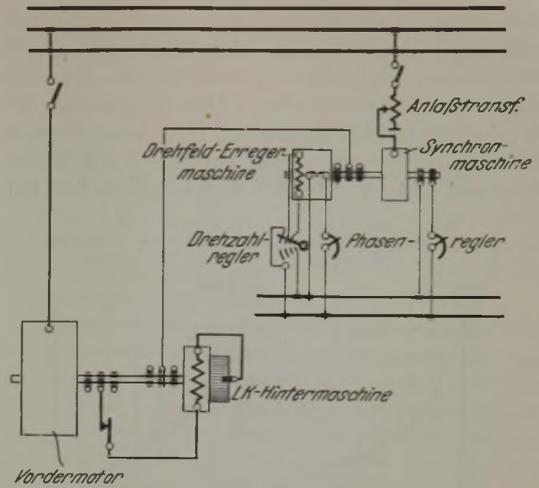


Abbildung 34. Mechanisch gekuppelter LK-Regelsatz für unter- und übersynchrone Regelung.

teil dieser Regelsätze beruht in der infolge guter Drehzahlregelung einwandfreien Pufferung, in der Phasenverbesserung des Hauptmotors auf eins über den ganzen Arbeitsbereich und außerdem noch in der Zurückgewinnung eines großen Teiles der Schlupfverluste. Abb. 35 zeigt, daß die Pufferung

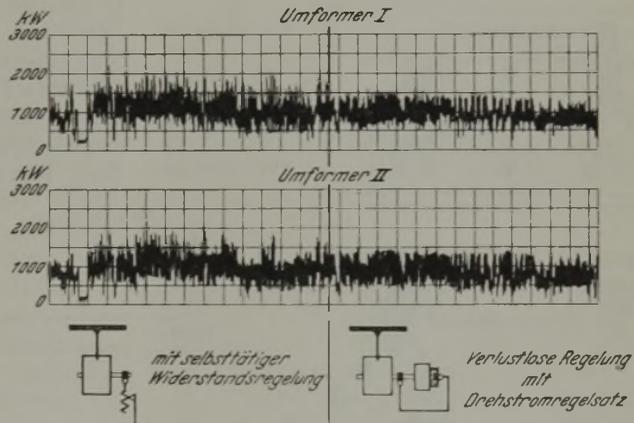


Abbildung 35. Leistungsaufnahme von Schwungradumformern für Walzenstraßen.

eines Ilgner-Umformers mit einem derartigen Regelsatz weit besser ist als mit selbsttätiger Widerstandschlupfregelung.

In diesem Zusammenhang sei noch auf einen amerikanischen Walzenstraßenantrieb³⁾ hingewiesen. Als Antrieb einer 457er Knüppelstraße hat man auf den Belastungsausgleich ganz verzichtet und als Antriebsmotor einen Synchronmotor von 9000 PS angeordnet. Dies setzt jedoch voraus, daß die Zentrale und der Motor ohne weiteres die gesamten Stöße übernehmen können.

Eine weitere bemerkenswerte Neuerung sind die Wirbelstrombremsen, durch die in kürzester Zeit die

³⁾ Vgl. General Electric Review (1926) Heft 6.

Räder von Walzenstraßen und Ilgner-Umformern stillgesetzt werden können. Abb. 36 gibt die Auslaufzeiten zweier Räder bei Stillsetzung mit und ohne Wirbelstrombremse wieder. Die Anordnung der Bremse geht aus Abb 37 hervor. Der von der Erregerwicklung erzeugte Kraftfluß durchsetzt das Kranzeisen und schließt sich über dem benachbarten Pol.

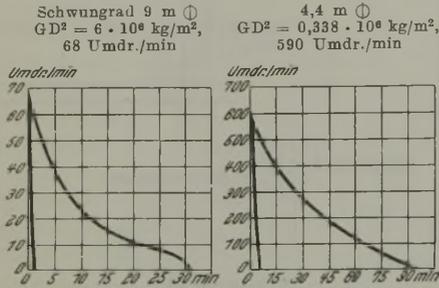


Abbildung 36. Auslaufzeit von Schwungrädern mit und ohne Wirbelstrombremse.

Im Schwungradkranz wird hierdurch eine Wirbelströmung erzeugt, die die mechanische Schwungenergie in Wärme umsetzt. Infolge der äußerst günstigen Abflußmöglichkeit dieser Wärme ins Innere des Rades sind gefährliche lokale Temperatursteigerungen nicht zu befürchten.

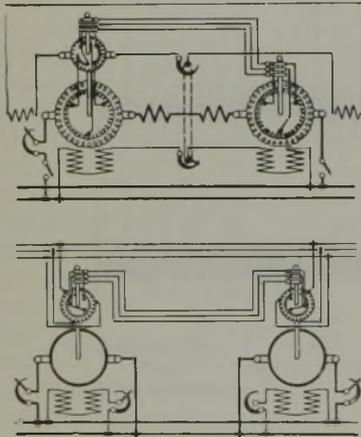


Abbildung 38. Gleichlaufanordnungen für Motoren.

Gelegentlich sind bei einer Walzenstraße die einzelnen Walzen getrennt anzutreiben, wobei aber selbst bei erheblich verschiedenen Belastungsmomenten ein absoluter Gleichlauf der beiden Antriebe verlangt wird. Zur Erreichung dieses Zweckes wurden zwei neue Schaltungen entwickelt (Abb. 38).

Bei der ersten Anordnung werden mit den Gleichstrom-Antriebsmotoren Asynchronmotoren gekuppelt, deren Statorn an einem Netz mit normaler Frequenz liegen, deren Rotoren jedoch untereinander verbunden sind. Beim geringsten Unterschied in der Drehzahl tritt ein beträchtlicher Ausgleichstrom im Rotorkreis auf, durch den der Synchronismus aufrechterhalten wird. Bei der zweiten Anordnung ist die Wechselstrommaschine gewissermaßen in die Gleichstrommaschine mit eingebaut. Zur Verbesserung der Kommutierung, die durch den Einfluß der Wechselströme gestört wird, ist außerdem noch eine Hilfsmaschine angeordnet worden, die in Abhängigkeit

von der Größe des Ausgleichstromes die Wendepol-erregung der Hauptmaschine korrigiert. Mit diesen Anordnungen wurde selbst bei beträchtlichen Lastunterschieden einwandfreier Gleichlauf der Einzelantriebe bei den verschiedensten Drehzahlen erreicht.

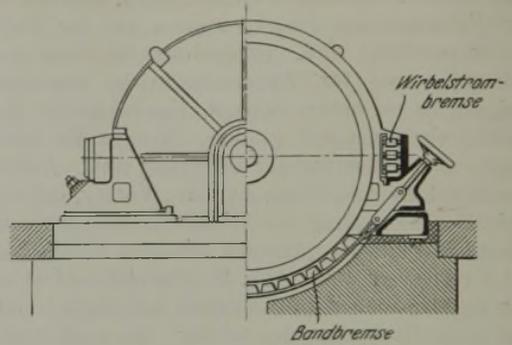


Abbildung 37. Wirbelstrombremse zum Stillsetzen großer Schwungräder.

Eine besondere Beachtung verdienen auch die im aussetzenden Betrieb arbeitenden Hilfsmaschinen, wie z. B. Anstellmotoren und Antriebsmotoren von Linealen und Kantern u. dgl. Bei derartig arbeitenden Motoren wird durch die Verbandsvorschriften, zu denen schon im Jahre 1900 Oelschläger die theoretischen Grundlagen gab, heute das Verhältnis zwischen Einschaltdauer während eines Spieles und der gesamten Spieldauer als relative Einschaltdauer gekennzeichnet. Die längste Spieldauer wurde mit 10 min und als übliche Werte 15, 25 und 40 % relative Einschaltdauer festgelegt (vgl. Abb. 39). Durch die Einführung dieses Begriffes wird dem tatsächlichen Belastungs-

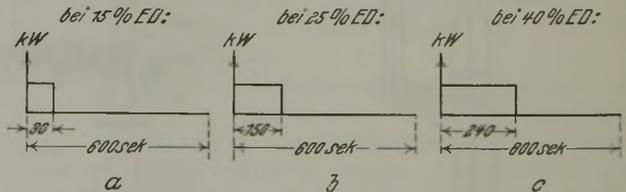


Abbildung 39. Relative Einschaltdauer bei aussetzendem Betrieb.

vorgang des Motors Rechnung getragen. Es setzt aber voraus, daß man sich über das zu erzielende Betriebsbild Klarheit verschaffen muß. Ein genaues Arbeitsbild erhält man meist erst durch genaue Beobachtung der Arbeitsweise derartiger Antriebe durch Zeitschreiber. Bei derartigen Zeitstudien zeigt sich gelegentlich auch, daß mit den vorhandenen Steuerorganen ein schnelleres Arbeiten und damit weiterhin eine Steigerung der Erzeugung nicht mehr möglich ist. Ein vorzügliches Mittel, einen derartigen Antrieb unter Ausnutzung seiner vollen Leistungsfähigkeit in schnellster Weise umzusteuern, ohne ihn jedoch durch unzulässige Ueberlastungen zu gefährden, bietet eine Schützensteuerung mit Stromwächterschaltung. Die Steuerleitungen der Schützenspulen der einzelnen Widerstandsstufen sind so geschaltet (vgl. Abb. 40), daß das in der Reihe folgende Schütz erst dann Erregerstrom erhalten kann, wenn das vorangehende Schütz eingeschaltet und der Stromwächter

den Ueberwachungskontakt geschlossen hat, d. h. wenn der Strom unter den eingestellten Wert gesunken ist. Die Inbetriebsetzung des betreffenden Motors erfolgt dann nur noch durch Umlegen des Schalters in die gewünschte Richtung. Das nacheinander folgende Schalten der Schützen erfolgt dann selbsttätig.

Bei den Rollgängen sind als Neuerung die Elektrorollen, Bauart Schulte, zu erwähnen, die von der

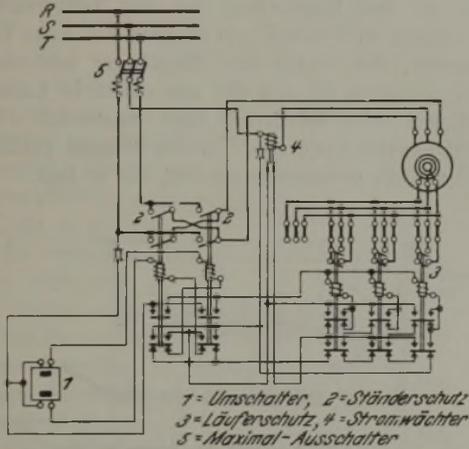


Abbildung 40. Schützensteuerung mit Stromwächterschaltung.

Firma Schloemann ausgeführt werden und deren Einführung eingeleitet ist.

Ebenso wie sich der elektrische Strom das Gebiet der Beleuchtung und Kraftversorgung im vollen Umfange erobert hat, ist zu erwarten, daß auch auf dem Gebiete der elektrischen Wärmezeugung in den industriellen Oefen der Erfolg nicht ausbleiben wird⁴⁾.

Zum Schlusse noch ein Wort über die sehr wichtige Ueberwachung des Stromverbrauches. So einfach auch die Mittel hierfür sind, so findet man doch immer noch Fälle, die eine klare Gliederung der Stromverteilung vermissen lassen. Zur Ermittlung des Stromverbrauches werden Zähler verwendet, Apparate, die heute so vollkommen und dabei so einfach und billig sind, daß jede Stelle, die Selbst-

⁴⁾ Vgl. Ber. Walzwerksaussch. V. d. Eisenh. Nr. 45 (1926).

kosten nachzuweisen hat, sie unbedingt einbauen sollte. Der Kilowattstunden-Verbrauch einer Walzenstraße, nach den einzelnen Ablesungen aufgezeichnet, gibt neben den grundlegenden Werten für die Selbstkostenberechnung wertvolle Aufschlüsse für den vergleichenden Kraftbedarf beim Auswalzen der verschiedenen Profile und für die Leerlaufarbeit und damit den Zustand der Straße. Ebenso können aus den Aufzeichnungen des Stromverbrauches der Rollgänge wertvolle Rückschlüsse auf die Pflege und den Zustand der Rollgänge gezogen werden.

Ganz besonders wertvolle Dienste kann die Verwendung von tragbaren Meßeinrichtungen mit schreibenden Instrumenten mit großem Papiervorschub leisten. Diese Meßeinrichtungen müssen so mit den erforderlichen Shunts, Widerständen bzw. Strom- und Spannungswandlern ausgerüstet sein, daß bei jedem beliebigen Antrieb im Werk schnell eine Messung von Spannung, Strom, Leistung und Drehzahl vorgenommen werden kann. Derartige mit schnell schreibenden Instrumenten ausgeführte Messungen geben, um nur etwas herauszugreifen, z. B. ein klares Bild, ob die Kalibrierung richtig getroffen ist, oder geben Fingerzeige, wo durch zweckmäßigere Steuerung der Betrieb beschleunigt und somit eine Leistungssteigerung erzielt werden kann.

Zusammenfassung.

Die Größe der Stromerzeugungsanlagen sowie die Bedeutung der Elektrotechnik im Hüttenwerk erfordert ein einfaches und sicher auf alle Störungsursachen ansprechendes Schützsystem. Insbesondere ist der Bedeutung der Kurzschlußströme gebührende Beachtung zu schenken. Bei Umformungs- und Phasenverbesserungsanlagen ist neben der allgemein zu beachtenden Frage der Betriebssicherheit die Wirtschaftlichkeit ausschlaggebend. An einer Reihe von Ausführungsbeispielen aus dem Gebiete der Stromverbraucher wird gezeigt, wie durch geeignete Schaltungen und zweckmäßige Anordnungen Kraft und Personal gespart und die Erzeugungsmöglichkeit gesteigert werden kann. Zum Schluß wird auf den bedeutenden Wert der dauernden, laufenden Ueberwachung der Betriebe durch registrierende und vergleichende Messungen hingewiesen.

Die mechanische Festigkeit des Kokses.

Von Dr.-Ing. G. Dörflinger in Borsigwerk, O.-S.

(Bestimmung des Siebrückstandes und Abriebes mit der Micum-Trommel. Koksbewertung für den Verbraucher, besonders für den Hochofen.)

Die ausschlaggebende Bewertung des Kokses durch den Hochöfner erfolgt durch Besichtigung. Er sieht sich den Koks an und trifft dann erfahrungsgemäße Anordnungen. Die Festigkeit des Kokses ist ihm dabei die Hauptsache, denn direkt proportional zur Festigkeit steht im allgemeinen die Menge des Abriebes, des Koksgruses, der ein gefürchteter Feind des glatten Hochofenganges ist.

Noch vor kurzer Zeit wurde fast überall die Festigkeit des Kokses nach dem Simmersbachschen Verfahren bestimmt. Es wurden hierbei 50 kg

stückigen Kokses von der Rampe abgegabelt und in einer eisernen zylindrischen Trommel von 1 m ϕ und 50 cm Breite, die um ihre Achse drehbar war, so bearbeitet, daß die Trommel in 4 min 100 Umdrehungen machte. Nach dieser Bearbeitung des Kokses wurde er abgesiebt, und die über 40 mm großen Stücke bildeten eine Richtzahl, die nach den Angaben Simmersbachs¹⁾ bei 90 % einen außergewöhnlich harten Koks, unter 75 % einen weichen Koks be-

¹⁾ O. Simmersbach: Grundlagen der Kokschemie. (Berlin: Julius Springer 1914.)

zeichnete; diese Zahl erscheint jedoch, soweit ober-schlesischer und saarländischer Koks in Betracht kommt, von Simmersbach etwas zu hoch gegriffen, da bisweilen Ergebnisse von 60 bis 65 % noch gut brauchbaren Koks darstellen.

Ein französisches Verfahren, das sich einer Kugelmühle bedient, in welcher der Koks durch eine bestimmte Anzahl von Stahlkugeln bearbeitet wird, hat in Deutschland keine besondere Beachtung gefunden.

Ganz bestimmte Formen nahm die Bewertung der physikalischen Festigkeit des Kokes an, als Deutschland infolge des Versailler Vertrages Wiedergutmachungslieferungen in Koks zu leisten hatte. Die Franzosen stellten harte Bedingungen, indem sie im Innern der eisernen Trommel noch vier Winkel-eisen

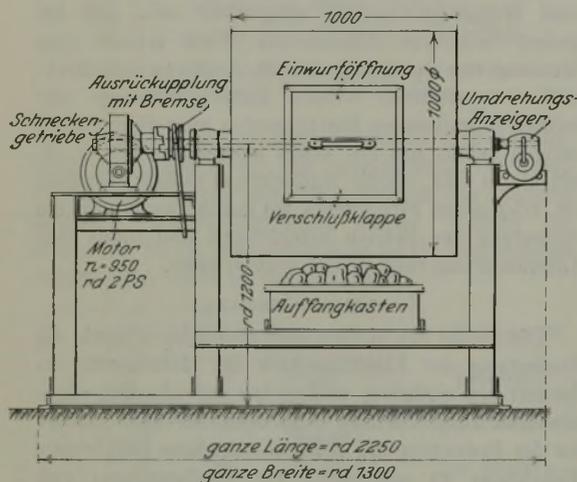


Abbildung 1. Micum-Trommel.

so anbrachten, daß der Koks beim Drehen der Trommel nicht nur eine Reibungs-, sondern auch eine Fallbeanspruchung erfuhr. Die Einrichtung ist aus Abb. 1 ersichtlich.

Die Ausführungsbestimmungen wurden nach dem Abkommen über Reparationslieferungen vom 5. November 1924 getroffen, und die Trommel hieß bald allgemein Micum-Trommel (Mission interalliée de contrôle des usines et des mines). Die Ausführungsbestimmungen lauten:

„Bestimmung der physikalischen Widerstandsfähigkeit. a) Koks: Der Koks wird in einer zylindrischen Blechtrommel von 1 m ϕ und 1 m Länge geprobt. Die Trommel ist im Innern mit vier Winkel-eisen von 100 mm Schenkellänge versehen, die an den Wänden des Zylinders in einem Abstand von je 90° angeordnet sind. Eine wie der Zylinder gewölbte Tür, die in Scharnieren befestigt ist und Abmessungen von 500 \times 600 mm aufweist, gestattet das Einführen des Kokes in die Versuchstrommel. Die Trommel kann durch einen Motor in gleichmäßige Bewegung mit einer Geschwindigkeit von 25 Umdr./min gesetzt werden. Die Umdrehung geschieht in der Weise, daß jedes innere Winkel-eisen den radialen Schenkel nach vorwärts wendet.

Jeder Teilversuch, der die dynamische Widerstandsfähigkeit des Kokes bestimmen soll, wird mit

50 kg Koks ausgeführt. Dieser Koks wird in die Versuchstrommel eingeführt, welche man in 4 min 100 volle Umdrehungen um ihre wagerechte Achse machen läßt. Für die Dauer der 100 Umdrehungen wird ein Spielraum von 10 sek nach oben und unten gestattet. Ein Vollversuch umfaßt für den Koks vier aufeinanderfolgende Teilversuche; es werden also 200 kg Koks hierfür benutzt. Die für den Vollversuch einzusetzenden Ergebnisse sind die arithmetischen Mittel aus den Ergebnissen der vier Teilversuche. Der Versuch wird soweit wie möglich mit Koks vorgenommen, der in für den Empfänger bestimmte Wagen verladen ist und der aus einem in Ladung begriffenen oder beladenen Zuge ausgesetzt wird. Ausnahmsweise kann eine Tür des Wagens geöffnet und der Koks genommen werden, wie er fällt.

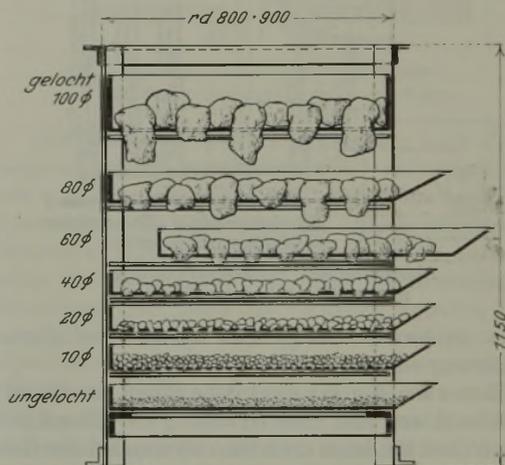


Abbildung 2. Siebvorrichtung. Kästen laufen auf Rollen und sind einzeln herausziehbar.

Jede Probenahme wird wie folgt ausgeführt: Man nimmt mit einer Gabel von 50 mm lichter Zinkenweite eine Koks menge, die 50 kg gleichkommt. Die Verwiegung wird in einem Metallkasten vorgenommen. Die Koksstücke werden mit der Hand in die Trommel gebracht, indem nur die leichten kleinen Stücke einfach ausgeschüttet werden. Die Trommel führt 100 Umdrehungen unter den oben dargelegten Bedingungen aus. Nachdem dies geschehen ist, wird der Koks zweimal über ein Blechsieb mit kreisförmigen Löchern von 40 mm ϕ gesiebt (Abb. 2).

Der Koks muß, um angenommen zu werden, einen Rückstand von über 72 % ergeben. Die Versuche werden entweder im Versuchslaboratorium der nationalen Missionen oder auf einer Zeche, die im Besitze einer vorschrittmäßigen Trommel ist, vorgenommen. Die Versuche werden in Gegenwart eines dazu bestimmten Vertreters der Zeche und eines Abnahmebeamten ausgeführt.“

Nach diesem Verfahren wird jetzt auf den Zechen- und Hüttenkokereien fast ausnahmslos die Koks-festigkeit bestimmt.

Werden von einem Hochofenwerk zum anderen oder von einer Kokerei zur anderen Meinungen ausgetauscht über die jeweils vorliegenden oder erzielten Koks-festigkeiten, dann genügt die Besichtigung des Kokes in vielen Fällen nicht mehr. Es werden dann

Zahlen genannt, und die Zahl z. B. 50 % über 40 mm sagt dann aus, daß nach der Festigkeitsbestimmung und darauffolgender Klassierung auf Sieben 50 % der angewandten getrommelten Koks menge auf dem 40-mm-Sieb zurückblieben. Dieser Wert stellt sodann bereits für oberschlesische und saarländische Verhältnisse ein beachtenswertes Ergebnis dar.

Die Angabe ist aber nicht richtig. Sie erfolgt zu einseitig und kann zu ganz bedeutenden Trugschlüssen führen, wie aus folgendem zu ersehen ist (Abb. 3).

An 30 Versuchstagen wurde die Festigkeit des Kokes bestimmt. Die Mengen der nach dem Absieben über 40 mm groß gebliebenen Stücke wurden prozentual festgestellt und die Werte zu einer Linie b_1 verbunden. Die Mengen des gebildeten Koksabriebes wurden ebenfalls genau bestimmt und aus den Werten die Linie b_2 gebildet. Man sieht, daß große Widersprüche vorhanden sind, die noch deutlicher hervortreten, wenn man die Werte der Linie b_1 der Größe nach ordnet, so daß eine abfallende Linie c_1 entsteht, und nun die entsprechenden Koksgrusmengen wiederum zu einer Linie c_2 verbindet. Hier ist die auffallende Erscheinung festzustellen, daß die Koksbeschaffenheit, was die Werte über 40 mm anbetrifft, sich von einem zum anderen Versuchstage wenig geändert hat, daß aber die zugehörigen Koksabriebszahlen eine ganz andere Bewertung verlangen. Und darauf kommt es ja gerade an.

In Abb. 4 ist ein solcher kennzeichnender Fall, wie er sich in Wirklichkeit ergab, aufgezeichnet. Die Mengen der über 40 mm gebliebenen Koksstücke wurden an zwei verschiedenen Versuchstagen festgestellt. Sie waren praktisch gleichgeblieben. Es wäre jedoch grundfalsch, wenn man sagen wollte, auch die Güte des Kokes wäre gleichgeblieben. Daß dem nicht so ist, zeigen die abgebildeten zugehörigen Mengen des Koksabriebes, die an dem einen Versuchstage mehr als das Doppelte des anderen Tages betragen, und es ist klar, daß nun die Bewertung der Koksbeschaffenheit an beiden Tagen verschieden lauten muß. In allen Fällen wurden die Versuchsbedingungen stets genau gleichgehalten. An dem Linienverlauf c_1, c_2 sind noch weitere derartige Fälle erkennbar, die eine besondere Beurteilung der Koksbeschaffenheit verlangen.

Gleichlaufend mit der Festigkeitsbestimmung nach diesem Verfahren wurde dieselbe auch nach dem

Simmersbachschen Verfahren ausgeführt mit dem Ziele, durch Vergleiche der Ergebnisse beider Bestimmungsarten irgendwelche Zusammenhänge oder Rückschlüsse ziehen zu können. Ein Vergleich der Ergebnisse ergibt jedoch kein klares Bild. Die Werte aus der Simmersbachschen Trommel liegen zwar durchweg günstiger als die aus der Micum-Trommel.

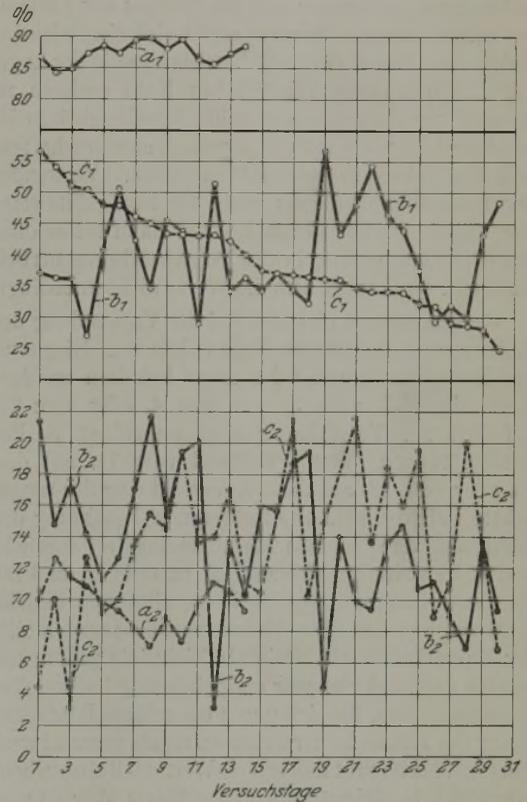


Abbildung 3.

a_1, b_1 Rückstand auf dem 40-mm-Sieb von zwei Koksarten
 a_2, b_2 zu a_1 bzw. b_1 gehörender Koksabrieb
 c_1 Werte der Kurve b_1 nach Größe geordnet
 c_2 zu c_1 gehörender Koksabrieb.

Der Vergleich ist aber, wie schon eingangs erwähnt, nicht möglich, weil die Beanspruchung des Kokes in beiden Trommeln verschieden ist.

Eine weitere sehr wichtige Feststellung ist folgende: Die Linie a_1 der Abb. 3 stellt die Werte der nach den Trommeln über 40 mm gebliebenen Stücke dar, während in a_2 wiederum die entsprechenden

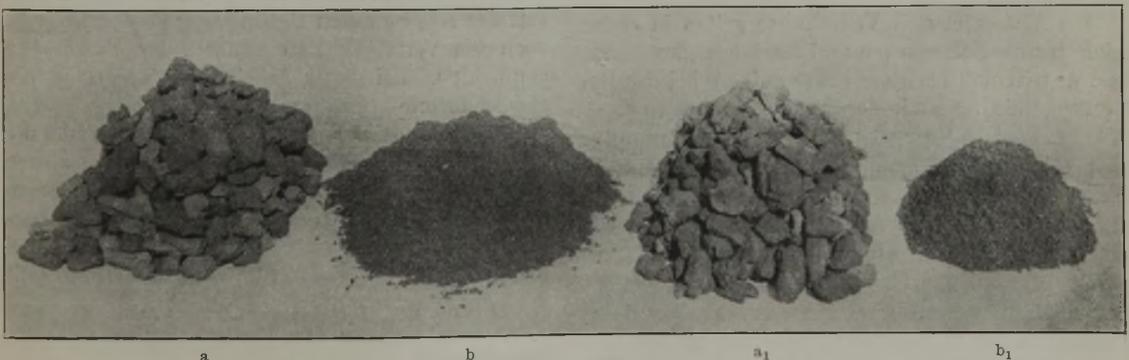


Abbildung 4. Koks von zwei aufeinanderfolgenden Versuchstagen.

Gleicher Rückstand auf dem 40-mm-Sieb an beiden Tagen ($a = a_1$), aber verschiedene Abriebsmengen ($b = 2 \times b_1$).

Koksabriebmengen in einer Korngröße von 0 bis 10 mm festgehalten sind. Aus dem Verlaufe beider Linien ist ersichtlich, daß es sich um einen ganz vorzüglichen Koks handelt. Der Unterschied zwischen bestem und geringstem Wert ist außerordentlich klein im Vergleich zum Unterschied, der sich aus den beiden Endpunktswerten der Linie c_1 ergibt. Die Abriebmengen sind gering und der Verlauf der Linie a_2 bedeutend ruhiger. Hieraus ergibt sich eine wichtige Folgerung. Ist der Hochofenbetriebsleiter in der Lage, mit einem derartig vorzüglichen Koks rechnen zu können, dann ergeben sich keine Schwierigkeiten im Hochofengang, die auf die physikalische Beschaffenheit des Kokes zurückzuführen wären. Verwendet der Hochöfner in diesem Falle die Festigkeitswerte des täglich untersuchten Kokes, dann tut er dies, um eine Verfeinerung in der Betriebsführung herbeizuführen. Er braucht also die Werte nicht unbedingt.

Ganz anders ist dies aber bei der Verwendung des Kokes im erstgenannten Falle (Linie b_1). Hier muß die Festigkeit dauernd im Auge behalten werden, denn ein Fall vom 3. auf den 4. oder vom 27. auf den 28. Versuchstag muß unbedingt zu Betriebsstörungen führen, während vom 11. auf den 12. oder vom 18. auf den 19. Versuchstag der umgekehrte Fall vorliegt. Die fortgesetzte Beachtung der Festigkeitswerte ist also hier unbedingt erforderlich, und es ist weiterhin einwandfrei zu ersehen, daß für die Beurteilung der Festigkeit die allgemein übliche Wertnennung des über 40 mm verbliebenen Anteils der Koksstücke nicht allein als Richtlinie genommen werden darf, daß vielmehr die gleichzeitig festgestellte Koksgrusmenge, die sich durch die scharfe Beanspruchung des Kokes in der Trommel ergab, genannt werden muß. Sie erlaubt nun erst ein Werturteil abzugeben. Wenn sich in einigen Fällen gute Werte über 40 mm herausstellten, denen jedoch eine hohe Abriebzahl entsprach, dann ist dies in der Regel dem Gefügebau des Kokes selbst zuzuschreiben. Dieser ist dann meist weniger gut geflossen, er ist stockig. Diese Stücke besitzen immerhin eine ziemliche Festigkeit, sie halten gut zusammen, geben aber viel Abrieb, während im Gegensatz hierzu ein stark splitternder Koks geringe Abriebmengen unter 7 mm ergeben kann und dann auch geringe Stückigkeit zeigt, dafür aber einen großen Anfall an Erbs- bis Nußgröße aufweist. Dem letzteren ist in der Bewertung der Vorzug zu geben.

Die hier erörterten Verhältnisse gelten in erster Linie für oberschlesischen und saarländischen Koks, und es tritt nun noch die Frage auf, wo bei der Bewertung die Grenzen in der Praxis zu ziehen sind.

Eine gut geführte Statistik der fortlaufend untersuchten Koksbeschaffenheit führt zu Ergebnissen, die Regelzahlen zu nennen erlauben und dadurch zustande kommen, daß bei einem gewissen Prozentsatz des nach dem Absieben festgestellten Kornanteils über 40 mm eine erfahrungsgemäße Abriebzahl nicht überschritten werden darf; es soll also das Produkt dieser beiden Werte konstant bleiben und nur wenig schwanken, wobei sich der Grenzwert für die Abriebzahl erfahrungsgemäß aus der Praxis

ergeben wird. Die so ermittelten Festigkeitswerte erheben keinen Anspruch auf analytische Genauigkeit. Ein Versuch, der viermal mit demselben Koks durchgeführt wurde und nach dem Micum-Abkommen einen Vollversuch darstellt, erbrachte immerhin den Beweis, daß die Ergebnisse eine einwandfreie Beurteilung der Koksbeschaffenheit in Bezug auf Festigkeit erlauben.

Wie bei allen derartigen Verfahren hängt auch hier der Erfolg von der Probenahme ab, und es ist zweckmäßig, daß das Abgabeln der Proben auf den Rampen stets von denselben zwei Leuten vorgenommen wird, so daß also keine Bevorzugung nach irgendeiner Richtung stattfinden kann. Anstatt der Gabeln mit 50 mm Zinkenweite wurden solche von 30 mm verwendet, wodurch die gesamten Ergebnisse von vornherein etwas ungünstiger werden.

Kommt ein Muldenwagen mit der Koksprobe auf dem Standplatz der Trommel an, dann werden von dem ausgeschütteten Inhalt 50 kg mit der Schaufel entnommen und nicht nur die größeren Stücke von Hand ausgelesen, da ja der abgegabelte Inhalt genau so unmittelbar zu den Hochöfen geht, wie der mit der 50-mm-Gabel von der Rampe genommene Stückkoks sofort zum Versand kommt. Irgendwelche Bevorzugung zur Erreichung besserer Ergebnisse findet also nicht statt.

Da die Zündungsgeschwindigkeit und das weitere Verhalten des Kokes bei der Verbrennung von der Koksfestigkeit²⁾ abhängt, bietet die fortlaufend geführte Statistik der Festigkeitsergebnisse eine Handhabe in der Herstellung von Hochofenkoks oder Versandkoks. Während jedoch in dieser Beziehung Kohlengebiete mit vorzüglich backender Koks Kohle in der Lage sind, bei der Erzeugung von Versandkoks mit der Festigkeit so weit herunterzugehen, daß bei wenig Grusbildung eine leichte Verbrennlichkeit erzielt wird, ist es das Bestreben der Gebiete mit matter Koks Kohle, eine hohe Grusbildung zu vermeiden, also mit der Festigkeit möglichst in die Höhe zu kommen. Der letzte Fall ist zweifellos der technisch schwierigere.

Die scharfen Bedingungen der Festigkeitsbestimmung nach dem Micumverfahren trafen somit das Richtige nur in bezug auf Hochofenkoks, nicht aber in bezug auf Versandkoks, wie dies bereits einmal ausführlich behandelt wurde²⁾.

Bei der Beurteilung der physikalischen Festigkeit des Kokes durch Bestimmung des Abriebes ist noch ein Verfahren zu erwähnen, das Schmolke empfiehlt³⁾. Bei dieser Arbeitsweise werden jeweils gleichgeformte (herausgesägte) Koksstücke gegen eine umlaufende Schmirgelscheibe gedrückt und der Abrieb in g/sek bestimmt. Nach den zahlenmäßigen Angaben ist für Koks aus dem oberschlesischen Kohlengebiet 0,054 bis 0,110 und aus dem Saarkohlenbezirk 0,055 g/sek festgestellt, während bei allen übrigen Bezirken des Westens und Ostens (mit

²⁾ Siehe Ber. Kokereiaussch. V. d. Eisenh. 25 (1926) S. 4. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

³⁾ Ber. Kokereiaussch. V. d. Eisenh. 19 (1922); Gas Wasserfach 69 (1926) Abb. 543.

Ausnahme des Plauenschen Gebietes) bedeutend höhere Werte gefunden wurden. Der untersuchte oberschlesische und saarländische Koks wäre also im Vergleich mit demjenigen anderer Gebiete bedeutend härter. Ohne diese Werte anzweifeln zu wollen, liegt aber doch ganz allgemein der Fall gerade umgekehrt.

Für den laufenden Betrieb ist dieses Verfahren vor allem für die Hochofenbetriebsführung nicht empfehlenswert, da es auf die Voraussetzung der Durchschnittsprobe verzichtet, indem lediglich die Festigkeit besonders vorbereiteter Einzelstücke bestimmt wird. Von diesem Versuchsergebnis auf mehrere 100 t laufend schließen zu wollen, dürfte nicht ratsam sein. Für den Großbetrieb bleibt also nur wiederum eine Großbestimmung, indem umfangreiche Durchschnittsproben einzelner Kammern herangezogen werden und in einer Trommel nach Rice, Simmersbach oder dem Micum-Verfahren die Koksfestigkeit bestimmt wird. Je mehr Untersuchungsergebnisse laufend vorliegen, desto besser wird es sein, vor allem bei Umstellungen im Hochofengang.

Zusammenfassung.

Sowohl der Hochofenkoks als auch der Versandkoks wird vom Zeitpunkte des Verlassens der Kammer an bis zum Eintreffen an seinem Verbrauchsort und schließlich bei seiner Verwendung selbst mehr oder

weniger stark auf Fall und Reibung beansprucht. Seiner Festigkeit entsprechend wird er sodann bewertet.

Diese Festigkeit muß bestimmt werden mittels eines Verfahrens, das der Beanspruchung des Kokses in der Praxis möglichst nahekommt. Allgemein hat sich hierfür die sogenannte Micum-Trommel eingeführt. Der nach bestimmter Vorschrift zerriebene und zerschlagene Koks wird auf Siebblechen gesondert. Das Maß für die Festigkeit wird dargestellt durch die Mengen des über 40 mm groß gebliebenen Anteils und in erhöhtem Maße durch die Mengen des beim Trommeln gebildeten feinen Gruses von 0 bis 7 oder 0 bis 10 mm. Die letztere Zahl ist insbesondere entscheidend bei der Verwendung des Kokses für metallurgische Zwecke, da ein hoher Entfall an feinem Grus zu Betriebsstörungen bei den Schmelzvorgängen führt.

Eine fortlaufend geführte Festigkeitsstatistik führt zur Aufstellung von Kennziffern, die in den verschiedenen Kohlenbezirken als Richtlinien bei der Erzeugung und Verwendung des Kokses gelten. Für die Hochofenwerksleitung wird die Statistik von erheblicher praktischer Bedeutung dann, wenn sie gleichlaufend mit den Aufzeichnungen der anderen technischen Betriebsanordnungen geführt und in Einklang gebracht wird.

Die Beziehungen zwischen der Verschlackung des Eisens und des Mangans beim Thomasverfahren.

Von E. Faust in Völklingen.

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

Der Verlauf von Thomaschargen ist ebenso wie auch der von Siemens-Martin-Schmelzungen von verschiedenen Seiten durch Versuche verfolgt und festgelegt worden. Während aber der Siemens-Martin-Stahlwerker, der mit verschiedenen Erzzusätzen während des Schmelzungsverlaufs arbeitet, besonders den Einfluß des Quotienten $MnO : FeO$ in der Schlacke auf den Mangangehalt des Stahlbades zum Ziel seiner Untersuchungen machte, hat der Thomaswerker diesen metallurgischen oder chemischen Gesetzmäßigkeiten weniger Rechnung getragen und in der Hauptsache die Bedeutung physikalischer Einflüsse, wie Roh-eisentemperatur, Winddruck usw., zu klären versucht.

Im folgenden soll eine kurze Uebersicht gegeben werden über eine Anzahl von Versuchen, deren Ziel es war, Beziehungen zu finden zwischen der beim Thomasverfahren gleichzeitig nebeneinander herlaufenden Oxydation (also Verschlackung) des Mangans und des Eisens.

Von einer größeren Anzahl von Thomaschargen wurden bei Beendigung des Blasens, aber vor der Desoxydation, gleichzeitig Stahl- und Schlackenproben genommen, nachdem vor Beginn des Blasens eine Roheisenprobe genommen war. Aus der Zusammensetzung dieser drei Proben kann dann über den Phosphorgehalt die Schlacken- und die Fluß-

stahlmenge berechnet werden, die aus 1000 kg Roheisen entstehen. Ebenso kann das in der Schlacke enthaltene Eisen- und Mangangewicht berechnet werden.

Zur Auswertung der Versuche wurde der Quotient aus dem Mangan- und dem Eisengehalt der Schlacke in Beziehung gesetzt zum Mangangehalt des Flußstahles, oder mit anderen Worten zum Quotient aus Mangangehalt im Flußstahl zu dessen Eisengehalt.

Auf Grund physikalischer chemischer Erwägungen wurde die Gleichung aufgestellt:

$$\frac{(Mn)_S}{(Fe)_S} = K \frac{(Mn)}{(Fe)} \quad (1)$$

Darin bedeutet:

$(Mn)_S$ den Mangangehalt der Schlacke,

$(Fe)_S$ den Eisengehalt der Schlacke,

(Mn) den Mangangehalt im Flußstahl,

(Fe) den Eisengehalt im Flußstahl.

K ist eine Konstante, die von der Temperatur abhängig ist.

Ferner gilt die Gleichung nur für jeweils ähnliche Schlackenzusammensetzungen; die beim Thomasverfahren möglichen Unterschiede in der Schlackenzusammensetzung werden jedoch kaum zu berücksichtigen sein. Endlich ist Voraussetzung, daß Gleichgewicht zwischen Schlacke und Metallbad herrscht, d. h. daß kurze Zeit vor der Probenahme keine Zsätze zum Bade gegeben worden sind.

Setzt man die für jede Charge gefundenen Analysenergebnisse in die Gleichung ein, so erhält man

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 119/26 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 128).

die Konstante K der betreffenden Charge; vorausgesetzt, daß alle Chargen dieselbe Temperatur im Augenblick der Probenahme gehabt hätten, wäre der Wert K für alle Chargen gleich. Wegen der Schwierigkeit der Messung der Konvertertemperatur im Augenblick der Probenahme mußte auf ihre genaue Feststellung verzichtet werden, es ergab sich jedoch bei allen Versuchschargen für den Wert K annähernde Übereinstimmung. Das hieße also, daß alle Chargen im Augenblick der Probenahme annähernd die gleiche Temperatur gehabt hätten, oder daß der Einfluß der Temperatur auf den Wert K nur bei den in Frage kommenden Temperaturen gering ist. Der Wert für K war im Durchschnitt 247.

Die Gleichung 1 ergibt durch Umformung (Addition von Zähler zu Nenner):

$$\frac{(\text{Mn})_S}{K(\text{Mn}) + (\text{Mn})_S} = \frac{(\text{Fe})_S}{(\text{Fe}) + (\text{Fe})_S} \quad (2)$$

Setzt man in diese Gleichung die berechneten Gewichtsmengen für jede Charge ein, so hat man auf der rechten Seite der Gleichung im Zähler die Eisenmenge in der Schlacke und im Nenner die Summe der Eisenmenge in Stahl und Schlacke. Multipliziert man den Bruch mit 100, so erhält man also den Anteil an verschlacktem Eisen in Prozent vom gesamten Eisengewicht (Eisen im Flußstahl und Eisen in der Schlacke). Die linke Seite der Gleichung 2 ergibt sinngemäß die gleiche Beziehung für Mangan. Man ist also in der Lage, zu berechnen, wieviel Prozent Eisen verschlackt sind, wenn man den Anteil des verschlackten Mangans kennt (und umgekehrt), gleichgültig, welchen Mangangehalt das Roheisen hatte.

Stellt man diese Gleichung für den Wert K gleich 247 graphisch dar, so erhält man eine Kurve, die die Zusammenhänge gut erkennen läßt²⁾.

²⁾ Wegen der Wiedergabe der Abbildungen sei auf den Hauptbericht verwiesen.

Alle übrigen aus den Gleichungen sich ergebenden Beziehungen für die einzelnen Versuchschargen lassen sich in bildlicher Darstellung am besten verfolgen³⁾. Der Mangangehalt des Roheisens lag bei den verschiedenen Versuchschargen zwischen 0,6 und 2%, schwankte also innerhalb weiter Grenzen; ferner war bei einigen Chargen während des Blasens Manganerz zugesetzt, bei einigen anderen war Ferromangan mit verblasen worden. Die betreffenden Chargen verhielten sich genau so wie die übrigen, so daß also die Gültigkeit der oben genannten Gleichungen auch hier bestätigt wurde.

Weiter wurde versucht, die Gültigkeit der abgeleiteten Gesetzmäßigkeiten auch auf das saure Windfrischverfahren anzuwenden. Mangels eigener Versuche wurde hierzu die Arbeit von R. v. Seth³⁾ zugrunde gelegt. Es zeigt sich auch hier eine ähnliche Abhängigkeit wie beim basischen Verfahren. Für den Wert K ist hier jedoch 1350 eingesetzt, eine Zahl, die als Durchschnittswert für das Bessemerverfahren gelten kann.

Die Abweichung gegenüber dem Wert K = 247 beim Thomasverfahren hat seinen Grund in dem durchaus verschiedenen Aufbau der Bessemerschlacke gegenüber der Thomasschlacke. Auf der einen Seite reine Mangan- und Eisenoxydul-Silikate, auf der anderen in der Hauptsache Kalziumoxyd, ferner Phosphorsäure und vor allem auch Eisen- und Manganoxyde neben Oxydulen.

Eine weitere Anwendung der Gesetzmäßigkeiten auf andere hittemännische Verfahren wird sich ohne Frage ermöglichen lassen und könnte wohl für die rein metallurgische Erfassung mancher Vorgänge Aufklärung bringen.

³⁾ Jernk. Ann. 79 (1926) S. 1/93; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1121/3.

Experimentelle Untersuchungen über den Materialfluß beim Walzen.

Von Direktor Dr.-Ing. Norbert Metz in Luxemburg.

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

Versuche über den Materialfluß beim Walzen sind bisher recht spärlich, dagegen ist das Schrifttum reich an hypothetischen Betrachtungen über den Walzvorgang. Die bisher bekannten Versuche über den Materialfluß beim Walzen sollen kurz geprüft und weiter ausgedehnt werden. Die wichtigsten Ergebnisse seien kurz ausgeführt²⁾.

Bei der Verformung eines Flacheisens bei freier Breitung zeigte sich je nach der Lage im Querschnitt, daß die senkrechten Schrauben verschiedene Verformungsgrade aufweisen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß bei hohem Walzdruck die Teile der

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 193 bis 204 (Gr. C: Walzw.-Aussch. 51).

²⁾ Auch hier wurde das schon häufig angewendete Verfahren, durch das Studium der Verformung von Schrauben und Kerben den Walzvorgang zu untersuchen, benutzt. Vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 914/6; Revue universelle des mines (1923) S. 343/61; Rev. Mét. 22 (1925) S. 1/20 u. 66/87; St. u. E. 46 (1926) S. 476/8 u. 1577/82.

Mittelzone auf halber Breite am meisten und bei kleinem Druck am geringsten verformt werden. Die wagrecht eingezogenen Schrauben bewiesen bei schwachem Druck, daß die senkrechte Materialverdrängung am größten in den Zonen der Grundfläche ist innerhalb dieser auf halber Querschnittsbreite. Bei Anwendung eines starken Druckes tritt das Gegenteil ein, nämlich eine stärkere Höhenverdrängung der Grundflächen auf den Seitenflächen und stärkere Höhenabnahmen auf halber Querschnittsbreite. Außerdem zeigen die Versuche häufig, daß die Breitung der Grundfläche, die mit der kleinsten Walze in Berührung kommt, am größten ist. Die Breitung der Grundfläche ist zum größten Teil die Folge eines Umlegens der Seitenflächen und zum geringen Teil der molekularen Breitung, die mit Zunahme der Anfangsbreite kleiner wird. Durch Versuche an Stäben mit verschiedener Innen- und Oberflächentemperatur (bezüglich der genauen Ver-

suchsunterlagen muß auf die Originalarbeit verwiesen werden) wurde festgestellt, daß die Breitung des warmen Stabes über die Querschnittsbreite sehr wenig verschieden ist, während bei kalten Stäben auf halber Querschnittsbreite und halber Höhe eine starke und auf den Seitenflächen eine geringe Breitung zu verzeichnen ist. In den Grundflächenzonen ist jedoch das Gegenteil bemerkt worden, was auf das Umlegen der Seitenflächen auf dieselben zurückzuführen ist.

Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in den verschiedenen Reibungskoeffizienten zwischen Eisen und Walze und den molekularen Reibungskoeffizienten des warmen und des kälteren Eisens. Ist die Reibung stark (bei kälterem Eisen), so ist die molekulare Breitung der Grundflächen sehr gering, was jedoch eine große Verdrängung der inneren Zonen und ein Umlegen der Seitenflächen auf die Grundflächen zur Folge hat. Bei geringen Reibungskoeffizienten ist die Verdrängung auf Grundflächenzone am stärksten, die inneren Zonen werden weniger bearbeitet und das Umlegen der Seitenflächen auf die Grundfläche ist gering. Die Verformung der Seitenflächen ist mithin ein Kennzeichen für die molekulare Bearbeitung.

Gerade oder konkave Seitenflächen, die sich bei schwachem Druck oder bei stark erhitzten Stäben bei starkem Druck zeigen, kennzeichnen eine gleichmäßige Breitung auf der Gesamtbreitung in den verschiedenen Schichten des Querschnittes, und die Hollenbergsche Zeichnung trifft nicht zu. Die senkrechten Bolzen bleiben gerade oder sind nur leicht gebogen bei sehr schwachem Walzdruck in der Walzrichtung, bei etwas Druck zur entgegengesetzten Seite desselben.

Konvexe Seitenflächen, die sich bei normalem Walzdruck und unter normalen Bedingungen zeigen, kennzeichnen, daß die Stabhöhe in der Stabmitte am stärksten ist, während die Breitung durch das Umlegen von Material der Seitenflächen auf die Berührungsflächen bei letzteren und deren Nachbarzonen in den Randzonen am größten ist; die Hollenbergsche Figur ist vorhanden.

Die Seitenflächen längen weniger als die anderen Stabteile³⁾. Es bilden sich auf den Seitenflächen Zugspannungen, welche zur Knopflochbildung (Löstrennen der Schraube vom Eisen) Anlaß geben. Ein Schwalbenschwanzprofil, das zu Flacheisen in einem Stich verwalzt wurde, zeigt auf halber Stabmitte, wo der Druck geringer war als auf jeder viertel Stabbreite, annähernd die gleiche Knopflochbildung wieder. Die Bildung dieser Zugspannungen sind zurückzuführen auf die kleinere Längung der Stabmitte (kleinerer Walzdruck) gegenüber der großen Längung auf jedem Viertel der Stabbreite.

Da die Seitenflächen genau dieselben Erscheinungen zeigen, so ist anzunehmen, daß die Ursachen auch dieselben sein müssen, d. h. Verminderung

der Seitenflächen, Längung gegenüber den anderen Querschnittsteilen. Diese Erscheinungen sind auf die Unterschiede des Walzdruckes in den verschiedenen Höhenschichten und in den verschiedenen Punkten der Stabbreite zurückzuführen. Es wurde noch festgestellt, daß die Breitung mit der Walzgeschwindigkeit zunimmt.

Die im Originalbericht aufgestellten graphischen Beziehungen zwischen der prozentualen Breitung und der Längung $\left(\frac{H_1}{H_2}\right)$ lassen erkennen, daß zunächst mit steigender Längung die Breitung stark zunimmt, über einen Längungskoeffizienten von 1,95 hinaus jedoch nur eine wesentlich geringere Zunahme eintritt. Weiter ist daraus zu schließen, daß die prozentuale Breitung mit fallender Anfangsbreite ab- oder mit steigendem Walzendurchmesser zunimmt. Unter 20 mm Anfangsdicke sinkt die Breitung mit der Verminderung der Anfangshöhe bei gleicher Längung $\left(\frac{H_1}{H_2}\right)$.

Da auch die bestdurchdachte Breitungformel nicht für alle Fälle anwendbar ist, wird vorgeschlagen, die prozentuale Breitung einer jeden Walzenstraße durch drei Versuche zu bestimmen:

1. Versuch mit Stäben bei gleicher Anfangsbreite und verschiedenen Längungen $\frac{H_1}{H_2}$;
2. Versuch mit Stäben von verschiedenen Breiten bei gleicher Längung;
3. Versuch mit Stäben unter 20 mm Anfangshöhe mit verschiedenen Längungen bei gleicher Breite.

Zwischen den so erhaltenen Kurvenbildern werden Verhältnisse bestimmt, welche erlauben, die Breite für jeden Stab mit einer großen Genauigkeit festzustellen (siehe Originalarbeit). Dieses Berechnungsverfahren, die Breitung gemäß der Längung zu bestimmen, wird im übrigen später benutzt zur Berechnung der Breitung beim Quadrat-Oval, Oval-Quadrat, Raut-Quadrat und Ovalrund.

Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf die Materialbewegung im Angriffswinkel durch die Betrachtung der Bewegung von Einkerbungen an den Seitenflächen abgebremster Stäbe. Durch die Walzenreibung wird eine Längung der Grundflächen bereits vor dem Angriffspunkt, der sich in dem ersten Teil des Angriffswinkels weiter ausdehnt, festgestellt, während auf halber Stabhöhe ein Zusammendrücken der Teilchen außerhalb und in dem ersten Teil des Angriffswinkels bemerkt wird. Diese Erscheinung ist auf das zurückfließende Material aus dem Angriffswinkel zurückzuführen. In dem zweiten Teile des Angriffswinkels fließen jedoch die Teilchen auf halber Höhe denjenigen der Grundflächen vor und scheinen letztere mit sich zu ziehen (Voreilung).

Die Kurve der Einkerbungen wird dadurch vermindert und verschwindet sogar ganz, wenn der Walzdruck nicht zu groß ist. Ist der Walzdruck sehr gering, so kann die Hollenbergsche Zeichnung im Spiegelbild auftreten. Verfolgt man die Breitungsverhältnisse, so findet man, daß die Grundflächen durch die Zugkräfte außerhalb des Angriffswinkels eine Breitenverminderung erhalten. In der ersten Hälfte

³⁾ Die Angaben in „Ermittlung des Breitungsverlaufes in den wagerechten Schichten von Walzkörpern“ von W. Tafel und G. Pajunk [St. u. E. 47 (1927) S. 1562/5], der Verfasser hätte das Gegenteil behauptet, muß auf einem Irrtum beruhen.

desselben tritt eine leichte Breitung ein, die wir molekulare Breitung nennen. Die Breitung auf halber Höhe kann bereits außerhalb des Angriffswinkels bemerkt werden; sie nimmt ständig bis zum Ueberschreiten der ersten Hälfte des Angriffswinkels zu. Von dem Punkte, von dem die mittleren Teilchen denjenigen der Grundflächen voreilen, bleibt die Breitung sozusagen unverändert, während die Breitung der Grundflächen durch das Umlegen der Seitenflächen stark zunimmt. Eine Zunahme der Stabhöhe beim Austritt aus den Walzen wird nur auf den statischen Druck, der pressenartig auf den abgebremsten Stab wirkt, zurückgeführt. Weiter wird gezeigt, daß beim gewöhnlichen Walzen die Zunahme des Gesamtquerschnittes (Stauchung der Stablänge) durch zu starke Verminderung der Geschwindigkeit des ausstreckenden Stabes gebildet werden kann.

Beim Durchgang eines Quadrates durch ein Ovalkaliber erhalten die Grundflächen des Quadrates eine Breitungsverminderung. Die Breitung derselben ist nur durch ein Umlegen der Seitenflächen auf die Kaliberteile möglich. Die höchste Breitung auf halber Stabhöhe tritt nicht auf halber Profilbreite, sondern auf deren Enden auf.

Weiter ließ sich aus der Lage der Schrauben schließen, daß sich das Quadrat im Ovalkaliber um 5 bis 10° neigt, wodurch der Walzdruck etwas vermindert wird. Unter Benutzung der mittleren Höhe des geneigten Quadrates und der mittleren Höhe des Ovals können die Breitungsdigramme des Flacheisens zur Berechnung der Breitung eines Ovals angewendet werden.

Tritt im umgekehrten Falle ein Oval in ein Quadratkaliber ein, so wird die Verminderung der Ovalspitze im wesentlichen durch Abscherung und Verdrängung des Materials zur wagerechten Diagonale des Quadrates erreicht, wo die Breitung zu stark ist. Bei einem zu hohen Oval kann infolgedessen durch diese Abscherung die Seigerungszone freigelegt werden, was sich bei der Weiterverarbeitung unbedingt nachteilig auswirkt. Für die Berechnung der Breite können auch in diesem Falle die ermittelten Breitungskurven unter Zugrundelegung der mittleren Höhe angewendet werden. Doch ist die auf Grund der Kurven berechnete prozentuale Breitung unter Berücksichtigung der auf Abscherung beruhenden Verformung um 30 % zu erhöhen.

Bei Rundeisen, erzeugt aus einem Ovalstab, findet lediglich eine leichte Verminderung der Breite in der Spitze des Ovals statt. An allen anderen Stellen

breitet das Material. Auch hier können zur Breitungsberechnung die ermittelten Kurven wiederum unter Anwendung der mittleren Höhen vollauf verwendet werden.

Der Schraubengang erlaubt, die Zonen vor und nach dem Walzen genau festzustellen. Es ist also möglich, mit Sicherheit die Längungs- und Querverformungsdiagramme der verschiedenen Profile mittels der eingedrehten Schrauben zu ermitteln.

Im Vorbereitungsstauchkaliber für Schienen ist die Materialverdrängung, wie die Verformung der Schrauben zeigt, auf halber Höhe geringer als an den Enden. Der indirekte Druck wirkt der Höhenverdrängung entgegen. Außerdem wird durch ihn ein Teil des Materials zum Walzenschluß befördert und so die Fußbildung vergrößert. Weiter ist zu schließen, daß dieser Vorgang im wesentlichen in einer Abscherung des Materials an den unteren Profiltteilen besteht.

Im Schienenstauchkaliber erfährt der Schienenkopf gegenüber dem Schienenfuß nur eine geringe Verformung. Diese Erscheinung ist auf die verschiedenen Durchmesser der Ober- und Unterwalze zurückzuführen. Die erhebliche Breitung des Schienenfußes ergibt sich aus der Breitung der Flachenden, welche mehr verformt werden als die anderen Profiltteile, und da sie nicht mehr längen können, müssen sie mehr breiten.

Durch das Abzählen der Schraubengänge, welche sich in dem gebildeten Fußvorsprung befinden, konnte man die mittleren Höhen dieser Zonen vor dem Walzen bestimmen und eine neue Berechnung der Vorsprungbreite vorschlagen (siehe Originalarbeit).

Im Kaliber nach dem Stauchkaliber ist bei starker Materialverdrängung im Fuß eine große Knopflochbildung zu sehen, welche auf starke Zugspannung schließen läßt und eine Verminderung der Vorsprünge zur Folge hat. Vergleicht man die Metallbearbeitung in den Fußvorsprüngen der Stauchkaliber und in den Formkalibern, so ist folgender Grundsatz für Kaliber mit verschiedenen Walzdrücken anzunehmen:

Die Längung des kleinsten Profiltteiles folgt in einem gewissen Verhältnis derjenigen des größten Profiltteiles. Ist die Materialverdrängung im kleinen Teile stärker als im größten Teile, so breitet ersterer sehr viel. Ist die Materialverdrängung im kleinen schwächer als im größten Teile, so trachtet der kleine Teil, der Längung des größten Teiles zu folgen, und es bilden sich zwischen dessen Teilchen starke Zugspannungen.

Umschau.

Neuartige Beschickungsvorrichtung für Blechglühöfen.

Das Einsetzen von Mittelblechen in Glühöfen mit glattem Herd erfolgt vielfach noch von Hand, und zwar in der Weise, daß die Bleche einzeln übereinander in den Ofen eingeschoben werden. Diese Arbeit erfordert je nach Größe der einzusetzenden Bleche zwei oder drei Bedienungsleute und ist sehr beschwerlich und zeitraubend. Außerdem ist dabei ein gewisser Wärmeverlust durch das längere Offenhalten der Ofentüren nicht zu

vermeiden, da in der Regel für jedes einzelne Blech ein Öffnen und Schließen der Türen erforderlich wird.

Um diese Nachteile in allen Fällen zu beheben, in denen ein besonderer Beschickungskran für die Ofenbedienung nicht vorhanden ist, wurde eine Sondereinrichtung geschaffen, die in Abb. 1 bis 3 dargestellt ist. Die Blechpaket-Einsatzmaschine besteht aus einem portalähnlichen Fahrgestell, in welchem eine Katze, die den Beschickungskran zur Aufnahme der Blechpakete trägt, verfahrbar angeordnet ist. Der in Stahlguß ausgeführte Beschickungsarm ist mit der Katze durch kräftige Hängeschilder, welche noch durch \square -Eisen versteift sind, verbunden und wird am freien Ende durch

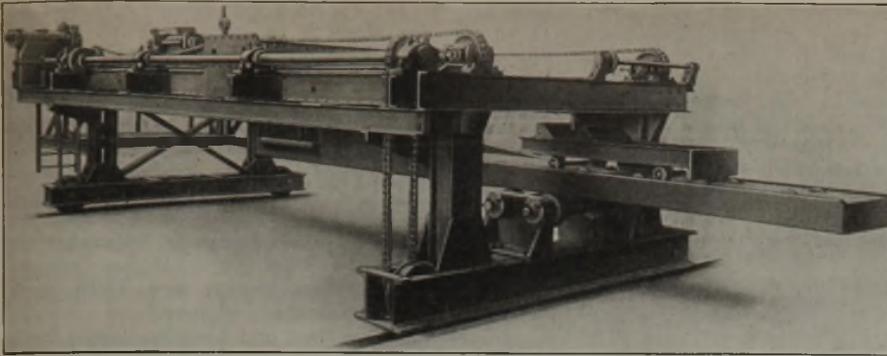


Abbildung 1. Beschickungsvorrichtung für Blechglühöfen.

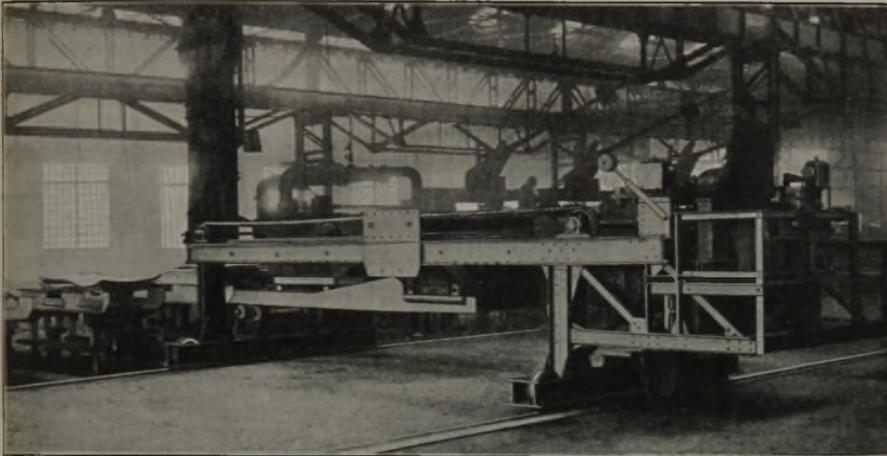


Abbildung 2. Beschickungsvorrichtung für Blechglühöfen mit Stapelvorrichtung.

Rollen unterstützt. Auf dem Arm ist ein besonderer Hilfswagen (s. Abb. 1 und 2) angeordnet, welcher vom Führerstand mittels Handhebels und Seilzugs in dem Fahrgestell verriegelt werden kann und beim Abschieben der Blechpakete in Tätigkeit tritt.

Der Antrieb für die Fahrvorrichtung des Fahrgestells sowie für die Katze mit dem Beschickungsarm erfolgt durch je einen Motor mittels Schneckengetriebes und Gallscher Ketten. Am Kopfende des Fahrgestells (s. Abb. 2) ist der Führerstand mit den Kontrollern und Widerständen angeordnet, und zwar derart, daß der Führer das Einsetzen der Blechpakete in den Ofen gut beobachten kann. Die Stromzuführung für die beiden Motoren erfolgt unterirdisch durch eine Schleifleitung, die in einem neben der Fahrbahn angeordneten Kanalliegt.

Für das Ordnen der Bleche zu Paketen ist eine besondere Stapelvorrichtung vorgesehen, die aus mehreren von Hand heb- und senkbaren Stapeltischen (s. Abb. 2) besteht. Das Senken der Tische ist erforderlich, um die Blechpakete auf den in die Tische eingefahrenen Beschickungsarm abzulegen, und erfolgt durch Drehen eines Handrades, wobei die vier Gelenkstützen, die mit der Gewindespindel des Handrades verbunden sind, ausknicken und dadurch den Tisch senken. In umgekehrter Drehrichtung des Handrades wird der Tisch wieder gehoben. Das Auflegen der

verriegelt und der Arm alsdann zurückgefahren. Hierbei legt sich das Blechpaket gegen den Hilfswagen und wird dadurch von dem Arm in den Ofen abgeschoben. Sobald das Blechpaket ganz abgeschoben ist, wird die Verriegelung des Hilfswagens gelöst und dieser mit dem Arm ganz aus dem Ofen herausgefahren. Die Einrichtung ist nun wieder fahrbereit für ein neues Blechpaket. Beide Endstellungen des Armes, also außerhalb des Ofens bei eingefahrenem Arm wie auch innerhalb des Ofens bei ausgefahrenem Arm, werden durch selbsttätige Endausschalter geregelt.

Das Ein- und Ausfahren des Armes in den Ofen einschließlich Abschieben des Blechpakets erfolgt innerhalb einer Minute, so daß die Ofentür nur diese kurze Zeit offen steht.

Die abgebildete Einrichtung, die von der Firma Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau¹⁾ gebaut wurde, dient zum Einsetzen von Blechpaketen bis zu $3\frac{1}{2}$ t Gewicht bei einer Größe der

Blechpakete auf die einzelnen Stapeltische erfolgt durch einen Laufkran, der auch das Blechlager bedient. Außerdem ist die Einrichtung so gebaut, daß der Kran die Blechpakete unmittelbar auf den Beschickungsarm ablegen kann.

Die Maschine wird vor einen der Stapeltische gefahren (s. Abb. 2), und nachdem der Beschickungsarm in den Tisch eingefahren ist, wird der Tisch durch Drehen des Handrades gesenkt, so daß sich das Blechpaket auf den Arm auflegt. Alsdann wird der Kran mit dem Blechpaket in das Fahrgestell zurückgezogen, und die Maschine fährt nun vor den Blechglühofen, wo der Arm mit den Blechen in denselben eingefahren wird. In der Endstellung wird der vorerwähnte Hilfswagen auf dem Arm durch Umlegen des Handhebels am Führerstand (s. Abb. 3) in dem Fahrgestell

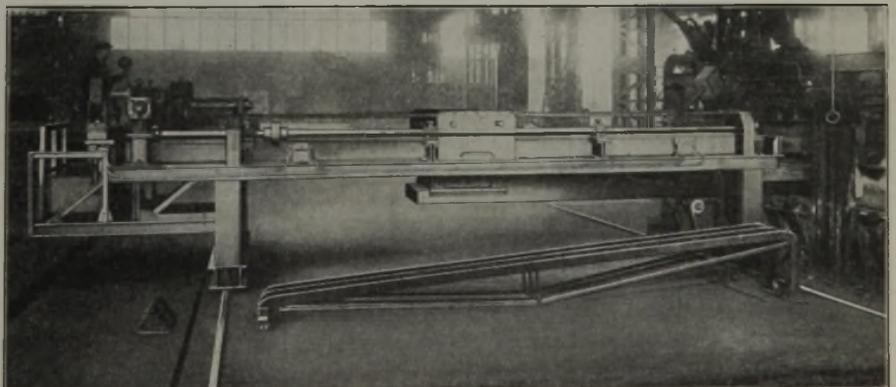


Abbildung 3. Beschickungsvorrichtung für Blechglühöfen mit eingefahrenem Beschickungsarm.

¹⁾ D. R. P. angem.

Bleche von 0,8 bis 1,5 m Breite und bis zu 3½ m Länge, wobei je nach Dicke der Bleche bis zu 30 Tafeln ein Paket bilden. Das Beschieken der Oefen kann je nach Breite der Bleche und Oefen ein- und zweireihig erfolgen.

Im vorliegenden Falle bedingte die Bauart der Oefen sowie das gleichmäßige Ausglühen der Bleche das Ausziehen der Bleche einzeln von Hand. Zur Erleichterung dieser Arbeit sind vor den Oefen leichte Schrägrutschen mit losen Röllchen angeordnet (Abb. 3). Die ausgeglühten Bleche werden hinter der Fahrbahn auf Flur gestapelt und nach genügender Erkaltung zum Versandlager befördert.

Bei entsprechender Ausbildung der Oefen kann die Einrichtung auch so gebaut werden, daß die ganzen Blechpakete aus den Oefen herausgezogen werden können.

Das Beschieken von drei Blechglühöfen, das früher von Hand mehrere Stunden und drei oder vier Arbeiter erforderte, geschieht nunmehr durch die Einsetzmaschine innerhalb 12 bis 15 min von einem Bedienungsmann. In der angegebenen Zeit ist das Holen der Blechpakete von den Stapeltischen mit einbegriffen.

Oberingenieur C. Hoffmann, Magdeburg.

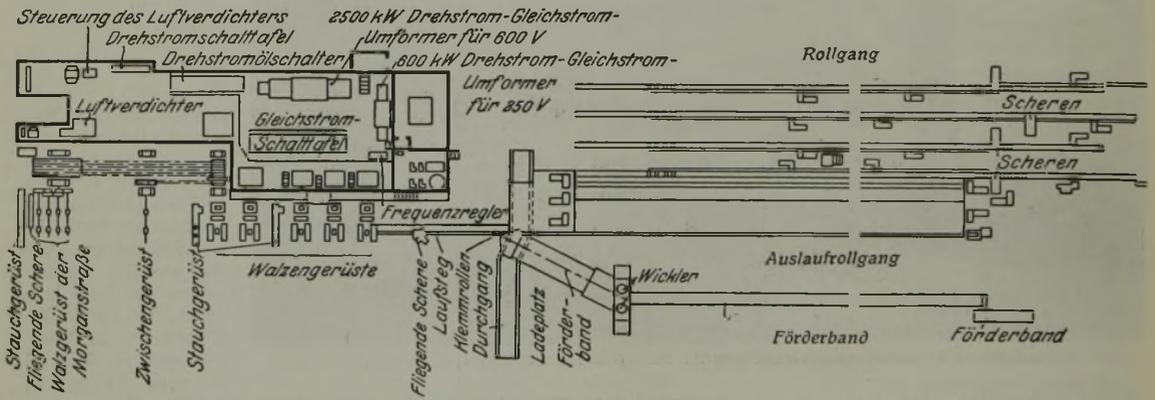


Abbildung 1. Anordnung des Streifenwalzwerks der Laclede Steel Co.

Kontinuierliches Walzen von Feinblech¹⁾.

Neues Streifenwalzwerk der Laclede Steel Co. in St. Louis.

Die Laclede Steel Co., St. Louis, erbaute in ihrem Werke zu Alton, Ill., ein neues Walzwerk²⁾ (vgl. Abb. 1) für Streifen von 0,9 bis 9,6 mm Dicke und bis zu 305 mm Breite, mit dem sie nicht nur auf ihrer ganzen Länge gleichmäßig breit, sondern auch ohne Wellen, gerade und in großer Länge gewalzt werden. Die Streifen werden zum Stanzen und zu Automobilteilen verwendet und können in Bündeln gewickelt oder in üblichen Handelslängen geschnitten geliefert werden.

Der Knüppel von etwa 9,1 m Länge wird nach seinem Austritt aus dem kontinuierlichen Morgan-Ofen durch Klemmrollen erfaßt und zunächst in ein Stauengerüst mit senkrechten Walzen eingeführt, wonach er durch die dahinter stehende fliegende Schere in Stücke der gewünschten Länge unterteilt werden kann. Dann geht er in die erste kontinuierliche Morgansche Vorwalzengruppe von vier Gerüsten, die einen Abstand von 1022 mm voneinander haben; von hier läuft er geradeaus zu einem Zwischengerüst, das 8,5 m entfernt steht, dann durch ein zweites Stauengerüst mit senkrechten Walzen, weiter durch zwei Gerüste mit je vier übereinander liegenden Walzen (vgl. Abb. 2), ferner durch ein drittes Stauengerüst mit senkrechten Walzen und schließlich durch drei Gerüste mit vier übereinander liegenden Walzen.

Alle Gerüste liegen demnach hintereinander; der Durchmesser der Arbeitswalzen in den fünf Gerüsten mit den vier übereinander liegenden Walzen ist 203 mm, während die Stützwalzen für die Arbeitswalzen fast zweieinhalbmal so dick sind. Man wählte diese An-

ordnung, um das Springen der dünnen Walzen beim Durchgang des Streifens zu vermeiden und so eine genauere und gleichmäßigere Dicke sowohl zwischen Rand und Mitte als auch auf der ganzen Länge der Streifen zu erreichen. Auch wurde durch die Lagerung der Zapfen der dickeren Stützwalzen in Rollenlagern der Kraftverbrauch der Motoren erheblich vermindert.

Das sechste Gerüst ist mit der Seilscheibenwelle gekuppelt, die durch einen 1500-PS-Verbundmotor von 198 Umdr./min für Gleichstrom von 600 V angetrieben wird; von der Seilscheibe aus werden das Zwischengerüst Nr. 5 und die Seilscheibe der aus vier Morgan-Gerüsten bestehenden Vorstraße angetrieben, deren Welle durch Zahnräder die Walzen der Gerüste bewegt.

Die Fertigerüste Nr. 7 und 8 werden einzeln durch regelbare Gleichstromverbundmotoren von je 600 PS angetrieben; davon macht der erste Motor 185 bis 470 Umdr./min, der zweite 270 bis 635 Umdr./min. Die Gerüste Nr. 9 und 10 haben je einen Gleichstromverbundmotor von 720 PS, und ihre Umdrehungszahlen können je nach den zwischen den Gerüsten sich bildenden Schleifen zwischen 395 bis 825 am Gerüst Nr. 9

und 480 bis 1000 am Gerüst Nr. 10 in der Minute geregelt werden. Die Stauengerüste (vgl. Abb. 3) werden ebenfalls durch Gleichstromnebenschlusmotoren, jedoch mit 230 V Spannung angetrieben, und zwar haben sie 100 bzw. 75 und 35 PS für die entsprechenden Stauengerüste Nr. 1, 2 und 3. Die senkrechten Walzen der Stauengerüste sind in Stahlgüßrahmen gelagert, die nach-

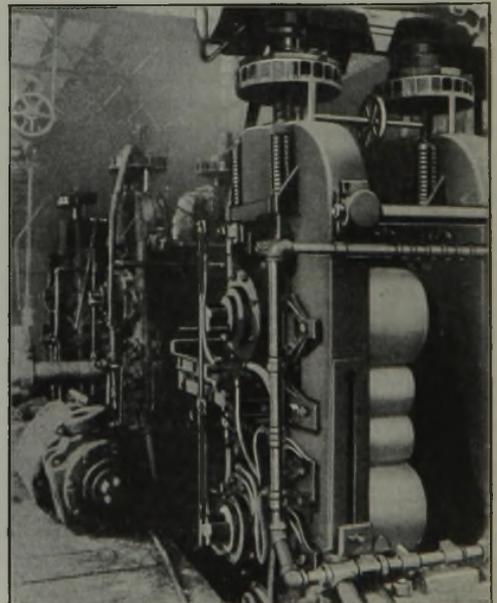


Abbildung 2. Fertigerüst der Streifenstraße.

¹⁾ Vgl. St. u. E. (1927) S. 1545/6.

²⁾ Iron Age 119 (1927) S. 1525/7.

stellbar sind und den Einbau verschieden großer Walzen gestatten. Diese Rahmen sind ihrerseits wiederum im Walzenständer wagerecht durch Schraubenspindel und Handrad verschiebbar.

Gleichstrom von 600 und 230 V wird durch zwei Drehstrom-Gleichstromumformersätze von 2500 und 600 kW erzeugt, die mit Drehstrom von 2300 V betrieben werden und je zwei Gleichstromdynamos haben. Die Aenderung der Geschwindigkeit der Motoren an allen Walzgerüsten wird nach Bedarf von einer Steuerbühne aus während des Walzens geregelt. Mit einer Ward-Leonard-Schaltung kann das Walzwerk in Betrieb oder stillgesetzt werden. Die Motoren der Gerüste Nr. 7 bis 10 und der Motor für die Gerüste Nr. 1 bis 6 können entweder gleichzeitig an die beiden Gleichstromdynamos des Umformersatzes oder es kann durch entsprechende Trennung der Sammelschienenleitung jede dieser Gruppen für sich an eine der beiden Dynamos angeschlossen werden, so daß, wenn z. B. eine Dynamo eine niedrigere Gleichstromspannung als die andere liefert, sich auch die Grundumdrehungszahl der angeschlossenen Motorgruppe niedriger einstellt. Die Umdrehungszahl der Verbund-

gang ohne Zwischenwärmung und ohne jegliche Handarbeit Blechstreifen bis zu einer Breite von 760 mm, in handelsüblicher Länge geschnitten oder in Bunde gewickelt, hergestellt. Walzgerüste, Scheren, Rollgänge und alle sonstigen Einrichtungen gestatten sogar bei einigen kleinen Veränderungen Blechstreifen bis zu einer Breite von 914 mm auszuwalzen.

Der gesamte Arbeitsvorgang erstreckt sich über eine Länge von 200 m. Drei gasgefeuerte Stoßöfen, die durch einen Kran vom Platinenlager aus beliefert werden, wärmen die Platinen an und lassen diese unmittelbar auf den Zufuhrrollgang zum ersten Gerüst der kontinuierlichen Vorstraße fallen. Die Anordnung der einzelnen Gerüste, Rollgänge, Kühl-

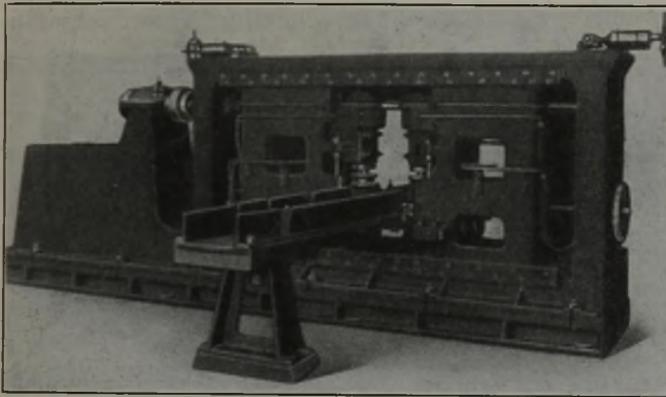


Abbildung 3. Stauchgerüst der Streifenstraße.

motoren selbst wird durch Verwendung von Felderregemaschinen geregelt, die die Spannung des Motorneben-schlußfeldes verändern.

Hinter dem letzten Fertiggerüst ist eine fliegende Schere angeordnet zum Teilen des Streifens in Warmbettlängen. Die Rollen des Auflaufrollganges werden einzeln durch je einen 1/2-PS-Drehstrommotor angetrieben und der Strom hierzu wird von einem Umformersatz geliefert, der von einer Steuerbühne aus geregelt wird. Einzelne dieser Rollen sind so eingerichtet, daß sie einen Teil der mechanischen Vorrichtung zum Abwerfen des Streifens auf das Kühlbett bilden. Das Kühlbett besteht aus verschiedenen Arten von Rechen zum Heben und Vorwärtsbringen der Streifen. Die Streifen können dann durch einen das Kühlbett überquerenden Kran auf vier gleichlaufend mit dem Kühlbett angeordnete Rollgänge gelegt werden; jeder Rollgang hat seine Teilschere und die geschnittenen Stücke werden hinter der Schere selbst-tätig übereinander gestapelt.

Sollen die Streifen in Bunden gewickelt werden, so gehen sie hinter der fliegenden Schere auf dem Auslauf-rollgang seitwärts zu einem Paar Klemmrollen und auf einem Förderband zu den zwei Wicklern, von wo sie auf einem langen Förderband zum Lager gelangen.

Erwähnenswert ist noch das vereinheitlichte Verfahren zum Schmieren mit Drucköl der Rollenlager der Vierwalzengerüste, der Lager des Seiltriebes, der Kammwalzen und Kammwalzenzapfenlager.

Dipl.-Ing. H. Fey.

Neues Walzwerk für breite Blechstreifen der Trumbull Co.

Einen außerordentlichen Fortschritt in der Erzeugung breiter dünner Blechstreifen stellt die Neuanlage der Trumbull Steel Co. dar, die am 15. Juni 1927 in Betrieb gesetzt wurde. Aus einer Platine von 63 mm Stärke und entsprechender Breite werden in ununterbrochenem Arbeits-

betten u. dgl. ist aus Abb. 1 zu ersehen¹⁾. Zunächst durchlaufen die Platinen das erste von drei äußerst kräftig gebauten Stauchgerüsten²⁾ (Abb. 2), deren Walzen ähnlich wie die Walzen eines Reifenwalzwerkes fliegend auf den Zapfen senkrechter Wellen sitzen und durch elektrisch betriebene Schraubenanstellung wagerecht verstellt werden können. Die Lagerung der Wellen erfolgt in reichlich bemessenen Rollenlagern. Alle Getriebe sind geschlossen und laufen in Oel. Das erste Stauchgerüst wird von einem 300-PS-Motor und die beiden andern je von einem 100-PS-Motor angetrieben.

Die Duo-Vorgerüste 1 bis 5 haben einen Walzen-durchmesser von 914 mm und eine Ballenlänge von 914 mm. Die ersten vier dieser Gerüste werden gemeinsam über Kegel- und Stirnrädervorgelege von einem 1500-PS-Motor angetrieben, während das fünfte Vorgerüst mit den beiden ersten Fertiggerüsten³⁾ (Abb. 3) in ähn-

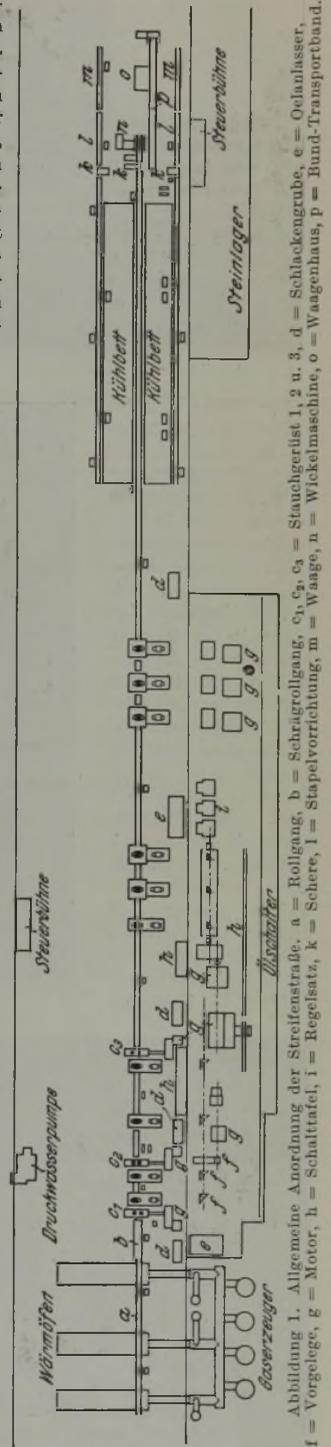


Abbildung 1. Allgemeine Anordnung der Streifenstraße. a = Rollgang, b = Schrägrollgang, c₁, c₂, c₃ = Stützgerüst 1, 2 u. 3, d = Schlackengrube, e = Oelanlasser, f = Vorgelege, g = Motor, h = Schalttafel, i = Regelsatz, k = Schere, l = Stapelvorrichtung, m = Wickelmaschine, o = Waagehaus, p = Bund-Transportband.

¹⁾ Iron Age 120 (1927) S. 693/6. — ²⁾ Iron Trade Rev. 81 (1927) S. 656/8. — ³⁾ Iron Trade Rev. 81 (1927) S. 656.

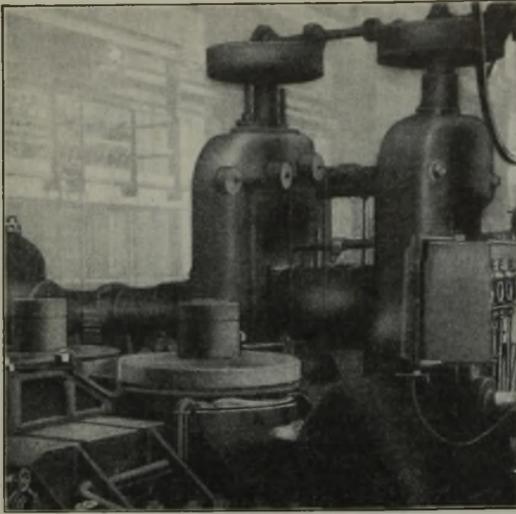


Abbildung 2. 1. Stauchgerüst und 1. Vorgerüst.

licher Weise gemeinsam durch einen 5000-PS-Motor und die drei letzten Fertiggerüste¹⁾ (Abb. 4) einzeln durch je einen 2000-PS-Motor über einfache Stirnrädervorgelege angetrieben werden. Die fünf Fertiggerüste sind Vierwalzengerüste und haben je zwei Arbeitswalzen von 406 mm Durchmesser bei 1067 mm Länge und zwei Stützwalzen derselben Länge mit einem Durchmesser von 813 mm. Die Walzenzapfen laufen in Rollenlagern. Mit Rücksicht auf das Auswalzen breiter und dünner Blechstreifen sind die Lager für einen Walzdruck von 454 000 kg bemessen

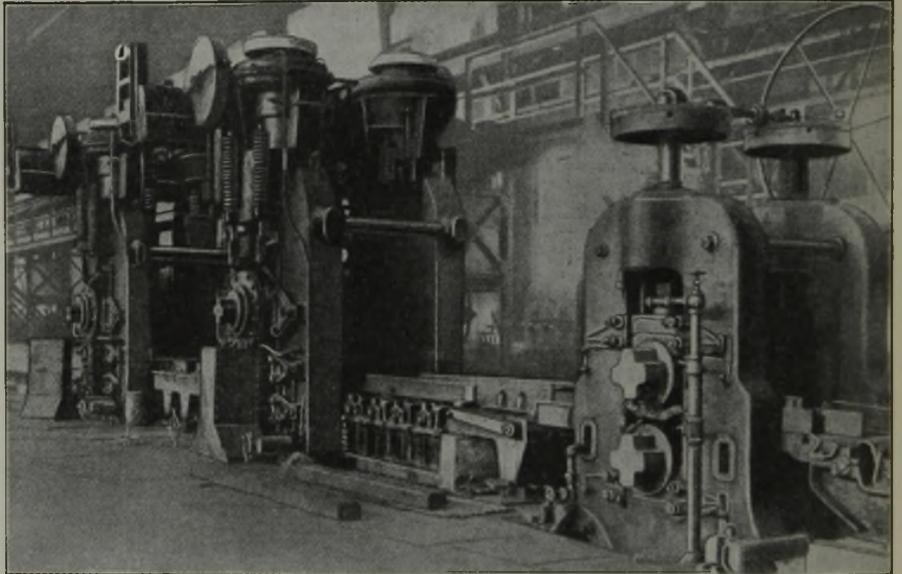


Abbildung 3. 5. Vorgerüst, 1. und 2. Fertiggerüst.

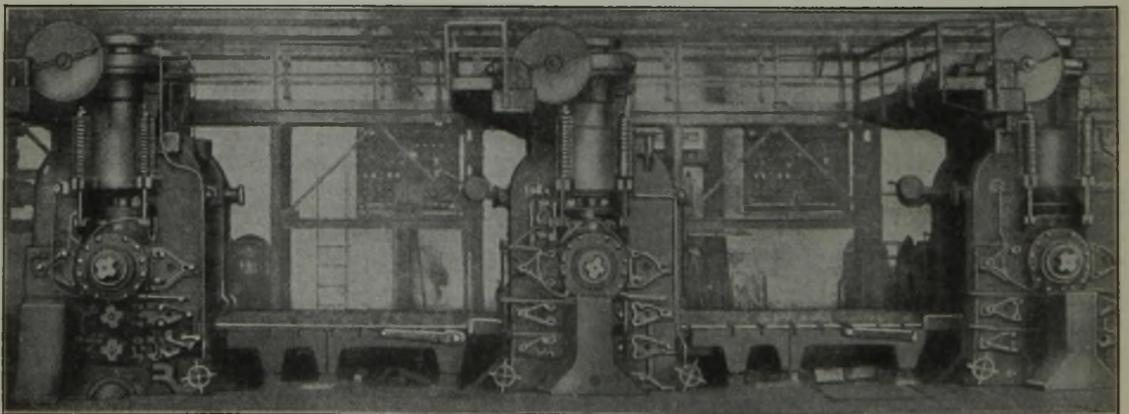


Abbildung 4. 3., 4. und 5. Fertiggerüst.

und wiegen je 5900 kg. Zum erstenmal ist hier die Schraubenanstellung der Vierwalzengerüste mit elektrischem Antrieb derart ausgerüstet worden, daß jede Schraube ihren

¹⁾ Iron Trade Rev. 81 (1927) S. 657.

eigenen Motor besitzt und daher unabhängig von den andern allein oder auch gemeinsam mit dieser angetrieben werden kann. Genaueste Einstellung zur Erreichung gleichmäßiger Blechstärken soll dadurch erreicht werden. Von einer Steuerbühne aus kann der Arbeitsgang aller Walzen gut beobachtet werden. Von hier aus wird durch Druckknopfsteuerung jede erforderliche Veränderung der Walzeinstellung herbeigeführt. Zum Aufnehmen der Schlingen sind zwischen den Fertiggerüsten durch Druckluft betätigte Schlingenfänger angeordnet.

Der Blechstreifen verläßt das letzte Fertiggerüst mit einer Geschwindigkeit von 193 bis 323 m in der Minute und gelangt auf einem Rollgang entweder unmittelbar nach Durchlaufen einer Endenschere zu einer Wickelvorrichtung oder wird vorher auf eines der beiderseits des Rollganges angeordneten 14,6 m breiten und 50 m langen Kühlbetten abgeschoben. Die gewickelten Bunde werden von der Wickelvorrichtung mittels einer durch Druckluft betätigten Abbevorrichtung auf einen Transportrollgang besonderer Bauart gelegt, auf dem sie bei langsamer Fortbewegung des Bandes erkalten, und werden am Ende von einem Magnetkran abgenommen und gestapelt. Die geraden Blechstreifen gelangen nach Durchlaufen der Kühlbetten auf Rollgängen zu den Scheren und werden

hier in handelsübliche Längen geschnitten. Hinter den Scheren werden die Blechstreifen durch eine durch Druckwasser betätigte Stapelvorrichtung mit Rollgang bis zu einer Höhe von 460 mm, einer Breite von 914 mm bei einer Höchstlänge von 9,75 m aufeinandergelegt und durch

den Stapelrollgang zur Waage gebracht, die ihrerseits ebenfalls zum Abtransport mit Rollgang ausgerüstet ist. Nach dem Verwiegen werden die Blechstapeln mittels Pratzkranen verladen oder abgelegt.

Die Antriebe der Walzen sind in einem besonderen Maschinenhaus untergebracht und sämtlich in der Umlaufzahl regelbar. Die Walzenzugmotoren, Rollgänge und Schlingenfänger werden von einer Steuerbühne gegenüber dem Walzgerüst 5 gesteuert.

Besonders bemerkenswert ist die Einrichtung der Zentraldruckschmierung. Die Rollenlager der Fertig- und Stauchgerüste, alle Antriebswellenlager und Zahnradgetriebe mit Ausnahme der Kegelraderantriebe der ersten vier Vorgerüste werden von einer Zentralschmieranlage aus geschmiert. Infolge der erheblichen Ausdehnung der Anlage mußten zwei Umlaufsysteme vorgesehen werden, um den Ablauf des Oeles in die Rücklaufsammlerbehälter und Oelfilter sicherzustellen. Das Fassungsvermögen des einen Systems, das die Vorstraße versieht, beträgt 13 600 l Oel und des anderen Systems für den zweiten Teil des Walzwerkes 29 500 l. Nach der Filtrierung wird das Rücklauföl mit einem Druck von 2,5 at hochgedrückt und durch das Rohrverteilungsnetz zu den einzelnen Schmierstellen zurückgeführt. Der gesamte Aufbau der Anlage stellt so von den Öfen bis zur Verladung des Fertigerzeugnisses einen zusammenhängenden Maschinensatz dar, der von wenigen Stellen mit guter Uebersicht gesteuert wird und für dessen betriebsmäßige Bedienung (mit Ausnahme der Vorgerüste) nicht einmal zum Zwecke der Schmierung besondere Arbeitskräfte außer den Steuerleuten bereitgestellt zu werden brauchen.

Für die Leistungsfähigkeit des Walzwerkes sind leider keine Angaben gemacht worden. Bei der angegebenen Auslaufgeschwindigkeit der Fertigstraße und dem ganzen Aufbau der Anlage kann man jedoch auf eine Erzeugung schließen, die für europäische Verhältnisse gewaltig ist. Mit einer Herstellung von 550 bis 1000 t fertiger Blechstreifen von 1 bis 2 mm Stärke in der achtstündigen Schicht darf gerechnet werden. Jedenfalls würde die Erzeugung dieser Anlage bei dreischichtigem Betrieb dem gesamten Bedarf Deutschlands in solchen Blechen mehr als reichlich genügen.

In diesem Hinblick liefert die Anlage wiederum einen Beweis, wie wenig sich vorläufig in manchen Fällen amerikanische Einrichtungen auf europäische Verhältnisse ohne weiteres übertragen lassen. Bei Neuanlagen wird man sich daher immer wieder fragen müssen, wie weit amerikanische Arbeitsweisen und amerikanische Fortschritte nach Lage unserer Absatz- und Konjunkturverhältnisse übernommen werden können, damit nicht eine Verringerung der Erzeugungskosten durch einen unerträglichen Kapitaldienst erkauft wird. Hier den richtigen Mittelweg zu finden, wird im vorliegenden Falle nicht ganz einfach sein.

O. Köster.

Eisenerzeugung ohne Koks in Minnesota.

Der Staat Minnesota führt jährlich etwa 30 bis 40 Mill. t Eisenerze mit einem Werte von 3 bis 4 \$ je t aus. Seit längerer Zeit wird von der School of Mines Experiment Station der Universität von Minnesota die Frage untersucht, ob und gegebenenfalls in welcher Weise eine Verhüttung dieser Erze in der Nähe der Erzvorkommen selbst innerhalb des Staates Minnesota möglich sei, und es sind erst kürzlich wieder 60 000 \$ zur Förderung dieser Arbeiten zur Verfügung gestellt worden. Sofern der übliche Kokshochofenbetrieb für die Verhüttung der dortigen Erze in Frage kommen sollte, müßte der Koks bzw. die Kokskohle eingeführt werden, da der Staat Minnesota selbst keine entsprechenden Kohlenvorkommen besitzt.

Die eingehend durchgeführte Kostenberechnung zeigt, daß ein Kokshochofenbetrieb in Minnesota teurer würde als die Verhüttung in Pittsburgh in der heute richtigen Annahme, daß das Roheisen in Minnesota selbst keinen Absatz finden würde, während dies in Pittsburgh der Fall ist. Eine Verhüttung in Minnesota könnte also nur dann durchgeführt werden, wenn ein Verfahren Anwendung findet, zu dem kein Koks benötigt wird.

Das Ueberlegungsergebnis längerer Forschungen ging dahin, daß es für Minnesota zweckmäßig sein dürfte, das Hochofenverfahren so in zwei Öfen durchzuführen, daß im ersten die Reduktion mit Hilfe von Gas zu metallischem Eisen ohne Schmelzung und im zweiten Ofen die Schmelzung selbst erfolgt. Für die vorliegende Betrachtung ist lediglich der erste Teil von Wert.

Die Versuche wurden in einer Art Koksöfen durchgeführt. Zunächst wurde ein Ofen mit einem Fassungsvermögen von wenigen kg gebaut, während nunmehr ein solcher mit einer Leistung von etwa 600 kg Verwendung findet. Dieser Ofen hat bereits mehrere Monate gearbeitet; die Reduktionskammer besitzt eine Länge von 1,80 m, eine Höhe von 1,80 m und eine lichte Weite von 0,15 m. Die Wände zwischen der Reduktions- und der Heizkammer besitzen eine Stärke von 0,11 m. Die Mischung von Erz und Kohle wird in der für Koksöfen üblichen Weise in die Kammer gebracht. Die in der Kammer vor sich gehende Umsetzung ist nach den über das Verfahren gemachten Mitteilungen¹⁾ folgende: Bei genügend hoher Temperatur wirkt der in den Zwischenräumen der Beschickung enthaltene Luftsauerstoff auf die Kohle unter Bildung von Kohlenoxyd ein. Dieses Kohlenoxyd setzt sich mit dem Eisenoxyd unter Bildung von Kohlendioxyd um, das unmittelbar nach seiner Entstehung durch die vorhandene Kohle wieder zu Kohlenoxyd reduziert wird, wobei die Gasmenge sich verdoppelt. Das Kohlenoxyd wirkt nunmehr wieder auf das Eisenoxyd in der vorgenannten Weise ein; es entsteht ein Kreislauf, der bis zur vollständigen Aufzehrung des Kohlenstoffs oder des Erzsauerstoffs andauert. Es genügt deshalb, die theoretisch erforderliche Kohlenstoffmenge der Beschickung beizumischen.

Die Versuche haben gezeigt, daß die Beschickung nach einem Verweilen von 6 st eine Temperatur von etwa 800° annimmt, bei der dann die Umsetzung in der vorstehend gekennzeichneten Weise einsetzt. Die Temperatursteigerung geht von diesem Zeitpunkt an infolge des Wärmeverbrauchs der Umsetzung verhältnismäßig langsam vor sich, und zwar bis zu einer Temperatur von etwa 950°, woraufhin, wenn der Ofen nicht entleert wird, die Temperatur wieder rascher steigt, ein Beweis dafür, daß die Reduktion beendet ist. In der Regel sind etwa 16 st zur Erzielung einer Temperatur von 1000° erforderlich, wonach der Kammerinhalt in eine Kühlkammer ausgestoßen wird. Sofort nach Entleerung der Kammer wird diese wieder neu beschickt.

Die reduzierte Beschickung verbleibt während einiger Stunden in dem Kühlraum, aus dem sie dann durch eine Bodentür entfernt wird. Bei einem Eisengehalt von 55 % und einem Kieselsäuregehalt von 10 % des Erzes enthält die reduzierte Beschickung etwa 80 % Fe und 14 % SiO₂. Mehr als 95 % des Eisens liegt in metallischer Form vor. Gegebenenfalls im Erz vorhandene Eisen-silikate werden nicht reduziert.

Als Kohle kommt eine gewöhnliche bituminöse Kohle in Anwendung, womit ein beträchtlicher preislicher Vorteil gegenüber der Verwendung von Koks verbunden ist. Bei einem Eisengehalt des Erzes von 60 % werden 100 Teile Erz mit 20 Teilen Kohle gemischt. Bei diesem Gewichtsverhältnis enthält das reduzierte Erz beim Austritt aus der Kühlkammer gewöhnlich 5 % C, der mechanisch beigemischt ist. Dieser Kohlenüberschuß wird absichtlich in Hinsicht auf die darauf folgende Weiterverarbeitung des Eisens gewählt. Das in der Beschickungskammer sich bildende Gas wird für die Beheizung des Ofens verwendet.

Bis jetzt sind nach diesem Verfahren etwa 50 t Erz, sowohl Hämatit als auch Magnetit, verhüttet worden. Erz und Kohle werden vor Einfüllung in den Ofen fein zerkleinert, wobei sich herausgestellt hat, daß eine über 0,6 mm hinausgehende Zerkleinerung keine wesentlichen Vorteile mehr mit sich bringt. Das aus der Kühlkammer austretende reduzierte Erz hat schwarze oder schwarzgraue Farbe und ist sehr porig. Die einzelnen Teilchen

¹⁾ E. W. Davis: Iron Trade Rev. 80 (1927) S. 133/5, 144 u. 197/200.

sind gewöhnlich leicht aneinander gesintert; das Gut wird in dieser Form ohne Zusatz eines Bindemittels zu Briketts von etwa 2,3 kg bei einem spezifischen Gewicht von rd. 3 gepreßt.

Die Schmelzung der Briketts wird durch den vorerwähnten Kohlenstoffüberschuß von etwa 5 % erleichtert, da er beim Schmelzen durch Kohlhung des Eisens dessen Schmelzpunkt herabsetzt. Das sich bei diesen Schmelzversuchen ergebende Eisen besitzt einen Kohlenstoffgehalt von 2 bis 3 %. Bei den neuesten Versuchen in einem sauer ausgekleideten Ofen beträgt der Kohlenstoffgehalt nur noch etwa 1 bis 2 %.

Weitere das Verfahren kennzeichnende Angaben fehlen. Es wird in dem Bericht auch gesagt, daß er lediglich eine Erstmitteilung darstellen soll, und daß über die Erzeugungskosten genaue Zahlen noch nicht angegeben werden könnten. Aus diesem Grunde ist auch eine endgültige Beurteilung des Verfahrens noch nicht möglich. In technischer Hinsicht besteht natürlich kein Zweifel, daß auf dem angegebenen Wege Eisen erzeugt werden kann. Ausschlaggebend wird die Höhe der Erzeugungskosten sein. Es müssen also weitere Mitteilungen abgewartet werden, bevor eine endgültige Stellungnahme zu dem Verfahren möglich ist. Erwähnt sei nur noch, daß für den Reduktionsvorgang 275 kg Kohle, für das anschließende Schmelzen 45 kg Kohle je t erzeugten Eisens erforderlich sind.

R. Durrer.

Rostsicheres Eisen nach einem neuen Verfahren.

Die Aktiebolaget Ferrolegeringar, Trollhättan in Schweden, hat sich sowohl mit der Erzeugung von kohlenstoffarmem Ferrochrom als auch mit der Erzeugung von rostsickehem Eisen eingehend befaßt¹⁾. Zunächst wurde die frühere englische Arbeitsweise der Gewinnung von rostsickehem Eisen, bei der stückiges Ferrochrom in das kohlenstoffarme Eisenbad gegeben wurde, nachgeprüft. Es zeigte sich hierbei, daß der Kohlenstoffgehalt des Enderzeugnisses stets beträchtlich höher war, als er sich rechnerisch aus den Kohlenstoffgehalten des Eisens bzw. Ferrochroms ergab. So hatte beispielsweise eine Schmelzung, die rechnerisch einen Kohlenstoffgehalt von 0,04 % hätte haben müssen, einen solchen von 0,07 %. Die sehr beträchtliche Anreicherung ist auf die Verwendung von Kohleelektroden zurückzuführen. Diese Arbeitsweise zeigte auch noch weitere Nachteile; insbesondere war der Stromverbrauch sehr hoch und die Lebensdauer der Ofenauskleidung, besonders des Gewölbes, sehr kurz.

Auf Grund der Ergebnisse dieser Arbeiten wurde sodann versucht, dem kohlenstoffarmen Eisenbade den gewünschten Chromgehalt durch Anwendung von Ferrochrom-Elektroden zu verleihen. Diese Ferrochrom-Elektroden wurden mit gleichem Durchmesser wie die sonst verwendeten Graphit-Elektroden hergestellt. Die ersten Versuche mit den neuen Elektroden bedeuteten jedoch einen Mißerfolg, der insbesondere durch eine starke Oxydation des Ferrochroms bedingt war. Um diese Metallverluste zu vermeiden, wurden daraufhin die Ferrochrom-Elektroden während des Legierens des Bades in die Schlacke eingetaucht. Die Arbeitsweise war so, daß zunächst mit den Graphit-Elektroden das kohlenstoffarme Eisenbad fertiggestellt wurde, worauf die Graphit-Elektroden gegen Ferrochrom-Elektroden ausgetauscht wurden; diese wurden in die Schlacke gesenkt. Nachdem durch den Abschmelzvorgang eine genügende Menge von Chrom in das Bad übergegangen war, wurden die Elektroden wieder hochgezogen und der Ofen abgestochen. Infolge des Einsenkens der Elektroden in die Schlacke und der höheren elektrischen Leitfähigkeit des Ferrochroms gegenüber Graphit mußte eine entsprechend höhere Stromstärke gewählt werden.

In technischer Hinsicht boten sich keine Schwierigkeiten; jedoch war der Stromverbrauch zu hoch, obwohl die Temperatur oberhalb des Bades verhältnismäßig niedrig war. Die Ursache dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß die Temperatur des Stahlbades während des Legierens ganz beträchtlich erhöht worden ist. Dieser

Vorgang wurde dadurch beseitigt, daß während des Legierens stückiges Ferrochrom in das Bad gegeben wurde, und zwar auf etwa 1 kg abgeschmolzener Ferrochrom-Elektrode 2,3 kg kalten Ferrochroms. Auf diese Weise gelang es, den Verbrauch an elektrischer Energie beträchtlich zu erniedrigen und eine Kohlhung während des Legierens zu vermeiden. Eine Schwierigkeit bestand noch darin, daß die Ferrochrom-Elektroden nur teilweise zur Legierung verwendet werden konnten; es verblieben beträchtliche Reststücke. Die Werkseinrichtung war nicht dazu geeignet, in ähnlicher Weise Verbindungsmöglichkeiten wie bei den Graphit-Elektroden zu schaffen, so daß man sich dadurch zu helfen suchte, besondere Halter durchzubilden, mit deren Hilfe die verbleibenden Reststücke wesentlich kleiner gehalten werden konnten. Hierbei traten jedoch ab und zu Elektrodenbrüche ein; sofern dies gegen Ende des Legierens der Fall war, erhielt das Bad einen höheren Chromgehalt als den gewünschten. Obwohl man der Ansicht war, daß man auch diese Schwierigkeit hätte beheben können, ging man doch von diesen Haltern ab, da durch das vorbeschriebene Verfahren die zur Verfügung stehenden Oefen ihrer elektrischen Eigenschaften wegen im allgemeinen nicht würden verwendet werden können. Es würde bei Anwendung dieser Arbeitsweise die Umänderung der Oefen bzw. die Erbauung neuer Oefen einschließlich Umformern, bei denen auf die elektrischen Bedürfnisse des Verfahrens Rücksicht genommen werden müßte, nötig werden. Dazu kommt noch, daß für die Möglichkeit der Auswechslung der Graphit-Elektroden gegen Ferrochrom-Elektroden besondere Einrichtungen geschaffen werden müßten.

Schließlich wurde ein Arbeitsverfahren gewählt, bei dem in den üblichen Stahlöfen das kohlenstoffarme Eisenbad fertiggestellt und das Ferrochrom in einem besonderen elektrischen Ofen geschmolzen wird. Für das Schmelzen des Ferrochroms wurde ein offener Ofen gewählt und auf 1 kg eingeschmolzenes Elektroden-Ferrochrom 2,3 kg kaltes stückiges Ferrochrom zugegeben.

Dabei ergab sich als Form für den Ferrochrom-Schmelzofen schließlich eine Art bewegliche Pfanne (Abb. 1), die mit drei unabhängig vom Ofen aufgehängten Ferrochrom-Elektroden versehen ist. Der Ofen ist mit einem Dreiphasen-Umformer versehen (gestalt, daß die Spannung zwischen Elektrode und Bad etwa 40 V beträgt. Das Arbeiten erfolgt in der Weise, daß der pfannenartige Ofen in die richtige Stellung zu den Elektroden gebracht und unter jede Elektrode auf den Boden des Ofens eine entsprechende Menge Eisenspäne geschüttet wird, die unter sich durch Eisen- oder Ferrochromstücke verbunden werden. Darauf senkt man die Elektroden so weit, daß der Stromdurchgang beginnt. Nun werden einige Schaufeln einer vorher vorbereiteten Mischung aus 1 Teil Quarz und 3 Teilen gebranntem Kalk über die Lichtbogen geworfen. Sobald die Mischung geschmolzen ist, wird wieder Quarz und Kalk zugegeben, bis sich eine genügende Schlackenmenge gebildet hat. Dieser Vorgang ist in etwa 10 bis 12 min beendet. Die Elektroden werden nunmehr in die Schlacke eingetaucht, und zwar so tief, daß eine Stromdichte von 28 bis 35 A/cm² in der Elektrode erzielt wird. Sobald der Ofen gut im Gange ist, wird das stückige Ferrochrom zugeetzt. Nachdem die gewünschte Ferrochrommenge geschmolzen ist, werden die Elektroden hochgezogen, die Pfanne wird zu dem Eisenofen gebracht und in denselben entleert. Bei genügend vorsichtigem Arbeiten kann die Schlacke weiter verwendet werden. An Stelle der Ferrochrom-Elektroden können gegebenenfalls auch Eisen-Elektroden verwendet werden, die den Vorteil haben, daß ihre Länge wesentlich größer gewählt werden kann; so sind Versuche mit Eisen-Elektroden bis zu 6 m Länge ge-

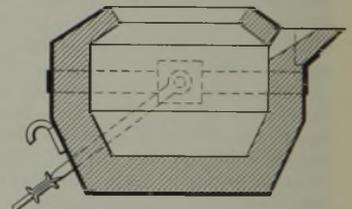


Abbildung 1.
Schnitt durch das
Ferrochrom-Schmelzgefäß.

¹⁾ Iron Age 119 (1927) S. 990/2.

macht worden. Natürlich muß hierbei auf eine geeignete Zusammensetzung des Eisens Rücksicht genommen werden. 1 kg Ferrochrom in der Elektrode ist um etwa 11 Pf. teurer als 1 kg stückiges Ferrochrom.

Gegenüber der Anwendung von Induktionsöfen hat die vorbeschriebene Arbeitsweise den Vorteil ganz wesentlich geringerer Anlagekosten.

R. Durrer.

Aus Fachvereinen.

Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute.

Ueber 350 Fachleute des Metallergbergbaues und Metallhüttenwesens hatten sich zu der diesjährigen Hauptversammlung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute eingefunden, die am 10. bis 12. September 1927 unter dem Vorsitz von Dr. Dr.-Ing. E. h. Heinhold in Halle stattfand. In seiner Ansprache wies der Vorsitzende auf die schwierigen Verhältnisse im deutschen Metallergbergbau und der Metallhüttenindustrie hin. Gewisse Erleichterungen haben sich im vergangenen Jahre durch die scharfen Rationalisierungsmaßnahmen bemerkbar gemacht. Einen günstigen Einfluß hat auch die Ermäßigung der Zinssätze und hinsichtlich ungesunden Wettbewerbs die Besserung des französischen Franken und die Festigung der belgischen Währung ausgeübt. Noch besteht aber zwischen der Erzeugungsmöglichkeit und der tatsächlichen Ausnutzung der Anlagen ein großes Mißverhältnis, und nur ein Teil der Werke arbeitet mit voller Ausnutzung ihrer Betriebsanlagen. Die Metallpreise, besonders des Kupfers, liegen immer noch sehr schlecht, so daß die Verdienstspanne außerordentlich gering ist. Erfreulich ist die Lage der Aluminiumhüttenindustrie, die auf eine große Entwicklung zurückblickt. Die deutsche Metallhüttenindustrie und der deutsche Erzbergbau haben sich auch im vergangenen Jahre durch alle Schwierigkeiten nicht übermannen lassen, sondern durch Rationalisierungsmaßnahmen einschneidendster Art, technische Fortschritte auf allen Gebieten und Leistungssteigerungen an dem Wiederaufbau unserer Volkswirtschaft mitgearbeitet.

Aus dem auf der Tagung erstatteten Geschäftsbericht ist zu entnehmen, daß die Mitgliederzahl sich auf etwa 1350 erhöht hat.

Die Fachausschüsse der Gesellschaft haben wiederum eine lebhaftige Tätigkeit entfaltet. Der Chemiker-Fachausschuß hat seine Tätigkeit auf dem Gebiete der Schaffung von Normalmethoden für die Untersuchung der Erze und sonstigen Rohstoffe der Nichteisenmetalle und ihrer Hüttenereignisse fortgesetzt. Der Fachausschuß für Erzaufbereitung erzielte in der Frage der Erfolgsermittlung der Aufbereitung, der Festlegung der rechnerischen Begriffe und einheitlichen Bezeichnungen eine Einigung, welche die zukünftige nutzbringende Verwertung des Schrifttums über Aufbereitung sehr erleichtern wird. Der Hochschulausschuß beschäftigte sich mit der Klärung der Mängel der gegenwärtigen Ausbildung des Hüttenmannes und ihrer Abstellung, wobei ein Stundenplan für die wissenschaftliche Ausbildung der Studierenden entworfen wurde. Im vergangenen Jahre fand eine besondere wärmetechnische Tagung statt, die sich mit der Entwicklung der Kohlenstauffeuerung bei Kupferaffinerieöfen und mit dem Pyritschmelzen beschäftigte.

Berghauptmann Dr.-Ing. E. h. Bornhardt, Clausthal, wurde die Georg-Agricola-Denkünze für seine hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete der Lagerstättenforschung, der Erzaufbereitung und des bergmännischen Ausbildungswesens verliehen.

Die wissenschaftlichen Verhandlungen wurden eingeleitet durch einen Vortrag von Dr. W. Heine, Starnberg, über

Beispiele für die Auswertung der räumlichen Verbiegung der Potentialflächen zur Feststellung von Einlagerungen.

Einlagerungen projizieren sich unabhängig von der besonderen Beschaffenheit der Erdoberfläche jeweils senk-

recht zur Verbindungslinie der Elektroden. Eine Beeinflussung der Potentiallinien durch gebirgiges Gelände findet statt, wo die Potentialflächen im Raume geneigt sind. Durch Konstruktion des Streichens und Fallens der Potentialflächen läßt sich der Einfluß des Geländes von den von Einlagerungen herrührenden Verbiegungen der Potentiallinien trennen und ferner aus dem Auftreten ungewöhnlichen Neigung derselben bis zum gewissen Grade eine räumliche Auswertung vornehmen. Das Beispiel einer Untersuchung am Eisenerzlager in Gonzen in der Schweiz zeigte die praktische Ausführung solcher räumlichen Auswertung. Eine weitere Anwendung findet die Feststellung der Neigung der Potentialflächen bei Untersuchungen unter Tage zur Feststellung benachbarter vererzter Zonen bzw. der Fortsetzung bereits angefahrter Erzkörper. Einige aus der Praxis entnommene Beispiele ließen erkennen, wie dabei die räumliche Auswertung des Verlaufs der Potentialflächen die Feststellung des Vorhandenseins und der Lage von besser leitenden Einlagerungen ermöglicht, wo die bloße Messung von Potentiallinienstücken keine erschöpfende Auskunft geben kann.

Professor Dr. Weigelt, Halle, gab einen Ueberblick über

Die praktische Anwendung der geophysikalischen Methoden im Bergbau des In- und Auslandes.

Obwohl Deutschland mit geschulten Geophysikern, Bergleuten und Geologen, mit der Herstellung der notwendigen Geräte und ihrer ständigen Verbesserung zunächst fast monopolartig und auch heute noch trotz der zunehmenden Tätigkeit auf russischer und amerikanischer Seite wesentlich an den Untersuchungsarbeiten beteiligt ist, so handelt es sich doch mehr um eine Ausfuhr geistigen und materiellen Gutes als um eine Ausnutzung in der eigenen Wirtschaft Deutschlands. Die größten Erfolge sind bisher erzielt worden in den großen, alten, archaischen schildförmigen Massen der Alten und der Neuen Welt, bei denen die frischen Erzkörper infolge der eiszeitlichen Abtragung des Verwitterungshutes bis dicht an die Tagesoberfläche heranreichen. In den jungen Senken dagegen war es das Erdöl, das zur Anwendung der geophysikalischen Verfahren anlockte. An der Golfküste von Texas und Louisiana haben sie ein Wiedererwachen und geradezu eine Umwälzung der Mutungstätigkeit bewirkt; über 200 Drehwaagen sind dort tätig.

Während also im Ausland ausgedehnteste Mutungstätigkeit, stärkstes Bestreben, die Schnelligkeit, die Leistungsfähigkeit und die Verbilligung der Verfahren auf die größte Nutzwirkung zu treiben, auf die heimische Instrumentenerzeugung große Rückwirkung ausüben, herrscht im Inland dagegen angestrengte Forscher- und Gelehrtenarbeit vor, die nicht auf reine Nutzwirkung eingestellt ist, die aber ganz unentbehrlich ist, wenn Deutschland führend oder zum mindesten wettbewerbsfähig bleiben und die ganze angewandte Geophysik nicht amerikanisiert werden soll. Aufgabe des deutschen Erzbergmannes muß es sein, alle Fortschritte so zu überwachen, daß er jederzeit erkennen kann, von welchem Augenblick an die Fortschritte so weit gediehen sind, daß die Uebertragung auf den eigenen Betrieb wirtschaftlich verwendbar wird.

Die Bedeutung der Braunkohle für die Metallhüttenindustrie

beleuchtete Dr.-Ing. Mund, Halle, vom Standpunkt der wärmewirtschaftlichen Verwendungsmöglichkeiten im Rahmen der Metallhüttenbetriebe. Anwendungsgebiete für die Braunkohle sind Vergasung und Verfeuerung. Für die Gaserzeugung kommen sowohl Rohbraunkohle als auch Braunkohlenbriketts in Frage, gegebenenfalls unter Gewinnung des wertvollen Teeranteils der Gase. Für die Verfeuerung in den verschiedenen metallurgischen Wärmeprozessen eignet sich die Braunkohle namentlich in der veredelten Form als Brikett und als Staub. Aus den Eigenschaften des Braunkohlenstaubes, die an Hand wissenschaftlicher Betrachtungen und Schaubilder eingehend erläutert wurden, ergibt sich dessen wärmewirtschaftliche Ueberlegenheit gegenüber der üblichen Rostfeuerung selbst bei Anwendung hochwertiger Steinkohlensorten,

so daß besonders bei günstiger geographischer Lage zu den Braunkohlenwerken der Bezug von brennfertigem Staub beachtliche Betriebserleichterungen und -verbilligungen herbeizuführen vermag.

Oberingenieur C. R. Arnhold, Düsseldorf, redete über **Die industrielle Menschenführung, ihre Methoden und Ziele.**

In der deutschen Wirtschaft finden die Mittel neuerzeitlicher Betriebsführung, Mechanisierung und Rationalisierung ihre Grenzen einmal in den gegenüber Amerika sehr viel schwieriger gestalteten Marktverhältnissen, weiter in der durch die Kriegsnachwirkungen bedingten Geldknappheit, dann aber auch nicht zum geringsten Teil in dem immer fühlbarer werdenden Mangel an fachlich geschulten Arbeitern. Es ist ein leider sehr verbreiteter Irrtum, daß die Mechanisierung des Fertigungsvorganges den Facharbeiter überflüssig mache. Ihre Durchführung erfordert im Gegenteil ein über den Umfang des üblichen handwerklichen Könnens weit hinausgehendes Maß von technischem Verständnis bei jedem im Erzeugungsvorgang stehenden Mann, gleichgültig ob es sich um den Einrichter eines Automaten, den Bergmann an der Schrämmaschine oder den Ackerknecht auf dem Motorpflug handelt. Wollen wir auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig werden, wollen wir vor allem der deutschen Qualitätsarbeit ihre Geltung wieder verschaffen, dann müssen wir unsere größte Aufmerksamkeit der immer noch wichtigsten Größe in der Erzeugung, dem Menschen, widmen.

In dem Berichte wird dann erläutert, welche Wege geeignet sind, einen Arbeitsstamm heranzuziehen, der zunächst rein fachlich so durchgebildet ist, daß er an einem reibungslosen Ablauf des Herstellungsganges mitwirken kann, der sich aber auch auf Grund seiner allgemeinen technischen Schulung so weit in den Fertigungsgang einzuleben vermag, daß er sich nicht mehr als wesenloses Rad an der großen Maschine, sondern als bewußter und freudiger Helfer am Aufbau unserer Wirtschaft fühlt.

Im Rahmen der Tagung wurden ferner Vorträge über die Kupfergewinnung in Amerika, die Metallindustrie Boliviens, den Ausbau des Wälzverfahrens zur Gewinnung von Zink, Blei, Zinn und den Stand der Aluminiumindustrie gehalten. Nach Erledigung der satzungsgemäßen Tagungsordnung sprach Geheimrat Kastl noch über Fragen der gegenwärtigen Wirtschaftspolitik.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 43 vom 27. Oktober 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 19, R 62 099. Walze mit eingesetzten Wellenzapfen. Dipl.-Ing. Willibald Raym, Deuz i. Westf.

Kl. 7 a, Gr. 26, K 98 583. Einwellenantrieb für die Bewegung der Rechen von Kühlbetten. Kalcker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk.

Kl. 7 a, Gr. 26, M 97 492. Vorrichtung zum Schöpfen von Walzgut. Mitteldeutsche Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Riesa, Riesa a. d. E.

Kl. 10 a, Gr. 13, O 15 075. Verfahren zum Abdichten von mit Dehnfugen ausgerüsteten Kammeröfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 42 e, Gr. 27, St. 40 960. Vorrichtung zum Anzeigen der Füllhöhe von Schüttgut in geschlossenen Behältern. Steinle & Hartung, G. m. b. H., Quedlinburg, Klopstockweg 10.

Kl. 42 k, Gr. 20, G 69 489. Maschine zum Prüfen von Blechen auf Festigkeit beim Tiefziehen. René Guillery, Aubervilliers, Seine (Frankr.).

Kl. 49 h², Gr. 22, D 51 676. Verfahren zum Ausrichten von Stäben o. dgl. in Rollenrichtmaschinen. Demag, A.-G., Duisburg.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 43 vom 27. Oktober 1927.)

Kl. 7 b, Nr. 1 008 835. Drahtspindel. Haniel & Lueg, G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 330.

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

Kl. 7 c, Nr. 1 008 592. Vorrichtung zur Begrenzung des Abstandes zwischen Ober- und Unterwalze von Blechbiegemaschinen. Demag, A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 51.

Kl. 10 a, Nr. 1 008 327. Kokslöschvorrichtung unter Verwendung vorhandener Kokslöschwagen. Jakob Steigleder, Erfurt, Herwarthstr. 23.

Kl. 37 d, Nr. 1 008 904. Walzeisenprofil. Fenestra, Fabrik für Eisenhochbau, G. m. b. H., Düsseldorf-Derendorf, Rafter Straße.

Kl. 39 a, Nr. 1 008 347. Hydraulische Abhebevorrichtung für heizbare Formen. Max Müller, Maschinen- u. Formenfabrik, Hannover-Hainholz, Petersstr. 1/2.

Kl. 40 a, Nr. 1 008 891. Einrichtung zum Treiben des Röstprozesses bei Röstöfen sowie des Brennprozesses bei Industrieöfen mittels Prelluft und Frischluftzusatz. Gustav Langenbach, Weidenau (Sieg).

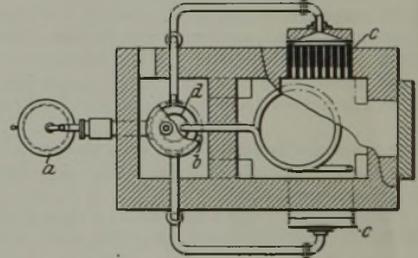
Kl. 42 k, Nr. 1 008 395. Schnellverstellung für den oberen Spannpfopf einer Werkstoffprüfmaschine. Losenhäuserwerk, Düsseldorf Maschinenbau-A.-G., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49 e, Nr. 1 008 716. Gewindeschneidzeug. Emil Baumann, Düsseldorf, Rathausufer 22.

Kl. 49 h, Nr. 1 008 900. Vorrichtung zum autogenen Schweißen, Schneiden und Hartlöten mittels auf Druck gespannten Leucht- bzw. Kokereigas mit und ohne Sauerstoff. Friedrich Körner, Düsseldorf, Herderstr. 11.

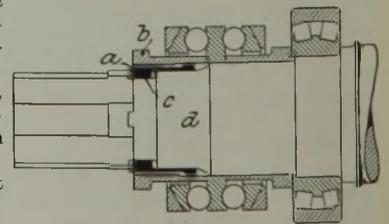
Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 b, Gr. 2, Nr. 445 681, vom 23. Juni 1925; ausgegeben am 16. Juni 1927. Zusatz zum Patent 429 793. Fried. Krupp, Akt.-Ges., in Essen, Ruhr. (Erfinder: Dipl.-Ing. Georg Wollers in Essen.) *Gasofen für den Betrieb mit einem aus flüssigem Brennstoff mittels eines Zerstäubers erzeugten Gasgemisch.*



Hinter dem Zerstäuber c, in dem sich die durch die Abgase des Ofens vorgewärmte Druckluft mit dem aus dem Oelbehälter a angesaugten Brennstoff mischt und mit diesem zusammen in den Behälter b strömt, ist ein beheizter Aufprallkörper d für den Brennstoffstrahl eingebaut. Die noch flüssig gebliebenen Teilchen des angesaugten Oels werden dadurch verdampft, und das Gemisch wird sehr hoch erhitzt und durcheinandergewirbelt, ehe es in die Brenner e gelangt.

Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 445 872, vom 28. Dezember 1921; ausgegeben am 18. Juni 1927. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Richard Hein in Witkowitz, Mähren. *In verschiedenen senkrechten Ebenen angeordnetes Wälzlager für Walzenzapfen.*



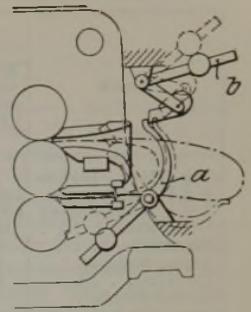
Die Mutter b, durch die die Lagerringe gegen den Bund des Lagerzapfens gepreßt werden, ist auf eine besondere Zwischenhülse a aufgeschraubt, deren äußerer Randteil c den bogenförmigen Ausnehmungen des Kleeblattzapfens entsprechende Klauen hat und nach dem Ueberschieben der Zwischenhülse über den Kleeblattzapfen und deren Vordrehen in der Umfangsrichtung die Zwischenhülse sichert.

Kl. 7a, Gr. 27, Nr. 445 928, vom 11. Mai 1926; ausgegeben am 20. Juni 1927. Sundwiger Eisenhütte, Maschinenbau-Akt.-Ges., in Sundwig, Kreis Iserlohn. *Walztischanordnung für Duowalzwerke.*

Um mehrere Walzstücke gleichzeitig zu walzen und auf die Einstichseite zurückzuführen, insbesondere für lange Bänder, ist außer den auf jeder Seite des Walzgerüsts in Einstichhöhe angebrachten Walztischen ein besonderer, und zwar über, unter oder neben den ersteren liegender, von der einen zur anderen Seite des Walzgerüsts durchgehender und zur Rückförderung des Walzgutes dienender Tisch (Fördertisch) angeordnet, wobei Walztische und Fördertisch durch bekannte Hebe-, Verschiebe- oder Schleppvorrichtungen miteinander verbunden sind.

Kl. 7a, Gr. 13, Nr. 446 046, vom 24. Oktober 1925; ausgegeben am 23. Juni 1927. Anton Schöpf in Düsseldorf-Gräfenberg. *Klappenumführung für Walzwerke.*

Gegenüber dem Ende der in der Umföhrungsebene drehbaren Klappe a ist eine von dieser unabhängige Vorrichtung (Winkelhebel b) angeordnet, welche die beim Anstich infolge Schlingenbildung auftretende Kraft aufnimmt, aber beim Umlegen der Klappe ausweicht.



Statistisches.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat September 1927¹⁾.

Erhebungsbezirke	September 1927					Januar bis September 1927				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien . . .	478 221	853 694	77 627	12 671	192 527	4 310 562	7 256 767	685 528	139 859	1 675 818
„ Oberschlesien . . .	1 698 717	—	108 017	3 342	—	14 293 721	—	885 296	211 512	—
Halle . . .	4 618	6 068 001	—	4 324	1 475 627	43 110	51 358 682	—	33 085	13 082 614
Clausthal . . .	44 169	186 813	7 975	9 091	10 785	423 264	1 535 887	74 431	82 370	137 845
Dortmund . . .	9 330 413	—	2 233 442	259 263	—	84 734 205	—	19 614 751	2 502 216	—
Bonn (ohne Saargebiet) . . .	836 334	3 761 157	211 591	37 288	896 541	7 487 099	32 461 714	1 870 428	329 856	7 725 088
Preußen (ohne Saargebiet) . .	12 392 472	10 869 665	2 638 652	325 939	2 575 480	111 291 961	92 613 050	23 130 434	3 298 908	22 621 365
„ Vorjahr . . .	12 520 271	9 847 439	2 103 700	398 321	2 396 525	101 471 782	83 648 993	18 148 889	3 492 974	20 558 644
Berginspektionsbezirk:										
München . . .	—	103 386	—	—	—	—	861 079	—	—	—
Bayreuth . . .	—	54 879	—	—	—	3 013	431 298	—	—	—
Amberg . . .	—	56 786	—	—	—	—	464 891	—	—	—
Zweibrücken . . .	143	—	—	—	—	941	—	—	—	—
Bayern (ohne Saargebiet) . .	143	215 051	—	—	—	3 954	1 757 268	—	—	—
„ Vorjahr . . .	3 121	180 622	—	1 776	—	25 874	1 540 436	—	8 732	106 992
Bergamtsbezirk:										
Zwickau . . .	146 072	—	17 414	2 093	—	1 414 290	—	173 013	20 820	—
Stollberg i. E. . .	137 989	—	—	1 449	—	1 342 315	—	—	14 155	—
Dresden (rechtselbisch) . . .	24 148	—	—	670	—	254 514	—	—	3 779	151 070
Leipzig (linkselbisch) . . .	—	745 315	—	—	254 211	—	6 613 699	—	—	2 219 208
Sachsen . . .	308 209	917 594	17 414	4 212	270 651	3 011 119	8 111 400	173 013	38 754	2 370 278
„ Vorjahr . . .	341 706	826 946	12 354	6 740	250 037	2 989 429	7 298 053	129 904	59 259	2 132 253
Baden . . .	—	—	—	33 000	—	—	—	—	303 637	—
Thüringen . . .	—	477 347	—	—	227 439	—	4 625 623	—	—	2 019 633
Hessen . . .	—	34 512	—	7 764	—	—	317 614	—	66 838	3 063
Braunschweig . . .	—	318 213	—	—	55 314	—	2 417 943	—	—	455 904
Anhalt . . .	—	74 583	—	—	6 935	—	759 615	—	—	61 382
Uebrigcs Deutschland . . .	9 830	—	41 250	1 737	—	93 376	—	330 855	14 927	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet) . . .	12 710 654	12 906 965	2 697 316	372 652	3 135 819	114 400 410	110 602 513	23 634 302	3 723 064	27 531 625
„ Deutsches Reich (ohne Saargebiet): 1926 . . .	12 875 747	11 713 259	2 141 972	445 920	2 923 941	104 575 021	100 703 478	18 494 240	3 941 866	25 109 230
„ Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913 . . .	11 990 948	7 473 246	2 444 898	467 555	1 909 156	106 571 793	64 132 226	22 074 181	4 174 712	15 993 722
„ Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913 . . .	16 355 617	7 473 216	2 677 559	495 521	1 909 156	143 674 282	64 132 226	24 096 556	4 406 338	15 993 722

Die Saarkohlenförderung im August 1927.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebiets im August 1927 insgesamt 1 120 116 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 087 422 t und auf die Grube Frankenholz 32 694 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 23,63 Arbeitstagen 47 393 t. Von der Kohlenförderung wurden 81 869 t in den eigenen Werken verbraucht, 24 719 t an die Bergarbeiter geliefert und 31 485 t den Kokereien zugeführt sowie 968 510 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 13 533 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 546 884 t Kohle, 3762 t Koks und 29 t Briketts auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im August 1927 21 967 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 73 630 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 735 kg.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im September 1927.

1927	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas	Gießerei	Puddel	zusammen	Thomas	Siemens-Martin	Elektro	zusammen
	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar . .	220 541	6401	765	227 707	192 445	2126	763	195 334
Februar . .	202 868	4912	—	207 780	181 431	2080	666	184 177
März . . .	221 214	6790	1775	229 779	200 219	2089	699	203 007
April . . .	215 709	7161	1685	224 555	203 016	2430	601	206 047
Mai . . .	229 449	6436	1730	237 615	208 332	1555	289	210 176
Juni . . .	218 219	4465	1125	223 809	200 472	2616	115	203 203
Juli . . .	218 923	4623	1681	225 227	200 407	2484	96	202 987
August . .	229 089	7387	1762	238 238	214 389	935	536	215 860
September .	220 131	7839	1150	229 120	209 880	2369	727	212 976

¹⁾ Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 251 vom 26. Oktober 1927. ²⁾ Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 9 284 026 t. ³⁾ Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 411 723 t. ⁴⁾ Davon aus Gruben links der Elbe 3 519 634 t. ⁵⁾ Einschließlich Bayern. ⁶⁾ Geschätzt. ⁷⁾ Einschließlich der Berichtigung aus dem Vormonat

Frankreichs Eisenerzförderung im Juli 1927.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Juli 1927	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1913	Juli 1927		1913	Juli 1927
Lothringen					
Metz, Diedenhöfen . . .	1 761 250	1 540 510	541 048	17 700	13 414
Briey, Longwy . . .	1 505 168	1 814 686	965 220	15 537	14 944
Nancy	159 743	112 946	393 241	2 103	1 615
Normandie	63 896	134 132	194 303	2 808	2 576
Anjou, Bretagne	32 079	32 495	43 395	1 471	1 033
Pyrenäen	32 821	18 254	13 749	2 168	936
Andere Bezirke	26 745	4 953	20 029	1 250	260
zusammen	3 581 702	3 657 976	2 170 985	43 037	34 778

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im September 1927¹⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat September eine weitere Abnahme um insgesamt 171 785 t und arbeitstäglich um 2502 t oder 2,6 % zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 8 ab; insgesamt waren 181 von 362 vorhandenen Hochöfen oder 50 % im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	Aug. 1927	Sept. 1927
	(in t zu 1000 kg)	
1. Gesamterzeugung	2 997 885	2 826 100
dar. Ferromangan u. Spiegeleisen	38 062	39 024
Arbeitstägliche Erzeugung	96 706	94 204
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 320 107	2 165 352
3. Zahl der Hochöfen	362	362
davon im Feuer	189	181

Die Stahlerzeugung nahm im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat um 242 615 t oder 6,9 % ab. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 95,40 (1926 95,01) % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im September von diesen Gesellschaften 3 132 766 t Flußstahl hergestellt gegen 3 364 221 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 283 822 t zu schätzen, gegen 3 526 437 t im Vormonat und beträgt damit etwa 76,56 % der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 26 Arbeitstagen (27 im Vormonat) 126 301 t gegen 130 609 t im Vormonat.

Im September 1927, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1926, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (95,40 [1926: 95,01] % der Rohstahlerzeugung)				Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften
	1926	1927	1926	1927	
	(in t zu 1000 kg)				
Januar	3 984 948	3 644 314	4 198 325	3 820 035	
Februar	3 650 161	3 665 152	3 845 612	3 841 878	
März	4 309 366	4 360 808	4 540 115	4 571 077	
April	3 959 478	3 968 990	4 171 492	4 160 367	
Mai	3 788 098	3 891 781	3 990 827	4 079 435	
Juni	3 601 077	3 361 460	3 793 899	3 523 544	
Juli	3 505 451	3 080 652	3 693 153	3 229 195	
August	3 844 880	3 364 221	4 050 757	3 526 437	
September	3 773 920	3 132 766	3 975 997	3 283 822	
Oktober	3 929 337	—	4 139 737	—	
November	3 573 680	—	3 765 036	—	
Dezember	3 333 537	—	3 522 234	—	

¹⁾ Nach Iron Trade Rev. 81 (1927) S. 880 u. 936.

Großbritanniens Außenhandel im Januar bis September 1927.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis September			
	1926	1927	1926	1927
	t zu 1000 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	2 064 081	3 926 402	5 682	5 233
Manganerze	143 071	123 801	—	—
Schwefelkies	187 971	213 102	—	—
Steinkohlen	11 011 100	2 447 401	19 282 541	39 618 856
Steinkohlenkoks	—	—	770 176	1 138 687
Steinkohlenbriketts	286 188	71 868	498 436	1 104 985
Alteisen	157 317	69 408	52 930	189 710
Roheisen, einschl. Eisenlegierungen	247 190	534 139	295 690	226 292
Eisenguß	1 320	2 555	1 126	924
Stahlguß und Sonderstahl	4 962	8 026	4 546	4 830
Schmiedestücke	1 551	3 159	247	128
Stahlschmiedestücke	6 403	10 066	683	359
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	208 204	233 158	18 788	27 981
Stahlstäbe, Winkel und Profile	186 363	306 396	154 954	249 755
Rohstahlblöcke	48 240	85 455	1 169	2 188
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	601 135	755 617	3 101	3 761
Brammen und Weißblechbrammen	438 315	590 339	1 371	1 446
Träger	92 801	174 995	40 758	89 258
Schienen	21 288	21 026	168 612	308 035
Schienenstühle, Schwellen, Laschen usw.	—	—	63 996	99 765
Radsätze	550	1 806	15 281	25 596
Radreifen, Achsen	302	2 272	9 559	20 392
Sonstiges Eisenbahnzeug, nicht besonders benannt	6 726	7 840	31 195	56 152
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	—	—	64 314	140 914
Desgl. unter 1/8 Zoll	169 531	275 191	158 828	199 614
Verzinkte usw. Bleche	—	—	512 293	598 317
Schwarzbleche	—	—	24 533	30 351
Weißbleche	—	—	315 809	369 950
Panzerplatten	—	—	14	—
Walzdraht	87 469	106 653	—	—
Draht und Drahterzeugnisse	56 317	57 260	82 245	83 070
Drahtstifte	48 299	49 315	2 415	2 017
Nägeln, Holzschrauben, Nieten	6 048	7 965	17 024	15 766
Schrauben und Muttern	7 058	8 483	21 411	21 087
Bandeisen und Röhrenstreifen	88 856	149 462	40 739	37 099
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	43 115	53 709	160 510	186 082
Desgl. aus Gußeisen	25 702	49 621	73 866	87 688
Ketten, Anker, Kabel	—	—	10 501	12 912
Oefen, Roste, sanitäre Gegenstände aus Gußeisen	—	—	14 380	12 680
Bettstellen und Teile davon	—	—	9 512	8 424
Küchengeräth, emailliert und nicht emailliert	6 401	10 372	13 785	11 111
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht besonders benannt	36 520	56 025	174 819	179 184
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	2 597 983	3 630 306	2 561 004	3 302 838

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Oktober 1927.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Die bedeutendsten Vorgänge für den weiteren Verlauf der gegenwärtigen Konjunktur wie für den deutschen Wiederaufbau im ganzen haben auch im Berichtsmonat wieder bei der Lohn- und Arbeitszeitpolitik gelegen. Allerorts sind Lohnbewegungen im Gange, wobei hier nur auf die Mehrforderungen der mitteldeutschen Braunkohlenbergleute verwiesen sei, was bereits zu einem kurzen Streik von etwa 70 000 bis 80 000 Arbeitern und zu einem fast 12 % Mehrlohn bewilligenden Schiedsspruch geführt hat. Ferner verlangen die Ruhrbergleute höheren Lohn, obwohl sie durch Tarifvertrag noch bis Ende April 1928 gebunden sind und erst im April 1927 aufgebessert wurden. Rückwirkungen auf die Preise im Sinne einer noch gesteigerten Teuerung, auf welche die Arbeiter sich schon jetzt berufen, müssen schließlich die Folge solcher Vorkommnisse sein, zumal da die Lohnbewegung mehr und mehr zu einer allgemeinen zu werden droht.

Leider haben diese Vorgänge in der öffentlichen Erörterung noch lange nicht die Beachtung gefunden, die ihnen wegen ihrer schlechthin ausschlaggebenden Bedeutung für die gesamte Entwicklung der deutschen Wirtschaft, die Wiedergewinnung unserer geldlichen Unabhängigkeit vom Ausland und damit unbedingt auch für unsere politische Zukunft tatsächlich zukommt. Vorgänge z. B. der Börse, der Handelspolitik, der Konjunktur sind keine Erscheinungen, die vom Standpunkt der Gesamtwirtschaft aus in jedem Falle unbedingt eindeutig — entweder als Nutzen oder als Schaden — gewertet werden müssen: Was aus ihrem Bereich für den einen Teil der Wirtschaft unerfreulich erscheint, kann sehr gut einem anderen Teil nützlich sein. Anders ist es mit der Lohn- und Arbeitszeitbewegung. Sie greift an die tiefsten Grundlagen unserer Wirtschaft, weil sie ganz unzweifelhaft eine fortschreitende Verschlechterung der wichtigsten Erzeugungsbedingungen für die gesamte Wirtschaft darstellt. Mögen die Treiber dieser Bewegung, die durchaus nicht immer in der Arbeiterschaft selbst zu suchen sind, auch noch so laut und immer wieder darauf hinweisen, daß die Unternehmerschaft schon häufig die Untragbarkeit neuer Lohnerhöhungen und Arbeitszeitverkürzungen erklärt und einen Zusammenbruch vorausgesagt habe, so ändert diese oberflächliche Beweisführung nichts an der Tatsache, daß für die Belastung der Wirtschaft unverrückbare Grenzen bestehen. Heute geht man bedenkenlos und in immer schnellerem Zeitmaß den Weg zur weiteren Schwächung der Wirtschaft. Anscheinend glaubt man, daß Lohn und Arbeitszeit Dinge seien, die ohne Rücksicht auf die wirtschaftliche Gesamtlage für sich behandelt werden können, und hält es für möglich, daß die Wirtschaft auf die Dauer Realeinkommen vermitteln kann, die über dem Friedensstand liegen, obwohl diese Wirtschaft heute durch Inflation, Steuern und Dawes-Lasten ohne jede Rücklagen ist, die innere Stärke der Vorkriegszeit noch nicht im entferntesten wieder erreicht hat und demgemäß Krisenstöße und Konjunkturschwankungen bei weitem noch nicht wieder — wie das früher in großem Umfang geschah — aus eigener Kraft abfangen kann. Der hieraus zwangsläufig auch für die Arbeiterschaft erwachsende Schaden, den die Auslandsverschuldung der Wirtschaft bis zu einem gewissen Grade verschleiern und hinausschieben konnte, beginnt schon jetzt deutlich zutage zu treten. Im Bergbau sind angesichts des steigenden englischen (und auch holländischen) Wettbewerbs die Grenzen der Tragfähigkeit überschritten. Die Folgen sind wachsende Stilllegungen und Entlassungen. Die Rückwirkungen auf die Eisenindustrie und andere Wirtschaftszweige, deren Stand zum guten Teil vom Wohlergehen des Bergbaues abhängt, werden sich auf die Dauer nicht vermeiden lassen, ganz abgesehen davon, daß auch unmittelbar in jedem einzelnen Wirtschaftszweig von Gewerkschaften und amtlichen Stellen alles geschieht, um die Ansätze einer beginnenden Festigung und inneren Kräftigung möglichst vollständig wieder

zu zerstören. Berücksichtigt man hierzu noch die vielen anderen ungelösten Fragen, welche die Wirtschaft bedrücken, wie die Fragen der Reparationen, der Handelsbilanz, der Steuer-, Verwaltungs- und Verfassungsreform und der internationalen Eisenverkaufsverbände, so erscheinen die Aussichten für die weitere wirtschaftliche Entwicklung nicht sehr hoffnungsvoll. Nur die Behörden, vor allem der Reichsarbeitsminister, machen sich über die Zukunft der Wirtschaft offenbar keine Sorge, das zeigen das kommende Arbeitsschutzgesetz und die bereits im Verordnungswege getroffene Anordnung über die Arbeitszeit in der Eisenhüttenindustrie. Mit beidem steht der Minister in völligem Gegensatz zu den deutschen Arbeitgebern und allen den Volksgenossen, welche die Folgen richtig einschätzen. Wohl konnte er mit Recht bei der Begrüßung des Verwaltungsrates des Internationalen Arbeitsamtes in Berlin am 11. Oktober auf die Leistungen Deutschlands auf dem Gebiete der sozialpolitischen Gesetzgebung verweisen, wenn sie auch, das muß dazu offen gesagt werden, sowohl die Rücksicht auf die Tragbarkeit der Lasten bei Arbeitgebern wie -nehmern als auch die notwendige Vorsicht in der Leistungshöhe vermissen lassen. Auch das neue Arbeitsschutzgesetz dürfte viel zu weit gehen und ist namentlich in Anbetracht der jetzigen und auf absehbare Zeit wohl noch andauernden Wirtschaftslage nicht angebracht. Deutschland steht in der Auswirkung eines verlorenen Krieges, ist verarmt und muß erst wieder Kapital bilden, sieht sich ringsum von einem sehr leistungsfähigen Wettbewerb umgeben, der größtenteils unter dem Preisdruck des entwerteten Franken steht, und muß schließlich laufend eine ungeheure Kriegsschuld zahlen. Trotz alledem soll es unbedingt weniger arbeiten! Auch der arbeitsbereite Arbeiter soll nicht mehr in dem bisherigen Zeitmaße arbeiten dürfen, um sich und seine Familie besser durchzubringen. Ob und wie Volk und Wirtschaft dabei werden bestehen können, zumal da das Ausland diese Beschränkung der Arbeitszeit nicht mitmacht, ist einstweilen ein Rätsel, das nicht damit gelöst wird, daß Deutschland auch in der Arbeitszeitgesetzgebung an der Spitze marschiert. Es sei hierzu an das Wort Professor Dr. Sombarts erinnert, das von der Arbeitszeit wie von der gesamten neueren, in ihrem Ausmaß oft genug beklagten Sozialgesetzgebung gilt: „Sittlich sein wollen auf Kosten des ökonomischen Fortschritts ist der Anfang vom Ende der gesamten Kulturentwicklung.“ Die Zukunft wird es lehren, ob der Reichsarbeitsminister recht daran getan hat, die immer wieder aus den Kreisen der Wirtschaft an ihn gerichteten Mahnungen zu überhören, er möge in der Regelung der Arbeitszeit- und Lohnfrage Einsicht walten lassen und keine Maßnahmen treffen, die der sich allmählich erholenden Wirtschaft gefährlich werden könnten. Sehr beachtenswerte Ausführungen machte zu diesen Fragen Dr. F. Springorum auf der Hauptversammlung der Eisen- und Stahlwerke Hoesch: Zu welchen Folgen die überstürzte Unterstellung eines großen Teils der Hüttenarbeiter unter § 7 der Arbeitszeitverordnung zum 1. Januar 1928 führen werde, sei noch gar nicht abzusehen. Reichswirtschaftsminister und Reichsarbeitsminister arbeiteten jeder auf eigene Faust, ohne Rücksicht und Einfluß aufeinander. Den Schaden trage die Wirtschaft. Wir wollen, so erklärte Dr. Springorum weiterhin grundsätzlich, „eine gesicherte Sozialpolitik, eine Politik, die sich auf die Dauer durchführen läßt und allmählich weiterentwickelt. Eine Sozialpolitik, die sich lediglich darauf gründet, daß die wirtschaftlichen Verhältnisse in der Zukunft besser werden, ist spekulativer Natur. Wir, ebenso wie unsere Arbeiter, brauchen eine Sozialpolitik der gesicherten Entwicklung und keine Sozialpolitik der Spekulation“.

Nach einer Denkschrift des Spitzenverbandes der englischen Industrie ist dieser gegen die Durchführung des Washingtoner Abkommens, und auch der englische

Arbeitsminister ist nicht zur Unterzeichnung bereit. England steht damit nicht allein. Das sollte die deutsche Reichsregierung und den Reichstag nicht nur gegen die deutsche Unterzeichnung dieses Abkommens bedenklich stimmen, sondern auch gegen die gesetzliche Einführung des für die Schwerindustrie im Verordnungswege bereits festgelegten 8stündigen Arbeitstages durch das in Vorbereitung befindliche deutsche Arbeitsschutzgesetz. Es kann sonst nicht ausbleiben, daß die deutsche Industrie im Wettbewerb gegen das Ausland noch sehr viel mehr als bis jetzt schon ins Hintertreffen gerät und vom Weltmarkt erst recht kaum noch Arbeit hereinzuholen vermag. Denn die Länder, welche die jetzige Dauer ihres Arbeitstages behalten, werden dadurch vor Deutschland einen noch größeren Vorsprung in den Herstellungskosten bekommen, als sie ihn meist schon jetzt besitzen. Aber das hat den Reichsarbeitsminister von seinen Maßnahmen nicht abgehalten, ja er läßt die Einhaltung seiner Anordnungen sogar durch die Staatsanwälte überwachen und Verstöße mit aller Strenge ahnden.

Die allgemeine Wirtschaftslage zeigt wenig Aenderungen. Die Zahl der Konkurse hielt sich mit 407 im August ungefähr auf der Höhe des Vormonats (Juli 428, Juni 427). Erfreulich ist der weitere Rückgang in der Zahl der erwerbslosen Hauptunterstützungsempfänger von 420 364 am 15. August 1927 auf 403 845 am 1. September und auf 381 487 am 15. September und der Krisenunterstützten von 156 473 am 15. August auf 156 378 am 1. September und auf 136 577 am 15. September. An letzterem Tage waren also 381 487 + 136 577 = insgesamt 518 064 unterstützte Erwerbslose vorhanden, gegen 576 837 am 15. August. Der Reichsfinanzminister hat in seiner Karlsruher Rede mit Recht betont, es sei in der gesamten Auswirkung auf die öffentliche Fürsorge, die Steuerpolitik, das Arbeitsbeschaffungsprogramm usw. ein Unterschied, ob eine Volkswirtschaft fast 2 Mill. Arbeitslose zu ernähren habe, oder ob 1,5 Mill. davon sich selbst ihr Brot verschaffen. Trotz dieser Herabminderung der Zahl der Erwerbslosen ist die Beitragshöhe aber so hoch geblieben wie vorm. Die Arbeitgeber werden allen Anlaß haben zu prüfen, ob etwa nach Inkrafttreten der Erwerbslosenversicherung eine angemessene Beitragsherabminderung eintritt, und bejahendenfalls ob sie, wie es naturgemäß sein sollte, ein Ausmaß erreicht, das dem Verhältnis der verminderten Zahl Erwerbsloser zu den früheren rd. 2 Mill. entspricht.

Die deutsche Außenhandelsbilanz blieb dagegen auch für den September wieder ungünstig, wie nachstehende Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt:

	Deutschlands			
	Gesamtwaren-Einfuhr	Gesamtwaren-Ausfuhr	Gesamtwaren-Einfuhr- Ausfuhr- Ueberschuß	
	in Millionen M.			
Jan. bis Dez. 1925	12 428,1	8798,4	3629,7	—
Monatsdurchschnitt	1 037,4	732,6	304,8	—
Jan. bis Dez. 1926	9 950,0	9818,1	131,9	—
Monatsdurchschnitt	829,1	818,1	11,0	—
Dezember 1926	1 070,8	817,6	253,2	—
Januar 1927	1 093,3	798,4	294,9	—
Februar	1 092,2	755,8	336,4	—
März	1 085,0	841,2	243,8	—
April	1 096,3	797,0	299,3	—
Mai	1 173,3	833,7	339,6	—
Juni	1 197,3	748,2	449,1	—
Juli	1 278,1	847,0	430,3	—
August	1 160,8	868,6	292,2	—
September	1 175,0	932,9	242,1	—

Gegen August war die Einfuhr um rd. 14 und die Ausfuhr um 64 Mill. M. höher; das minderte den Einfuhrüberschuß um 50 Mill. M. herab; aber was will das gegen die nun bereits erreichten 2927 Mill. M. Einfuhrüberschuß seit Januar 1927 bedeuten! An diesem Stande dürfte auch die Zahlungsbilanz wohl nicht allzuviel ändern. Es ist nicht zu verkennen, daß das deutsche Endergebnis sowie der große Rohstoffbedarf zu starker Einfuhr an Lebensmitteln und Rohstoffen nötigen, und daß der scharfe Wettbewerb namentlich der Länder mit der entwerteten

Frankenwährung, die Unruhen in China sowie erhöhte Schutzzölle und zunehmende eigene Industrialisierung früherer Einfuhrländer die deutsche Ausfuhr stark hemmen oder gar unmöglich machen. Um so mehr sollte vermieden werden, ohne Rücksicht auf das starke Ausfuhrbedürfnis Deutschlands auch Ausfuhrwaren den starken Belastungen an Steuern, Soziallasten und Bahnfrachten zu unterwerfen.

Eine schwere Belastung der Gesamtwirtschaft stellt ferner die am 4. Oktober in Kraft getretene Wiedererhöhung des Reichsbankdiskonts von 6 auf 7 % und des Lombardzinsfußes der Reichsbank von 7 auf 8 % dar. Bis 5 % war der Reichsbankdiskont am 11. Januar 1927 bereits wieder gesenkt, als er schon am 10. Juni auf 6 % wieder erhöht wurde, dem nun die seit kurzem befürchtete weitere Steigerung auf 7 % folgte. Das ohnehin knappe Geld ist nun allgemein auch noch empfindlich verteuert, was nicht ohne steigenden Einfluß auf den allgemeinen Teuerungsstand bleiben kann und wird. Bisher war schon laut Septemberbericht die Lebenshaltungsmesszahl von 1,466 im August auf 1,471 im September gestiegen; ebenso stieg auch die Großhandelsmesszahl von 1,379 im August auf 1,397 im September, und das setzte sich im Oktober noch fort. Hinsichtlich der Finanzpolitik des Reiches, der Länder und Gemeinden hat das Reichskabinett in Gemeinschaft mit dem Reichsbankpräsidenten in seiner Sitzung vom 7. Oktober einmütig erkannt, daß Deutschland auch in der nächsten Zukunft die Aufnahme langfristiger Auslandsanleihen nicht entbehren könne, die wirtschaftlich und finanzpolitisch durchaus berechtigt seien. So sehr dem auch zugestimmt werden muß, so darf man darüber doch nicht vergessen, welche Hemmungen zufolge der hohen Steuern, Soziallasten, Zinssätze und Bahnfrachten, der Beschränkung der Arbeitszeit sowie der schlechten Ausfuhrpreise die Bildung eigenen deutschen Kapitals erfährt. Nicht minder erscheinen auch die neben den Dawes-Lasten hergehende fortschreitende Verschuldung Deutschlands sowie die daraus erwachsenden hohen Zins- und Tilgungslasten bedenklich, aber diese Bedenken müssen gegenüber der leider so harten Notwendigkeit zurückgestellt werden.

Mit September ist das dritte Dawes-Jahr zu Ende gegangen, und am 1. Oktober hat das vierte begonnen. Wenn die Summen für die Reichsbahn- und Industrie-Schuldverschreibungen sowie die Verkehrssteuer auch aufgebracht sind, so kann bei der starken Passivität der deutschen Außenhandelsbilanz die Gesamtsumme von 1,5 Milliarden M. doch unmöglich, wie das Dawes-Gutachten es will, aus den Ueberschüssen der deutschen Wirtschaft gezahlt sein, da diese Bilanz eben nicht mit solchen, sondern allmonatlich mit ungeheuren Fehlschüssen abschließt, die für zwölf Monate mindestens rd. 3 Milliarden M. ergeben werden. Nur mit bangen Zweifeln kann Deutschland daher in die Zukunft sehen, und das um so mehr, als von dem mit dem 1. September 1928 beginnenden ersten Normaljahr an nicht mehr 1,5 (für 1927/28 sind bereits 1,75 fällig), sondern alljährlich 2,5 Milliarden M. an Reparationen geleistet werden sollen. Die von uns dringend des öfteren geforderte Nachprüfung des Dawes-Planes wird sich gegenüber solchen Zahlen auf die Dauer als unerlässlich erweisen; denn mag die Erfüllung auf irgendeine Weise künstlich auch ermöglicht werden, eine naturgemäße Zahlung aus Ueberschüssen der Gesamtwirtschaft ist ebenso unmöglich wie die steigende Fortsetzung einer untragbaren Verschuldung. Allerdings läßt sich nicht verkennen, daß die im Auslande, z. B. in den Vereinigten Staaten noch Ende 1926 vorhandene günstige Stimmung für eine Aenderung des Dawes-Planes bis heute sehr stark abgeflaut ist. Allgemein macht man Deutschland den Vorwurf größter Verschwendung, wobei namentlich an den deutschen Verwaltungsapparat, den bei weitem teuersten der ganzen Welt, gedacht wird. Leider wird mit der Verwaltungsreform immer noch nicht Ernst gemacht, wie denn überhaupt Regierung und öffentliche Meinung allzu sehr anscheinend der Ueberzeugung sind, eine Aenderung des Dawes-Planes werde zwangsläufig eintreten müssen. Wohin wir aber in Wirklichkeit steuern, wenn wir die Mahnungen des Reparationsagenten weiterhin unbeachtet lassen, das beweist der Einspruch Parker

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten August bis Oktober 1927.

	1927				1927		
	August	September	Oktober		August	September	Oktober
Kohlen u. Koks:	<i>M je t</i>	<i>M je t</i>	<i>M je t</i>		<i>M je t</i>	<i>M je t</i>	<i>M je t</i>
Flammförderkohlen	14,39	14,39	14,39	Stahleisen, Siegerländer Qualität, ab Siegen	88,—	88,—	85,—
Kokskohlen	15,97	15,97	15,97	Siegerländer Zusatz-eisen, ab Siegen:			
Hochofenkoks	21,45	21,45	21,45	weiß	99,—	99,—	96,—
Gießereikoks	22,45	22,45	22,45	meliert	101,—	101,—	98,—
				grau	103,—	103,—	100,—
Erze:				Kalterblasenes Zusatz-eisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Siegen:			
Rohspat (teil quel)	11,70	14,70	14,70	weiß	105,—	105,—	105,—
Gerösteter Spat-ei enstein	20,—	20,—	20,—	meliert	107,—	107,—	107,—
				grau	109,—	109,—	109,—
Manganarmer ober-hess. Brauneisenstein ab Grube (Grundpreis auf Basis 41% Metall, 15% SiO ₂ u. 15% Nässe)	8,70	8,70	9,30	Spiegeleisen, ab Siegen:			
				6—8% Mangan	102,—	102,—	99,—
Manganhaltiger Brauneisenstein:				8—10% „	107,—	107,—	104,—
1. Sorte ab Grube	11,70	11,70	12,30	10—12% „	112,—	112,—	109,—
2. Sorte „	10,20	10,20	10,80	Tempereisen grau, großes Format, ab Werk	97,50	97,50	93,50
3. Sorte „	6,70	6,70	7,30	Gießereirohisen III, Luxemburg. Qualität, ab Sierck	75,—	67,—	67,—
Nassauer Roteisenstein (Grundpreis auf Basis von 42% Fe u. 28% SiO ₂) ab Grube	8,70	8,70	9,30	Ferromangan 80% Staffel + 2,50 <i>M</i> frei Empfangsstation	270 bis 280	270 bis 280	270 bis 280
				Ferrosilizium 75% ²⁾ (Skala 7 bis 8,— <i>M</i>)	390,—	390 bis 395	390 bis 395
Lothr. Minette, Basis 32% Fe ab Grube	fr. Fr. 26 bis 28	fr. Fr. 26 bis 28	fr. Fr. 26 bis 28	Ferrosilizium 45% ²⁾ (Skala 6,— <i>M</i>)	240 bis 245	240 bis 250	240 bis 250
				Ferrosilizium 10% ab Werk	121,—	121,—	121,—
	je nach Qualität Skala 1,50 Franken			Vorgewalztes und gewalztes Eisen:			
Briey-Minette (37 bis 38% Fe), Basis 35% Fe ab Grube	33 bis 34	33 bis 34	33 bis 34	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte			
	Skala 1,50 Franken						
Bilbao-Rubio-Erze: Basis 50% Fe cif Rotterdam	S 19/- bis 20/-	S 19/- bis 20/-	S 19/- bis 20/-	Robblöcke	100,—	100,—	100,—
Bilbao-Rostpat: Basis 50% Fe cif Rotterdam	18/- bis 19/-	18/- bis 19/-	18/- bis 19/-	Vorgewalzte Blöcke	105,—	105,—	105,—
Algier-Erze: Basis 50% Fe cif Rotterdam	18/6 bis 19/6	18/6 bis 19/6	18/6 bis 19/6	Knüppel	112,50	112,50	112,50
Marokko-Rif-Erze: Basis 60% Fe cif Rotterdam	22/6	22/6	22/6	Platinen	117,50	117,50	117,50
Schwedische phosphorarme Erze: Basis 60% Fe fob Narvik	Kr. 16,25	Kr. 16,25	Kr. 16,25	Stabeisen ab Formeisen Oberbandeisen hausen	134 bzw. ³⁾ 128 131 bzw. ³⁾ 125 154	134 bzw. ³⁾ 128 131 bzw. ³⁾ 125 154	134 bzw. ³⁾ 128 131 bzw. ³⁾ 125 154
Ia hochhaltige Mangan-Erze mit etwa 52% Mn	d 18 bis 19	d 18 bis 19 nominell	d 18	Kesselbleche S. M.	173,90	173,90	173,90
				Großbleche, 5 mm u. darüber	148,90	148,90	148,90
Schrott, Frachtgrundlage Essen:	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i> ¹⁾	Mittelbleche 3 bis 5 mm	155,— bis 160,—	145,— bis 150,—	145,— bis 150,—
Späne	53,—	52,50	54,—	Feinbleche 1 bis 3 mm unter 1 mm	170,— bis 175,— 180,— bis 185,—	160,— bis 165,— 167,50 bis 172,50	160,— bis 165,— 167,50 bis 172,50
Stahlschrott	64,—	63,—	63,—	Flußeisen-Walzdraht	139,30	139,30	139,30
Roheisen:				Gezogenerblanker Handelsdraht.		195,— bis 202,50	
Gießereirohisen				Verzinkter Hand-desdraht		235,— bis 242,50	
Nr. I ab Ober-	88,—	88,—	86,50	Schrauben u. Nietendraht S. M.		225,— bis 232,50	
Nr. III hausen	86,—	78,—	78,—	Drahtstifte		202,50 bis 210,—	
Hämatit	93,50	93,50	87,50				
Cu-armes Stahleisen, ab Siegen	88,—	88,—	85,—				

1) Erste Hälfte Oktober. 2) Bei Ferrosilizium gilt der Preis von 390 *M* (75%) bzw. 240 *M* (45%) für zwei oder mehrere Ladungen, während sich der Preis von 395 *M* (75%) bzw. 245 und 250 *M* (45%) auf eine Ladung bezieht. — 3) Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar.

Gilbert gegen die, im übrigen allseitig als durchaus notwendig erachtete Erhöhung der Beamtgehälter in Reich, Ländern und Gemeinden sowie bei der Post und Reichsbahn. Auch die jüngsten Ausführungen des Reichsfinanzministers Dr. Köhler im Haushaltsausschuß des Reichstages, Deutschland habe seine ganze Finanz- und Wirtschaftspolitik der Erfüllung der von ihm übernommenen Pflichten untergeordnet, vermögen unsere oben geäußerten Bedenken nicht zu zerstreuen.

Wie für die gesamte deutsche Wirtschaft läßt sich auch für die rheinisch-westfälische Kohlen- und Eisenindustrie ein gewisser Beharrungszustand feststellen. Die Entwicklung der Kohlenförderung und Koksgewinnung

an der Ruhr sowie der deutschen Eisen- und Stahlerzeugung seit Anfang 1927 gestaltete sich folgendermaßen:

	Ruhrkohlenförderung		Erzeugung an		
	t	t	Roh-eisen	Roh-stahl	Wals-erzeug-nissen
Januar	10 288 511	2 263 616	1 059 798	1 308 251	1 043 217
Februar	9 826 231	2 153 426	966 909	1 233 599	951 991
März	10 869 881	2 288 902	1 085 859	1 415 694	1 100 728
April	9 129 622	2 111 314	1 051 872	1 288 400	1 007 746
Mai	9 479 284	2 242 297	1 129 802	1 378 289	1 089 779
Juni	9 197 757	2 151 059	1 067 583	1 327 976	1 062 529
Juli	9 681 810	2 259 230	1 108 893	1 361 785	1 049 539
August	9 926 411	2 320 136	1 115 503	1 426 253	1 129 837
September	9 692 955	2 286 594	1 104 653	1 371 364	1 122 130

Im letzten Jahresviertel sind also die Kohlenförderung und Koksgewinnung etwas gestiegen, während die Eisen- und Stahlerzeugung, wenn man die Zahl der Arbeitstage mit in Betracht zieht, im großen ganzen auf der bis dahin erreichten Höhe geblieben ist. Für Eisen und Stahl kennzeichnet das auch den hier in Betracht kommenden durchschnittlichen Geschäftsgang, der sich auch im Oktober hinsichtlich des Inlandsgeschäftes im allgemeinen wieder befriedigend gestaltete. In den Haupterzeugnissen, wie Stab-, Form- und Universaleisen, Grobblech und Röhren, nicht minder teils auch in Halbzeug, sind die Werke bis gegen Jahreschluß, im übrigen jedoch immerhin noch auf eine Reihe von Wochen besetzt. Allerdings bleibt es in Eisen und Stahl nach wie vor bei der Mengenkonjunktur, während die Preise, u. a. namentlich zufolge der steigenden Löhne und Gehälter und der verkürzten Arbeitszeit, erheblich weniger günstig sind. In diesen Beziehungen und mit Rücksicht auf die infolge der Lohnforderung drohende Kohlenpreiserhöhung können die Kohlen- und Eisenindustrie der nächsten Zukunft nur mit Sorge entgegensehen, obschon sie an ihrem Teile alles tun, um die Selbstkosten herabzumindern. Die ausreichende Beschäftigung für den Inlandsmarkt ließ zu, in dem schon längst mit starken Verlusten verbundenen und daher keinen Anreiz bietenden Auslandsgeschäft auch weiter die gebotene Zurückhaltung zu üben. Die mit Rücksicht auf den Inlandsbedarf überhaupt nur zur Verfügung stehenden Mengen konnten zu den jeweiligen Weltmarktpreisen, die allerdings fortgesetzt überaus ungenügend waren, ohne Mühe abgesetzt werden.

Infolgedessen zeigt die nachstehende Zusammenstellung über den Außenhandel in Eisen und Stahl gegen die Vormonate keine durchschlagende Aenderung.

	Deutschlands		
	Eisen- Einfuhr	Eisen- Ausfuhr	Eisen- Ausfuhr- Ueberschuß
Jan. bis Dez. 1925 . . .	1448	3548	2100
Monatsdurchschnitt . . .	120	295	175
Jan. bis Dez. 1926 . . .	1261	5348	4087
Monatsdurchschnitt . . .	105	445	340
Dezember 1926	171	478	307
Januar 1927	188	515	327
Februar	196	387	191
März	156	419	263
April	233	372	139
Mai	223	381	158
Juni	252	335	83
Juli	253	353	100
August	300	345	45
September	269	358	89

Nach wie vor stößt die deutsche Eisen- und Stahlausfuhr auf die größten Schwierigkeiten. Alle in Betracht kommenden Länder beharren auf dem Schutze ihrer Eisenindustrie durch hohe Zölle, während anderseits die Frage internationaler Verbände nicht recht vom Fleck kommt. England ist der Kontinentalen Rohstahlgemeinschaft immer noch nicht beigetreten, und die im Anschluß an diese erhoffte Bildung von weiteren internationalen Verbänden hat sich bisher nur in bescheidenem Ausmaß verwirklicht. Außerdem machen sich gegenwärtig neue Bestrebungen, namentlich in den Vereinigten Staaten und England, gegen die Einfuhr ausländischen Eisens geltend. Allerdings haben die Vereinigten Staaten ihre Antidumpinggesetzgebung noch nicht in Kraft treten lassen, dafür gewährt die englische Eisen- und Stahlindustrie bekanntlich allen Verbrauchern in Großbritannien und Irland einen Preisnachlaß, wenn sie sich verpflichten, für einen gewissen Zeitraum nur Erzeugnisse der britischen Stahlindustrie zu kaufen.

Eine ähnliche Preispolitik verfolgt in den letzten Monaten auch die englische Röhrenindustrie. Seit Jahrzehnten führt Deutschland nicht unerhebliche Mengen Röhren nach England aus. Die deutschen Preise mußten sich stets dem englischen Inlandspreis anpassen, wenn auch diese Preise in den letzten Jahren unter den deutschen Preisstand gesunken sind. Die englischen Werke sind im August erneut mit einer Preissenkung von durchschnittlich 6 bis 7% vorangegangen, und die deutschen

Werke sind auch hier gefolgt. Diese Preisherabsetzung kann nur als Kampfmaßnahme gewertet werden, die dem Festland den Anteil am englischen Inlandsmarkt streitig machen soll. In England versucht man jedoch, diese Dinge nun als festländisches Dumping auf dem englischen Inlandsmarkt hinzustellen, augenscheinlich nur, um daraus den Anspruch auf Zollschutz für die englische Röhrenindustrie herzuleiten. In England macht sich überhaupt eine immer stärker werdende Schutzzollbewegung bemerkbar. So hat der konservative Parteitag in Cardiff am 7. Oktober einstimmig zwei Beschlüsse angenommen, die sich für die Ausdehnung der Schutzzölle aussprechen. Der erste Beschluß ist allgemeiner Natur und fordert die Regierung auf, die gegenwärtigen Verfahrensbestimmungen, unter denen Anträge für Einführung von Schutzzöllen eingebracht und behandelt werden, zu vereinfachen und die Voraussetzungen, welche die Antragsteller zu beweisen haben, weniger zahlreich und weniger streng zu machen. Der zweite, gleichfalls einstimmig angenommene Beschluß fordert die Regierung auf, unverzüglich Schritte zur Einführung von Schutzzöllen für die britische Stahlindustrie zu ergreifen.

Gegenwärtig finden in Genf Verhandlungen darüber statt, die Handelsbeziehungen zwischen den einzelnen Ländern nach Möglichkeit zu erleichtern. Gerade für Deutschland hat diese Frage eine ausschlaggebende Bedeutung, obwohl es nicht den Anschein hat, als ob sie bei der gekennzeichneten Einstellung der meisten Länder einer befriedigenden Lösung entgegengeführt werden könnte.

Ueber Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Während der Berichtszeit ist der Güterverkehr auf den Eisenbahnen gestiegen. Es wurden im Tagesdurchschnitt 157 000 Wagen gestellt. Die Belebung ist in erster Linie auf die Zunahme der Ernteverladung zurückzuführen. Der steigende Wagenbedarf veranlaßte die Reichsbahnhauptverwaltung zur Durchführung besonderer Maßnahmen für die Beschleunigung des Wagenverkehrs. Die Tagesgestellung an O-Wagen für Brennstoffe belief sich im Ruhrgebiet auf durchschnittlich 27 500 zu 10 t, für andere Güter auf 7400 zu 10 t, an G-Wagen auf 2600 und Sonderwagen auf 1800. Die geringe Gestellung an G-Wagen ist auf geringeren Thomasmehl- und Ammoniakversand zurückzuführen, die der Sonderwagen auf Nachlassen des Versandes an Wegebaustoffen. Seit Einsetzen des Streiks in Mitteldeutschland verstärkte sich der Zulauf an O-Wagen.

Der Rheinwasserstand war zu Anfang des Monats außerordentlich hoch. Infolge des nebeligen und trockenen Wetters sank das Wasser aber fortwährend, so daß durchweg nur Schiffe bis zu 2,30 m Tiefgang voll beladen werden konnten. Die Kohlenverladungen nach dem Oberrhein bewegten sich im großen und ganzen in den Grenzen des Vormonats, lediglich in den letzten Tagen war ein stärkerer Verkehr zu verzeichnen. Die Fracht nach Mainz—Mannheim betrug während des ganzen Monats 1 \mathcal{M} je t. Auch die Kohlenverladungen nach Holland sind etwa die gleichen geblieben wie im Vormonat. An Fracht (Grundlage Ruhrort—Rotterdam) wurden bis zum 7. 1 \mathcal{M} je t bei freiem Schleppen und 1,10 \mathcal{M} je t einschl. Schleppen bezahlt. Vom 7. Oktober an wurde der Satz von 1,10 auf 1,125 \mathcal{M} erhöht. Die Schlepplöhne sind gegen Ende September erhöht worden. So mußten anfangs des Monats nach Mannheim 1,30 \mathcal{M} je t für große und 1,50 \mathcal{M} je t für kleine Schiffe gezahlt werden. Heute sind die entsprechenden Sätze 1,10 und 1,20 \mathcal{M} .

In der Beschäftigungslage und in den Lohn- und Gehaltsverhältnissen der Arbeiter und Angestellten ist gegen den Vormonat keine Aenderung eingetreten.

Die rückläufige Bewegung auf dem Kohlenmarkte, die in den letzten Monaten anhält, kam im Monat Oktober durch die in vermehrtem Maße eingegangenen Hausbrandbestellungen zum Stillstand; ebenso brachte der Streik im mitteldeutschen Braunkohlenrevier eine, wenn auch nur schwache, Besserung. Während für Mager- und Eßkohlen sowie kleine Nüsse flotter Absatz vorhanden war, blieben Stück- und Förderkohlen nach wie vor notleidend, was in den zahlreichen Wagenbeständen zum Ausdruck kommt. An manchen Stellen ließ sich infolge dieser großen Wagenbestände die Einlegung von Feierschichten nicht vermeiden.

Besser sieht es auf dem Koksmarkte aus. Die Konjunktur auf dem Eisenmarkte verursachte eine stärkere Nachfrage nach Hochofenkoks, ebenso waren die Anforderungen für Ausfuhr nach Norden und Süden bedeutend lebhafter. Die noch vorhandenen Koksleger konnten verringert oder geräumt werden.

Die Beförderungsverhältnisse waren zeitweise wegen Wagenmangels behindert.

Bei den Siegerländer Gruben und denen des Lahndillgebietes war der Absatz im Oktober noch befriedigend. Das Geschäft ist jedoch merklich ruhiger geworden. Falls die eingetretene Versteifung des Marktes Fortschritte machen sollte, wird eine Verringerung der Förderung nicht zu umgehen sein. Eine Belebung des Absatzes durch Herabsetzung der Verkaufspreise ist bei der geldlichen Lage der Gruben unmöglich, zumal ab 1. Oktober die Staatshilfe aufgehört hat.

Mit Wirkung vom 1. Oktober 1927 sind die Preise für die Dill- und Lahn-Erze wie folgt erhöht worden:

Roteisenstein über 36 % Fe auf Grundlage von 42 % Fe und 28 % SiO₂.

Richtpreis: 9,30 \mathcal{M} je t ab Grube, Skala 0,50 \mathcal{M} je % Fe und 0,25 \mathcal{M} je % SiO₂.

Roteisenstein unter 36 % Fe mit Kalkgehalt (Flußstein) auf Grundlage von 34 % Fe, unter 22 % SiO₂.

Richtpreis: 7,80 \mathcal{M} je t ab Grube, Skala 0,50 \mathcal{M} je % Fe und 0,25 \mathcal{M} je % SiO₂.

Vogelsberger Brauneisenstein (Mn-arm) von den Stationen Niederöhlen, Stockhausen, Weikartshain, Lumda und Hungen nach freier Vereinbarung mit den Hüttenwerken entweder telquel und ohne Gewähr oder nach Skala auf Grundlage von 41 % Metall, 15 % SiO₂ und 15 % Nässe. Nässe über 15 % ist am Gewicht zu kürzen, unter 15 % dem Gewicht zuzusetzen.

Richtpreis: 9,30 \mathcal{M} je t ab Grube, Skala 0,50 \mathcal{M} je % Metall und 0,25 \mathcal{M} je % SiO₂.

Brauneisenstein bis zu 4 % Mn, Grundlage 40 % Fe, 2 % Mn und 20 % SiO₂.

Richtpreis: 9,30 \mathcal{M} je t ab Grube, Basis 40 % Fe, 2 % Mn und 20 % SiO₂, Skala 0,48 \mathcal{M} je % Metall und 0,24 \mathcal{M} je % SiO₂.

Manganhaltiger Brauneisenstein I. Sorte mit mehr als 13,50 % Mn auf Grundlage von 15 % Mn, 20 % Fe, 0,07 bis 0,08 % P, 24 % Nässe.

Richtpreis: 12,30 \mathcal{M} je t ab Grube, Skala 0,60 \mathcal{M} je % Mn und 0,30 \mathcal{M} je % Fe, Nässe über 24 % ist am Gewicht zu kürzen.

Manganhaltiger Brauneisenstein II. Sorte mit 10 bis 13,50 % Mn auf Grundlage von 12 % Mn, 24 % Fe und 20 % Nässe.

Richtpreis: 10,80 \mathcal{M} je t ab Grube, Skala 0,50 \mathcal{M} je % Mn und 0,25 \mathcal{M} je % Fe. Nässe über 20 % ist am Gewicht zu kürzen.

Brauneisenstein mit weniger als 10 % Mn auf Grundlage von 8 % Mn, 24 % Fe und 20 % Nässe.

Richtpreis: 7,30 \mathcal{M} je t ab Grube, Skala 0,50 \mathcal{M} je % Mn und 0,25 \mathcal{M} je % Fe. Nässe über 20 % ist am Gewicht zu kürzen.

In der Marktlage für Puddel-, Walzen-, Schweiß- und Martinschlacken ist gegenüber dem Vormonat keine Veränderung eingetreten.

Auch die Lage auf dem Markt für ausländische Erze hat sich nicht wesentlich geändert. Störungen in den Erzzufuhren kamen nicht vor. Von den Käufern wurde Zurückhaltung im Einkauf beobachtet. Die Schwedenerz-Verschiffungen der Trafik beliefen sich im Monat September 1927 auf etwa 944 800 t. Der für die Abholungen für 1928 benötigte Frachtraum ist zum großen Teil bereits eingedeckt, und zwar zu ungefähr folgenden Raten: 3,70 schwed. Kr. je t Narvik—Rotterdam, 4,20 schwed. Kr. je t Lulea—Rotterdam, 3,30 schwed. Kr. je t Oxelösund—Rotterdam. Die Angebote in Minette waren weiter dringend; infolge von Produktionsumstellungen auf Gießereiroheisen kamen noch einige Abschlüsse in guter Lothringer und Briey-Minette zustande in der Preislage von 4,35 \mathcal{M} je t für Lothringer Minette, Basis 32 % Fe, und 5,45 \mathcal{M} je t für Briey-Minette, Basis 35 % Fe. In nordfranzösischen Erzen sind nennenswerte Käufe nicht getätigt worden. Desgleichen lag auch das Geschäft für phosphorarme Auslandserze fast ganz still. In Feinerzen und Kiesabbränden beobachten die Verbraucher völlige Kaufenthaltung. Nachdem unter den Ferromangan erzeugenden Werken eine Verständigung erzielt ist, hat sich im Laufe des Monats Oktober d. J. die Lage des Manganerzmarktes befestigt. Die Gruben halten durchweg auf höhere Preise. Für das 48prozentige indische Erz werden zur Zeit 17 d je Einheit Mangan und 1000 kg Trockengewicht frei Rheinschiff Antwerpen verlangt. Die Werke jedoch sind bisher wenig geneigt, diesen Preis zu bewilligen, und halten daher mit Neukäufen vielfach noch zurück. Ob die Gruben ihren Willen, die Preise höher zu halten, werden durchsetzen können, bleibt abzuwarten.

Die Lage auf dem Schrottmarkte hat sich nicht geändert. Der für das laufende Vierteljahr vorliegende Bedarf der Werke ist zum großen Teil untergebracht, so daß größere Bewegungen nicht zu erwarten sind. Wenn auch der Markt ruhig ist, so sind doch erhebliche Käufe im Inland getätigt worden. Dagegen wurden neue Auslandskäufe kaum getätigt.

Die Verhältnisse auf dem Roheisen-Inlandsmarkte blieben gegenüber dem Vormonat unverändert. Nach wie vor war die Beschäftigung der Gießereien und Maschinenfabriken im allgemeinen befriedigend, und dementsprechend auch die Inlandsabrufe für Roheisen. Dahingegen war die Lage auf den Auslandsmärkten durchaus unerfreulich. Die Preise, insbesondere der englische Hämatitpreis, gaben weiter nach, und dadurch wurden die Käufer in ihrer Zurückhaltung erneut bestärkt. Größere Aufträge sind zur Zeit überhaupt nicht am Markt. Der Versand des Roheisen-Vereines in das Ausland ist daher weiter zurückgegangen.

Nach dem Bericht des Stahlwerks-Vereines war der Auftragseingang aus dem Inlande in der Berichtszeit zufriedenstellend und der bei den Verbänden vorhandene Lieferungsrückstand ausreichend, um den Werken noch für einige Monate Beschäftigung im Rahmen des bisherigen Versandes zu gewährleisten. Die Abnehmerkreise schienen allerdings in letzter Zeit weniger geneigt zu sein, langfristige Abschlüsse zu tätigen; dagegen werden mehr Einzelspezifikationen gegeben, für die meistens kurze Lieferzeiten vorgeschrieben werden. Daraus darf man folgern, daß auch heute noch ungedeckter Bedarf vorhanden ist, für den lediglich deswegen eine Deckung in Abschlüssen nicht genommen wird, weil man nach der Preislage des Weltmarktes eine Erhöhung nicht für wahrscheinlich hält. Stellt man jedoch der Beschäftigung die Erlöse aus dem Inlande und Auslande zusammengenommen gegenüber, dann zeigt sich klar und deutlich, daß man bisher wohl von einer Mengenkonjunktur, nicht aber von einer Preiskonjunktur hat sprechen können. Trotz dauernd vermehrter Belastung der Selbstkosten der Werke haben die Verbände im Inlande von Preiserhöhungen abgesehen, um dem Auslande ein weiteres Eindringen in den deutschen Markt zu verwehren. Auf dem Weltmarkte war der Kampf um Arbeit bisher so heftig, daß für größere Geschäfte Preisnachlässe nicht selten waren. Erst in der allerletzten Zeit ist ein gewisser Umschwung mit der Preisrichtung nach oben zu beobachten.

Der Eingang an Halbzeug-Aufträgen aus dem Inlande hielt sich auf der Höhe des Vormonats. Das Auslandsgeschäft hat sich etwas gebessert, doch sind die erzielten Preise nach wie vor unbefriedigend.

Das Inlandsgeschäft in Formeisen ist der Jahreszeit entsprechend ruhiger geworden. Auf ältere Abschlüsse wurde indessen gut abgerufen. Das Auslandsgeschäft war bei nachgebenden Preisen weiterhin still.

In schweren Oberbaustoffen haben die Abrufe etwas nachgelassen, so daß die Monatslieferungen vermutlich ebenfalls geringer ausfallen werden. Die Beschäftigung in leichten Oberbaustoffen ist dagegen gleichgeblieben.

Eine Aenderung der Marktlage für Stabeisen ist im Inland im Oktober nicht eingetreten. Die für die Ausfuhr zur Verfügung gestellten Monatsmengen konnten mit Leichtigkeit abgesetzt werden. Die erzielten Preise waren im Durchschnitt etwas besser als im Vormonat.

Im Inlande ist in dem Auftragseingang an Band-eisen aus einzelnen Absatzgebieten eine gewisse Abschwächung festzustellen, während aus anderen Bezirken die Abrufe in größerem Umfange erfolgen, so daß der Gesamteingang gegen den Vormonat eine Besserung erfahren hat. Die Beschäftigung der Werke ist nach wie vor befriedigend. Im Auslande hat das Herbstgeschäft eingesetzt, so daß eine mengenmäßige Besserung zu verzeichnen ist, während die Preise auch weiterhin unter Druck stehen.

Bei rollendem Eisenbahnzeug traten wesentliche Veränderungen in der Beschäftigung nicht ein.

Auf dem Grobblechmarkt war der Eingang an Spezifikationen im Oktober gut; es konnten auch im Rahmen des Vormonats neue Aufträge gebucht werden. Die Preise haben keine Aenderung erfahren.

Die Marktlage für Mittelbleche zeigte für das Inland wie Ausland das gleiche Bild wie der September.

Die gute Beschäftigung auf dem Feinblechmarkt hielt weiterhin an. Es wurde lebhaft abgerufen, so daß die Lieferfristen für Handelsbleche wieder ausgedehnt werden mußten. Qualitätsmaterial, vor allen Dingen die besseren Sorten, war nicht unter drei Monaten zu haben. Die zu Beginn des Monats durch die Unterbietungen des neuen Wettbewerbs nach unten neigenden Preise haben sich gegen den Monatsschluß wieder gefestigt; sie bleiben aber noch weiter unzureichend. Der Markt in verzinkten und verbleiten Blechen liegt, der Jahreszeit entsprechend, ruhig.

Im Monat Oktober hat der Absatz an schweißeisernen Röhren im Inlande eine gewisse Steigerung erfahren, die sich besonders in Qualitätsröhren gezeigt hat. Trotzdem kann der Gesamtauftragseingang noch nicht als befriedigend bezeichnet werden. Die Preise sind im Inlande unverändert geblieben und werden bis auf weiteres auch keine Aenderung erfahren. Das Auslandsgeschäft hat sich nicht gebessert. Im Kampfe gegen den englisch-amerikanischen Wettbewerb mußten auf einigen Märkten die schon an sich ungünstigen Preise weiter ermäßigt werden.

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse war der Auftragsseingang im Berichtsmonat bei unveränderten Preisen zufriedenstellend. Das Auslandsgeschäft besserte sich bei etwas niedrigeren Preisen wesentlich.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren pflegt in den Herbst- und Wintermonaten infolge des Nachlassens der Bautätigkeit geringer zu sein. Unter Berücksichtigung dieser besonderen Umstände kann die Nachfrage und der Auftragsseingang auch im Monat Oktober als befriedigend bezeichnet werden.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues hat sich im September die Rohkohlenförderung und die Briketherstellung ungefähr auf der Höhe des Vormonats gehalten. Gegenüber dem September des Vorjahres ergibt sich eine Steigerung von einigen Prozent. Der Absatz in Briketts war im allgemeinen befriedigend, weil von der Industrie stärkere Nachfrage vorlag. Die Nachfrage nach Rohkohle war dagegen weiterhin unbefriedigend, wenn sich auch eine leichte Belebung infolge Abrufs durch die Zuckerfabriken bemerkbar machte. Die Wagengestellung war im allgemeinen ausreichend.

Inzwischen ist es im Oktober, vom 17. bis 22. einschließlich, auf Grund der bekannten Forderungen der Belegschaft im gesamten mitteldeutschen Braunkohlengebiet zum Streik gekommen, der dann durch den Schiedspruch des Reichswirtschaftsministeriums, der den Arbeitern eine Lohnerhöhung von 60 Pf. je Schicht brachte, beendet wurde. Der von den Werken gestellte Antrag auf eine allgemeine Erhöhung der Rohkohlen- und Brikettpreise wird am 31. Oktober beim Reichskohlenrat zur Verhandlung kommen.

Ueber den Rohstoffmarkt ist zu berichten:

Die allgemeine Marktlage unterschied sich nicht wesentlich vom Vormonat. Die zum Teil verlangten langen Lieferfristen lassen darauf schließen, daß einzelne Industriegruppen auch weiter gut beschäftigt sind. Die Schrottpreise blieben unverändert, bis auf eine geringe Preisermäßigung für Späne und Blechabfälle. Die Gußbruchpreise sind noch immer sehr fest. Für Siemens-Martin-Ofen-Gußbruch wird 66 bis 68 *M* frei sächsischem Empfangswerk verlangt. Bei diesen Preisen besteht aber bei den Abnehmern wenig Kaufneigung. Für Roheisen sind Preisänderungen nicht eingetreten, ebenso nicht für Ferromangan und Ferrosilizium. Der mitteldeutsche Bergarbeiterstreik verursachte einige Schwierigkeiten in der Kohlenversorgung. Kohlenpreiserhöhungen waren bisher nicht zu verzeichnen, abgesehen von Gaskoks, für den 2 *M* je t mehr verlangt wurden, so daß sich der Preis jetzt auf etwa 31 *M* je t frei Empfangsstation stellt. Die Preise für feuerfeste Baustoffe, Weißstückkalk, Sintermagnesit und Sinterdolomit blieben unverändert.

Während in den beiden Vormonaten der Spezifikationseingang in Walzeisen hinter der Erzeugung erheblich zurückblieb, brachte der Berichtsmonat wiederum ein wenn auch geringes Mehr an eingehenden Spezifikationen gegenüber den Ablieferungen. Dabei war das Geschäft im allgemeinen nicht gerade lebhaft, die Kundschaft hielt mit Käufen etwas zurück.

Der Blechmarkt liegt sehr ruhig. Die Ende September auf Grund verschiedener Anzeichen erhoffte Belebung ist nicht eingetreten. Besonders schwach ist das Geschäft in Mittelblechen.

In Röhren ist die Lage seit Monaten unverändert. Der Beschäftigungsstand liegt meist unter vierzehn Tagen.

In Gießereierzeugnissen war auch im Berichtsmonat der Auftragsseingang zufriedenstellend, so daß für die nächsten Monate eine gute Beschäftigung gesichert ist. Die Preise sind gegenüber dem September unverändert geblieben. Das Auslandsgeschäft bewegt sich auf der Höhe des Vormonats. Preisänderungen sind auch hier nicht zu verzeichnen.

Im Fittingsgeschäft ist keine Aenderung zu berichten.

Der Beschäftigungsstand in gußeisernen Röhren und Formstücken ist noch zufriedenstellend.

Die Nachfrage nach Stahlguß hat im Berichtsmonat angehalten; auch der Auftragsseingang war befriedigend. Die Aussichten für die nächste Zeit können als günstig bezeichnet werden.

Das Geschäft in Grubenwagenrädern und -radsätzen war normal.

An Radsatzmaterial sind weitere Aufträge von der Reichsbahn eingegangen. Die Werke sind gut beschäftigt.

Auch in Schmiedestücken liegt ausreichende Beschäftigung vor.

Im Eisenbau war die Nachfrage im Berichtsmonat weiter gut; die Preise hielten sich auf gleicher Höhe.

Im Maschinenbau lagen genügend Anfragen vor. Die Preise besserten sich etwas.

Vom Stahlwerks-Verband. Die diesmonatigen Hauptversammlungen der Rohstahlgemeinschaft, des A-Produkteverbandes und des Stabeisenverbandes wurden am 25. Oktober 1927 anlässlich der Werkstoffschau in Berlin abgehalten.

Ueber die Marktverhältnisse wurde in den drei Verbänden ausführlich berichtet und festgestellt, daß der Spezifikationseingang im allgemeinen befriedigend ist. Preisänderungen wurden nicht beschlossen. Im übrigen standen besondere Angelegenheiten, außer solchen rein innerer Natur, nicht zur Beratung.

Preisermäßigung für Thomasmehl. — Der Verein der Thomasmehl-Erzeuger hat den Preis für das kg-% zitronensäurelösliche Phosphorsäure im Thomasmehl auf der Frachtgrundlage Aachen-Rote Erde mit sofortiger Wirkung auf 23 Pf. einschließlich Jutesack ermäßigt. Eine Berechnung der Verpackung findet also nicht mehr statt. Es bedeutet dies eine Preisermäßigung um rd. 175 *R.M.* je Eisenbahnwagen Thomasmehl. Der Preis für Thomasmehl ist damit wesentlich unter den Vorkriegspreis gesenkt worden. Die bisher freien südlichen Gebiete werden hiervon nicht berührt.

Aus der luxemburgischen Eisenindustrie. — Die Arbeitsbedingungen der luxemburgischen Eisenindustrie waren während des verflorenen dritten Vierteljahres nicht sehr günstig. Eine allgemeine Absatzkrise kennzeichnete die Marktlage, wie denn alle europäischen Werke unter einem scharfen Wettbewerb leiden, der eine beständige Preisabbröckelung zur Folge hat. Trotz außerordentlicher Anstrengungen der bedeutendsten luxemburgischen Gesellschaften, welche die Rationalisierung der Herstellungsverfahren und die Verringerung der Gesteinskosten verfolgen, ist es unter den augenblicklichen Verhältnissen außerordentlich schwierig, auszukommen. Zudem ist zu beachten, daß die durch technische Verbesserungen angestrebte Verringerung der Gesteinskosten vereitelt wird teils durch das Anhalten der Lebens-

teuerung, welche die Notwendigkeit einer Erhöhung der Löhne ergeben hat, teils durch die stets anwachsenden Lasten, welche die Regierung der Schwerindustrie aufbürdet. Die Transportsätze namentlich sind in letzter Zeit in solchem Maße erhöht worden, daß verschiedene Betriebe stillgelegt und daß Hochöfen außer Feuer gesetzt worden sind. Unglücklicherweise ist noch keine Lösung dieser mißlichen Zustände in Aussicht.

Nachstehend die Gegenüberstellung der Preise am Ende des zweiten und des dritten Vierteljahres 1927.

Grundpreise ab Werk in belgischen Franken.

Am 30. 6. 1927 Am 30. 9. 1927

Roheisen	540	540
Vorgewalzte Blöcke	690	660
Knüppel	710	680
Platinen	725	720
Profileisen	775	770
Stabeisen	775	770
Walzdraht	875	860
Bandisen	775	760

An Hochöfen waren vorhanden bzw. standen unter

Feuer:	Vorhanden	Unter Feuer	
		am 30. 6. 1927	am 30. 9. 1927
Arbed Düdelingen	6	6	6
Esch	6	6	6
Dommeldingen	3	2	2
Rothe Erde Belval	6	6	6
Esch	5	4	4
Hadir Differdingen	10	9	9
Rümelingen	3	—	—
Ougrée Marihaye			
Rodingen	5	5	5
Athus Grivegnée			
Steinfort	3	3	2
	47	41	40

Die an sich andauernd ungünstige Lage des Eisenmarktes hat sich noch verschlimmert durch eine nicht minder starke Krisis am Thomasmehlmarkt. Der Absatz der außerordentlich starken Erzeugungsmengen ist schwierig geworden, und die Preise sind in allen Ländern, welche als beste Absatzgebiete in Frage kommen, erheblich zurückgegangen. Besonders in Deutschland ist der Preisrückgang sehr bedeutend.

Die Lage der tschechoslowakischen Eisenindustrie im dritten Vierteljahr 1927. — Die Beschäftigung der tschechoslowakischen Eisenindustrie im dritten Vierteljahr 1927, in welches die Werke mit einem ansehnlichen Auftragsbestande eingetreten sind, hat sich im allgemeinen auf der Höhe des Vorvierteljahres gehalten.

Der Bestellungseinlauf in Roheisen war befriedigend, in Walzware jedoch rückläufig, so daß in diesen Erzeugnissen eine Senkung des Auftragsbestandes eintrat; immerhin dürfte dieser auch noch für eine ungeänderte Betriebsführung im vierten Vierteljahr ausreichen. Die Erhöhung des Bestellungseinlaufes in Roheisen, die gegenüber dem Durchschnitte des ersten Halbjahres etwa 12 % beträgt, ist auf eine Steigerung des Inlandsabsatzes zurückzuführen, so daß das schon im zweiten Vierteljahr bemerkte Ansteigen des Inlandsabsatzes an Roheisen in der Berichtszeit einen weiteren, der günstigen Beschäftigung der weiterverarbeitenden Industrie entsprechenden Fortschritt gemacht hat.

Insgesamt weist der inländische Bestellungseinlauf für Inlands- und mittelbaren Ausfuhrbedarf in den ersten neun Monaten dieses Jahres gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres eine Steigerung um rd. 25 % auf. Hingegen hat die Erhöhung der Aufnahmefähigkeit des Inlandsmarktes an Walzware im dritten Vierteljahr keine Fortschritte gemacht, vielmehr steht einer Steigerung des Bedarfes der weiterverarbeitenden Industrie für mittelbare Ausfuhr eine Verminderung des Bestellungseinganges für unmittelbaren Inlandsbedarf gegenüber, so daß der Inlandsbestellungseinlauf in Walzware zusammengekommen in der Berichtszeit dem des zweiten Vierteljahres 1927 gleichblieb; doch hat sich in den ersten neun Monaten des Jahres 1927 zusammengekommen der In-

landsbedarf an Walzware einschließlich des Bedarfes für mittelbare Ausfuhr gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres sogar etwas stärker gehoben, als dies bei Roheisen der Fall war.

Dadurch, daß sich der Einlauf an Auslandsbestellungen an Walzware gegenüber dem Vorvierteljahr senkte, wenn gleich der Bestellungseinlauf des ersten Vierteljahres noch immer überschritten ist, ist doch der Gesamtbestellungseinlauf in der Berichtszeit hinter dem des zweiten Vierteljahres um etwa 6 % zurückgeblieben. Ein beiläufig gleicher Rückgang kam auch in den tatsächlichen Lieferungen zum Ausdruck.

Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staal-fabrieken, IJmuiden. — In dem am 31. März abgelaufenen Geschäftsjahr 1926/27 wurde der Bau einer zweiten Koks-ofenbatterie sowie die Vergrößerung der Anlage zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse fertiggestellt. Die Lagerplätze wurden vergrößert. Die Einrichtungen für die Lieferung von elektrischer Energie und von Koksogengas haben gleichfalls eine weitere Ausdehnung erfahren. Das Hochofenwerk arbeitete mit zwei Hochöfen. Hochofen 1 war während des ganzen Jahres in Betrieb und erzeugte 106 400 t Roheisen. Er wurde am 5. April 1927, nachdem er seit dem 22. Januar 1924 ununterbrochen in Betrieb gewesen war, zum Zwecke der Erneuerung stillgelegt und am 6. September 1927 wieder angeblasen. Hochofen 2 wurde am 11. November 1926 erneut in Betrieb genommen und arbeitete seitdem zufriedenstellend. In 213 Tagen des Geschäftsjahres wurden in ihm 69 215 t Roheisen gewonnen. Die Gesamterzeugung an Roheisen stellte sich demnach auf 175 615 t. Die Kokerei erzeugte mit einer Batterie, die das ganze Jahr hindurch regelmäßig arbeitete, 115 828 t Koks. Im September 1927 ist auch die zweite Koks-ofenbatterie in Betrieb genommen worden. An Koksogengas wurden an die Gemeinden Velsen und Beverwijk insgesamt 4,56 Mill. m³ geliefert. Der Betrieb der elektrischen Zentrale war befriedigend. Die größte Abgabe an elektrischer Energie in 24 st betrug 233 000 kWst (ohne Eigenverbrauch).

Im allgemeinen stand das Geschäftsjahr 1926/27 unter dem Einfluß des englischen Kohlenstreiks. Die nach Beendigung des Streiks erhoffte günstige Konjunktur ist nicht eingetreten. Bei Abschluß des Jahresberichtes im September 1927 glich das Bild des Marktes ungefähr dem vor dem englischen Streik. Die mit der Gründung der internationalen Eisenverbände verfolgte Absicht, die Weltmarktpreise für Eisenerzeugnisse zu erhöhen, ist nicht erreicht worden. Die Vereinbarungen haben wohl dazu geführt, daß im Inlande die Preise diktiert werden konnten. Infolgedessen liegen in Deutschland sowohl wie in Frankreich unter dem Schutze hoher Einfuhrzölle die Inlandspreise ungefähr 25 bis 30 % höher als die Ausfuhrpreise für die gleichen Erzeugnisse. Für Holland, das 80 bis 90 % seiner Eisenerzeugung ausführt und mit dem Rest im Inlande dem vollen Wettbewerb des Auslandes ausgesetzt ist, ist es natürlich keineswegs erfreulich, daß seine Wettbewerber den größten Teil ihrer Erzeugung im eigenen Lande mit Vorteil absetzen und mit dem Rest seine Verkaufspreise bestimmen können. Infolge der hierdurch entstandenen Verhältnisse gehen für die holländische Eisenindustrie die Vorteile der günstigen geographischen Lage zur Zeit verloren.

Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt mit einem Gesamtüberschuß von rd. 550 140 fl. ab. Der ganze Gewinn wird wie im Vorjahre zu Abschreibungen verwendet. Eine Dividende wird nicht ausbezahlt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Berggrat Dr.-Ing. C. h. Max Ritter von Gutmann, Wien, wurde in Anerkennung seiner Verdienste um die Hebung des österreichischen Berg- und Hüttenwesens von der Montanistischen Hochschule Leoben die Würde eines Ehrendoktors dieser Hochschule verliehen.

Ernst Menne †.

In der Frühe des 3. September 1927 starb plötzlich zu Kreuztal (Kreis Siegen) infolge eines Gehirnschlages ein Bahnbrecher auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens, Dr. Ernst Menne.

Er wurde geboren am 24. Februar 1869 zu Köln am Rhein als Sohn des Geheimen Regierungs- und Baurates Alexander Menne. Nach einigen Jahren Volksschule besuchte er in seiner Vaterstadt das Marzellen-Gymnasium und fand hier die erste Anregung zu technischen Fächern durch den Mathematiker und Physiker Zons, den Nachfolger des berühmten Physikers Ohm. Infolge Versetzung seines Vaters nach Neuwied im Jahre 1885 bezog er das dortige Gymnasium, das er im Jahre 1888 mit dem Reifezeugnis verließ. Zum Studium der Chemie zog es ihn nach Berlin, wo er Vorlesungen bei Rammelsberg, Hofmann, Fischer u. a. hörte. Seine Doktorarbeit handelte über Pseudoharnstoffe. Ein Unfall auf dem Glatteise führte eine Knieverletzung herbei, die nur langsam heilte und es ihm unmöglich machte, einen Betriebsposten zu übernehmen. Bis zu seinem Ende hat er an den Folgen dieses Unfalls gelitten.

So sehr der junge Doktor sich bemühte, irgendeine von ihm ausfüllbare Stelle zu erlangen, war guter Rat teuer, bis ihn sein Schwager, Hüttdirektor Heinrich Dresler, als Volontär auf der Kreuztaler Hochofenanlage des Köln-Müsener Bergwerks - Aktien - Vereins einstellte. Hier im trauten Heime seines Schwagers hat er unverheiratet sein Leben verbracht. Der gesellige und äußerst anregende Verkehr im dortigen Hause hat ihn das eigene Heim nicht entbehren lassen. Hier lebte er seinen Forschungen und seiner Musik. Er war ein Meister der Geige und unterhielt besonders mit dem von ihm so sehr verehrten Johann Sebastian Bach den regsten Verkehr. Er war eine stille, bescheidene und liebenswürdige Natur, ein aufrichtiger, gerader Charakter, eine stets hilfsbereite Persönlichkeit. Wohltun war ihm Herzensbedürfnis. Außerordentlich groß war die Zahl derer, denen er ein teilnehmender Berater und wirklicher Freund war; einen Feind hatte er nicht. Er war ein guter Gesellschafter, voll sonnigen Humors, voll tiefer Kenntnisse und reicher Erfahrung, die er sich bei seinen zahlreichen weiten Reisen im In- und Auslande erworben hatte. So leuchtet uns sein Bild entgegen.

Und nun zu seinem Werke. Als Ernst Menne nach Kreuztal kam, hatte die Kreuztaler Hütte sehr hochsiliertes Bessemerisen herzustellen, wobei sich vielfach Schwierigkeiten beim Öffnen des Stichochoes ergaben. Man stand in Unterhandlung wegen eines elektrischen Stichochoaufschmelzverfahrens, doch befriedigte dieses Verfahren wegen seiner Umständlichkeit und hohen Kosten nicht. Menne wurde daher vor die Aufgabe gestellt, ein einfacheres Verfahren auszuarbeiten. Diese Aufgabe hat er glänzend gelöst. Am 26. Mai 1901 wurde sein Verfahren zum „Beseitigen von Ofenansätzen u. dgl. bei Hochöfen und anderen Oefen oder zum Durchschmelzen hinderlicher Metallmassen mittels eines Gebläses“ zum Patent angemeldet. Es war eine epochemachende Erfindung. Seit der Lürmannschen Schlackenform war kein Fortschritt für den Betrieb des Hochofens so bedeutend wie das Menne'sche Verfahren. Erleichtert atmete der Hochofenmann auf, als ihm Menne ein Mittel in die Hand gab, schweren Ofenstörungen und den mit Recht damals so gefürchteten „Rohgängen“ vorzubeugen. Früher stundenlanges Arbeiten, um eine Öffnung zu gewinnen, aus der das Eisen und die Schlacke, die oft über die Formen stieg, herausgelassen werden konnte. Wehe, wenn das Loch durch nicht sorgfältiges



Stopfen wieder verloren ging! Der Rammbar verschwand, die Kunst des ersten Schmelzers sank; dafür ein leichtes und müheloses Arbeiten. „Wollen eben ein Röhrchen dranhalten,“ wie der Schmelzer sagt, und die Ursache der Sorge ist beseitigt. Viele von uns werden sich noch des sonnigen Frühlingstages des Jahres 1903 im Tonhallengarten zu Düsseldorf entsinnen, als Dr. Menne die aufgestellten Stahlblöcke glatt durchschmolz. Da wurde auch der hartnäckigste Zweifler bekehrt; es war eine gewonnene Schlacht auf dem Gebiete der Technik. Aber sein Geist ruhte nicht, und die Weiterausbildung des Schmelzverfahrens führte zum zweiten Patent Dr. Menne's, dem „Verfahren zum schnellen Beseitigen, Bohren, Trennen, Demontieren usw. von Metallmassen“.

Mit diesen beiden bedeutsamen Erfindungen hatte Ernst Menne nicht nur einen ungeheuren Fortschritt für die Hochofenindustrie herbeigeführt, sondern gleichzeitig die Türe zu einem ganz neuen Arbeitsgebiete, zu dem Gebiete des sogenannten autogenen Schneidens, geöffnet, das berufen war, die Werkstatttechnik in umwälzender Form zu beeinflussen. Wie es häufig bei grundlegenden Schutzrechten der Fall ist, machte auch hier die Erteilung der Patente erhebliche Schwierigkeiten. Es war nicht ganz leicht, den Kern der Erfindung so klar herauszuschälen, daß dabei einerseits das bereits Vorbekannte gebührend berücksichtigt, andererseits aber auch der durch die Erfindung erreichte gewaltige Fortschritt genügend geschützt wurde. Erst eine praktische Vorführung im Werke des Köln-Müsener Bergwerks - Aktien - Vereins in Kreuztal i. Westf. überzeugte das Patentamt davon, daß hier eine technische Tat vorlag, die sich weit über das übliche Maß der Dutzenderfindungen heraus hob. Dieser Tatsache entsprach

der weitere Verlauf der Entwicklung. Sämtliche Hochofenwerke des In- und Auslandes erwarben in schneller Folge nacheinander die Lizenz auf das neue Verfahren, während die Schutzrechte selbst, zu denen sich inzwischen noch zahlreiche Zusatzpatente gesellt hatten, durch Kauf in den Besitz der damaligen Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron übergangen. Hier bildeten sie eine organische Ergänzung der Arbeiten, die der Ingenieur Ernst Wiss, unabhängig von Menne, um die gleiche Zeit auf dem Gebiete der Autogentechnik begonnen hatte. In beispiellosem Aufstiege ging die Entwicklung auf dem von Dr. Menne geschaffenen Boden weiter.

Noch manche Patente stammen von unserem Freunde; so ein Verfahren zur Verhüttbarmachung arsenhaltiger Eisenerze durch oxydierendes Rösten, Verfahren zum Brennen von Erzen in zwei hintereinander liegenden Kammern oder Retorten sowie ein Verfahren zur Herstellung sauerstoffarmer Manganbriketts. Wenn diese Patente auch nicht den Weg in die Praxis gefunden haben, so sind sie doch klar durchdacht und werden vielleicht später einmal Verwendung finden.

Nun ist er heimgegangen, aber sein Werk bleibt bestehen. Wir betrachten vielleicht heute schon sein Verfahren als etwas ganz Selbstverständliches und denken kaum an den Erfinder; mancher, der einen Schneidbrenner in der Rechten hält, hat nie von Menne etwas gehört. Unsere Pflicht aber ist es, seinen Namen in der Erinnerung wachzuhalten und den jungen Nachwuchs darauf hinzuweisen, was dieser Mann für uns geleistet hat. Er war ein Bahnbrecher auf eisenhüttenmännischem Gebiet, aber auch ein Bahnbrecher für die Entwicklung der Sauerstoffindustrie. Den Ruhm deutscher Technik hat er bis ins fernste Ausland getragen; seine erfinderische Tat hat Weltbedeutung.