STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN
Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute
Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen
unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil
HEFT 29 20. JULI 1933 53. JAHRGANG

# Bau und Betrieb des neuen Thomasstahlwerkes der Firma Hoesch-KölnNeuessen A.-G. in Dortmund.

Von Wilhelm Broel und Arthur Dittmar in Dortmund.

[Bericht Nr. 255 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*).]

*(Ueber die Bauarbeiten für den Neubau und ihre Abwicklung. Beschreibung der gesamten Neuanlagen. Dolomitanlage, Herstellung der Konverterböden. Ausführliche Beschreibung der Kalkbunkeranlage mit Elektrohängebahn. Windversorgung der neuen Konverter. Preßwasseranlage. Konverterhalle, Pfannen- und Gießhalle. Verwendung von Stahleisen aus einem kleinen Mischer zur Herstellung von Schienen. Betriebsergebnisse.)*

Seit etwa vierzig Jahren hat die Firma Hoesch-KölnNeuessen A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Dortmund ein Thomaswerk, das aus einem Bessemerwerk hervorgegangen ist und bis zum Jahre 1911 drei Konverter mit einem Fassungsvermögen von 12 t enthielt; diese wurden im Jahre 1917 auf 14 t Ausbringen vergrößert. Die Konverter sind im Kreis angeordnet, und die Chargen werden durch einen hydraulischen Zentralkran abgenommen, der die Stahlpfannen auf einen über der Gießgrube laufenden, mit Dampf angetriebenen Gießwagen drückt. Im Jahre 1911 wurde ein vierter Konverter von 16 t Ausbringen errichtet, dessen Ring bereits für eine Birne von 20 bis 22 t Ausbringen eingerichtet war. Dieser vierte Konverter sollte den Anfang zu einem neuen Thomaswerk bilden. Die Entwicklung, die das Thomasverfahren jedoch in den nachfolgenden Jahren nahm, strebte Konverter von größerem Ausbringen an, und so konnte ein Ausbau nach den Richtlinien des im Jahre 1911 erbauten Konverters nicht mehr als vorteilhaft erscheinen. Konverter mit 40 bis 45 t Ausbringen erschienen wirtschaftlicher, und so entschloß man sich, neben dem alten Thomaswerk einen Neubau zu errichten, der für vier Konverter von 40 bis 45 t Ausbringen vorgesehen war. Die Konverterhalle selbst wurde dort erbaut, wo die Dolomitanlage des alten Thomaswerkes stand. Hierdurch wurde eine Verlegung der Dolomitanlage erforderlich, die in der neben der alten Konverterhalle liegenden Zurichtung untergebracht werden sollte. Die zum alten Thomaswerk gehörende Gießhalle sollte abgerissen und durch eine entsprechende neue Halle ersetzt werden. Neben der Gießhalle, in Fortsetzung der Konverterhalle, sollte eine Pfannenhalle errichtet werden, von der die Stahlpfannen nach der Gießhalle übergesetzt werden sollten.

## Die Bauarbeiten für den Neubau des Thomaswerkes.

Der Grundriß der neuen Konverteranlage mit Kalkbunkeranlage und Dolomitanlage ist aus dem Plan in *Abb. 1* zu ersehen; dieser Plan zeigt gleichzeitig den noch bestehenden Teil des alten Thomaswerkes mit den vier Konvertern.

Die neue Konverterhalle wurde vorläufig für zwei Konverter von 40 bis 45 t Ausbringen ausgebaut, da die Aufstellung weiterer Konverter den Abbruch der alten Konverterhalle erforderlich machte und hierdurch der Betrieb während des Baues der Neuanlage unterbunden worden wäre. Die großen Schwierigkeiten bei dem Bau der Neuanlage bestanden vor allen Dingen darin, die Bauarbeiten derart durchzuführen, daß die Erzeugung des alten Thomaswerkes auf keinen Fall gestört wurde. Diese Aufgabe wurde durch die nachstehend beschriebene Abwicklung der Bauarbeiten gelöst. Da die neue Konverterhalle an dem Platz vorgesehen war, auf dem die Dolomitanlage des alten Thomaswerkes stand, wurde im Oktober 1927 mit den Fundamentarbeiten für eine neue Dolomitanlage, bei der ein Teil der Maschinen der alten Anlage Verwendung fand, begonnen. Die neue Dolomitanlage wurde, wie vorgesehen, in der neben dem alten Thomaswerk liegenden Zurichtungshalle untergebracht, wobei für die Bunker und Aufbereitungsanlage ein neues Gebäude errichtet werden mußte. Die Gießhalle des alten Thomaswerkes mußte durch eine völlig neue Halle ersetzt werden; dabei mußte aber gleichzeitig dafür gesorgt werden, daß während der Errichtung dieser neuen Halle die gesamte Erzeugung des alten Thomaswerkes abgegossen werden konnte. Um dies zu erreichen, war man gezwungen, die Stahlformerei, die in einem Teil der Siemens-Martin-Werkshalle untergebracht war, abzubrechen und an dieser Stelle mit dem Bau der neuen Gießhalle zu beginnen. Hierdurch war es möglich, nach Fertigstellung des ersten Feldes der Gießhalle und nach Aufbau eines neuen Abstreiferkranes in diesem Gebäudeteil bereits einen Teil der Erzeugung des alten Thomaswerkes abzugießen (*Abb. 1*, Feld J—K, 8—7). Im Januar 1928 wurde mit den nicht einfachen Gründungsarbeiten für diesen Gebäudeteil begonnen; im Mai 1928 konnte mit dem Aufbau der Eisenkonstruktion für den ersten Gebäudeteil der Gießhalle angefangen werden.

Die gesamte neue Gießhalle wurde mit den zwei neuen Stripperkranen und einem alten Abstreiferkran, der von der alten Bahn auf die neue Bahn gehoben wurde, im Oktober

*) Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für den Thomasbetrieb am 25. November 1932 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

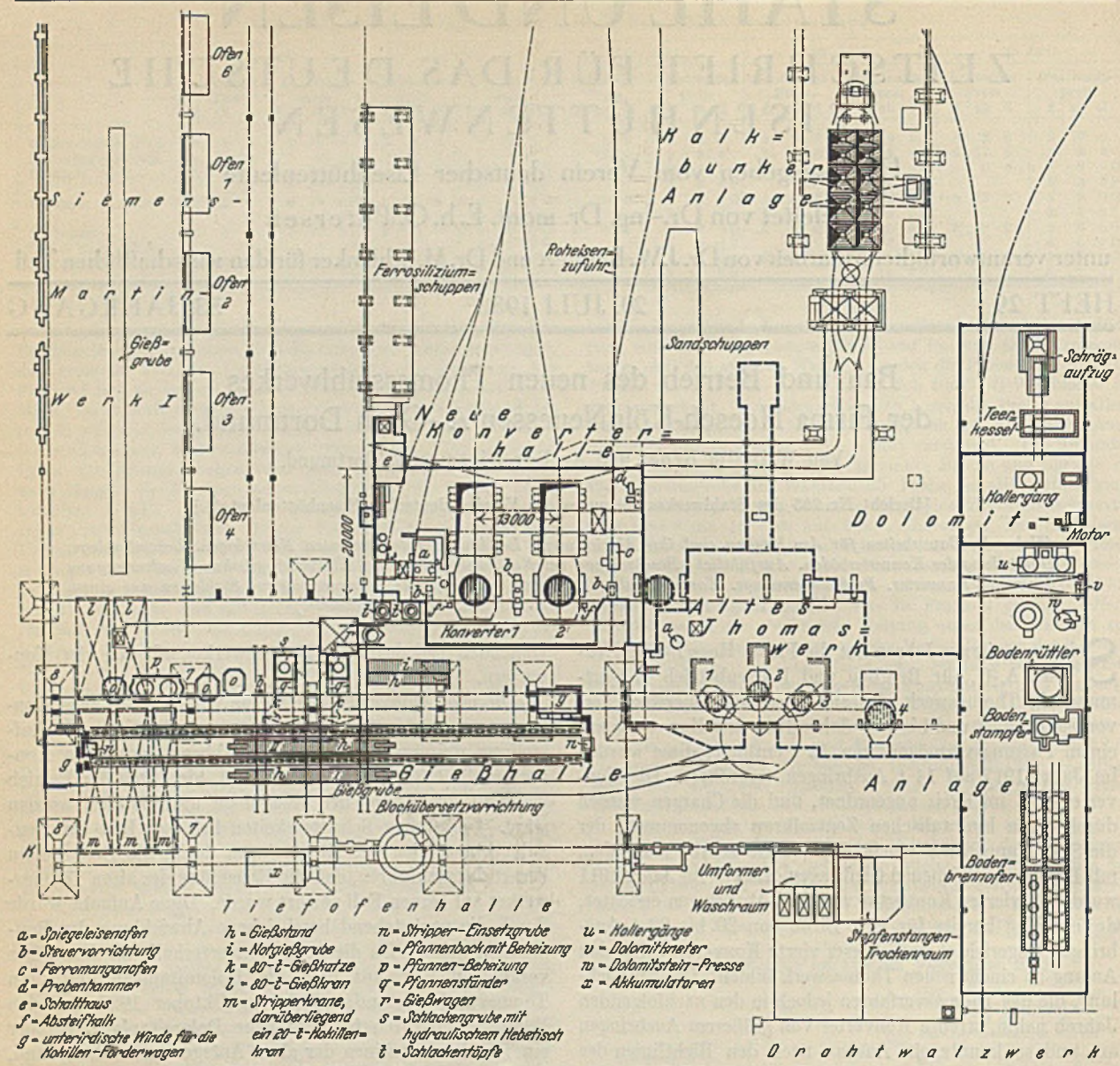



Abbildung 1. Grundriß des neuen Thomaswerkes mit Kalkbunker und Dolomitanlage.

1929 dem Betrieb übergeben, nachdem die einzelnen Felder schon jeweils vorher in Betrieb genommen waren.

Die im Oktober 1927 begonnenen Fundamentarbeiten der neuen Dolomitanlage waren bis Januar 1928 bereits so weit fortgeschritten, daß mit der Aufstellung des neuen Gebäudes für die Aufbereitung und für die Bunker begonnen werden konnte. Der Maschinenaufbau begann im April 1928, und die Inbetriebnahme der ganzen Dolomitanlage erfolgte im Juli 1928. Anschließend daran wurde mit dem Abbruch der alten Dolomitanlage begonnen, der im August so weit beendet war, daß mit der Ausschachtung für die Fundamente der Konverterständer und der Säulen für die Konverterhalle begonnen werden konnte.

Trotz Erschwerung der Fundamentarbeiten durch ungünstige Bodenverhältnisse und schlechten Baugrund und weiter auch durch die Aussperrungen im November 1928 konnten die Arbeiten so weit vorwärtsgetrieben werden, daß im Mai 1929 mit dem Aufbau des ersten und kurz darauf auch des zweiten Konverters begonnen werden konnte. In der Zwischenzeit waren auch die übrigen Arbeiten an den Fundamenten für den Gießwagen, für die Gießkatzenbahn und die Pfannenbeheizungsanlage so weit fortgeschritten, daß Ende Dezember 1929 die gesamte Neubauanlage betriebsbereit wurde; die im Oktober 1929 fertiggestellte Kalkbunkeranlage war bereits einem längeren Probebetrieb unterworfen, da die vollkommen selbsttätig arbeitende Kalk- und Schrottanfuhr sicher arbeiten mußte, ehe man an eine Inbetriebsetzung denken durfte. Ebenso war eine vollständig neue Preßwasseranlage mit Luftdruckakkumulator für 55 bis 60 at Betriebsdruck bis Ende Dezember 1929 in betriebsfertigen Zustand versetzt worden. Am 11. Januar 1930 wurde das neue Thomaswerk in Betrieb gesetzt.

## Beschreibung der gesamten Neuanlagen.

### I. Dolomitanlage.

Diese Anlage wurde, wie schon erwähnt, in einer alten Zurichtungshalle untergebracht, und für die Bunker und Aufbereitungsmaschinen wurde ein neues Gebäude errichtet. Die Gesamtgrundfläche für die Anlage, einschließlich der Stapelplätze für Rohdolomit, beträgt 1890 m².

Da durch die Dolomitanlage ein Normalspurgleis zum Drahtwerk führt, gehen rd. 550 m² nutzbare Fläche verloren, so daß für die Dolomitanlage eine nutzbare Grundfläche von 1340 m² zur Verfügung steht. Bei der Durcharbeitung des Planes für die Anlage wurde, soweit dies möglich war, eine selbsttätige Arbeitsweise für die Aufbereitung

angestrebt. Einen Ueberblick über die Anlage vermittelt *Abb. 2.* Wie man sieht, befindet sich dort ein Schrägaufzug, der zu einer Bunkeranlage führt. Der Aufzugswagen öffnet und schließt den Bunker selbsttätig; er ist mit Bodenentleerung versehen und schüttet die Güter (Rohdolomit, gebrannten Dolomit und Koks) in der obersten Stellung selbsttätig in einen kleinen Zwischenbunker, von dem aus die Güter durch eine Drehrutsche entweder in die zwei vorhandenen Bunker oder auf die oberste Bühne geschüttet werden. Die Steuerung des Schrägaufzuges erfolgt durch Druckknöpfe am Einwurftrichter. Einer der beiden Bunker mit einem Fassungsvermögen von 150 t ist für gebrannten Dolomit zur Herstellung der basischen Masse für die Siemens-Martin-Werke bestimmt, während der andere Bunker von 100 t Inhalt nur für den Thomaswerksbedarf vorgesehen ist. Aus diesem Bunker kommt der Dolomit in die drei Tellermühlen und über kleinere Bunker mit Stoßaufgabeapparaten in schrägliegende Wärmschnecken zu den Behältern vor den Kollergängen, die das gemahlene Gut den beiden Kollergängen mit rotierenden Läufern und geheizten Mahltellern in der Halle zuführen. Der aus einem unterirdisch angeordneten Kessel neben dem Schrägaufzug hochgepumpte Teer wird den auf der oberen Bühne liegenden mit Koksofengas oder Kohle beheizten Teerkochern zugeführt und fließt von hier aus durch zwei dampfbeheizte Teerblasen zu den Kollergängen und zu dem Mischer. Um einen gleichmäßig gebrannten Dolomit zu erhalten und um von auswärtigen Lieferungen eine gewisse Unabhängigkeit zu haben, ist ein Schachtofen von 40 m³ Fassungsvermögen angeordnet, dessen Austragsöffnungen auf der Tellermühlen-Begichtungsbühne liegen. Der Antrieb der gesamten Maschinen erfolgt durch zwei Motoren von je rd. 90 PS, und die Haupttransmission, auf die die Motoren arbeiten, ist so angeordnet, daß bei etwaigen Betriebsstörungen ein Motor jeweils die Gesamtanlage antreiben kann. Neben dem Mischer für die Bodenvergußmasse ist eine Druckwasser-Steinpresse von 800 t Gesamtdruck mit einer Preßwasseranlage von 50 at und einem Multiplikator mit einer Uebersetzung von 1 : 6 auf 300 at zum Betrieb der Presse selbst angeordnet.

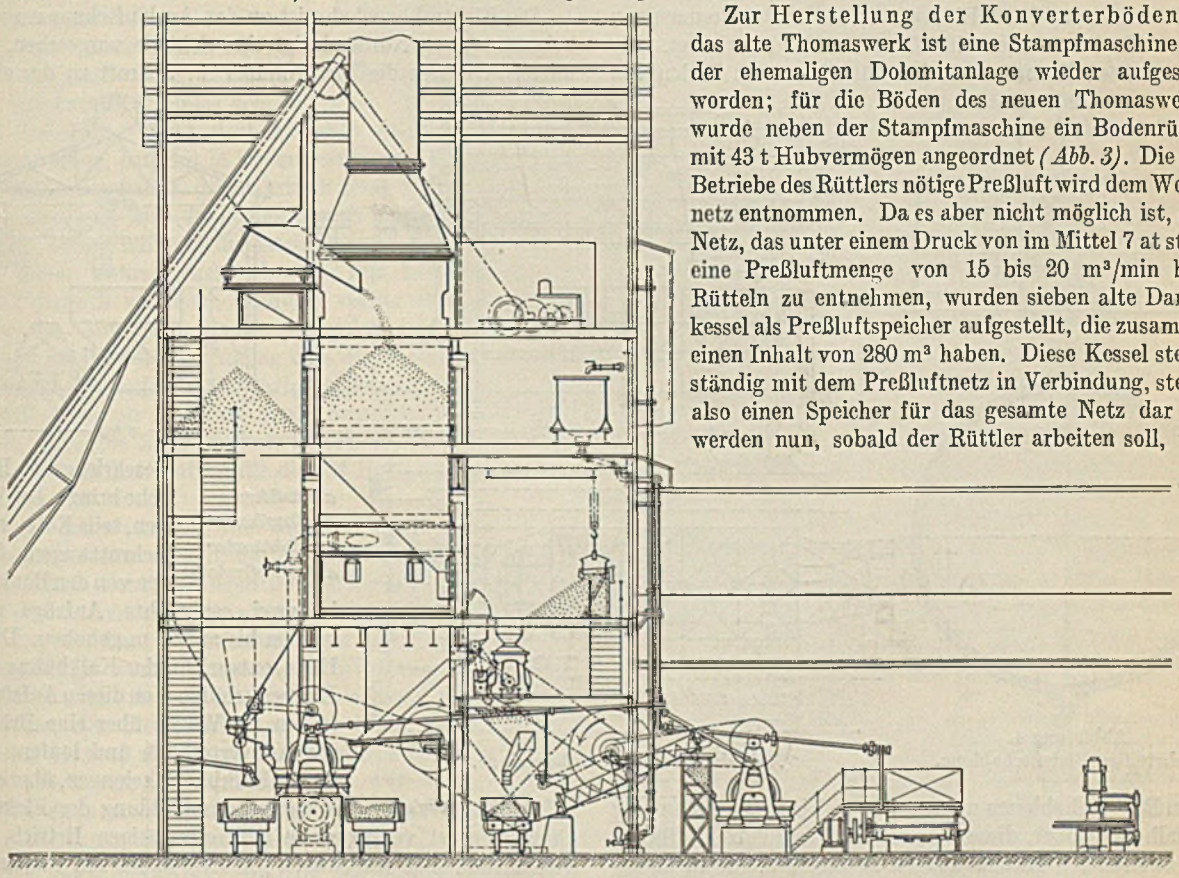


Abbildung 2. Dolomitanlage des neuen Thomaswerkes.

Zur Herstellung der Konverterböden für das alte Thomaswerk ist eine Stampfmaschine aus der ehemaligen Dolomitanlage wieder aufgestellt worden; für die Böden des neuen Thomaswerkes wurde neben der Stampfmaschine ein Bodenrüttler mit 43 t Hubvermögen angeordnet *(Abb. 3)*. Die zum Betriebe des Rüttlers nötige Preßluft wird dem Werksnetz entnommen. Da es aber nicht möglich ist, dem Netz, das unter einem Druck von im Mittel 7 at steht, eine Preßluftmenge von 15 bis 20 m³/min beim Rütteln zu entnehmen, wurden sieben alte Dampfkessel als Preßluftspeicher aufgestellt, die zusammen einen Inhalt von 280 m³ haben. Diese Kessel stehen ständig mit dem Preßluftnetz in Verbindung, stellen also einen Speicher für das gesamte Netz dar und werden nun, sobald der Rüttler arbeiten soll, vom Netz abgeschiebert und nur auf den Rüttler geschaltet. Da dieser Speicher nicht in allernächster Nähe des Rüttlers aufgestellt werden konnte, mußte in kurzer Entfernung von ihm noch ein Kessel von 20 m³ Inhalt angeordnet werden,

Abbildung 3. Blick in die Dolomitanlage.

da sonst ein Abreißen der Preßluftsäule bei dem großen Luftverbrauch des Rüttlers eintreten konnte. Wenn nun der Rüttler arbeitet, so tritt in dem Speicher eine Druckentspannung ein. Der Rüttler wurde daher so gebaut, daß ein Betrieb noch bei einer Luftspannung von 4,5 at durchführbar ist. Es kann also den Luftspeichern so viel Luft entnommen werden, bis der Druck auf 4,5 at gesunken ist. Durch diese Anordnung wird das Werksnetz während des Rüttelns nicht entspannt. Um beim Auffüllen der Speicher

*

nach beendetem Rütteln den Druck im Werksnetz nicht zu vermindern, wird das Auffüllen nur ganz langsam, dem Ueberschuß im Netz entsprechend, vorgenommen.

Für das Brennen der Böden ist ein Doppelofen mit Kohlen- und Koksofengasfeuerung errichtet, der in vier Kammern unterteilt wurde. Für die Uebergangszeit wurde ein Kammerpaar durch Einmauerungen für das Brennen von kleinen Böden für das alte Thomaswerk eingerichtet. Die beschränkten Raumverhältnisse für die großen Böden von 2600 mm Dmr. gestatteten die Verwendung von geschlossenen Bodenschablonen nur zu einem kleinen Teil. Man ging deshalb dazu über, diese Schablonen durch einzelne Bleche mit zweiteiligen Blechbandagen zu ersetzen, die in ausgebautem Zustande nur einen kleinen Stapelplatz in Anspruch nehmen und nur geringe Anschaffungskosten gegenüber den Gußschablonen besitzen. Die gesetzlich geschützte Ausführung ist *Abb. 4* zu entnehmen. Die Bodenformen für die zu rüttelnden Böden werden in einer geheizten Grube vor den Kollergängen gefüllt. Die Halle wird von einem Kran von 40 t Tragfähigkeit auf einer Kranbahn von 5,6 m Laufbahnhöhe bestrichen.

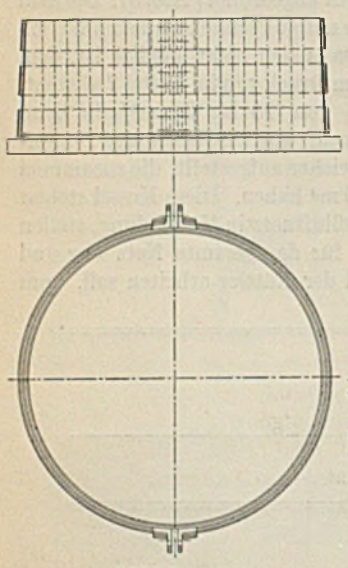


Abbildung 4. Mehrteilige Bodenschablone.

Die fertiggestellten Böden werden vorläufig auf Normalspurwagen zum neuen Thomaswerk befördert. Beim späteren Ausbau des Thomaswerkes wird die unter der Konverterbühne angeordnete Bodenkatzenbahn bis zur Dolomitanlage durchgeführt, und die Böden können also dann von der Dolomitanlage unmittelbar bis zum Teleskopwagen vor die einzelnen Konverter gebracht werden. Die Bodenvergußmasse wird auf Schmalspurwagen zum Senkrecht-Aufzug des neuen Thomaswerkes gefahren und von dort zur Kalkbühne befördert.

## II. Kalkbunkeranlage mit Elektrohängebahn.

Die Anordnung der Kalkbunkeranlage mit der Elektrohängebahn und den beiden Aufzügen ist aus *Abb. 5* zu ersehen. Die Blechbunker selbst haben ein Fassungsvermögen für etwa 300 t Kalk, außerdem sind je zwei kleinere Bunker für Sand und Koks angeordnet. Der Kalkbunker ist mit sechs Auslaufschnauzen und einfachen von Hand zu betätigenden Verschlüssen versehen. Vor der Kalkbunkeranlage ist eine kleine Bühne mit einer Rutsche errichtet, durch die Schrott in die Elektrohängewagen geworfen wird. Zwei Normalspurgleise führen die Kalkwagen in die Anlage; das eine Gleis wird dabei als Aufstellgleis und das andere als Abladegleis verwendet. Der Kalk wird vom Wagen in Kübel mit Bodenentleerung geworfen, die durch einen 10-t-Kran mit Entleerungstrommel über den Bunker gehoben und entleert werden. Dieser Kran erledigt zu gleicher Zeit durch Magnet die Schrottzuführung zur Schrottrutsche.

Die Elektrohängebahn ist an den Auslaufschnauzen vorbeigeführt; am Nordende ist eine Schleife vorgesehen, die mittels Weichen die Elektrokübel für Schrott zu der oben beschriebenen Rutsche bringt. Die Wagen, teils Kalk-, teils Schrottwagen, fahren von den Bunkern in zwei senkrechte Aufzüge und werden bis auf 21 m gehoben. Diese Höhe entspricht der Kalkbühne der Konverterhalle. Von diesen Aufzügen fahren die Wagen über eine Brücke zur Konverterhalle und laufen, ehe sie zur Kalkbühne gelangen, über eine selbsttätige Waage. Die Gesamtdurchbildung der Elektrohängebahn ist vorzugsweise auf selbsttätigen Betrieb zugeschnitten. Die Kalkwagen *(Abb. 6)* haben ein Fassungsvermögen von etwa 2400 kg und sind in zwei Fächer unterteilt, von denen jedes Fach getrennte Bodenklappen hat.

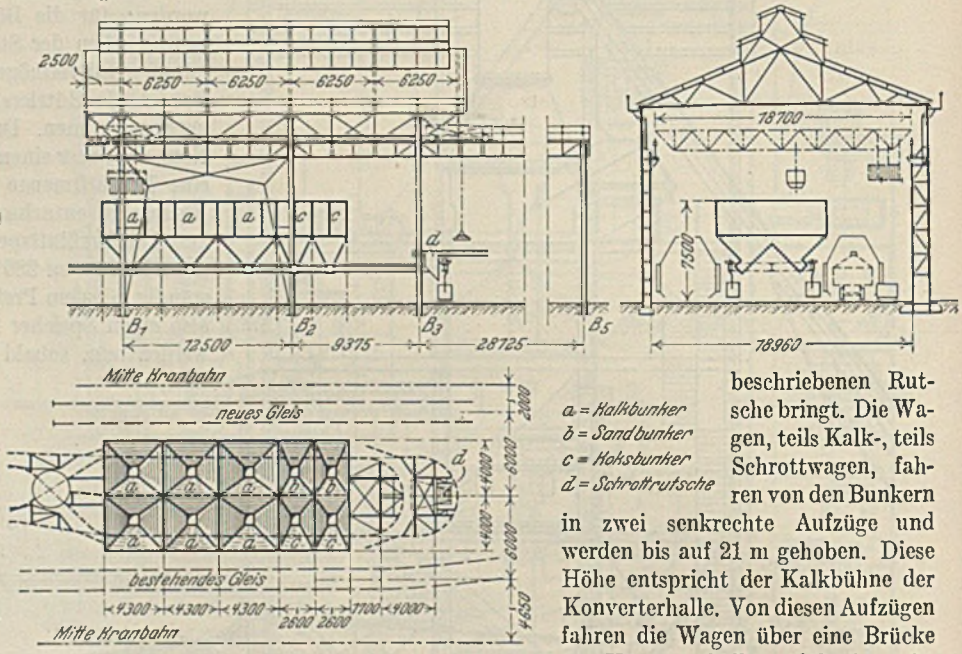



Abbildung 5. Kalkbunkeranlage.

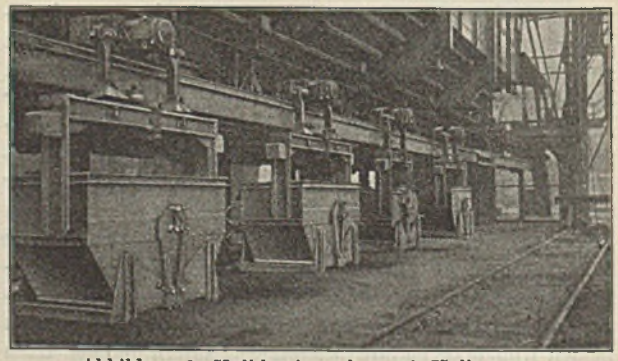


Abbildung 6. Kalkbunkeranlage mit Kalkwagen.

Die Schrottwagen haben eine Tasche; sie sind ebenfalls mit Bodenentleerung versehen und fassen etwa 4 t. Das Oeffnen und Schließen der Klappen erfolgt durch Drehen an einem Handrad, nachdem die Verriegelung zur Sicherung während der Fahrt gelöst ist. An einigen Wagen ist eine Vorrichtung angebracht, die ein selbsttätiges Schließen während der Fahrt zuläßt, nachdem die Wagen an der Kalkbühne entleert sind. Die Fahrleitung der Elektrohängebahn, die mit Gleichstrom von 250 V betrieben wird, ist in Blockstrecken unterteilt, die wiederum von den einzelnen Füllstellen in Abhängigkeit gebracht sind.

Die Blockierungen der Strecke sind so eingerichtet, daß durch den Stromabnehmer Blockschalter betätigt werden,

die die hinter dem Blockschalter liegende Strecke stromlos machen und zu gleicher Zeit die weiter zurückliegende Teilstrecke unter Strom setzen. Soll z. B. ein Kalkwagen beladen werden, so wird er durch einen Zugschalter an der Beladestelle festgehalten; der Bunkerverschluß wird von Hand geöffnet, und nach der Beladung setzt sich der Wagen in Richtung des Aufzuges in Bewegung. Der Wagen kann nun nur dann in den Aufzug fahren, wenn der Fahrkorb sich in der untersten Stellung, also auf Hüttenflur, befindet, da sonst die Fahrleitung stromlos gemacht wäre. Er fährt nun auf den Fahrkorb, bleibt dort zwischen zwei Verriegelungshebeln stehen, betätigt in dieser bestimmten Stellung einen Kontaktgabeschalter, der Fahrkorb setzt sich nach oben in Bewegung und wird durch den oberen Etagenschalter stillgesetzt, ferner durch Feineinstellungen in die genaue Höhe der oberen Fahrschienen gebracht; nun kann der Wagen den Fahrkorb verlassen, nachdem vorher ebenfalls selbsttätig die Aufzugstür geöffnet worden ist. Der Wagen kommt nun hinter dem Aufzug über eine Kreuzung und gibt jetzt erst dem auf dem Gegengleis stehenden Wagen Strom, so daß dieser zur Abwärtsfahrt in denselben Aufzug fahren kann. Dasselbe Spiel wiederholt sich bei der Abfahrt und Ausfahrt aus dem Aufzug für die auf Hüttenflur wartenden Wagen.

Die Schrottwagen, die an der oben beschriebenen Rutsche beladen werden, dürfen nur höchstens 4 t aufnehmen, damit Ueberlastungen im Aufzug usw. unterbleiben. Um dies zu erreichen, ist an der Ladestelle eine Einbruchschiene, die dem Waagebalken einer gewöhnlichen Waage nachgebildet wurde, vorgesehen. Wird ein Wagen überladen, so senkt sich die Einbruchschiene und betätigt einen Schalter, der die Fahrleitung an dieser Stelle stromlos macht. Es muß also so viel Schrott wieder entladen werden, bis das zulässige Gewicht erreicht ist. Die Einbruchschiene kommt dann wieder in die richtige Fahrlage und zeigt diesen Zustand durch eine Signallampe an.

Die Aufzugsanlage besteht aus zwei ganz getrennt voneinander arbeitenden Senkrecht-Aufzügen. Die Nutzlast eines jeden Aufzuges beträgt 5 t und die Fahrgeschwindigkeit 0,5 m/s. Gewöhnlich ist nur ein Aufzug in Betrieb, während der andere in Bereitschaft steht. Die Schaltungen sind jedoch so eingerichtet, daß beide Aufzüge zusammen arbeiten können, der eine Aufzug fährt dann alle beladenen Wagen hinauf und der andere Aufzug sämtliche leeren Wagen herunter. Eine größere Leistung wird hierdurch nicht erzielt, da jeder Aufzug nach einer Arbeitsfahrt eine Leerfahrt machen muß. Die oben beschriebene, völlig selbsttätige Arbeitsweise der Aufzüge kann auch durch Druckknöpfe von Bedienungsleuten gesteuert werden, oder sie können für Probe- oder Untersuchungsfahrten leer fahren. Sämtliche Wagen werden, ehe sie auf die Kalkbühne der Konverterhalle kommen, auf einer völlig selbsttätig arbeitenden Waage gewogen. Auf einem Meßstreifen werden die Zeit, das Gewicht und die Art der Beladung, ob Kalk oder Schrott, selbsttätig aufgezeichnet. Erst nach der Wägung kann jeder Wagen weiterfahren, und zwar erfolgt diese Schaltung ebenfalls selbsttätig. Außerhalb der Waage ist außerdem ein Zeiger mit Skala angebracht, so daß man sofort das Gewicht ablesen kann.

Die gesamte Anlage ist augenblicklich für eine Leistung von 12 t Kalk und 8 t Schrott stündlich eingerichtet; durch Einschalten weiterer Wagen läßt sich diese Leistung auf 25 t Kalk und 15 t Schrott stündlich erhöhen.

Der auf der Hütte in der Nähe des Thomaswerkes vorhandene Kalkofen, durch den eine gewisse Unabhängigkeit von auswärtigen Lieferungen erreicht wird, liefert den Kalk durch Schmalspurwagen zur neuen Kalkbunkeranlage, und zwar werden die Schmalspurwagen in die oben beschriebenen Kalkkübel gekippt, die zu diesem Zwecke in Gruben gesetzt werden. Sobald das alte Thomaswerk in Betrieb ist, liefert der Kalkofen den gesamten Kalk zum alten Thomaswerk.

Die neue Anlage ist, da sie ja völlig selbsttätig arbeitet, mit allen erforderlichen Sicherungen versehen, um Falschfahrten usw. zu verhindern. Beim weiteren Ausbau des Thomaswerkes muß auch die Fahrleitung der Elektrohängebahn für die Rückfahrt der Wagen zu den Aufzügen verlegt und die große Brücke, die sich auf die Säulen der Konverterhalle legt, verkürzt werden. Aus diesem Grunde ist die Brückenkonstruktion sofort als Träger gleicher Festigkeit durchgebildet, so daß jede gewünschte Kürzung der Brücke ohne Profilabänderungen durchgeführt werden kann.

## III. Windversorgung für das neue Thomaswerk.

Für die Windversorgung des neuen Thomaswerkes ist die vorhandene Gasgebläsemaschinenanlage für das alte Thomaswerk durch eine weitere Gebläsemaschine ausgebaut worden. Für das alte Thomaswerk waren eine Zwillings-Zweitakt-Gasgebläsemaschine von 1000 m³ angesaugter Luft bei einer Pressung von 2,5 at und eine alte Dampfgebläsemaschine vorhanden. Das vorhandene Gebäude wurde durch einen Anbau vergrößert und eine doppeltwirkende Viertakt-Gasgebläsemaschine aufgestellt. Diese Maschine hat eine Normalleistung von 1050 m³ angesaugter Luft bei einer Verdichtung auf 2,5 at. Die Höchstleistung beträgt 1130 m³, und die Pressung kann bei geringeren Luftmengen auf 3 at erhöht werden.

Die Hauptwindleitung zum neuen Thomaswerk erhielt einen Durchmesser von 1200 mm, um die Druckverluste so gering wie nur möglich zu gestalten, und wurde wegen der Erwärmungen mit einer großen Zahl Wellenausgleichstücken versehen. Die Leitungsverbindung zwischen den alten Maschinen und der neuen Maschine wurde derart ausgebildet, daß man auch mit den alten Maschinen auf das neue Thomaswerk arbeiten kann.

## IV. Preßwasseranlage.

Für das neue Thomaswerk war es nötig, eine besondere Preßwasseranlage zu schaffen, da das vorhandene Preßwassernetz, an dem das alte Thomaswerk hängt, nur eine Spannung von höchstens 30 at besitzt und dieser Druck für die großen Kippmomente der neuen Konverter außergewöhnlich große Kolbenflächen erforderlich gemacht hätte. Es wurde daher die neue Preßwasseranlage für 55 bis 60 at vorgesehen. Diese Anlage, die im Antriebsmaschinenhaus der Fertigstraße des Walzwerkes I untergebracht wurde, umfaßt zwei achtstufige Zentrifugalpumpen mit einer Leistung von je 2 m³/min und 2900 U/min bei einer am Druckstutzen gemessenen Förderhöhe von 62 at. Jede Pumpe ist so ausgebildet, daß sie bei Parallelschaltung von je vier Stufen auch für 30 at Förderhöhe bei 4,25 m³ Leistung je min Verwendung finden kann. Diese Ausführung wurde gewählt, um die Pumpen im Bedarfsfalle auch auf das vorhandene 30-at-Preßwassernetz schalten zu können. Eine Pumpe wird durch einen unmittelbar gekuppelten Drehstrommotor von 360 kW und 5000 V, die andere Pumpe durch eine unmittelbar gekuppelte Dampfturbine von 470 PS bei 10 at Dampfdruck und 250° Ueberhitzung angetrieben.

Um das Arbeiten der Preßwasseranlage möglichst stoßfrei zu gestalten, wurde in der Konverterhalle ein mit Schwimmer versehener Luftdruckakkumulator von 2000 l Fassung mit zwei Luftflaschen von zusammen 15 m³ Inhalt

aufgestellt. Die durch Dampfturbine angetriebene Pumpe soll den Spitzenverbrauch des Preßwassers fördern und ist deshalb mit einer Arca-Turbinenschaltung versehen, um bei einer gewissen Füllung des Akkumulators die Turbine an- oder abzustellen. Im abgestellten Zustande läuft die Turbine etwa mit der halben Umdrehungszahl ständig mit und wird im Bedarfsfalle in kurzer Zeit auf höchste Umdrehungszahl gebracht. Der Drehstrommotor ist ohne besondere Regelung der Umdrehungszahl vorgesehen, läuft also ständig gleich schnell. Wenn im Preßwassernetz kein Verbrauch vorliegt, wird ein unmittelbar hinter der Pumpe angeordnetes Rückschlagventil geschlossen, das, als Hannemann-Regler ausgebildet, nur so viel Wasser in den Wasserbehälter abfließen läßt, als zur Vorbeugung einer übermäßigen Pumpenerwärmung erforderlich ist.

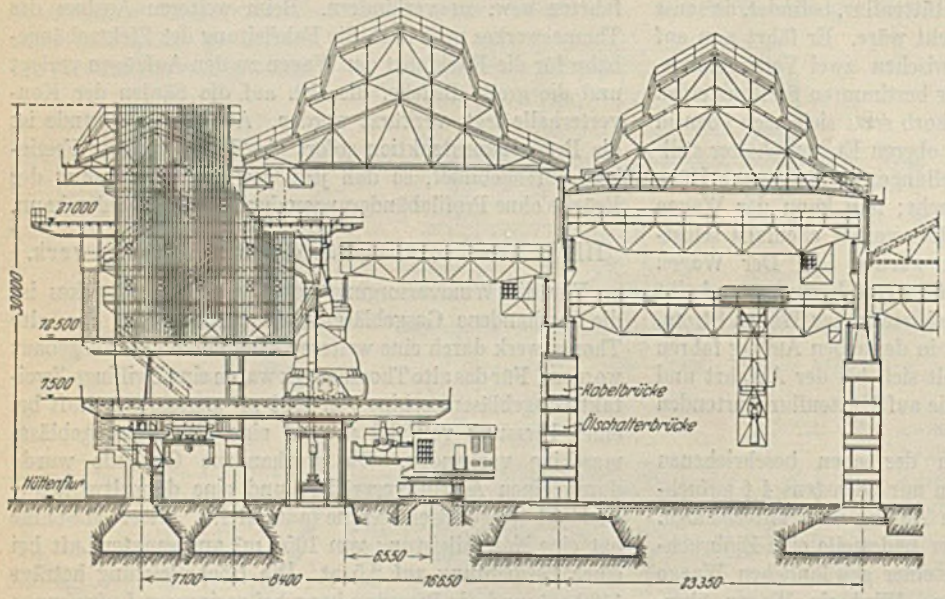


Abbildung 7. Schnitt durch die neue Thomaswerksanlage.

Die Hauptpreßwasserleitung ist aus schmiedeisernen, nahtlos gewalzten Rohren von 228 mm lichter Weite bei einer Wandstärke von 16 mm hergestellt, deren Verbindungen sämtlich geschweißt wurden. Die Preßwasserleitung ist in der Konverterhalle dicht hinter den Konverterständern in einem größeren Kanal verlegt, so daß Ausbesserungen leicht vorgenommen werden können.

## V. Konverterhalle, Pfannen- und Gießhalle.

Bei der Ausbildung der Konverterhalle mußte auf die vorhandenen Gebäude Rücksicht genommen werden; die Längenausdehnung war festgelegt durch die Schrottkranbahn des Siemens-Martin-Werkes auf der einen Seite und durch das Gebäude des alten Thomaswerkes auf der anderen Seite *(s. Abb. 1)*. Auf der Seite des Siemens-Martin-Werkes mußten zwei Gleise für die Pfannenschlackenabfuhr und auf der Seite des alten Thomaswerkes mußte das Roheisenzufuhrgleis angeordnet werden. Beim späteren Ausbau des Thomaswerkes liegt also das Roheisengleis zwischen den Konvertern 2 und 3; neben dem Konverter 4 wird noch ein weiteres Roheisengleis verlegt werden, damit die Versorgung der vier Konverter mit Roheisen keine Behinderung erfährt. Die Konverterbühne liegt auf 7,6 m, die Kaminbühne auf 12,1 m und die Kalkbühne auf 21 m über Hüttenflur *(Abb. 7)*. Die Kaminoberkante liegt 30 m über Flur. Die Kamine haben eine lichte Weite von 5,8 m und eine Länge von Mitte Konverter aus gemessen von rd. 16 m; zur Hälfte sind sie durch Dächer abgedeckt. Sie sind aus nebeneinandergestellten U-Eisen mit entsprechenden Verankerungen gebildet und haben reichlich bemessene Reinigungsöffnungen. Der Bärenbunker, mit einer oberen Fläche von 5,8 × 2,7 m, ist mit einem Rost und einem einfachen, durch kleine Handwinde betätigten Bunkerverschluß, der als verstellbare Rutsche ausgebildet ist, versehen. Bei der Durchbildung der sämtlichen Bühnen ist vor allen Dingen darauf geachtet, daß bequeme Durchgänge und reichliche Arbeitsplätze entstanden. Die Konverterbühne ist ausbetoniert; als Schalungen für die Betonkappen wurden Abfallbleche verwendet, die mit einbetoniert wurden. Die Abdeckung der ganzen Bühne erfolgte durch in Sand verlegte Gußplatten. Die übrigen Bühnen sind durch schwere, glatte Bleche abgedeckt.

Die Kalkbühne ragt nach der Seite der Kranbahn über, um bei Kranausbesserungen ein leichtes Aufziehen der betreffenden Teile möglich zu machen. Das Hauptdach der Halle ist mit hohem Doppelaufbau versehen, der einen sehr guten Abzug der Staub- und Gasmengen zuläßt. Das Dach der Konverterhalle und ein Teil des Daches der Gießhalle, also die Stellen, die durch Konverterauswurf getroffen werden, sind mit glatten, 6 mm starken Blechen, die übrigen Dachteile der Hallen mit Wellblech eingedeckt. Die mit Schubkarre befahrbaren Dachrinnen bestehen aus 8 mm starken Blechen; große Staubrohre lassen eine Verladung des Dachstaubes unmittelbar in Wagen zu. Die Dächer sind sehr steil ausgebildet, um die Reinigung zu vereinfachen, und zur leichteren Durchführung der Arbeiten sind sie mit vielen gesicherten Dachübergängen ausgerüstet. Mit besonderer Sorgfalt wurde darauf geachtet, daß überall Sicherungen vorhanden sind, die Unfallgefahren vorbeugen. Die Kranbahnsäulenentfernung in der Konverterhalle beträgt 13,5 und 14,3 m.

Die Konverteranlage besteht vorläufig aus zwei Konvertern von 40 bis 45 t Ausbringen. Bei Entfernung des alten Thomaswerkes besteht die Möglichkeit, noch zwei weitere Konverter aufzustellen. Der Abstand von Mitte bis Mitte Konverter beträgt 13 m, die Ständerentfernung 7,42 m; die Mitte der Konverterlager liegt 8500 mm über Flur. Die lichte Weite des Blechgefäßes der Konverter beträgt 4,8 m, die Gesamthöhe ohne Windkasten 7,5 m. Um ein einwandfreies Ausleeren des Konverters und ein bequemes Arbeiten an der Konverterschnauze durchführen zu können, ist ein Kippwinkel von 300° vorgesehen.

Die Konverter werden ausgestampft, Haube und Mündung werden mit gepreßten Steinen ausgemauert. Der Konverterboden ist 1 m hoch und hat einen Durchmesser von 2550 mm; der Mündungsdurchmesser beträgt etwa 1300 mm. Der Durchmesser des Wendezylinders beträgt 800 mm; diese verhältnismäßig große Abmessung ist bei dem vorliegenden Preßwasserdruck von 55 bis 60 at nur gewählt worden, um auch bei einem Sinken des Preßwasserdruckes auf 40 bis 45 at mit Sicherheit noch ein Kippen des nicht kopfschweren Konverters durchführen zu können. Auch die Wasserzuführungen zum Wendezylinder sind deshalb mit 100 mm Dmr. sehr reichlich bemessen worden.

Die Windzuführung im Zapfen hat eine lichte Weite von 550 mm und ist, wie oben bereits ausgeführt, zur Vermeidung eines hohen Druckverlustes derartig groß ausgebildet. Die Anordnung der Konverter ist so getroffen, daß die Bedienung zwischen den beiden Konvertern erfolgt, die Windzuführungen liegen also innen und die Wendezylinder außen. Es können also beide Konverter von einem Bedienungsmann gesteuert werden. *Abb. 8* zeigt einen Blick auf die Konverter mit dazwischenliegendem Bedienungsstand.

Als Steuerungen werden Schöttlerapparate mit Hilfs- und Hauptsteuerapparat verwendet, die neben der leichten Steuerbarkeit die Einstellung von sehr kleinen und völlig gleichmäßigen Kippgeschwindigkeiten ermöglichen, was von großer Bedeutung ist. Neben jedem Steuerstand für das Konverterkippen befindet sich eine Signalanlage für die Gebläsemaschinen.

Das Mündungsputzen kann sowohl vor als auch hinter dem Konverter durchgeführt werden. Die Mündungsbären werden mittels Sauerstoffs durchgebrannt und können dann leicht herausgedrückt werden; es sind zu diesem Zweck schwere mehrstegige Träger in der Bühne vorgesehen, die mit oberen und seitlichen Stahlgußplatten mit Einsetznischen versehen sind. Ausbrennen, Anheizen und Warmhalten der Konverter wird mit Koks durchgeführt; es ist beabsichtigt, später diese Arbeiten durch bereits beschaffte Koksofengasbrenner zu erledigen. Neuerdings werden die Konverter bei unterbrochenem Betrieb durch vorgehängte Mündungsdeckel nach A. Jung warmgehalten. Noch nach 16stündigem Stillstand kann der Konverter ohne neues Warmblasen wieder in Betrieb genommen werden.

Kalk und Schrott (leichter Schrott) werden dem Konverter durch ein Kalkrohr zugeführt; den Verschluß des Rohres bildet eine einfache Klappe, die von der Kalkbühne aus von Hand betätigt wird. Außerdem ist das Zusetzen von schwerem Schrott in Blasstellung des Konverters von der Kalkbühne aus durchgeführt, und zwar wird der durch die Elektrohängebahn nach der Kalkbühne gebrachte Schrott auf die Bühne abgeworfen und von Hand in eine besondere Rutsche geleitet, die auf ihrem Wege zur Konvertermündung mehrere Knicke hat, um die lebendige Kraft des hinunterrutschenden Schrottes abzuschwächen. Am Ende der Rutsche vor der Konvertermündung befindet sich eine hydraulisch gesteuerte Klappe, die nochmals die Geschwindigkeit des rutschenden Schrottes mildert *(vgl. Abb. 8)*, so daß als Fallhöhe nur die Entfernung von Rutschenunterkante bis Oberkante Bad im Konverter in Frage kommt. Bei einer größeren Fallhöhe könnte es vorkommen, daß der Schrott die Ausstampfung des Konverters oder den Boden zertrümmert; erst diese Lösung gestattet das Zusetzen von schwerem Blockschrott und von größeren Mengen Schrott überhaupt während des Blasens des Konverters.

Neben jedem Konverter befindet sich noch ein Rohr für Absteifkalk, durch das der Kalk unmittelbar vom Elektrohängewagen der Kalkbühne aus bis zur Konverterbühne rutscht.

Die Windkastendeckel werden durch einen Schwenkkran bewegt, der mit einem hydraulischen Hubzylinder ausgerüstet ist, um ein Anheben des Deckels zu ermöglichen, da das große Gewicht ein Anheben mittels Hebels von Hand nicht mehr zuließ. Durch diese Ausbildung des Deckelkranes ist das Ein- und Ausbauen des Konverterdeckels sehr erleichtert und die Zeitdauer erheblich abgekürzt worden.

Zwischen Konverter 2 und dem später aufzustellenden Konverter 3 befindet sich ein Bühnenfeld, in dem der Ferromanganofen Aufstellung gefunden hat. Der Ofen wird vorläufig noch mit Teer beheizt und ist später für Koksofengasbeheizung vorgesehen. Das feste Ferromangan wird durch Schmalspurwagen angefahren und durch Elektrozug von Hüttenflur aus gehoben und bis zum Ofen gefahren. Vor dem Ofen, der hydraulisch gekippt wird, ist eine Waage

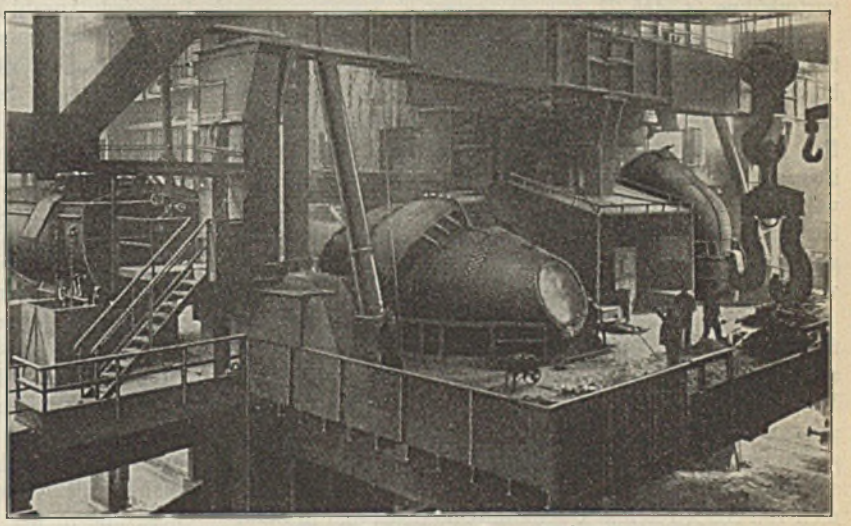


Abbildung 8. Blick in die Konverterhalle.

eingebaut. In diesem Feld ist auch der Probenhammer aufgestellt. Ein Teil der Bühne dieses Feldes ist aushebbar eingerichtet, desgleichen die entsprechenden Teile der darüberliegenden Bühnen, so daß man in der Lage ist, schwerere Teile bis zur Kalkbühne zu heben, und zwar ist zu diesem Zweck ein Zug oberhalb der Kalkbühne angeordnet. An dem Nordwestende der Kaminbühne befindet sich noch ein Senkrecht-Aufzug, der zur Anfuhr von Vergußmasse, Steinen, Sand usw. dient und im Bedarfsfalle auch Kalk und Schrott heranbringen kann (Ersatz für Kalkhängebahn).

Zur Herstellung von Schienen hat man von der Aufstellung eines Spiegelofens abgesehen und dafür einen kleinen, mit Koksofengas beheizten, hydraulisch kippbaren Mischer von 20 bis 25 t Fassungsvermögen neben dem Konverter 1 aufgestellt. Dieser Mischer dient zur Aufnahme von Stahleisen das als Ersatz für Spiegeleisen verwendet und einem 500-t-Mischer, der zu gleicher Zeit für die Siemens-Martin-Werke arbeitet, entnommen wird. In einer kleinen Pfanne wird das flüssige Stahleisen zum Thomaswerk gefahren, dort durch eine über dem Stahleisenmischer laufende Katze von 30 t Tragkraft, deren Steuereinrichtungen auf der Bühne angeordnet sind, gehoben und in den Mischer gekippt. Zwischen Konverter 1 und dem Stahleisenmischer ist ein Schmalspurgleis angeordnet, auf dem ein kleiner Pfannenwagen die 4,5 t fassende Pfanne vom Mischer zur vorderen Konverterbühne bringt. Hier wird das Stahleisen durch ein Loch der Bühne in die im Gießwagen befindliche Stahlpfanne gekippt. Durch diese Einschaltung eines Stahleisenmischers ist man in der Lage, jede gewünschte Menge Stahleisen zu jeder Zeit bereit zu haben, so daß der Chargengang des Konverters unabhängig von der Spiegeleisenzufuhr geworden ist. Auch kann man durch die Beheizung des Mischers einen Einfluß auf die Temperatur des Stahleisens ausüben, was beim Kupolofen zur Herstellung des früheren Spiegeleisens nur in sehr engen Grenzen der Fall war.

Dieses Verfahren wird mit Erfolg auch bei den Werken in Anwendung zu bringen sein, die kein flüssiges Stahleisen zur Verfügung haben, und zwar durch Schaffung eines kleinen, kippbaren, mit Koksofengas beheizten und mit Lufterhitzer versehenen Ofens, in dem eben Spiegeleisen oder Stahleisen fest eingesetzt und niedergeschmolzen wird, auch selbst wenn die Schlackenverhältnisse einige Schwierigkeiten bereiten sollten.

Die Konverterböden werden durch eine Bodenkatze mit entsprechendem Gehänge auf den Teleskopwagen gehoben. Die Bodenkatze läuft auf einer Kranbahn unter der Konverterbühne *(s. Abb. 7)*.

Zur Beförderung der Stahlpfannen ist ein rein elektrischer Gießwagen mit Wipp-Ausleger für 45-t-Pfannen beschafft worden, der die Pfannen von den Konvertern den Gießkatzen zum Abgießen in der Gießhalle übergibt. Falls der Gießwagen außer Betrieb ist, besteht die Möglichkeit, mit den 80/30-t-Pfannenkranen, von denen zwei Stück vorhanden sind, die Pfannen überzugeben. Zu diesem Zweck ist das Bühnenstück vor den Konvertern aushebbar eingerichtet, damit die Pfannenkrane bis dicht vor die Konverter fahren können.

Die Stromzuführung zum Gießwagen erfolgt durch einen Stromabnehmer-Wagen, der in einem unterirdischen Tunnel auf Schienen läuft. Die Zuleitungen vom Stromabnehmer-Wagen zum Gießwagen liegen in einem am Gießwagen angebrachten Mitnehmer. Der Tunnel, der begehbar und sehr geräumig ist, nimmt durch die Seitenwände die Fahrschienen des Gießwagens auf, die aus geschmiedeten Brammen von 250 × 160 mm Querschnitt bestehen und in Stahlgußstühlen durch Holzkeile befestigt sind.

Die durch den Gießwagen zur Gießkatzenbahn gebrachten Pfannen werden nun von den Gießkatzen mit einer Tragfähigkeit von 80/30 t abgenommen und zu der Gießhalle übergesetzt; dort erfolgt nun der Abguß in Kokillen auf Wagen. Für den Fall, daß beim Auffangen der Charge ein Laufen des Stopfens eintritt, so daß eine Uebergabe der Pfanne an die Gießkatzen nicht mehr möglich wird, wurde zwischen den Konvertern und der Gießkatzenbahn eine Notgießgrube errichtet.

Am Ende der Gießkatzenbahn in der Pfannenhalle befindet sich je eine unter Flur liegende Schlackengrube, in der ein hydraulischer Zylinder mit Plunger untergebracht ist, auf dem die Schlackenhaube ruht. In diese Haube wird sofort nach dem Abgießen der Pfannen die Pfannenschlacke gegossen, die gefüllten Hauben werden dann durch den Plunger gehoben und mit dem Pfannenkran auf den neben Konverter 1 verlegten Pfannenschlackengleisen auf Schlakkenwagen abgestellt. Die von Schlacke befreite Stahlpfanne wird nun in den vor der Schlackengrube stehenden Pfannenständer gesetzt und von dem Pfannenkran zur Ausbesserung abgeholt. Die Neuausmauerungen, das Stopfeneinsetzen und die Flickarbeiten werden am Ende der Pfannenhalle vorgenommen; die Pfannen werden dann hier in besonderen Gruben durch Koksofengasbrenner getrocknet und angeheizt.

Bei der Beförderung der gefüllten und auch leeren Pfannen werden zur Erhöhung der Sicherheit nur Gehänge mit Lamellenhaken verwendet.

Wie bereits oben erwähnt, erfolgt das Abgießen des Stahles in Kokillen, die auf Wagen stehen. Es sind zwei Kokillenwagengleise und zwei Gießbühnen, die miteinander in Verbindung stehen, angelegt, so daß jede der beiden Gießkatzen an zwei Stellen abgießen kann. Die Kokillenwagen sind aus Profileisen hergestellt und laufen in Rollenlagern. Sie sind mit einer Stahlgußplatte abgedeckt und kuppeln sich selbsttätig beim Zusammenfahren. Das Bewegen der Kokillenwagen erfolgt für jedes Gleis getrennt durch zwei Winden, von denen eine an dem einen Ende und die andere an dem anderen Ende des Gleises Aufstellung fand. Die eine Winde zieht, und die andere Winde wird abgezogen und umgekehrt. Zum Mitnehmen der Wagen sind auf Rollen in der Mitte der Gleise laufende Kettenstücke, die aus Flacheisen von etwa 2 m Länge mit Zwischenklötzen hergestellt sind, vorgesehen; in diese greifen Mitnehmerstücke ein, die durch Hebel an den Kokillenwagen von außen betätigt werden. Man ist somit in der Lage, jede Anzahl Wagen zu bewegen, und Wagen, bei denen die Kokillen abgezogen oder die Blöcke gestrippt werden sollen, können leicht ausgekuppelt werden, damit die beim Abziehen durch den Kran auftretenden Stöße usw. nicht auf einen Wagen übertragen werden, der gerade in demselben Gleis abgegossen wird. Es wird der Guß von oben oder auch auf Gespann durchgeführt, und um beim Verfahren des Wagens vor den Gießständen genau unter den Pfannenauslauf zu kommen, sind die Winden noch mit Feinsteuerung versehen, die etwa ein Zehntel der üblichen Fahrgeschwindigkeit zuläßt. Die Winden werden von den Gießständen durch Fernsteuerung betätigt.

Die Blockübergabe zu den Walzwerks-Tiefgruben erfolgt durch ein Karussell mit auf Schienen laufenden Blockwagen. Zu entfernt liegenden Walzwerken führen Schmalspur-Blockwagen. Die Kokillen werden zur Abkühlung auf Roste ohne besondere Ventilatorluftkühlung gestellt. Zum Abgießen der Chargen des alten Thomaswerkes mußte die Gießgrube in der Gießhalle bestehen bleiben; gleichzeitig läßt sich das Abgießen in der Gießgrube für das alte Thomaswerk und auf Wagen für das neue Thomaswerk vornehmen.

Die Kokillen- und Abstreifarbeiten werden von drei Abstreiferkranen erledigt, von denen die beiden neuen Krane eine Tragfähigkeit von je 15 t und der alte Kran eine solche von 10 t haben. Ueber den Abstreiferkranen läuft noch ein Hilfskran von 20 t, der bei Ausbesserungen und Betriebsstörungen Verwendung findet.

Die elektrischen Anlagen des neuen Thomaswerkes werden durch Drehstrom von 380 V betrieben. Der mit 5000 V ankommende Strom wird in den unter der neuen Schaltanlage angeordneten Transformatoren auf 380 V umgewandelt und über die Schaltanlage zu zwei Unterverteilungen geleitet. Die eine Verteilung befindet sich gegenüber den Konvertern in der Gießhalle, die andere liegt oberhalb der Kaminbühne neben dem Senkrecht-Aufzug. Sämtliche Krane, der Gießwagen usw. haben doppelte Zuleitungen mit getrennten Oelschaltern, so daß bei Störungen sofort eine Umschaltung vorgenommen werden kann. Alle Krane, Katzen und der Gießwagen sind den doppelten Zuleitungen entsprechend mit doppelten Stromschienen versehen. Elektrische Betriebsstörungen sind daher auf ein Mindestmaß herabgesetzt worden.

Die gesamte Grundfläche, die das neue Thomaswerk einnimmt, also Konverterhalle mit Pfannenhalle und Gießhalle, beträgt 4300 m²; einschließlich der nutzbaren Fläche der Dolomitanlage beträgt die Gesamtgrundfläche also 5640 m². Die Eisenkonstruktion für Konverterhalle mit Pfannenhalle und Gießhalle wiegt annähernd 5200 t. Das Gewicht eines nicht ausgemauerten Konverters ohne Ständer, also Birne mit Windkasten, Konverterring mit Lagern, Wendevorrichtung und Windventil, beträgt etwa 300 t. Das Gewicht der Konverterständer, die aus Profileisen mit Blechen hergestellt wurden, beträgt 23 t für die Windseite und 28 t für die Antriebsseite. Ein Konverterring wiegt rd. 63 t.

## VI. Betriebsergebnisse.

Der Betrieb der Neuanlage, mit der je nachdem auch nach dem Duplex-Verfahren auf beide Siemens-Martin-Werke gearbeitet wird, hat gezeigt, daß mit den Konvertern von 40 bis 45 t Ausbringen in jeder Beziehung günstige Ergebnisse erzielt worden sind. Einzelheiten über die Betriebsverhältnisse, die Leistungen usw. sind in der nachfolgenden Zusammenstellung enthalten.

Durchschnittliche Erzeugung je Blasestunde bei weichem Flußstahl . . . . . 60 t/h

Ausbringen an Stahl

$$\frac{\text{Rohblöcke}}{\text{Roheisen + Schrott + metallische Zuschläge}} \quad . . . \quad 89\ \%$$

Boden:

Gewicht des gebrannten Bodens . . . . . 12 000 kg

Anzahl der Nadeln . . . . . 348

Nadeldurchmesser . . . . . 14,5 bis 15 mm

Gesamter Blasquerschnitt je t Roheisen bei neuem Boden . . . . . 17,4 cm²/t

Mischer-Roheisenanalyse:

3,5 % C, 0,3 % Si, 1,3 % Mn, 1,9 % P und 0,055 % S.

Roheisentemperatur beim Einguß in den Konverter . . . . . etwa 1180° (unberichtigt)

Winddruck: höchster Winddruck . . . . . 2,25 at

Mangangehalt der Vorprobe . . . . . 0,25 bis 0,30 % Mn (günstiger als bei den kleinen Konvertern).

Gießen:

Gießtemperatur bei weichem Stahl:

a) bei steigendem Guß . . . . . 1470° } unberichtigt
b) bei fallendem Guß . . . . . 1450° }

Uebliches Blockgewicht:

a) steigend . . . . . 2,5 t und 3,6 t und 4,6 t
b) fallend . . . . . 2,5 t und 3,6 t und 4,6 t

Dolomitverbrauch:

Verbrauch an Teer-Dolomit-Mischung = 10 bis 12 kg/t Rohstahl.

Blasedauer je t Roheisen:

a) bei Neuzustellung und 35 t Roheiseneinsatz (ohne Schrottzusatz) im Mittel 18 min = 31,4 s/t;
b) bei teilweise verschlissenem Konverter und 35 t Roheiseneinsatz (ohne Schrottzusatz) im Mittel 14 min = 24 s/t.

Gesamtdauer einer Charge vom Einfüllen bis zum Wiedereinfüllen etwa 30 min.

Mittlere Schlackenzusammensetzung:

7 bis 9 % Rückstand, 8 bis 11 % Gesamt-Fe, 4,5 % Mn, 48 bis 52 % CaO, 1,5 bis 2,5 % MgO, 19 % $P_2O_5$ gesamt, über 18 % $P_2O_5$ zitronensäurelöslich.

Durch die günstigen Blasezeiten von im Mittel 15 min für das Vorblasen und 1,5 min für das Fertigblasen ist die Möglichkeit gegeben worden, größere Schrottmengen, im Mittel 10 bis 13 %, zuzusetzen; bei vorgeblasenem Metall (Duplex-Verfahren) hat sich der Schrottanteil um weitere 2 % auf 12 bis 15 % erhöht. Entsprechend ist auch — wie besonders bei Zuschlag von Kernschrott beobachtet werden konnte — das Ausbringen erhöht worden; weiter wirkt für das Ausbringen günstig, daß der Auswurf gegenüber den Verhältnissen im alten Thomaswerk um etwa 50 % verringert worden ist. Auch der Kalkverbrauch liegt mit etwa 13 % um 1,5 % niedriger als bei den alten Konvertern. Bei gleicher Roheisenanalyse ist der Chargengang in den neuen Konvertern im allgemeinen etwas heißer als in den alten. Dies kommt ja auch schon in dem größeren Schrottverbrauch zum Ausdruck, jedoch mit Einschränkung insofern, als dabei auch zu berücksichtigen ist, daß der Kalksatz niedriger liegt, wodurch die Höhe des Schrottsatzes natürlich ebenfalls beeinflußt wird. In der zweckmäßigsten Roheisenanalyse haben sich mit Rücksicht auf den Wärmehaushalt der neuen Konverter keine Unterschiede gegenüber den alten ergeben, der Abbrand ist etwa der gleiche wie bei den kleinen Konvertern, während — wie schon erwähnt — der direkte Auswurf bis auf etwa die Hälfte verringert worden ist.

Der Schlackenentfall beträgt im Mittel 210 kg/t Ausbringen, der Gesamt-Phosphorsäuregehalt der Schlacke im Durchschnitt rd. 19 % bei einer Zitronensäurelöslichkeit von über 95 %.

Die gestampften Konverter haben bei normalem Durcharbeiten im Mittel eine Haltbarkeit von 380 Chargen aufzuweisen. Die gerüttelten Böden hielten im Jahresmittel 64 Chargen aus, bei etwa 12 bis 14 % Mehrverbrauch an Teer-Dolomit-Masse gegenüber den gestampften Böden. Diese letzten Zahlen sind wegen des größeren Masseverbrauches noch nicht zufriedenstellend.

## Zusammenfassung.

Nach einem Ueberblick über die erforderlichen Bauarbeiten für den Neubau des Thomasstahlwerkes und ihre Abwicklung werden die gesamten Neuanlagen: die Dolomitanlage und Kalkbunkeranlage mit Elektrohängebahn, die Windversorgung, Preßwasseranlage, Konverter- und Gießhalle, eingehend beschrieben. Ferner wird die Betriebsweise bei der neuen Anlage geschildert, und schließlich werden auch Betriebsergebnisse mit den neuen Einrichtungen mitgeteilt.

*

*

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

E. Herzog, Duisburg-Hamborn: Die Frage, ob die Verwiegung des Kalkes zwischen Silo und Kalkbühne gegenüber der bisher allgemein üblichen Bemessung nach dem Rauminhalt der kleinen Kalkwagen oder -kübel nennenswerte Vorteile mit sich bringt, ist bis heute noch etwas umstritten, da durch schlecht durchbrannte Kalkstücke das Gewicht erhöht, dagegen die zugeführte Kalkmenge verringert wird. Es wäre daher lehrreich zu hören, welche Erfahrungen Herr Broel mit der Kalkverwiegung gemacht hat. Findet nur eine Aufzeichnung der Gewichte für die Betriebsbuchführung oder auch gleichzeitig eine Gewichtsregelung statt und wird diese Gewichtsregelung auch auf die Schrottzufuhr ausgedehnt?

Sodann sehen wir in dem neuen Thomaswerk von Hoesch einen neuen, sehr bemerkenswerten Gedanken verwirklicht, nämlich die Aufstellung eines kleinen Stahleisenmischers für die Thomas-Schienenstahlherstellung. Nun setzt die Verwendung von Stahleisen an Stelle von Spiegeleisen zweifellos eine weitgehende Vordesoxydation mit hochprozentigem Ferromangan im Konverter voraus, und zwar dürfte es sich hier um recht erhebliche Ferromanganmengen handeln, so daß die Frage gerechtfertigt erscheint, ob solch große Manganmengen bei den Schienenchargen, die mit Rücksicht auf eine ausreichende Entphosphorung stets kälter geführt werden müssen, wenigstens bei uns geführt werden, noch zum Schmelzen zu bringen sind. Auch die Verwendung von 10prozentigem Ferrosilizium kommt in Wegfall und muß wohl durch hochprozentiges Ferrosilizium ersetzt werden.

Endlich war es sehr bemerkenswert, den Gespannguß bei dieser Neuanlage beim Guß auf Wagen durchgeführt zu sehen. Dürfen wir von Herrn Broel noch erfahren, ob der Gespannguß auf Wagen bei allen Thomasstahlsorten anstandslos durchgeführt werden konnte oder ob sich aus dem Umstand, daß die Wagen doch unvermeidlichen Erschütterungen ausgesetzt sind, nicht Schwierigkeiten ergeben haben.

W. Broel, Dortmund: Das Verwiegen des Kalkes spielt sich folgendermaßen ab. Oben auf der Kalkbühne ist eine selbsttätige Waage eingerichtet, über die alle Wagen laufen müssen, ehe sie zu den Konvertern kommen. Auf einem Meßstreifen werden die Zeit, das Gewicht und die Art der Beladung selbsttätig aufgezeichnet. Erst nach der Wägung kann der Wagen weiterfahren, und zwar muß diese Schaltung von dem Kalksetzer veranlaßt werden, der dadurch gezwungen wird, zur Waage zu gehen. Außerhalb der Waage ist noch eine große Scheibe angebracht, auf der das Gewicht selbsttätig angezeigt wird, so daß der Arbeiter diese Anzeige sofort ablesen und auf den Wagen aufschreiben kann. Diese Gewichtsermittlung hat den großen Vorteil, daß man die zuzugebende Kalk- oder Schrottmenge jetzt recht genau feststellen kann, während man das früher immer nur schätzungsweise konnte. Man hat dadurch die Regelung der Temperatur und des Chargenganges viel besser in der Hand als bisher. Die Schrott-

menge in den Wagen kann nicht über 4 t betragen. An der Schrottbeladungsstelle ist eine Einbruchschiene vorgesehen. Wird das Gewicht von 4 t überschritten, so wird die Stromzuführung der Fahrschiene unterbrochen, und es muß so viel Schrott entladen werden, bis sich die Vorrichtung wieder auslöst und die Stromzuführung wiederhergestellt ist.

Was über den neuen Stahleisenmischer gesagt wurde, trifft zu. Wir stellen die Schienen, soweit wir sie aus Thomasstahl machen, mit flüssigem Stahleisen her und desoxydieren entweder mit vorgewärmtem Ferromangan im Konverter oder mit flüssigem Ferromangan in der Pfanne. Das flüssige Ferromangan wird beim Ausgießen des Stahles zugesetzt, nachdem vorher das Stahleisen in die Pfanne gegossen wurde. Das Ferrosilizium wird als 90prozentiges Ferrosilizium vorgewärmt zugegeben. Das Gießen auf Wagen von oben wie auf Gespann geht anstandslos. Wir haben selbstverständlich in der ersten Zeit auch hier und da einen Durchbruch im Gespann gehabt, aber durch die besondere Anlage des Gleises, das selbstverständlich gut unterhalten werden muß, damit es nicht Verbeulungen bekommt, sowie durch die Feinsteuerung, wodurch die Wagen ganz sachte und langsam angezogen und bewegt werden können, sind keine Durchbrüche mehr aufgetreten. Wir vergießen alle Stahlsorten, sowohl weiche als auch harte, auf Gespann zu vier, sechs oder acht Kokillen. Die Blockgewichte betragen je nachdem 2,6, 3,5 oder 4,2 t.

K. Eichel, Saarbrücken: Es fällt mir auf, daß Herr Broel sagt, der Abbrand des großen Konverters habe sich gegenüber dem kleinen nicht verbessert. Es wäre zu erwarten gewesen, daß dieser große Konverter mit seinem größeren Umlaufraum ein weit besseres Ausbringen zu erzielen gestattet, besonders bei der außerordentlich kurzen Blasezeit.

W. Broel: Das Ausbringen hat sich, wie schon gesagt, vor allem insofern verbessert, als der Auswurf geringer geworden ist. Wenn ich gesagt habe, der Abbrand als solcher habe sich nicht verringert, so trifft das nur bedingt zu. Nach neueren Beobachtungen ist der Abbrand auch insofern geringer geworden, als der Eisengehalt in der Schlacke um etwa 2 bis 3 % abgenommen hat und die Schlackenmenge je t Stahl sich von 230 kg im Durchschnitt früher auf 200 bis 210 kg/t jetzt verringert hat. Der Rückgang des Auswurfes beträgt bis zu 50 %; während er früher 1,8 bis 2 % betrug, liegt er jetzt bei 0,8 bis 1 %.

# Röntgennachweis der inneren Korrosion von Drahtseilen.

Von Richard Glocker, Paul Wiest und Richard Woernle in Stuttgart.

*(Ausgleich der Absorptionsunterschiede der ungleichmäßig dicken Drahtseile bei der Röntgendurchstrahlung durch Einbetten in Zinnchlorürlösungen. Angabe der Aufnahmebedingungen. Erkennbarkeit der Rostung aus der Verstopfung der Blickspalten auf den Röntgenaufnahmen in verschiedenen Durchstrahlungsrichtungen. Maßnahmen bei der Herstellung der Drahtseile zur Erleichterung des Röntgennachweises von innerer Korrosion.)*

Die Röntgenaufnahmen von Drahtseilen, die gelegentlich veröffentlicht worden sind[1]), wurden durchweg an gesunden Seilen hergestellt und erlauben keine Aussage darüber, ob im Falle einer inneren Korrosion auf dem Röntgenbild erkennbare Veränderungen auftreten. Um diese für den Betrieb wichtige Frage zu klären, wurden die folgenden Versuche an Drahtseilen mit Hanfseele gleichzeitig an einem guten und an einem innerlich korrodierten Seil der gleichen Art durchgeführt.

Eine unmittelbare Aufnahme der Drahtseile in Luft ist nicht möglich, weil die Röntgenstrahlen beim Durchschreiten der Randteile eine viel geringere Schwächung erleiden als beim Durchgang durch die Mitte. Infolgedessen findet auf der photographischen Schicht eine so starke Schwärzung und Ueberstrahlung statt, daß Einzelheiten auf dem Bild nicht mehr wahrnehmbar sind. Zum Ausgleich der Absorptionsunterschiede von Körpern, die nicht ebene Begrenzungsflächen haben, wurde von H. Pilon und A. Laborde[2]) das Einbetten in eine Flüssigkeit von gleichem Absorptionsvermögen empfohlen. Von den genannten wässerigen Lösungen des Chlor- und Jodsalzes von Barium liefert das erste im vorliegenden Falle keine ausreichende Absorption, während das zweite seiner sehr hohen Kosten wegen für technische Untersuchungen nicht in Betracht kommt. Die erste Aufgabe mußte also darin bestehen, eine geeignete Absorptionsflüssigkeit ausfindig zu machen. Für eine Reihe von gesättigten wässerigen Lösungen schweratomiger Salze wurde aus der Löslichkeit und den Absorptionskoeffizienten der elementaren Komponenten nach der Mischungsformel[3]) das Absorptionsvermögen errechnet. Zur Prüfung des Rechnungsergebnisses, nach dem Bleichlorat und Zinnchlorür besonders geeignet erschienen, wurden Eisenkörper von 22 mm Höhe mit Röntgenstrahlen von 120 kV Spannung

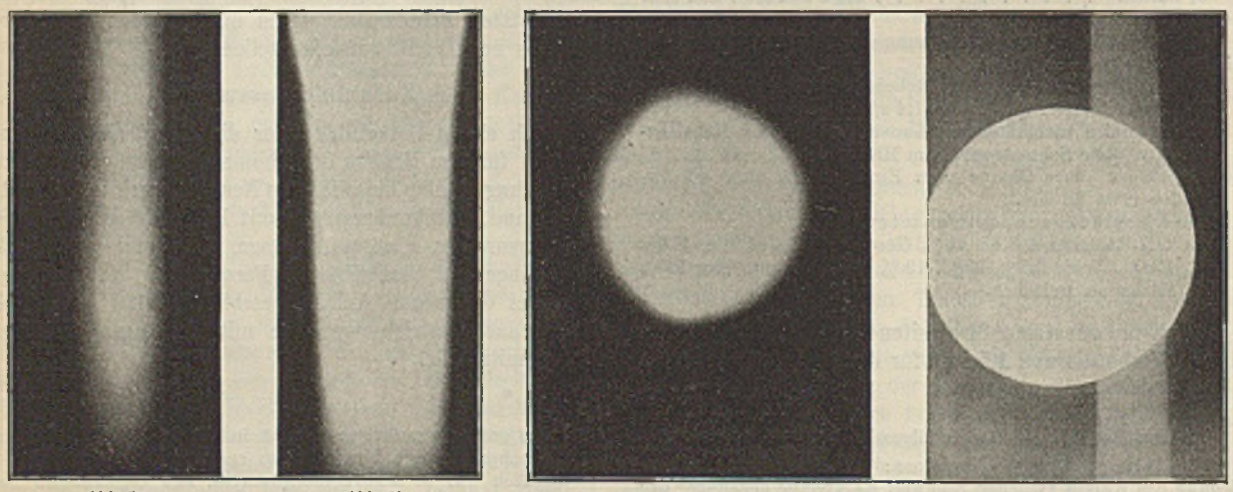


Abb. 1a. Bariumchloridlösung. Abb. 1b. Bleichloratlösung. Abb. 2a. Bariumchloridlösung. Abb. 2b. Zinnchlorürlösung.

Abbildung 1 und 2. Röntgendurchstrahlungsbilder von Stahlzylindern von 22 mm Höhe.

[1]) Vgl. z. B. Technische Mitteilungen des Röntgenwerks C. H. F. Müller, Hamburg: Die Röntgenuntersuchung in der Industrie, 1932, S. 30.

[2]) C. R. Acad. Sci., Paris, 183 (1926) S. 658; J. Physique 9 (1928) S. 127.

[3]) Vgl. R. Glocker: Materialprüfung mit Röntgenstrahlen unter besonderer Berücksichtigung der Röntgenmetallographie (Berlin: Julius Springer 1927) S. 44.

in gesättigten Lösungen dieser Salze durchstrahlt. Die zusammengehörigen Bilder von *Abb. 1 und 2* sind unter gleichen Bedingungen auf demselben Film aufgenommen worden. Man sieht folgende kennzeichnenden Unterschiede: Die Bariumchloridlösung *(Abb. 1 a und 2 a)* ist zu durchlässig, so daß die Ränder des Stückes überstrahlt werden. Die Bleichloratlösung *(Abb. 1 b)* absorbiert besser, ist aber unbrauchbar wegen der K-Eigenstrahlung des Bleies, die eine gleichmäßige Beschleierung des Bildes verursacht. Am günstigsten ist Zinnchlorürlösung *(Abb. 2 b)*. Die Absorption ist hinreichend stark; die Umrißzeichnung des Stückes ist scharf, da die Zinneigenstrahlung durch ein zwischen die Lösung und die photographische Schicht eingeschaltetes Strahlenfilter von 0,5 mm Cu absorbiert werden kann. Ein besonderes Strahlenfilter war bei den Reihenuntersuchungen entbehrlich, da die 0,5 mm starke Wand der verzinnten Stahlblechwanne, in der sich Drahtseil und Lösung befanden, und der 0,5 mm starke Aluminiumboden der photographischen Kassette die Zinneigenstrahlung hinreichend schwächten.

Beim Arbeiten mit wässeriger Zinnchlorürlösung, die in gesättigtem Zustand bei 20° etwa 70 % $SnCl_2$ enthält, sind verschiedene Vorsichtsmaßregeln zu beachten: Zinnchlorür ist ein starkes Reduktionsmittel und fällt Silber aus seinen Salzen aus; das Entwickeln der Filme wird daher am besten durch eine zweite Person vorgenommen, sonst zeigen die Filme leicht schwarze Flecken nach dem Entwickeln. Aluminium eignet sich nicht als Behälter für die Lösung während der Aufnahme, da es unter Ausfällung von Zinn angegriffen wird. Gut geeignet ist dagegen verzinntes Stahlblech. Zum Schutz der Seile gegen ein Eindringen der Lösung hat sich kurzes Eintauchen in ein heißes Paraffinbad sehr bewährt. Ferner oxydiert sich die Zinnchlorürlösung bei tagelangem Stehen an der Luft zu Hydroxyd, das sich als Schlammschicht auf dem Boden absetzt und Anlaß zu verschleierten und unterbelichteten Aufnahmen gibt. Die dann notwendig werdende Erneuerung ist an der starken Trübung der an sich milchig-weißlichen Lösung erkennbar. Bei mehrstündiger Unterbrechung der Aufnahmetätigkeit wird daher die Lösung zweckmäßig in einer verschlossenen Glasflasche aufbewahrt.

Für die Aufnahme wird so viel Lösung benötigt, daß die obersten Teile der Seile eben bedeckt sind und daß zwischen dem Seil und der Blechwand eine Flüssigkeitsschicht von mindestens 1 cm vorhanden ist. Bei kleineren Schichten dringt eine allgemeine Streustrahlung schräg seitlich durch die Blechwand auf den Film ein; es ist dann deutlich zu sehen, wie sich infolge der Beschleierung des Bildes die Einzelheiten der nach außen gelegenen Seilhälfte weit weniger scharf abbilden als die der inneren Hälfte. Zur Abhaltung der Streustrahlung der Umgebung wird die Kassette unten und seitlich mit 3 mm dickem Bleiblech abgedeckt.

Die Aufnahmebedingungen sind aus *Zahlentafel 1* ersichtlich. Die günstigste Spannung wurde durch Vorversuche ermittelt. Eine Steigerung bedingt eine Verschlechterung des Kontrastes, eine Verminderung dagegen eine beträchtliche Verlängerung der Aufnahmedauer ohne wesentliche Verbesserung des Bildes.

Zahlentafel 1. Aufnahmebedingungen für die Röntgendurchstrahlung von Drahtseilen.
(Stabilivoltanlage, Metalix- oder Multix-Strahlenschutzröhren für Diagnostik, Abstand des Brennflecks vom Film 55 cm, beiderseits begossener Agfafilm [13 × 18 cm] mit zwei Verstärkungsschirmen.)

| Aeußerer Durchmesser des Drahtseiles mm | Spannung kV | Stromstärke mA | Belichtungszeit min |
|---|---|---|---|
| 24 | 110 | 5 | 5 |
| 28 | 120 | 5 | 12 |
| 32 | 120 | 5 | 15*) |

*) Bei pulsierendem Gleichstrom von 120 $kV_s$ 20 min.

Wegen der starken Schwärzungsunterschiede an den einzelnen Stellen der Aufnahmen wurde ein Entwicklungsverfahren ausgearbeitet, bei dem die schwachen Schwärzungen noch deutlich hervortreten, während die hohen Schwärzungen stark geschwächt erscheinen. Metol-Hydrochinon-Entwickler (von Hauff) wird 1 : 8 mit Wasser verdünnt und zu 300 cm³ Lösung 2 cm³ Pottaschelösung 1 : 10 zugefügt. Der Entwickler ist wegen des großen Alkaligehaltes für längere Zeit nicht haltbar und muß daher jedesmal frisch angesetzt werden. Die günstigste Entwicklungstemperatur beträgt 18 bis 19°.

In vielen Fällen haben stereoskopische Röntgenaufnahmen für die sichere Erkennbarkeit von Fehlstellen gute Dienste geleistet. Zu diesem Zweck wurden nacheinander bei unveränderter Stellung von Prüfkörper und Kassette aus zwei um eine Strecke von 8 cm verschiedenen Stellungen des Brennflecks der Röntgenröhre Aufnahmen gemacht. Eine Messingschiene zur Führung der Kassette ermöglichte es, den zweiten Film genau an die Stelle des ersten zu bringen. Eine Vergrößerung der Verschiebungsstrecke auf 12 cm zur Steigerung der stereoskopischen Wirkung brachte nicht den gewünschten Erfolg. Bei einer Querverschiebung tritt der Verlauf der einzelnen Litzen plastischer hervor als bei einer Längsverschiebung. Für die Betrachtung der stereoskopischen Röntgenaufnahmen hat sich das Prismenstereobinokel nach Pleikart-Stumpf[4]) sehr gut bewährt. Sämtliche Filme wurden bei gleichbleibender künstlicher Beleuchtung ausgewertet[5]).

An zwei 15 und 60 cm langen Abschnitten eines aus sechs Litzen (Dreikantlitzen) bestehenden, nach dreijährigem Betriebe abgelegten Drahtseiles von 28 mm Dmr. wurden zusammen mit den Abschnitten eines neuen Seiles der gleichen Art insgesamt 40 Röntgenaufnahmen hergestellt. Wodurch unterscheidet sich nun das Röntgenbild eines korrodierten Seiles von dem eines gesunden Seiles? Darüber ließ sich von vornherein gar nichts aussagen. Daß bei der großen Zahl von Drähten der Verlauf von einzelnen Drähten — abgesehen von den starken Profildrähten der in dieser Arbeit nicht untersuchten Seile ohne Hanfseele — und deren Querschnittsverminderung durch Korrosionsangriffe sichtbar gemacht werden könnte, erschien von Anfang an als durchaus unwahrscheinlich; man wird sich daher nach einem anderen Kennzeichen umsehen müssen. Ein bezeichnender Korrosionsbefund ist in *Abb. 3* dargestellt. Zwischen den einzelnen Windungen

⅄ Verstopfung der Blickspalten durch Rost.
Abbildung 3. Röntgenaufnahme eines sechslitzigen Drahtseiles von 28 mm Dmr.

der sechs Litzen treten Spalten („Blickspalten") auf, die infolge ihrer hohen Durchlässigkeit gegenüber Röntgenstrahlen auf der Aufnahme die beiden zur Seilachse symmetrischen, nach Art eines Wellenzuges sich periodisch

[4]) Hersteller: Elektromedizinische Werkstätte, München. Das Stereobinokel hat die Form und Größe eines Prismenfernglases.

[5]) Von den Siemens-Reiniger-Werken in Erlangen wurde uns in dankenswerter Weise ein Plattenschaukasten zur Verfügung gestellt.

wiederholenden Kurven starker Schwärzung liefern. An den mit Pfeilen bezeichneten Stellen ist der Blickspalt weniger geschwärzt, also weniger strahlendurchlässig; der Blickspalt ist dort offenbar mit einem stärker absorbierenden Stoff verstopft. Die Vermutung, daß es sich um eine Anhäufung des durch innere Korrosion entstandenen Rostes handle, konnte durch Aufwickeln des Seiles unmittelbar bestätigt werden. Die Möglichkeit des Röntgennachweises von inneren Korrosionsstellen beruht also eigentlich auf einer Folgeerscheinung, nämlich auf der Verstopfung der Blickspalten durch einen beim Korrosionsvorgang entstehenden Stoff. Besonders gut erkennbar sind diese Stellen auf stereoskopischen Röntgenaufnahmen; man sieht den Blickspalt sich im Raume um die Hanfseele herumwinden, und man hat an den betreffenden Stellen den Eindruck eines plötzlichen Verschwindens des Blickspaltes. Auch von unvoreingenommenen, mit Drahtseilaufnahmen nicht vertrauten Beobachtern wurden Befunde nach Art der *Abb. 3* schon bei der erstmaligen Betrachtung als anormal erkannt. Naturgemäß treten auch Veränderungen geringeren Grades auf, die nur für das geübte Auge wahrnehmbar sind.

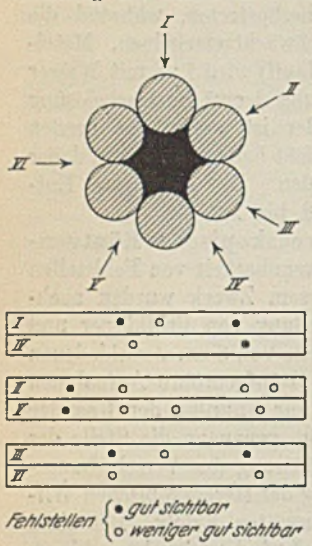



Abbildung 4. Röntgenbefunde an einem 30 cm langen Drahtseilstück in verschiedenen, durch Pfeile bezeichneten Durchstrahlungsrichtungen.

Es erhebt sich nun die Frage, wie sich die Deutlichkeit von Fehlstellen mit der Durchstrahlungsrichtung ändert. Der Knoten der Blickspaltkurven auf dem Bilde wandert mit Aenderung der Durchstrahlungsrichtung; es ist zu erwarten, daß bei der Abbildung einer rostreichen Stelle auf einen solchen Knoten die Wahrnehmbarkeit beeinträchtigt wird; diese Vermutung wurde durch die Versuche bestätigt. Außerdem ist zu beachten, daß die Rostanhäufungen nicht gleichmäßig um die Hanfseele herum verteilt sind, so daß je nach der Durchstrahlungsrichtung die Erkennbarkeit mehr oder weniger gut sein wird. Zur Klärung dieser Frage wurden planmäßige Untersuchungen an einem 60 cm langen Stück, das in drei Abschnitten aufgenommen wurde, angestellt. Von jedem Abschnitt wurden in sechs verschiedenen, aus *Abb. 4* ersichtlichen Strahlrichtungen Aufnahmen gemacht. Die Lage der Fehlstellen wurde auf jedem Bild mit Hilfe eines als Nullmarke dienenden Querdrahtes ausgemessen und in ein Schaubild eingetragen. Aus *Abb. 4* sieht man zunächst, daß die Befunde von zwei Strahlrichtungen, die sich um nahezu 180° — genau 150° — unterscheiden, praktisch gleich sind. Die Lage der aus den verschiedenen Aufnahmen ermittelten Fehlstellen stimmt gut überein, wenn man bedenkt, daß es sich in Wirklichkeit nicht um eng begrenzte Punkte, sondern um ausgedehnte Bezirke der Korrosion handelt. *Abb. 4* läßt aber auch klar erkennen, daß gewisse günstige Strahlrichtungen einen besonders deutlichen Nachweis liefern.

Beim röntgenographischen Nachweis von Fehlstellen der beschriebenen Art kann mit Sicherheit auf das Vorliegen einer inneren Korrosion geschlossen werden; dagegen kann bei einem negativen Röntgenbefund bei Untersuchung mit nur einer Strahlrichtung eine innere Korrosion nicht als ausgeschlossen gelten. Liegen Aufnahmen von mindestens drei Strahlrichtungen vor und sind die Blickspalten überall so gut sichtbar wie auf dem Bild des Kontrollseiles, so kann allerdings mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit die Frage des Vorhandenseins einer stärkeren, den Betrieb gefährdenden Korrosion verneint werden. Das untersuchte Seil war nach dreijähriger Betriebsdauer abgelegt worden, weil äußerlich sichtbare Drahtbrüche aufgetreten waren. Die Notwendigkeit der damals umstrittenen Auswechslung konnte erst später durch die innere Besichtigung des aufgewickelten Seiles erwiesen werden.

Weitere bemerkenswerte Befunde ergaben sich bei der Untersuchung eines aus fünf Litzen bestehenden, flachlitzigen Seiles von 34 mm Dmr., das nach siebenjähriger Betriebszeit innerlich so weit korrodiert war, daß es bei der Prüfung in der Anlage zu Bruch ging. Der äußere Zustand des Seiles ließ die weitgehende innere Zerstörung in keiner Weise erkennen; das Seil wies bei einer Gesamtlänge von rd. 1200 m nur vier sichtbare, in großen Abständen sich folgende Drahtbrüche auf. Zur Röntgenuntersuchung standen zur Verfügung 60 cm lange Abschnitte aus unmittelbarer Nähe der Bruchstelle, aus der Seilmitte, aus dem Seilende, aus einem nach zwei Monaten Betriebszeit gekappten Seilende und aus dem neuen Ersatzseil der gleichen Art. Abweichend von dem Bild des sechslitzigen Seiles verlaufen hier die Blickspaltkurven nicht symmetrisch zur Seilachse *(vgl. Abb. 5)*; zwischen je zwei Knoten liegt diesseits ein Höchstwert, jenseits ein Tiefwert der Schwärzung. Zwischen den Stücken aus den Seilenden und dem neuen Seil bestehen Unterschiede nur insofern, als die Blickspalten mit zunehmender Betriebsdauer und der dadurch

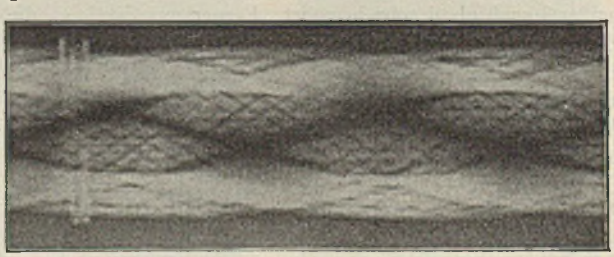
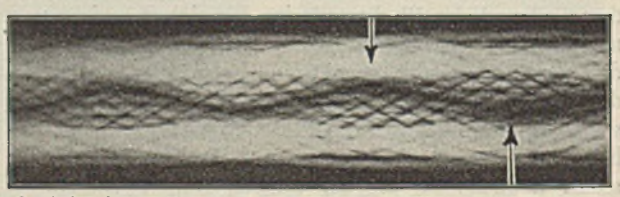


Abbildung 5. Röntgenbild eines neuen fünflitzigen Drahtseiles von 32 mm Dmr.



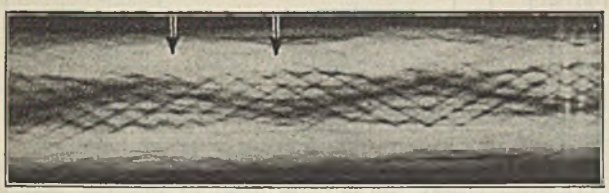
⅄ Blickspalte verwaschen. (Deutlichkeit des Befundes bei der Wiedergabe vermindert gegenüber dem Urbild.)

Abbildung 6. Röntgenbild des Mittelstücks aus einem abgelegten fünflitzigen Drahtseil.

bedingten Schrumpfung des Seildurchmessers enger werden; sie sind aber in ihrem ganzen Verlauf scharf gezeichnet ohne Anzeichen einer örtlichen Verwaschenheit. Gegenüber diesem guten Befund liefert die Untersuchung des Stückes aus der Seilmitte einen ausgeprägten Korrosionsbefund; an der in *Abb. 6* mit einem Pfeil bezeichneten Stelle ist der Blickspalt diffus verwaschen. Noch deutlicher zeigt dies eine Aufnahme des Seilstückes aus der unmittelbaren Nähe der Bruchstelle *(Abb. 7)*.

Uebereinstimmend mit den Erfahrungen beim sechslitzigen Seil ist die Erkennbarkeit der Fehlstellen von der Durchstrahlungsrichtung abhängig. Bei einer Aenderung der Durchstrahlungsrichtung um 72° gegenüber der Auf-

nahmerichtung der *Abb. 7* verschiebt sich der Bezirk der Verwaschung um eine gewisse Strecke *(Abb. 8)*, während bei einer Aufnahme, deren Strahlrichtung von der Aufnahme in *Abb. 7* um 72° nach der anderen Seite gedreht war, die Blickspalten gleichmäßig durchgezeichnet sind. Wegen der unsymmetrischen Lage der Blickspaltkurven gilt das beim sechslitzigen Seil Gesagte hier in erhöhtem Maße: Bei negativem Röntgenbefund sind mindestens drei Aufnahmen mit verschiedenen Durchstrahlungsrichtungen anzufertigen; zur Sicherung von positiven Röntgenbefunden sind stereoskopische Aufnahmen von Vorteil. Wie ein Vergleich der *Abb. 6* mit *Abb. 7 und 8* zeigt, ist in der Nähe der Bruchstelle der Blickspalt wesentlich enger, was die Erkennbarkeit der Fehlstellen etwas erschwert, und die Knoten der Blickspaltkurven folgen sich in größeren Abständen. Diese



⅄ Blickspalten fast völlig ausgelöscht.
Abbildung 7. Röntgenbild eines fünflitzigen Seilstücks aus der Nähe der Bruchstelle.

Beobachtungen sind aus der bei diesem Seilabschnitt besonders großen Querschnittsverminderung leicht zu erklären.

Als neuer Röntgenbefund tritt auf *Abb. 6 bis 8* eine teilweise Abhebung der Deckdrähte der Litzen auf, die vermutlich auf einen starken inneren Verschleiß zurückzuführen ist. Nach Entfernen der Außendrähte der Flachlitzen zeigten nämlich die einzelnen Drähte eine ausgeprägte Profilierung infolge von innerem Verschleiß. Durch äußerliche Untersuchung ist die Abhebung der Decklage der Drähte nicht zu erkennen.

Als Gesamtergebnis der Röntgenuntersuchung des fünflitzigen Seiles läßt sich feststellen, daß die aus der Mitte des Seiles entnommenen Proben, unabhängig von ihrem Abstand von der Bruchstelle, übereinstimmend zwei nicht ordnungsmäßige Erscheinungen zeigen: Störungen des Blickspaltes als Anzeichen einer gehäuften Ablagerung von Rost und teilweises Abheben der Decklage als Zeichen inneren Verschleißes. Der zweite Befund tritt nur zusammen mit dem ersten auf. Anderseits fehlen diese beiden Anzeichen völlig bei dem aus dem Ende des Seiles entnommenen Stück, bei dem nach kurzer Betriebszeit gekappten Ende und bei dem Abschnitt des neuen Seiles. Eine auf der ganzen Strecke gleichmäßige Verengung des Blickspaltes ohne Verwaschung oder unstetige Unterbrechung ist eine reine Folge der Längung und der dadurch bedingten Querzusammenziehung des Seiles durch langdauernden Betrieb.

Durch Maßnahmen bei der Herstellung von Drahtseilen kann der Röntgennachweis der inneren Korrosion erleichtert werden, etwa dadurch, daß an der Hanfseele anliegende „Abrostdrähte" eingefügt werden. Um diese Möglichkeiten zu prüfen, wurden in einem sechslitzigen Seil von 24 mm Dmr. einige Stücke eines 1,3 mm dicken Drahtes in Abständen so angebracht, daß der Draht teils längs, teils quer zur Hanfseele lag. Während er im zweiten Fall gut sichtbar ist *(Abb. 9)*, entzieht er sich im ersten Fall der Wahrnehmung infolge der Ueberdeckung der zahlreichen nahezu längs verlaufenden Drähte der Litzen. Beim Einsetzen der Korrosion wird der um die Hanfseele gewickelte Abrostdraht angegriffen und bietet infolge seiner besonders günstigen Wahrnehmbarkeit die Möglichkeit, auf dem Röntgenbild den Fortgang der Korrosion zu beobachten.

Für die praktische Bedeutung der Röntgenuntersuchung von Drahtseilen spielt die Frage eine Rolle, ob eine solche Untersuchung in der Anlage selbst durchgeführt werden kann. Diese Frage ist unbedingt zu bejahen. Es stehen in Deutschland verschiedene ortsbewegliche Röntgeneinrichtungen[6]), die zur Dampfkessel- und Schweißnahtuntersuchung entwickelt wurden, zur Verfügung. Durch Anbringen von seitlichen Dichtungsringen — z. B. aus Gummi, das von der Zinnchlorürlösung nicht

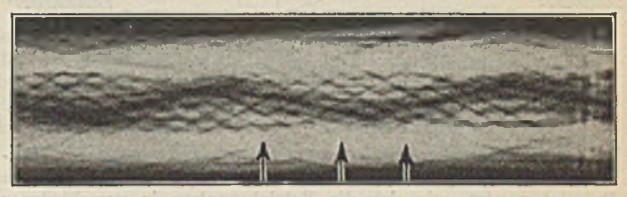


Abbildung 8. Wie Abb. 7; Durchstrahlungsrichtung um 72° gedreht.

angegriffen wird — an dem Lösungsbehälter wird die Röntgenaufnahme eines kurzen paraffinierten Stückes eines beliebig langen Seiles an Ort und Stelle möglich gemacht, ohne daß das Seil selbst irgendwelche Veränderungen erleidet.

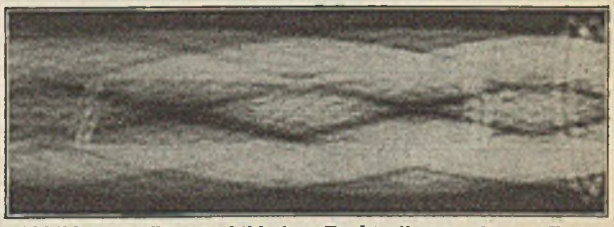


Abbildung 9. Röntgenbild eines Drahtseiles von 24 mm Dmr. mit eingelegten Querdrähten.

Die Ausführung dieser Untersuchungen wurde durch die Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ermöglicht. Herrn Dr.-Ing. H. Bumm haben wir für seine Mithilfe bei der Herstellung der Aufnahmen zu danken.

## Zusammenfassung.

Bei Drahtseilen mit Hanfseele hat eine innere Korrosion zur Folge, daß auf dem Röntgenbild die mit Rost verstopften Windungsspalten die Strahlen unregelmäßig stark schwächen; diese Erscheinung tritt besonders deutlich bei stereoskopischen Röntgenaufnahmen hervor. Mitunter finden sich auf den Aufnahmen neben diesem Befund teilweise Abhebungen der Außendrähte der Litzen von den Innendrähten ohne äußerlich erkennbare Anzeichen. Zur Verfeinerung der Röntgenuntersuchung werden besondere Maßnahmen bei der Herstellung der Drahtseile, wie das Umwickeln der Hanfseele mit einzelnen „Abrostdrähten", empfohlen.

[6]) Vgl. z. B. R. Berthold: Ergebnisse der technischen Röntgenkunde, hrsg. v. J. Eggert und E. Schiebold, Bd. 3 (Leipzig: Akademische Verlagsges. 1933) S. 175.

# Umschau.

## Betriebsorganisation.

### I. Auswertung von Zeitstudien beim Anstauchen von Rohrenden.

Von wesentlicher Bedeutung für den Erfolg betriebswirtschaftlicher Maßnahmen ist die eingehende Untersuchung der Arbeitsgänge, ausgehend vom Ist-Zustand. Diese Betriebsanalyse kann durchgeführt werden in Hinsicht auf den Menschen, das Betriebsmittel und das Erzeugnis. In manchen Fällen erscheint es zunächst wünschenswert, durch Minderung der Bedienungsmannschaften zu einer erhöhten Kopfleistung zu kommen; darüber hinaus ist aber auch zu prüfen, ob nicht eine wesentlich größere Leistungssteigerung durch Aenderung der Betriebsmittel zu erzielen ist.

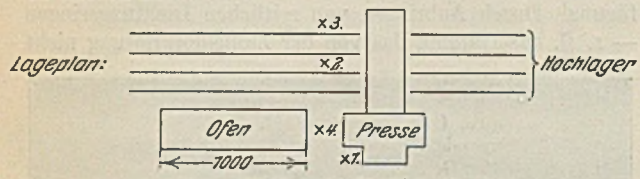



Abbildung 1. Lageplan.

Im Rahmen der Beschreibung betriebswirtschaftlicher Maßnahmen in einem gemischten Hüttenwerk[1]) wird an nachfolgendem Beispiel gezeigt, wie sich die Betriebsanalyse in verschiedener Richtung ausgewirkt hat.

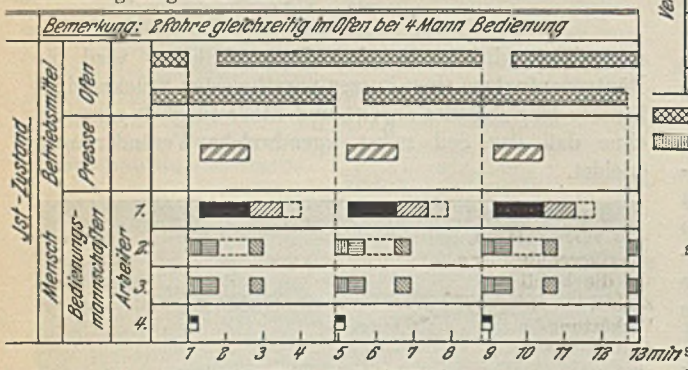



Abbildung 2. Ist-Zustand.

Es handelt sich hier um das Stauchen von Rohren. Die Rohre werden dem Hochlager durch einen besonderen Verteilerkran zugeführt und von den Arbeitern 2 und 3 (s. Lageplan *Abb. 1)* in den Ofen eingelegt. Nach dem Anwärmen werden die Rohre von Hand über das Hochlager in die Presse gerollt und nach dem Pressen von denselben Arbeitern abgerollt. *Abb. 2* zeigt zunächst den Ist-Zustand:

„Zwei Rohre gleichzeitig im Ofen bei vier Mann Bedienung."

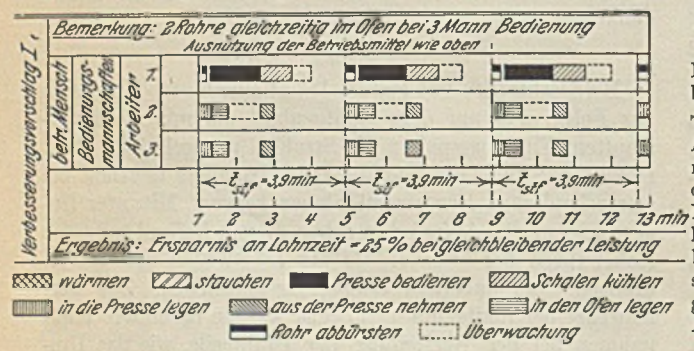



Abbildung 3. Verbesserungsvorschlag I.

Es wurden ungefähr 20 Rohre beobachtet und die Zeiten nach dem Mittelwerts-Verfahren festgelegt. Im Schaubild wurde den Arbeitsbedingungen entsprechend eine getrennte Auswertung für die Betriebsmittel (Ofen und Presse) und die Bedienungsmannschaft gewählt. Senkrecht ist im Schaubild für den Ofen die Anzahl der gleichzeitig in Bearbeitung befindlichen Rohre erkennbar. Die zeitliche Inanspruchnahme der Betriebsmittel und Bedienungsmannschaft durch die einzelnen Teilarbeiten ist auf der Waagerechten ermittelt. Die mittleren Zeitwerte ergaben die störungsfreie Stückfolgezeit ($t_{stf}$) bei dem vorhandenen Ist-Zustand. Hierbei ist folgendes zu erkennen: Der vierte Mann wird nicht genügend ausgenutzt; aber der zweite oder dritte Mann kann die Arbeiten nicht mit übernehmen, da sonst die Arbeit zu sehr in die Länge gezogen wird und das Rohr zu sehr erkaltet. Dagegen ist der Standort und die Beschäftigung des ersten Mannes so, daß dieser die Arbeiten des vierten Mannes mit ausführen könnte. Kleinere Nebenarbeiten des vierten Mannes könnten von den übrigen Leuten während der Wartezeit erledigt werden.

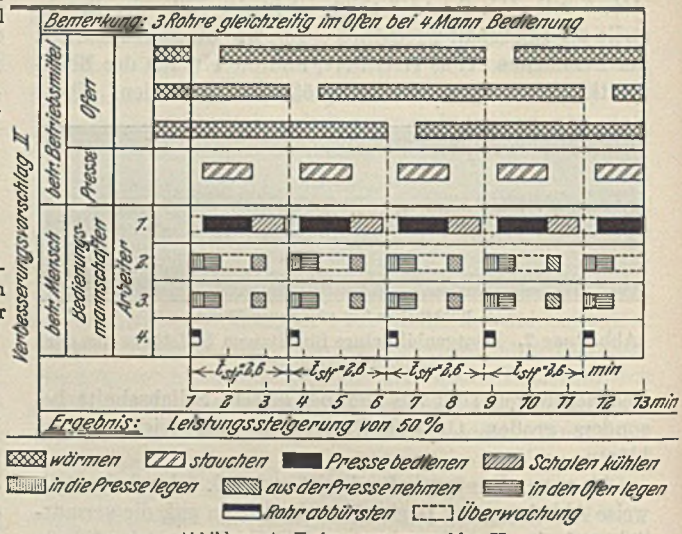



Abbildung 4. Verbesserungsvorschlag II.

Diese Ueberlegung führte zu folgendem Verbesserungsvorschlag I *(Abb. 3)*:

„Zwei Rohre gleichzeitig im Ofen bei drei Mann Bedienung." (Ausnutzung der Betriebsmittel wie bisher.)

Bei gleichbleibender Leistung ergab der Verbesserungsvorschlag I eine 25prozentige Lohnzeitersparnis durch Wegfall des vierten Mannes.

Eine weitere Untersuchung der Betriebsmittel, in Verbindung mit den Bedienungsleuten, ergab folgendes: Die Ofenabmessungen gestatten ein drittes Rohr in den Ofen einzulegen; die erforderliche größere Wärmeleistung wird vom Ofen hergegeben, dadurch bleibt die Wärmezeit je Rohr gleich. Die Ausnutzung der Leute steigt, die Zahl der Arbeiter kann dagegen nicht verringert werden, da der erste Mann jetzt die Arbeiten des vierten Mannes nicht mehr übernehmen kann.

*Abb. 4* zeigt den Verbesserungsvorschlag II:

„Drei Rohre gleichzeitig im Ofen bei vier Mann Bedienung."

Das Ergebnis dieses Verbesserungsvorschlages II war eine Leistungssteigerung von rd. 50% bei gleichbleibender Lohnbelastung je Zeiteinheit.

Das vorliegende Beispiel soll zeigen, in welcher Form die Auswertungen der Zeitstudien bei allen wesentlichen vorkommenden Arbeiten vorgenommen werden. Vor allen Dingen gilt dies für Förderzeit-Untersuchungen und Verlustzeit-Feststellungen. Hier ist die Uebertragung der Zeitstudienaufnahme in schaubildlichen Plänen von ganz besonderer Bedeutung. Vor allen Dingen bei Gruppenarbeit dürfte eine solche Auftragung die einzige Form sein, um einen einwandfreien Ueberblick über den Ist-Zustand zu gewinnen und gleichzeitig das Ineinandergreifen der einzelnen Arbeitsgänge oder etwa auftretende Arbeitslücken festzustellen.

An Hand solcher Schaubilder erfolgt auch der neue Aufbau des Gedinges. Gottfried Thelen.

## Ein Bessemer-Jubiläum.

Am 18. Juli 1933 waren 75 Jahre vergangen seit dem Tage, an dem Göran Fredrik Göransson in Garpenberg in Schweden zum ersten Male Bessemerstahl im Betriebe herstellte. Wenngleich die Erfindung Bessemers im Jahre 1855 und besonders sein Vortrag auf der Jahresversammlung der British Association for the Advancement for Science in Cheltenham am 16. August 1856 ungeheures Aufsehen erregt hatte und damals eine Reihe von Hüttenwerken sofort Lizenzverträge mit Bessemer abschlossen, so kam doch bald über alle Beteiligten eine große

[1]) Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 571/80 (Betriebsw.-Aussch. 70).

Enttäuschung. Es gelang wohl, das Roheisen zu entkohlen und flüssig zu erhalten, aber es war noch nicht einmal dem billigsten Handelsstahl gleichwertig. Außerdem betrug der Eisenabbrand 20 bis 30 %. Bessemer verlor aber den Mut nicht und arbeitete unverdrossen weiter. Ein großer Helfer erstand ihm in der Person des Schweden Göransson, der die Patentrechte Bessemers für Schweden erwarb und mit außerordentlicher Ausdauer und großem Fleiße Versuche ausführte, die im Jahre 1858 zum Erfolge führten. Göransson benutzte einen feststehenden Konverter, der dem alten Bessemer-Versuchsapparat von 1856 nachgebildet war, und erblies aus reinem, phosphorfreiem Dannemora-Eisen guten Stahl. Die erste Charge nach diesem Verfahren fiel am 18. Juli 1858. Von dem so erzeugten Stahl schickte Göransson die ersten 15 t an Bessemer, der sie zu Messern, Scheren, Rasiermessern und Werkzeugen verarbeiten ließ. Dabei offenbarten sich die vorzüglichen Eigenschaften des Erzeugnisses. So feierte Bessemer seinen ersten Triumph in Schweden, und erst im nächsten Jahre konnte er sein Verfahren in zwei großen Vorträgen als etwas Fertiges und Vollendetes vorführen.

## Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

### Ueber die mechanischen Eigenschaften legierten Gußeisens und ein neues Verfahren zur Auswertung von Biegeversuchen.

Hans Jungbluth und Anton Pomp[1]) untersuchten an zwei Gußeisenreihen mit 3,5 und 3 % C, die teils im Kupolofen, teils im Oelofen erschmolzen wurden, den Einfluß von Nickel und Chrom auf verschiedene Eigenschaften.

Ein klarer Zusammenhang zwischen Nickel- oder Kohlenstoffgehalt und Biegefestigkeit oder Durchbiegung war nicht feststellbar. Das hat offenbar seinen Grund in den Zufälligkeiten des Biegeversuchs. Jedoch läßt sich zeigen, daß mit steigendem Nickelgehalt die Biegekurven, wie sie aus den Belastungen und den zugehörigen Durchbiegungswerten sich ergeben, steiler und weniger gekrümmt verlaufen, sich der für Stahl kennzeichnenden Art also mehr nähern. Chrom verstärkt bei bestimmten Nickel- und Kohlenstoffgehalten diese Neigung. Das wird auch dann deutlich, wenn man die von G. Meyersberg[2]) vorgeschlagene Verbiegungszahl in Beziehung zu dem Gehalt an Nickel oder Nickel und Chrom setzt. F. Stäblein[3]) schlägt vor, zur Wiedergabe der Biegekurve eine Gleichung von der Form $f = a \cdot \sigma' + b \cdot \sigma'^3$ zu setzen, wobei a ein Maß für die Neigung und b ein solches für die Krümmung darstellt. Auch eine Gegenüberstellung der beiden Beiwerte a und b mit den Nickelgehalten ergibt ein klares Bild über die versteifende Wirkung von Nickel- und Chromzusätzen. Es besteht übrigens mit älteren Versuchen von E. Piwowarsky[4]) insofern auch eine Uebereinstimmung, als der Zusatz von Nickel und Chrom bei dem weichen Oelofenguß stärker anspricht als bei dem härteren Kupolofenguß.

Die Zugfestigkeit des Kupolofeneisens steigt im allgemeinen mit dem Nickelgehalt an. Ein zusätzlicher Chromgehalt bewirkt noch eine weitere geringe Erhöhung der Zugfestigkeit, die man aber auch ohne Legierungszusätze erreichen könnte. Der Unterschied im Kohlenstoffgehalt macht sich nur im nickelfreien, chromhaltigen Werkstoff bemerkbar; durch die Nickelzusätze wird er verwischt, ein Umstand, der zweifelsohne zugunsten des Nickels spricht. Die Zugfestigkeit der Güsse aus dem Oelofen zeigt dieselben Unregelmäßigkeiten wie die Biegefestigkeit. Bei den hochgekohlten Sorten nimmt die Zugfestigkeit mit steigendem Nickelzusatz allmählich zu, jedoch längst nicht so stark wie beim Kupolofeneisen; ein zusätzlicher geringer Chromgehalt erhöht sie noch weiter. Dabei liegen aber die gesamten Festigkeitswerte dieser Reihe niedriger als die der entsprechenden Reihe aus dem Kupolofen, was möglicherweise auf den etwas höheren Kohlenstoffgehalt der Oelofengüsse zurückzuführen ist. Bei den niedrigen Kohlenstoffgehalten dagegen ist ein Einfluß von zusätzlichen Legierungselementen nicht mehr vorhanden.

Das Verhältnis der Biegefestigkeit zur Zugfestigkeit nimmt, wie zu erwarten war, mit größer werdender Zugfestigkeit ab, und zwar etwa geradlinig.

Die Ergebnisse der Lochstanzfestigkeitsprüfung zeigen, daß die Schubfestigkeit denselben Gang hat wie die Zug- und Biegefestigkeit. Die für den Zusammenhang zwischen der Lochstanzfestigkeit einerseits und der Zug- oder Biegefestigkeit anderseits gefundenen Werte liegen durchweg unter den von M. Rudoloff[1]) seinerzeit aufgestellten Kurven.

Wichtig ist die Erkenntnis aus den Versuchen, daß bei Nickelgehalten bis etwa 1 % eine klare Abhängigkeit der Brinellhärte vom Kohlenstoffgehalt nachweisbar ist, daß aber bei etwa 2 % Ni die Brinellhärte weitgehend vom Kohlenstoffgehalt unabhängig wird. Sollten die Verschleißeigenschaften des Gußeisens, jedenfalls für einige bestimmte Beanspruchungsarten, doch in irgendeiner Beziehung zur Brinellhärte stehen, was nach dem Schrifttum nicht unwahrscheinlich ist[2]), so würde das bedeuten, daß für solche Fälle der Zusatz von etwa 2 % Ni im Gußeisen die Verwendung kohlenstoffreicherer Gußeisensorten gestatten würde, ein Vorteil, der von den Betriebsleuten gewiß bejaht wird. Die Härte steigt durch Chromzusatz offenbar etwas, jedoch fällt bei den hier gewählten Gehalten sein Einfluß auf die Brinellhärte im Vergleich zu dem des Kohlenstoffs und des Nickels nicht sehr stark ins Gewicht, abgesehen vielleicht von dem nicht nickellegierten niedriggekohlten Werkstoff.

Das Gefüge zeigt, alles in allem genommen, beim Kupolofeneisen eine feinere Graphitausbildung als beim Oelofenguß. Im übrigen ist das Grundgefüge sämtlicher Güsse überwiegend perlitisch. Ein grundsätzlicher und deutlicher Einfluß von Nickel und Chrom auf das Gefüge bei den hier verwendeten Legierungen ist nicht feststellbar. *Hans Jungbluth.*

[1]) Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforschg., Düsseld., 15 (1933) Lfg. 7, S. 71/80.

[2]) Gießerei 17 (1930) S. 473/81 u. 587/91; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1305/07.

[3]) Private, bisher noch nicht veröffentlichte Mitteilung.

[4]) Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 289/97.

[1]) Gießerei 13 (1926) S. 577/84 u. 594/98; Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1829/32.

[2]) Vgl. P. A. Heller: Gießerei demnächst.

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 1/6 (Hochofenaussch. 139).

[4]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 7/20 (Stahlw.-Aussch. 254).

## Archiv für das Eisenhüttenwesen.

### Einfluß des Kieselsäuregehalts von Eisenerzen auf ihre Verhüttungskosten.

Aus den Betriebsergebnissen eines Hochofenwerkes für die Jahre 1922 bis 1929, in denen es verschieden reiche in- und ausländische Erze verhüttete, ermittelten Kurt Grethe, Julius Stoecker und Max Paschke[3]) den Einfluß des Kieselsäuregehaltes der Erze auf den Kalkstein- und Koksverbrauch sowie auf die Rohstoff- und Schlackenmenge je t Roheisen. Der starke Anstieg der Verarbeitungskosten mit dem Kieselsäuregehalt, wie ihn diese Betriebsfeststellungen eindeutig belegen, findet im Preis der eisenarmen deutschen Erze keinen vollen Ausgleich. Darum wird vorgeschlagen, die Mehrkosten der Roheisenerzeugung aus ihnen gegenüber der aus den ausländischen kieselsäurearmen Erzen auf die beteiligten Stellen — Hochofenwerk, Erzbergbau und Zechen — umzulegen, wofür sich aus der Zusammensetzung der Verhüttungskosten ein Schlüssel finden läßt. Dazu, daß die deutschen Erze mit den ausländischen wettbewerbsfähig bleiben, muß schließlich auch die Frachtgestellung durch die Eisenbahn beitragen.

### Forschungen über den Aufbau der Phosphatschlacken und ihre Bedeutung für die Thomasmehlerzeugung.

Bei der Untersuchung der Schmelzgleichgewichte im System $CaO$-$P_2O_5$ konnten Friedrich Körber und Gerhard Trömel[4]) aus dem Verlauf der Schmelzkurve vier Kalkphosphate $CaO \cdot P_2O_5$ (Monophosphat), $2\ CaO \cdot P_2O_5$ (Diphosphat) $3\ CaO \cdot P_2O_5$ (Triphosphat) und $4\ CaO \cdot P_2O_5$ (Tetraphosphat) sicherstellen. Die Uebereinstimmung des letztgenannten mit dem „Hilgenstockit" wird bestätigt. Die beiden Phosphate $2\ CaO \cdot P_2O_5$ und $3\ CaO \cdot P_2O_5$ treten in zwei Modifikationen auf, deren Umwandlungstemperaturen angenähert festgelegt werden. Das Tetraphosphat und die tetraphosphathaltigen Schmelzen zerfallen beim Glühen bei etwa 1100° in Kalk und Hydroxylapatit, sofern die Möglichkeit des Zutritts von Feuchtigkeit gegeben ist; durch Glühen zwischen 1300 und 1400° ist Rückbildung in das Tetraphosphat möglich.

Im ternären System $CaO$-$P_2O_5$-$SiO_2$ wird neben der Verbindung $5\ CaO \cdot P_2O_5 \cdot SiO_2$, die mit dem Silikocarnotit der gekieselten Thomasschlacken übereinstimmt, eine weitere ternäre Verbindung, voraussichtlich $9\ CaO \cdot P_2O_5 \cdot 3\ SiO_2$, ferner Mischkristallbildung in größeren Bereichen festgestellt.

Die Löslichkeit der wichtigen im binären und ternären System auftretenden phosphorsäurehaltigen Kristallarten in verdünnter Zitronensäure- und Ammoniumzitratlösung wird ermittelt. Bei der Bildung von Hydroxyl- und besonders ausgeprägt von Halogenapatit wird ein sehr starkes, zum Teil fast völliges Absinken der Löslichkeit festgestellt.

Beim Zusatz von Rohphosphat zu basischen Phosphatschlacken bleibt die zugegebene Phosphorsäure in unlöslicher Form; zugleich wird ein Teil der ursprünglich löslichen Phosphate der Schlacke in unlösliche Form übergeführt. Durch Laboratoriumsversuche wird die Möglichkeit des Aufschlusses des der schmelzflüssigen Schlacke zugegebenen Rohphosphates bei gleichzeitiger Zugabe von Alkalien und Sand festgestellt. Durch Versuche im Thomas- und Siemens-Martin-Werk wird die technische Durchführbarkeit dieses Aufschlusses im Betriebsversuch gezeigt. Ein gutes Aufschmelzen des Rohphosphates durch Zugabe in den Konverter zu Beginn der Schmelzung sowie im Siemens-Martin-Ofen, in dem die Aufschlußmittel zum Teil auch vor dem Abstich zugegeben worden sind, führt zu einer Verbesserung des Aufschlusses. Bei bloßer Sinterung der zur Schlacke beim Abstich zugleich mit den Aufschlußmitteln zugegebenen Rohphosphate ist nur bei sehr hohen Alkalizusätzen mit einem technisch befriedigenden Aufschluß zu rechnen. Die Durchführbarkeit des Aufschlußverfahrens im Betriebe wird aus wirtschaftlichen Gründen infolge der zu hohen Aufwendungen für die Aufschlußmittel in Frage gestellt.

### Die Herstellung schlackenbeständiger Tiegel für den kernlosen Induktionsofen.

Heinz Siegel[1]) stellte Untersuchungen an über den Verschleiß der Tiegel bei verschiedener Körnung des feuerfesten Baustoffes und kommt zu der Feststellung, daß brauchbare dauerhafte Tiegel für den Umschmelzbetrieb erhalten werden, wenn Baustoff verschiedener Körnung mit einem geeigneten Bindemittel angewendet wird. Die bei einer Reihe planmäßiger Tiegelversuche gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse werden mitgeteilt und neue Wege zur Herstellung schlackenfester Tiegel, z. B. durch Anordnung eines Siemensit-Ringes an der dem Schlackenangriff am stärksten ausgesetzten Stelle, gewiesen.

### Die Berechnung von Stoßöfen (Teil I).

Werner Heiligenstaedt[2]) zeigt, daß die Berechnung ausschließlich auf Erfahrungswerten beruht. Nutzwärme und Abbrand, Wandverluste und Kühlwasserverluste werden nach Ergebnissen von Ofenuntersuchungen eingesetzt. Der aus der Erfahrung des Ofenbetriebes gebildete pyrometrische Wirkungsgrad gibt die benötigte Vorwärmung, d. h. den Anfangswärmeinhalt des Rauchgases und somit den Anfangspunkt des Wärmeaustausches. Die Messungen der Abgastemperatur an einer Anzahl von Oefen und die Auffindung ihrer Zuordnung zur Herdbelastung ergibt den Abgasverlust, d. h. den Endpunkt des Wärmeaustausches. Es handelt sich bei der bisherigen Rechnung also nur darum, diese praktischen Unterlagen durch richtigen Einsatz in die angegebenen Formeln, die ebenfalls keine theoretischen Bestandteile enthalten, richtig zu verwerten. Dann muß die Rechnung auch ein mit der Wirklichkeit übereinstimmendes Ergebnis hervorbringen.

Allerdings ist hierbei eine Voraussetzung gemacht worden. Die empirischen Grundlagen, die im wesentlichen die Richtigkeit des Ergebnisses beeinflussen, sind diejenigen, die Anfangs- und Endpunkt des Wärmeaustausches bestimmen. Ihnen gegenüber werden diejenigen zur Bestimmung des Wand- und Kühlwasserverlustes von zweitrangiger Bedeutung und vor allem durch andere Nachprüfungsarten als richtig bestätigt. Zwar sind bisher wenigstens bei der Abgastemperatur keine Wahrnehmungen gemacht worden, die den angegebenen Zusammenhang widerlegen; man kann aber natürlich einwenden, daß die Bestätigung durch vielleicht zwanzig oder dreißig Oefen im Verhältnis zur Zahl der bestehenden Oefen noch nicht die genügende Sicherheit gibt. Schwerwiegender sind aber vielleicht die Einwendungen, die ja schon anfangs gegen die Gültigkeit des pyrometrischen Wirkungsgrades erhoben wurden und die in der Vernachlässigung der Brennerbauart und anderer maßgebender Einflüsse liegen.

Im allgemeinen also wird man die Grundlagen für die Rechnung der Wand- und Kühlwasserverluste und der Abgastemperatur als genügend sicher ansehen können. Das Sicherheitsgefühl gegenüber dem pyrometrischen Wirkungsgrad wird dagegen geringer sein. Das besagt, daß die Berechnung des Wärmeverbrauches genügende Genauigkeit besitzt, daß aber die Frage, ob die Blocktemperatur wirklich erreicht wird, nicht mit der gleichen Sicherheit beantwortet worden ist. Im Grunde genommen ist diese Frage überhaupt nicht untersucht worden, sondern durch die eigentlich unbegründete Behauptung ersetzt worden, daß die Vorbedingungen für die Erreichung einer Blocktemperatur von 1300° von vornherein erfüllt sind.

In einem weiteren Teil der Arbeit werden diese Verhältnisse noch näher untersucht werden.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 21/23.

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 25/36 (Wärmestelle 184).

### Anhaltszahlen für die Gasersparnis durch Vorwärmer.

Gustav Neumann[1]) macht Angaben über die Größe der Gasersparnis durch Vorwärmung der Verbrennungsluft und des Gases bei verschiedenen Gasarten und unter Zugrundelegung bestimmter Betriebsbedingungen sowie über den Einfluß von Abweichungen von diesen Bedingungen.

### Geschwindigkeit von Umwandlungen im festen Stahl.

An einer Reihe von Mangan- und Nickelstählen stellte Edgar Collins Bain[2]) die Geschwindigkeit der Austenitumwandlung bei gleichbleibenden Temperaturen durch Gefügeuntersuchung fest. Es zeigte sich, daß Mangan den Austenitzerfall sehr stark verzögert, Nickel weniger stark. In Stählen mit 0,5 % C und 3,5 % Ni wurde Graphit als die stabile Form des aus dem Austenit sich ausscheidenden Kohlenstoffs gefunden; allerdings ist seine Bildungsgeschwindigkeit im Vergleich zu der des Zementits so gering, daß unter gewöhnlichen Verhältnissen im Nickelstahl nur Karbid auftritt. Bei gewissen Manganstählen stellte sich in einem bestimmten Temperaturbereich ein Gleichgewicht der drei Phasen Ferrit, Austenit und Karbid ein, das von einer ursprünglich austenitischen Probe viel schneller als bei perlitischem Ausgangsgefüge erreicht wurde.

Aus der Beobachtung bei einem Manganstahl, daß weißer Martensit sich tausendmal schneller als Austenit der gleichen Zusammensetzung in ein grobkörniges Ferrit-Karbid-Gemisch umwandelte, wurde der Schluß gezogen, daß Perlit ohne Zwischenstufe aus dem Austenit entstehen kann.

Die meisten der untersuchten Umwandlungen unterscheiden sich in ihrem Geschwindigkeitsverlauf von den chemischen Reaktionen erster Ordnung nur dadurch, daß sie einer gewissen Anlaufzeit bedürfen, ehe sie die größte Geschwindigkeit erreichen. Daneben gibt es aber auch Reaktionen im festen Stahl, die mit der größten Geschwindigkeit einsetzen und sich dann verlangsamen; das ist die Auflösung des Karbids im Austenit bei einer Temperatur oberhalb $A_{cm}$ und die Zusammenballung von Karbid während des Anlassens. In beiden Reaktionen beginnt die Kohlenstoffdiffusion mit großem Konzentrationsgefälle und kurzen Wegstrecken, aber mit dem Fortschreiten der Umwandlung werden diese Strecken rasch länger und das Gefälle geringer.

### Zur Frage der Anlaßsprödigkeit.

Bei Untersuchungen an verschiedenen niedriglegierten Baustählen wiesen Eduard Houdremont und Hans Schrader[3]) nach, daß längeres Anlassen in einem kritischen Temperaturbereich viel mehr geeignet ist, eine Neigung zur Anlaßsprödigkeit zu entwickeln als langsames Abkühlen nach dem Vergütungsanlassen. Ausgesprochen anlaßspröde Stähle, wie Chrom-Nickel-Stähle, verlieren bei längerem Anlassen auf hohe Temperaturen — etwa 650° — ihre Empfindlichkeit gegen eine Ofenabkühlung. Bei nachfolgendem längeren Anlassen in einem kritischen Temperaturbereich wird dagegen wieder die Kerbzähigkeit vermindert. Vergüteter Chrom-Molybdän- und Chrom-Molybdän-Vanadin-Stahl erwiesen sich als verhältnismäßig wenig empfindlich gegen Anlaßsprödigkeit. Bei Chrom-Nickel-Stählen mit Molybdän- und Wolframzusatz, an denen bei gewöhnlicher Ofenabkühlung nach dem Anlassen keine Sprödigkeitserscheinungen zu beobachten sind, konnte bei längerem Anlassen gezeigt werden, daß ein Molybdänzusatz stärker das Auftreten von Anlaßsprödigkeitserscheinungen verzögert als ein Wolframgehalt.

Zur Erklärung der Anlaßsprödigkeit eignet sich am besten die Annahme von Ausscheidungen, da die für sie bekannte Abhängigkeit des Dispersitätsgrades von Anlaßtemperatur und -zeit in der Kerbzähigkeitsveränderung vergüteter Stähle vollkommen gleichartig zum Ausdruck kommt. Ueber die Natur des sich ausscheidenden Bestandteiles konnte noch keine Entscheidung getroffen werden. Die Tatsache, daß Stähle gleicher Zusammensetzung und verschiedener Herstellungsart, ja sogar gleicher Legierung und gleicher Erschmelzungsart in verschiedenen Schmelzungen erhebliche Unterschiede in der Neigung zur Anlaßsprödigkeit haben können, scheint darauf hinzuweisen, daß Nitride oder Oxyde, sei es als ausscheidende Bestandteile selbst oder aber in einer Beeinflussung der Ausscheidungsgeschwindigkeit von Sonderkarbiden oder Phosphiden, eine Rolle spielen können.

### Doppelnitrierung.

Durch Versuche an verschiedenen Stählen zeigten Otto Hengstenberg und Friedrich Naumann[4]), daß eine zwei-

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 37/39 (Wärmestelle 185).

[2]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 41/47 (Werkstoffaussch. 217).

[3]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 49/59 (Werkstoffaussch. 218).

[4]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 61/66 (Werkstoffaussch. 219).

malige Verstickung mit Ammoniak bei zunächst niedrigen und dann hohen Temperaturen die Tiefe und Tragfähigkeit der Nitrierschicht erhöht, ohne deren Höchsthärte merklich zu beeinflussen, falls die Temperatur der zweiten Behandlung nicht so hoch gewählt wird, daß sich die Nitride zu stark zusammenballen. Eine Nachverstickung bei niedrigeren Temperaturen, als sie bei der ersten Stickstoffhärtung angewandt wurden, bietet dagegen keine Vorteile. Diese Ergebnisse wurden durch Messungen an Schrägschliffen durch die Nitrierschicht, die teils bei höherer, gleicher oder niedriger Temperatur zum zweitenmal verstickt worden war, bestätigt. Danach wird die bei genügend langer erster Nitrierung erreichte Höchsthärte an keiner Stelle bei einer Nachverstickung überschritten, die Härte des inneren Teiles der Nitrierschicht um so mehr erhöht, je geringer der von der ersten Behandlung herrührende Stickstoffgehalt ist. Von der Diffusionsgeschwindigkeit in diesem Teile hängt auch die Steigerung der Nitriertiefe durch die zweite Verstickung ab, während die ursprüngliche äußere Zone darauf ohne großen Einfluß ist. Nach metallographischen Untersuchungen hängt dies mit dem Verteilungsgrad der Nitride zusammen.

**Richtlinien für die einheitliche Vorrechnung von Schmiedestücken.**

Die Selbstkosten sind nach Hans Euler und Kurt Rummel[1]) nach folgenden für die Einheitlichkeit notwendigen Muß-Vorschriften zu ermitteln:

1. Tagesbeschaffungspreis (Marktpreis) als Grundlage für die Bewertung der Kostengüter (Einsatz, Gutschriften, Lohn, Hilfsstoffe usw.).
2. Soll-Werte (Durchschnittswerte) als Grundlage für die Vorgabe des Verbrauchs (Gewichte, Zeiten, Kosten usw.).
3. Normalkostenrechnung (Kosten bei normaler Beschäftigung) als Grundlage für den Angebotspreis.
4. Normalbeschäftigung = 25 × 8 h je Monat, konstant für alle Monate, als Grundlage für den Beschäftigungsgrad.
5. Getrennte Vorrechnung für Warmbetrieb, Kaltbetrieb (Gesenkmacherei) und Vertrieb nach dem Grundsatz der eigenen Verantwortlichkeit.
6. Gliederung der Vorrechnung in Einsatzkosten, Verarbeitungskosten, Sonderkosten, Ausschußrate, Vertriebskosten, Gewinnzuschlag.
7. Platzkostenrechnung an jeder Kostenstelle, d. h. Stundenrechnung, nicht „Lohnzuschlagsrechnung".
8. Einrechnung der fixen Kosten (ausschließlich Vertrieb) in die Platzkosten der Schmiede, Bearbeitungswerkstätte und Gesenkmacherei.

Darüber hinaus werden folgende dringend empfohlene Kann-Vorschriften entwickelt:

1. Formulartechnische Verbindung der Vorrechnung mit der Nachrechnung zur Ueberwachung der Betriebsgebarung.
2. Trennung der proportionalen und fixen Platzkosten, um nötigenfalls die „Grenzkosten" durch Sonderrechnung ermitteln zu können.
3. Trennung der Fertigungslohnkosten von den übrigen Platzkosten.
4. Angabe des normalen und des wirklichen Beschäftigungsgrades für die einzelnen Kostenstellen und für den Betrieb oder noch höhere Einheiten.
5. Gruppenbildung, d. h. Zusammenfassung der Kostenstellen nach gleichen Platzkosten, nicht nach Maschinenarten.
6. Unterteilung in proportionale und einmalige Sonderkosten.
7. Trennung in technische und kaufmännische Vorrechnung.

Unter Beachtung dieser „Richtlinien" werden Vorschläge für den grundsätzlichen Aufbau der Vorrechnung und Beispiele für Vorrechnungsvordrucke mit einem Rechnungsgang für Vor- und Nachrechnung gebracht. Die gezeigten Vorrechnungsvordrucke sind bereits in Gebrauch.

# Aus Fachvereinen.

## Verein deutscher Chemiker.

Die 46. Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker fand vom 7. bis 10. Juni in Würzburg unter dem Vorsitz von Professor Dr. P. Duden, Frankfurt a. M., statt. Wie alljährlich wurden verschiedene Ehrungen vollzogen. Generaldirektor Dr. A. Spilker, Duisburg-Meiderich, erhielt die Liebig-Denkmünze, und mit der Emil-Fischer-Denkmünze wurde Professor Dr. F. Kögl, Utrecht, ausgezeichnet. Die Ehrenmitgliedschaft wurde Geheimrat Professor Dr. H. Wieland, München, verliehen.

Von den zahlreichen Vorträgen, die in den allgemeinen und in den Fachgruppen-Sitzungen gehalten wurden, waren einige auch für den Eisenhüttenmann von Bedeutung, die nachstehend auszüglich wiedergegeben seien.

In der zusammenfassenden Fachsitzung sprach A. Spilker, Duisburg-Meiderich, über

**Die Entwicklung der Steinkohlenteerindustrie aus ihren Anfängen bis zur Jetztzeit.**

Die Anfänge der Steinkohlenteerindustrie liegen etwa zu Beginn der siebziger Jahre. Mit dem Anwachsen der Teermengen, die bei Gasanstalten und später bei Kokereien entfielen und zur Aufarbeitung der Steinkohlenteerindustrie zuflossen, nahmen die Abmessungen der Apparaturen und die gesamten Fabrikanlagen zu. Während anfänglich der Teer nur auf die leichtestsiedenden Anteile, wie Benzol und seine Homologen, verarbeitet wurde, wobei die von diesen und dem Wasser befreite Hauptmenge des Teeres zu Anstrichzwecken, zur Herstellung von Dachpappe und anderen rohen Verwendungszwecken verbraucht wurde, gab den Hauptanreiz zur weiteren Aufbereitung des Rohteeres der schnell anwachsende Bedarf der Imprägnieranstalten nach Steinkohlenteeröl zum Tränken der Eisenbahnschwellen. Die ersten größeren Teerdestillationen sind somit als Gewinnungsstätten dieses Imprägnieröles zu betrachten, wobei die anderen Bestandteile des Teeres nebenbei gewonnen wurden. Später verlangte die Industrie der Farbstoffe immer größere Mengen an Naphthalin, Anthrazen und Phenol, so daß die Gewinnung dieser Bestandteile des Teeres in reinem Zustand das Hauptziel der Teerdestillation wurde. Mit dem Aufblühen der Steinkohlenbrikettindustrie wurde die Gewinnung von Brikettpech noch eines der Haupterzeugnisse, und heute hat die Verwendung von präpariertem Teer zur Befestigung der Straßen erhebliche Bedeutung gewonnen.

In der Reihe zusammenfassender Fachvorträge behandelte R. Lepsius, Berlin, die chemischen Grundlagen des Luftschutzes. Uebersichtlich wurden Sichtschutz, Brandschutz, Gasschutz und Schutz vor Sprengbomben behandelt. Man konnte erkennen, welche große Aufgaben der Chemiker auf diesem Gebiete durchzuführen hat.

O. Dimroth sprach über

**Beziehungen zwischen Affinität und Reaktionsgeschwindigkeit.**

Ein Zusammenhang zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Affinität wird von den Thermodynamikern verneint, dagegen schließen die Organiker vielfach von Reaktionsgeschwindigkeiten auf Affinitäten. Zur Klärung der Frage wurden Versuche ausgeführt, bei denen Geschwindigkeitskonstanz und freie Energie bei chemischen Vorgängen in homogener Lösung gemessen wurden. Die untersuchten Reaktionen waren umkehrbar, nach beiden Richtungen bimolekular und symmetrisch. Es zeigte sich, daß die Affinität einer Reaktion auf die Geschwindigkeit derart einwirkt, daß sie die Aktivierungsenergie verringert, und zwar bei völlig symmetrisch umkehrbaren Reaktionen um den halben Betrag der Energie.

In der Fachgruppe für analytische Chemie wurde nach einem Uebersichtsvortrag von R. Fresenius, Wiesbaden, über die wichtigsten Fortschritte der analytischen Chemie im letzten Jahre, in dem Vortragender über Ausgestaltung und Verbesserung alter bekannter Verfahren berichtete und erwähnte, daß die analytische Chemie auch wieder in den letzten Jahren neue Anregungen und Fortschritte den Arbeiten auf physikalisch-chemischem, physiologisch-chemischem und mikrochemischem Gebiet verdankt, als Sondergebiet die „Spurensuche" behandelt. Hier sprach W. Gerlach, München, über

**Spektralanalytische Erfassung kleinster Mengen.**

Durch die Einführung neuer Lichtanregungsverfahren für die quantitative Spektralanalyse ist es heute möglich, Stoffe jeglicher Art, Metalle, Legierungen, Salze, Mineralien, organische Präparate aus Pflanzen- und Tierreich, menschliche Organe usw. auf ihren Metallgehalt zu untersuchen. Da die Empfindlichkeit der spektralanalytischen Verfahren für die meisten Metalle $10^{-6}$ bis $10^{-8}$ g, für manche noch weniger, beträgt, ist es möglich, auch kleine Mengen zu untersuchen. Vortragender bespricht einige Anwendungsbeispiele, wie die Prüfung reinster Metalle (Platin, Zink, Blei, Aluminium), die Prüfung von Atomgewichtssubstanzen sowie die Klärung kriminalistischer Fälle mittels Spektralanalyse. Auch für die Schwermetalltherapie kommt der Spektralanalyse eine besondere Bedeutung zu, weil sie die Abscheidung von Metallen in den Organen örtlich festzustellen ermöglicht.

Von Einzelvorträgen seien noch erwähnt O. Feußner, Hanau: Die Frage konstanter und reproduzierbarer elektrischer Lichterzeugung für technische Spektralanalyse. Ueber die Einzelheiten dieses Vortrages ist bereits an anderer Stelle berichtet worden[1]).

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 67/79 (Betriebsw.-Aussch. 71). — Unter namhafter Mitwirkung eines Sonderausschusses, der aus Sachbearbeitern verschiedener Werke bestand.

[1]) Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 551/57 (Chem.-Aussch. 93).

J. Fischer, Breslau, sprach über die Bestimmung des Fluors nach dem Bleichlorofluorid-Verfahren bei Gegenwart von Sulfaten. Die Bestimmung des Fluors als Bleichlorofluorid liefert auch bei Gegenwart von Kieselsäure gute Werte. Sehr einfach gestaltet sich auch die Bestimmung bei Gegenwart von Sulfaten und Phosphaten, wenn man das Fluor durch Destillation mit Ueberchlorsäure verflüchtigt und im Destillat das Fluor als Bleichlorofluorid bestimmt.

In der Fachgruppe für anorganische Chemie machten W. Jander und E. Hoffmann, Würzburg, Mitteilungen über

**Die Reaktionen zwischen Kalk und Kieselsäure im festen Zustande.**

Beim Erhitzen von Kalziumkarbonat bzw. Kalk und Kieselsäure können sich von etwa 650° an im festen Zustande folgende vier Silikate bilden: $3\,CaO \cdot SiO_2$, $2\,CaO \cdot SiO_2$, $3\,CaO \cdot 2\,SiO_2$ und $CaO \cdot SiO_2$. Bei der Untersuchung der Reaktion bei 1200° in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis, von der Zeit und von der Durchmischung ergab sich, daß sich zuerst praktisch nur $2\,CaO \cdot SiO_2$ bildet, das bei Ueberschuß von Kalk auch bei längerer Erhitzungsdauer das Hauptprodukt bleibt. Bei Ueberschuß von Kieselsäure bildet sich über $3\,CaO \cdot 2\,SiO_2$ sehr bald das Metasilikat $CaO \cdot SiO_2$. Das Bisilikat verschwindet vollständig, sobald aller freier Kalk verbraucht ist. Beim Mischungsverhältnis 1 : 1 nimmt der Gehalt an Bisilikat mit der Zeit zu, erreicht ein Höchstmaß und wird zum Schluß Null. Ebenso verhält sich $3\,CaO \cdot 2\,SiO_2$, nur zeitlich später, so daß zum Schluß der Wollastonit übrig bleibt.

W. A. Roth, Braunschweig, berichtete über seine mit mehreren Mitarbeitern ausgeführten neueren Untersuchungen:

**Zur Thermochemie der dritten Gruppe des periodischen Systems.**

Von den untersuchten Elementen kommt für den Eisenhüttenmann vorzugsweise das Aluminium in Betracht. Nach den neuesten Messungen ergab sich die Bildungswärme des $\alpha$-$Al_2O_3$ (Korund) zu $+ 393{,}0 \pm 0{,}4$ kcal (bei 20°, konstantem Druck, die Gewichte auf das Vakuum reduziert). Der frühere Wert von nur $+ 380{,}2$ kcal war auf die Verwendung von Tonschälchen bei der Verbrennung zurückzuführen; jetzt wurden Sinterkorundschälchen benutzt, die von dem geschmolzenen Metall nicht mehr angegriffen wurden. Es gelang, die Umwandlungswärme von $\gamma$-$Al_2O_3$ in Korund zu messen, indem das metastabile Oxyd in der kalorimetrischen Bombe mit Paraffinöl abgebrannt wurde. Das bei 450° hergestellte $\gamma$-$Al_2O_3$ ($s = 3{,}294$) entwickelt beim Uebergang in Korund $4{,}2 \pm 0{,}2$ kcal. Die Bildungswärme von Aluminiumkarbid, die bisher zu $+ 63$ und zu $+ 245$ kcal angegeben wurde, ergab nach Roths Messungen bei der Oxydation in der Bombe etwa 100 kcal, ähnlich der von Baur und Brunner aus Gleichgewichten abgeleiteten.

In der Fachgruppe für Brennstoff- und Mineralölchemie sprach G. Benthin, Freiberg i. Sa., über

**Fließkohle aus Braunkohle.**

Fließkohle, ein Gemisch von Kohle und Oel, ermöglicht, die Vorteile des Oeles bei der Verfeuerung von Kohle auszunutzen, wodurch eine Einschränkung in der Verwendung von ausländischem Heizöl zugunsten inländischer Kohle möglich wird. Ob sich die Fließkohle wirtschaftlich gegen das billige Heizöl wird durchsetzen können, erscheint fraglich und hängt von der Wahl des Heizöles und den Kosten der Herstellung der Fließkohle ab. Die bisherigen Arbeiten beschäftigen sich hauptsächlich mit der Herstellung der Fließkohle aus feingemahlener Steinkohle; der chemisch aktivere Huminsäurecharakter der Braunkohle läßt jedoch die Verwendung von Braunkohle ohne Feinstmahlung als aussichtsreich erscheinen. Wegen der starken Quellung der Braunkohle ist es nicht möglich, wie bei der Steinkohle ein Kohle-Oel-Gemisch von 40 % Kohle oder mehr herzustellen; mit 30 % scheint für die Braunkohle eine Höchstgrenze gegeben zu sein. Zur Erhöhung der Peptisationskraft der Kreosote ist der Zusatz von Alkali in geringer Menge günstig.

W. Picker, Berlin, berichtete über den Einfluß der Korngröße auf das analytische Verhalten der Steinkohle. Die Untersuchungen, die mit sogenannter Streifenkohle von 0,5 mm bis herab zu 0,001 mm Korngröße der Zeche „Mathias Stinnes" ausgeführt wurden, erstreckten sich auf die Oxydation der Kohle und auf ihre Selbstentzündlichkeit. Die Kohleproben wurden an der Zimmerluft und bei 110° im Trockenschrank der Selbstoxydation überlassen. Die Selbstentzündlichkeit wurde in einem besonderen Apparat geprüft. Es ließen sich Gesetzmäßigkeiten mit Korngröße und Zusammensetzung der Kohle feststellen.

H. Brückner, Karlsruhe, behandelte

**Das Verkokungsverhalten von Kohleeinzelbestandteilen, ihren Gemischen und Mischungen verschiedener Kohlen.**

Bei der Untersuchung von Steinkohlen ist man immer mehr bestrebt, die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der pyrogenen Zersetzung zu erfassen. Für die Koksbildung ist es nötig, daß ein großer Teil der Kohlesubstanz in einen Erweichungszustand übergeht, um sich dann unter Abspaltung von Teerdämpfen und Gasen zu einem gebackenen Koksrückstand zu zersetzen. Eine neue Versuchsanordnung gestattet, in einem einzigen Versuchsgang die Erweichung, den Blähgrad und den Entgasungsverlauf messend zu verfolgen. Die Koksbildung läßt sich unterteilen in 1. Erweichungszone, 2. Wiederverfestigungszone und 3. Kokszone. Für den Verkokungsvorgang ausschlaggebend sind nicht einzelne extrahierbare Bitumenbestandteile; die Koksbildung wird vielmehr durch ihr Zusammenwirken bestimmt, d. h. es treten gegenseitige Lösungserscheinungen ein. Von den petrographischen Kohlebestandteilen ist die Glanzkohle für die Koksbildung am geeignetsten, da im allgemeinen nur sie Backkohlen darstellen. Gegenseitige Lösung tritt auch bei der Verkokung von Gemischen von Backkohlen, Back- und Sinterkohlen ein.

In Abwesenheit des Verfassers wurde eine Abhandlung von A. Sander, Berlin, über

**Fortschritte der Kohleveredlung im Ausland**

verlesen. Es wurden hauptsächlich Brikettierung und Verschwelung behandelt. Durch nachträgliche Verschwelung der aus Braun- oder Steinkohle hergestellten Kolloidbriketts gelingt es in Italien, künstlichen Anthrazit, Holzkohlenersatz und flüssige Motorbetriebsstoffe herzustellen. In Frankreich sind mehrere neue Verschwelungsanlagen errichtet worden. Im wesentlichen handelt es sich hier um die Umwandlung von nichtbackenden Feinkohlen in einen festen, stückigen Brennstoff, der die Eigenschaften eines natürlichen Anthrazits besitzt. Die Anlagen sollen wirtschaftlich arbeiten und die Schwel- bzw. Koksbriketts gut eingeführt sein. In England hat nur das „Coalite"-Verfahren größere praktische Bedeutung erlangt. Der Schwelkoks wird als Hausbrand abgesetzt; aus dem Schwelteer wird ein Heizöl gewonnen, das sich in der britischen Marine gut bewährt hat. Ein weiteres Schwelverfahren, das sich ebenfalls in der Praxis gut bewährt haben soll, ist das Spülgasverfahren von Babcock & Wilcox Ltd. Der Schwelkoks findet im Selbstverbrauch für Kesselfeuerungen Verwendung. Die neuesten Forschungen der Kohleveredlung behandeln die Aufgabe, ein Kohle-Oel-Gemisch (Fließkohle) zu verschwelen und die erhaltenen Destillationsprodukte zu kracken; man will Schwelung und Krackung in einer einzigen hierfür besonders ausgebildeten Apparatur ausführen.

L. Ubbelohde, Karlsruhe, sprach über das einfachste und genaueste Viskosimeter und andere Apparate mit hängendem Niveau. Bei den üblichen Viskosimetern, z. B. nach Engler, tritt die Flüssigkeit aus der Kapillare in Luft, so daß die Oberflächenspannung der Flüssigkeit dem Austreten der Flüssigkeit an der Kapillare entgegenwirkt. Der Einfluß der Oberflächenspannung läßt sich ausschalten, wenn man die Flüssigkeit anstatt in Luft in eine Flüssigkeit austreten läßt. Die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefäß, in das die Kapillare mündet, muß hierbei in gleichbleibender Höhe gehalten werden. Bei dem vom Vortragenden vorgeführten Viskosimeter war das Austreten in eine Flüssigkeit und das Konstanthalten der Oberfläche dieser Flüssigkeit in neuartiger Weise erreicht.

Zu gleicher Zeit tagte in Würzburg die Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen, e. V. In der Reihe der gehaltenen Vorträge sprach K. Roesch, Remscheid, über

**Hochlegierten Chromguß als Werkstoff im chemischen Apparatebauwesen.**

Unter den hochbeständigen Werkstoffen gegen Chemikalien nimmt der hochlegierte Chromguß (mit 1 % C und 30 % Cr) eine hervorragende Stellung ein. Im Gegensatz zu den auf Chrom-Nickel-Grundlage aufgebauten unmagnetischen Stählen ist der reine Chromguß magnetisch. Infolge seiner leichten Vergießbarkeit eignet er sich vorteilhaft für die Herstellung dünnwandiger, auch verwickelter Gußstücke. Er ist beständig gegen Salpetersäure, Essigsäure, Natronlauge und andere anorganische und organische Chemikalien. Durch Hinzulegieren anderer Metalle kann seine Korrosionsbeständigkeit noch erhöht und erweitert werden. Er ist zunderbeständig bis 1200° und läßt sich gut schweißen. Interkristalline Korrosion tritt hierbei nicht ein. Seit Jahren sind Pumpen, Absperrschieber, Säurebehälter, Fittings usw. zur vollen Zufriedenheit in der chemischen Industrie in Betrieb.

J. Pfaffenberger, Berlin, berichtete über

**Prüfung von Schweißnähten auf magnetisch-akustischer Grundlage.**

Nach Gerlach wird bei der magnetischen Prüfung von Werkstoffen auf Ungleichmäßigkeit nicht der Gesamtfluß, sondern nur die Normalkomponente der bei Störungen auftretenden Streufelder gemessen. Ungleichmäßigkeiten werden durch eine Schwingspule, die man über die Schweißnaht führt, nachgewiesen. Fehler in der Naht sind an starker Lautstärkezunahme und Klangfarbenänderung des mittels Kopfhörers abgehörten Tones zu erkennen. Das Verfahren ist auch bei verwickelten Schweißverbindungen und Knotenpunkten wegen der Kleinheit des Abtasters anwendbar. Jeder Fehler hat seinen kennzeichnenden Klang. Die Prüfung kann ohne jede Vorbereitung vorgenommen werden.

Der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker ging in den Tagen vom 25. bis 28. Mai in Karlsruhe die Tagung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft voraus. Die Hauptvorträge behandelten die elektrolytische Leitfähigkeit unter extremen Bedingungen. Da dieser Fragenkreis dem Eisenhüttenmann etwas ferner liegt, kann von einer näheren Berichterstattung abgesehen werden. *Paul Klinger.*

# Patentbericht.

## Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 28 vom 13. Juli 1933.)

Kl. 1 b, Gr. 2, B 148 674. Verfahren zur magnetisierenden Röstung von oxydischen Eisenerzen. Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke A.-G., München.

Kl. 1 b, Gr. 4/01, B 148 014. Vom Drehstrom erregter elektromagnetischer Scheider. Robert Becker, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 7 a, Gr. 9/02, C 46 092. Einrichtung zum Messen der Dickenabnahme beim Strecken und Auswalzen von Bändern und Streifen während des Betriebes. The Cold Metal Process Company, Youngstown (V. St. A.).

Kl. 7 a, Gr. 20, N 33 604. Gelenkkupplung, insbesondere für Walzwerke. Neunkircher Eisenwerk A.-G., vorm. Gebr. Stumm, Neunkirchen a. d. Saar.

Kl. 7 a, Gr. 26/01, J 45 180. Hochkantstapelvorrichtung bei Kühlbetten für Flachstäbe. Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath i. Rhld.

Kl. 10 a, Gr. 22/03, A 64 457. Verfahren und Einrichtung zum Betrieb von Koksöfen. Joseph van Ackeren, Pittsburgh (V. St. A.).

Kl. 18 b, Gr. 3, G 266.30. Heizbarer Rollenmischer. Gewerkschaft Alte Herdorfer Hütte, Bergbau- und Hütten-A.-G., Friedrichshütte, und Heinrich Sieler, Herdorf.

Kl. 18 b, Gr. 4, B 100.30. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Schweißeisen bzw. -stahl. A. M. Byers Company, Pittsburgh, Pennsylvanien (V. St. A.).

Kl. 18 b, Gr. 20, W 76 969; Zus. z. Pat. 557 798. Verfahren zur Herstellung einer Schmelze für Siliziumeisenguß. Wesselinger Gußwerk-Rheinguß, G. m. b. H., Wesseling (Bez. Köln).

Kl. 18 c, Gr. 8/90, A 53 568. Blankglühofen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, A 61 802. Wasserstoffofen zum Blankglühen von Metallen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40.

Kl. 24 c, Gr. 11/02, V 28 468. Rostanordnung bei Koks-Gasgeneratoren. Wilhelm Voigt, Mieste i. d. Altmark.

Kl. 24 c, Gr. 13/01, K 67.30. Sicherheitseinrichtung für die Gassammelleitung einer Zentralgeneratoranlage. Heinrich Koppers A.-G., Essen.

Kl. 24 k, Gr. 5/01, L 79 377. Ofenmauerwerk mit einer Hängedecke und einer Schurzwand. Levi Snyder Longenecker, Pittsburgh, Pennsylvanien (V. St. A.).

Kl. 31 c, Gr. 14, Sch 97 339; Zus. z. Pat. 531 412. Verfahren zur Beheizung des verlorenen Kopfes oder der Steiger von Blöcken und Formstücken. Eugen Schwarz, Ratingen.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, V 28 071; Zus. z. Pat. 578 960. Wassergekühlte Kokille mit eingezogener Metallbüchse zur Herstellung von Schleudergußrohren. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, V 28 112; Zus. z. Anm. V 28 045. Wassergekühlte Kokille mit Metalleinlage zur Herstellung von Schleudergußrohren. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 48 b, Gr. 6, W 86 933. Verzinkungsverfahren. Carl Wallmann und Dipl.-Ing. Wilhelm Rädeker, Mülheim (Ruhr).

Kl. 48 d, Gr. 4/01, M 112 371. Verfahren zum Ueberziehen von Metallen, insbesondere von Eisen, mit korrosionsfesten Schichten von Phosphaten. Maatschappij tot Exploitatie van de Parker Octrooien „Parker Rust Proof", Amsterdam (Holland).

Kl. 49 c, Gr. 13/01, K 120 071. Schere zum Schneiden von Walzgut. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

## Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 28 vom 13. Juli 1933.)

Kl. 7 a, Nr. 1 268 492. Rollgangsrolle. Demag A.-G., Duisburg.

Kl. 7 b, Nr. 1 268 177. Vorrichtung zum Reduzieren von nahtlosen Rohren um etwa 30 bis 75 % des äußeren Durchmessers auf kaltem Wege, ohne Zwischenglühen und Beizen und ohne Beschädigung des Materials. Carl Parteke, Gleiwitz.

Kl. 80 c, Nr. 1 267 996. Elektrischer Muffelofen mit Luftumwälzung. Otto Junker G. m. b. H., Lammersdorf (Kr. Monschau).

# Statistisches.

**Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Juni 1933[1]. — In Tonnen zu 1000 kg.**

| Bezirke | Rohblöcke: Thomas-stahl- | Rohblöcke: Bessemer-stahl- | Rohblöcke: basische Siemens-Martin-Stahl- | Rohblöcke: saure Siemens-Martin-Stahl- | Rohblöcke: Tiegel- und Elektro-stahl- | Rohblöcke: Schweißstahl- (Schweißeisen-) | Stahlguß: basischer | Stahlguß: saurer | Stahlguß: Tiegel- und Elektro- | Insgesamt 1933 | Insgesamt 1932 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Juni 1933: 24 Arbeitstage, 1932: 26 Arbeitstage | | | | | | | | | | | |
| Rheinland-Westfalen | 195 151 | | 309 943 | 6 628 | 9 675 | | 6 162 | 3 341 | 518 | 531 418 | 390 678 |
| Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen | — | | 18 439 | — | | | 280 | 345 | — | 19 158 | 17 044 |
| Schlesien | — | — | 13 758 | — | 518 | | 123 | | | 14 277 | 18 672 |
| Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland | | | 45 756 | — | | | 1 778 | 222 | 706 | 63 534 | 47 925 |
| Land Sachsen | 28 843 | | 20 185 | | | | 522 | | | 21 513 | 20 232 |
| Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz | | | 2 466 | — | — | | 542 | 384 | | 16 385 | 12 852 |
| Insgesamt: Juni 1933 | 223 994 | — | 410 547 | 6 628 | 10 193 | . | 9 407 | 4 292 | 1 224 | 666 285 | — |
| davon geschätzt | — | — | — | — | 60 | — | 460 | 715 | 15 | 1 250 | — |
| Insgesamt: Juni 1932 | 125 316 | — | 351 333 | 3 529 | 8 951 | 2 145 | 10 924 | 3 808 | 1 397 | — | 507 403 |
| davon geschätzt | — | — | 2 000 | — | — | — | — | — | — | — | 2 000 |
| Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung | | | | | | | | | | 27 762 | 19 516 |
| Januar bis Juni[2]) 1933: 149 Arbeitstage, 1932: 150 Arbeitstage | | | | | | | | | | | |
| Rheinland-Westfalen | 984 470 | | 1 637 159 | 31 563 | 45 283 | | 39 632 | 17 360 | 3 308 | 2 758 775 | 2 347 668 |
| Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen | — | | 113 138 | — | | | 1 631 | 1 867 | — | 117 616 | 70 326 |
| Schlesien | — | — | 86 930 | — | 4 639 | | 557 | | | 90 559 | 105 084 |
| Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland | | | 178 256 | — | | | 9 590 | 1 301 | 4 888 | 272 298 | 241 405 |
| Land Sachsen | 151 042 | | 104 771 | | | | 3 308 | | | 112 806 | 101 481 |
| Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz | | | 7 829 | — | — | | 2 113 | 1 976 | | 80 557 | 76 895 |
| Insgesamt: Jan./Juni 1933 | 1 135 512 | — | 2 128 083 | 31 563 | 49 922 | . | 56 831 | 22 504 | 8 196 | 3 432 611 | — |
| davon geschätzt | — | — | — | — | 60 | — | 460 | 715 | 15 | 1 250 | — |
| Insgesamt: Jan./Juni 1932 | 969 047 | 3 | 1 824 504 | 22 751 | 34 877 | 10 853 | 53 822 | 20 472 | 6 530 | — | 2 942 859 |
| davon geschätzt | — | — | 12 000 | — | — | — | — | — | — | — | 12 000 |
| Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung | | | | | | | | | | 23 038 | 19 619 |

[1]) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — [2]) Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis Mai 1933 (einschl.).

## Deutsch-Oberschlesiens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1932.

Der Oberschlesische Berg- und Hüttenmännische Verein, e. V., Gleiwitz, hat seinem Geschäftsbericht über das Jahr 1932 als Anlage wiederum ein Heft mit Uebersichten über die Entwicklung des Bergbaues und der Eisenindustrie in Deutsch-Oberschlesien beigegeben[1]). Danach betrug die Steinkohlenförderung in Deutsch-Oberschlesien im Jahre 1932 15 277 487 (1931: 16 791 957) t und in Polnisch-Oberschlesien 21 450 876 (1931: 28 405 201) t. Die Förderung nahm somit in Deutsch-Oberschlesien um 9 % und in Polnisch-Oberschlesien um 24,5 % ab. Der Anteil Deutsch-Oberschlesiens an der Förderung Gesamt-Oberschlesiens betrug im Berichtsjahre 41,6 (1931: 37,1) %. Beschäftigt wurden auf den Gruben Deutsch-Oberschlesiens im Jahre 1932 36 575 Arbeiter (davon 27 747 unter Tage und 8828 über Tage). Die Jahresleistung, berechnet auf den Kopf des durchschnittlich angelegten Arbeiters (unter und über Tage), betrug 418 t = 119,8 % derjenigen von 1931. An Koks wurden in Deutsch-Oberschlesien im Jahre 1932 867 424 (1931: 995 744) t erzeugt.

An Hochöfen waren im Berichtsjahre in Deutsch-Oberschlesien 10 (1931: 12) vorhanden, von denen nur ein Ofen mit längerer Unterbrechung unter Feuer stand. Ueber die Erzeugung Deutsch-Oberschlesiens unterrichtet nachstehende *Zahlentafel 1.*

Zahlentafel 1. Die Roheisen-, Stahl- und Walzzeugherstellung in Deutsch-Oberschlesien.

| | 1931 t | 1932 t |
|---|---|---|
| Roheisenerzeugung: | | |
| Hämatitroheisen | 7 566 | 8 408 |
| Gießereiroheisen | — | 10 222 |
| Thomasroheisen | 906 | 1 616 |
| Stahleisen | 43 557 | 7 166 |
| Spiegeleisen | — | — |
| Ferromangan | 7 130 | 3 507 |
| insgesamt | 59 159 | 30 919 |
| Flußstahlerzeugung: | | |
| Blöcke aus Siemens-Martin-Oefen | 301 730 | 175 227 |
| Stahlguß (basischer) | 2 323 | 1 186 |
| insgesamt | 304 053 | 176 413 |
| Leistung der Walzwerke: | | |
| Halbzeug (zum Verkauf) | 16 185 | 11 104 |
| Fertigerzeugnisse | 154 855 | 74 237 |

In den Eisen- und Stahlgießereien wurden hergestellt:

| | Gußwaren II. Schmelzung | Stahlguß (saurer) | Elektrostahlguß | Elektrostahlrohblöcke |
|---|---|---|---|---|
| 1929 | 38 047 | 5909 | 3722 | . |
| 1930 | 24 054 | 2826 | 2825 | . |
| 1931 | 16 505 | 1996 | 2058 | . |
| 1932 | 7 484 | 3111 | 1040 | 3206 |

Die Preß- und Hammerwerke, Rohrwalzwerke und Rohrpreßwerke stellten 26 908 t gegen 35 174 t im Vorjahre her; davon waren 10 653 t rollendes Eisenbahnzeug, 7782 t Röhren, 1319 t Schmiedestücke und 7154 t sonstige Erzeugnisse. Die Konstruktionswerkstätten und Maschinenbauanstalten stellten 7494 t, die Kaltwalzwerke, Drahtwerke, Kleineisenfabriken und Eisenblechwarenfabriken 49 290 t her.

An Arbeitern wurden im Jahre 1932 beschäftigt: in den Hochofenwerken 115, in den Stahl- und Walzwerken 881, in den Gießereien 665, in den Verfeinerungsbetrieben 3599.

[1]) Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 569.

## Der Außenhandel der Niederlande im Jahre 1932[1]).

| | Einfuhr 1932 t | Einfuhr 1931 t | Ausfuhr 1932 t | Ausfuhr 1931 t |
|---|---|---|---|---|
| Steinkohlen | 6 513 366 | 8 500 731 | 3 426 832 | 6 593 371 |
| Koks | 316 176 | 315 663 | 1 932 293 | 2 216 787 |
| Steinkohlenbriketts | 354 412 | 398 931 | 328 251 | 464 186 |
| Braunkohlen | 56 | 32 | 30 | — |
| Braunkohlenbriketts | 170 781 | 191 771 | 12 452 | 10 510 |
| Eisenerz | 397 295 | 468 285 | — | 140 |
| Manganerz | 11 199 | 30 343 | 4 446 | 985 |
| Alteisen | 10 002 | 27 955 | 166 936 | 156 836 |
| Roheisen u. Eisenlegierungen | 10 501 | 16 228 | 212 237 | 222 857 |
| Rohblöcke, vorgew. Blöcke | 682 | 753 | 1 217 | 6 963 |
| Stabeisen, Formeisen, Bandeisen | 257 607 | [2])389 653 | 12 472 | [2]) 21 444 |
| Träger | 82 951 | 94 218 | 4 570 | 6 596 |
| Eisenbahnoberbauzeug | 41 901 | 69 463 | 695 | 2 355 |
| Achsen, Radreifen usw. | 4 380 | 6 320 | 83 | 201 |
| Röhren | 72 444 | 100 236 | 10 917 | 3 328 |
| Grob- und Feinbleche | 111 486 | [141 797 | 3 672 | 7 213 |
| Weißbleche | 48 647 | 57 565 | 159 | 177 |
| Draht und Drahterzeugnisse | 46 328 | 64 146 | 7 697 | [2]) 18 062 |
| Nägel, Schrauben usw. | 10 836 | [2]) 14 105 | 5 877 | [2]) 11 398 |
| Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Stahl | 8 850 | [2]) 15 699 | 9 146 | [2]) 12 667 |
| Hochofenschlacke | 245 387 | 355 540 | 484 | 301 |
| Thomasschlacke | 261 167 | 284 427 | 317 | 863 |

[1]) Nach Comité des Forges de France, Bull. Nr. 4191 (1932). — [2]) Berichtigte Zahl.

## Der Außenhandel Schwedens im Jahre 1932[1]).

| | Einfuhr in t 1931 | Einfuhr in t 1932 | Ausfuhr in t 1931 | Ausfuhr in t 1932 |
|---|---|---|---|---|
| Eisenerz | 29 | — | 4 496 276 | 2 219 309 |
| Steinkohle | 4 534 613 | 4 529 115 | 231 | 108 |
| Koks | 1 439 146 | 1 297 049 | 3 123 | 5 418 |
| Steinkohlenbriketts | 11 216 | 7 644 | — | 4 310 |
| Schwefelkies | 136 056 | 121 612 | 2 560 | 1 500 |
| Kiesabbrände | 38 275 | 62 952 | 118 497 | 81 656 |
| Roheisen | 59 474 | 38 731 | 40 475 | 31 545 |
| Kiesel- und Kieselmanganeisen | 87 | 48 | 10 787 | 8 945 |
| Mangan- und Spiegeleisen | 2 835 | 3 335 | 680 | 743 |
| Andere Eisenlegierungen | 617 | 376 | 6 061 | 6 013 |
| Eisenschwamm | — | — | 923 | 943 |
| Schrott | 72 034 | 54 746 | 4 654 | 3 556 |
| Rohblöcke | 2 | 1 | 1 787 | 1 823 |
| Luppen | — | — | 658 | 562 |
| Rohschienen | 172 | — | 3 919 | 2 870 |
| Halbzeug | | | | |
| davon massive Rohrluppen (Halbzeug für Rohrluppen) | — | — | 833 | 73 |
| Knüppel usw. | 59 | 27 | 6 553 | 4 014 |
| Platinen | 109 | 21 | 355 | 203 |
| Stangeneisen (Werkzeugstahl) | 35 | 44 | 2 531 | 2 340 |
| Schienen | 9 250 | 4 299 | 13 | 181 |
| Formeisen und Stahl, warm gewalzt, nicht besonders benannt | 151 039 | 60 595 | 27 732 | 25 681 |
| Kaltgewalztes und kaltgezogenes Eisen | 3 748 | 2 107 | 4 905 | 5 531 |
| Walzdraht | 16 241 | 1 441 | 22 318 | 16 728 |
| Draht, Band- und Feineisen | 8 817 | 4 287 | 5 241 | 9 900 |
| Bleche aller Art (einschl. verzinkte und verzinnte Bleche) | 81 396 | 44 303 | 4 701 | 4 540 |
| Röhren aller Art | 19 335 | 11 972 | 25 886 | 32 382 |
| Gußröhren und Teile davon | 28 351 | 17 105 | 143 | 112 |
| Nägel, Stifte, Schrauben usw. | 3 332 | 1 271 | 8 655 | 8 950 |
| Sonstige Eisenwaren | 27 233 | 13 644 | 21 366 | 21 118 |
| Insgesamt Eisen- und Stahlwaren | 484 166 | 258 353 | 201 176 | 188 753 |

[1]) Nach vorläufigen Ermittlungen des „Kommerskollegiums". Beilage zu Komm. Meddelanden Nr. 9 bis 12 (1933).

## Der Außenhandel der Schweiz im Jahre 1932[1]).

| | Einfuhr 1932 t | Einfuhr 1931 t | Ausfuhr 1932 t | Ausfuhr 1931 t |
|---|---|---|---|---|
| Kohle | 1 907 397 | 1 955 929 | 902 | 340 |
| Braunkohle | 261 | 316 | 1 | 2 |
| Koks | 792 422 | 769 344 | 523 | 1 441 |
| Briketts | 579 520 | 564 251 | 2 | 198 |
| Eisenerz | 38 364 | 42 271 | 11 862 | 34 239 |
| Brucheisen, Alteisen, Späne usw. | 8 917 | 3 306 | 62 917 | 70 383 |
| Roheisen, Rohstahl | 108 194 | 132 828 | 93 | 28 |
| Ferrosilizium, -chrom usw. | 1 214 | 1 620 | 1 434 | 4 005 |
| Halbzeug | 26 810 | 27 335 | 20 | 47 |
| Stabeisen, Formeisen | 136 606 | 159 220 | 1 154 | 1 139 |
| Schienen, Schwellen, Laschen und sonstiges Eisenbahnzeug | 30 578 | 46 296 | 10 | 59 |
| Achsen, Radreifen | 4 664 | 5 658 | 7 | 1 |
| Bleche aller Art | 69 063 | 86 821 | 114 | 55 |
| Röhren und Röhrenteile | 31 450 | 30 505 | 1 760 | 2 598 |
| Draht | 15 646 | 17 371 | 1 617 | 2 038 |
| Drahtstifte | 26 | 30 | 4 | 4 |
| Thomasschlacke | 72 006 | 127 375 | 11 | 30 |

[1]) Nach Comité des Forges de France, Bull. Nr. 4224 (1933).

## Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im April 1933[1]).

| | März 1933[2]). (1000 t zu 1000 kg) | April 1933 (1000 t zu 1000 kg) |
|---|---|---|
| Flußstahl: | | |
| Schmiedestücke | 12,9 | 11,4 |
| Kesselbleche | 5,4 | 6,5 |
| Grobbleche, 3,2 mm und darüber | 53,0 | 42,6 |
| Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinnt | 40,1 | 31,0 |
| Weiß-, Matt- und Schwarzbleche | 70,1 | 56,5 |
| Verzinkte Bleche | 32,2 | 22,7 |
| Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber | 37,0 | 29,9 |
| Schienen unter 24,8 kg je lfd. m | 4,1 | 6,0 |
| Rillenschienen für Straßenbahnen | 1,9 | 3,5 |
| Schwellen und Laschen | 2,6 | 3,0 |
| Formeisen, Träger, Stabeisen usw. | 131,1 | 114,6 |
| Walzdraht | 30,7 | 26,0 |
| Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt | 24,2 | 22,4 |
| Blankgewalzte Stahlstreifen | 6,5 | 5,5 |
| Federstahl | 4,9 | 4,9 |
| Schweißstahl: | | |
| Stabeisen, Formeisen usw. | 9,9 | 7,4 |
| Bandeisen und Streifen für Röhren | 2,4 | 1,9 |
| Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl | — | — |

[1]) Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — [2]) Teilweise berichtigte Zahlen.

**Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Juni 1933.**

| 1933 | Roheisen 1000 t zu 1000 kg | | | | | Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen | Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg | | | | | Herstellung an Schweißstahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hämatit- | basisches | Gießerei- | Puddel- | zusammen einschl. sonstiges | | Siemens-Martin- sauer | Siemens-Martin- basisch | sonstiges | zusammen | darunter Stahlguß | 1000 t |
| Januar | 75,8 | 128,0 | 78,0 | 8,4 | 291,2 | 62 | 109,3 | 319,7 | 22,5 | 451,5 | 9,0 | 12,1 |
| Februar | 72,9 | 127,6 | 62,3 | 10,4 | 275,1 | 63 | 115,4 | 348,6 | 26,4 | 490,4 | 8,9 | 11,7 |
| März | 93,1 | 151,4 | 79,3 | 7,9 | 337,5 | 70 | 131,2 | 423,1 | 32,6 | 586,9 | 11,1 | 15,3[1]) |
| April | 88,7 | 151,9 | 71,0 | 9,8 | 329,9 | 69 | 118,3 | 376,9 | 22,6 | 517,8 | 8,9 | 11,4 |
| Mai | 86,3 | 152,0 | 84,2 | 11,8 | 345,3 | 72 | 139,9 | 437,9 | 31,4 | 609,2 | 11,7 | . |
| Juni | 89,2 | 161,1 | 84,1 | 6,8 | 351,1 | 72 | . | . | . | 577,9 | . | . |

[1]) Berichtigte Zahl.

**Luxemburgs Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1932.**

Die Lage des luxemburgischen Bergbaues hat sich im Verlaufe des Jahres 1932 weiter verschärft. Die Eisenerzförderung erreichte mit 3 312 618 t einen mit Ausnahme der Jahre 1918 und 1919 seit vierzig Jahren nicht gekannten Tiefstand; gegenüber der Leistung im Jahre 1931 von 4 764 926 t blieb sie um rd. 35 % und gegenüber der Förderung im Jahre 1929 (7 571 206 t) gar um rd. 56 % zurück. Vier Gruben stellten im Berichtsjahre ihren Betrieb ein. Die Lagervorräte verminderten sich von 1 229 079 t auf 1 027 486 t. Die Eisenerzausfuhr ging erheblich zurück; Belgien nahm z. B. 31 % weniger ab als im Vorjahre. Der Versand nach Deutschland belief sich nur noch auf 1595 t. Auch die Ausfuhr nach dem Saargebiet und nach Frankreich wurde ständig geringer. Die Preise bewegten sich dauernd in absteigender Richtung; Minette mit 34 bis 36 % Fe kostete etwa 18 bis 20 Fr je t, kalkige Minette wurde bei einem Preise von 6 Fr je t kaum gefragt. *Zahlentafel 1* gibt eine Uebersicht über Luxemburgs Eisenerzförderung und -ausfuhr im Jahre 1932.

In der Eisenindustrie verschärfte sich die Krise fast während des ganzen Jahres; erst im letzten Vierteljahr bahnte sich eine leichte Besserung an. Wie schwierig die Lage für die Werke war, erhellt am besten aus folgenden Durchschnittsverkaufspreisen in Gold-Fr fob Antwerpen je t zu 1000 kg:

| | Halbzeug | Formeisen | Stabeisen | Bandeisen |
|---|---|---|---|---|
| 1. Halbjahr 1914 | 90,62 | 124,13 | 104,27 | 124,13 |
| Jahr 1929 | 125,38 | 127,86 | 144,00 | 150,15 |
| Dezember 1931 | 61,44 | 65,17 | 67,03 | 90,00 |
| Dezember 1932 | 50,90 | 52,14 | 63,72 | 84,08 |

Der Durchschnittswert je t erzeugten Roheisens sank von 530,74 Fr im Jahre 1929 auf 485,43 Fr in 1930, 380,66 Fr in 1931 und 254,66 Fr in 1932. Der Durchschnittswert je t Thomasstahl betrug in den gleichen Jahren 630,70, 620,63, 444,35 und 308,64 Fr.

Die Roheisen und Stahlerzeugung unterschritt nur unwesentlich den Stand des Vorjahres. Diese angesichts der Krise widerspruchsvolle Entwicklung erklärt sich daraus, daß sich Frankreich und Deutschland sehr stark vom Ausfuhrmarkt zurückgezogen hatten, was Luxemburg zugute kam. Bemerkenswert ist die Steigerung der Halbzeugherstellung von 223 057 t in 1931 auf 295 945 t im Berichtsjahr. Dagegen waren bei fast allen Fertigerzeugnissen zum Teil erhebliche Rückgänge zu verzeichnen. Die Ausfuhr wurde durch Schwierigkeiten aller Art in erhöhtem Maße behindert. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter sank etwas weniger stark als in den Vorjahren; bei den meisten Werken wurde an einem Tage je Woche gefeiert. *Zahlentafel 2* unterrichtet über den Stand der luxemburgischen Eisenindustrie in den Jahren 1931 und 1932.

Zahlentafel 1. Luxemburgs Erzförderung und -ausfuhr im Jahre 1932.

| Erzbecken | In Betrieb befindliche Gruben | Zahl der Arbeiter | Förderung Minette (a) | Förderung kalkige Minette (b) | Mittlerer Eisengehalt a | Mittlerer Eisengehalt b | Phosphorgehalt a | Phosphorgehalt b | Preis des Erzes a | Preis des Erzes b | In Luxemburg verkauft oder verbraucht | Ausfuhr nach Deutschland | Ausfuhr nach Saargebiet | Ausfuhr nach Frankreich | Ausfuhr nach Belgien | Ausfuhr nach zusammen | Aus Frankreich eingeführt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | t | t | % | % | % | % | Fr | Fr | t | t | t | t | t | t | t |
| Esch | 10 | 635 | 689 570 | — | 30,7 | — | 0,72 | — | 19,48 | — | 597 408 | 595 | — | — | 185 230 | 185 825 | 2 133 250 |
| Rümelingen | 6 | 650 | 710 904 | 3 997 | 27,9 | 20,8 | 0,57 | 0,57 | 19,53 | 5,05 | 797 354 | 1000 | — | — | 6 884 | 7 884 | 545 799 |
| Petingen | 17 | 1421 | 1 771 930 | 36 217 | 32,8 | 19,3 | 0,71 | 0,50 | 21,18 | 8,20 | 1 169 460 | — | 180 842 | 24 969 | 479 062 | 684 873 | 890 309 |
| Zusammen 1932 | 33 | 2706 | 3 172 404 | 40 214 | 31,2 | 19,4 | 0,68 | 0,51 | 20,44 | 7,88 | 2 564 222 | 1595 | 180 842 | 24 969 | 671 176 | 878 582 | 3 569 358 |
| 1931 | 37 | 4435 | 4 667 652 | 97 274 | 30,8 | 19,8 | 0,64 | 0,52 | 23,38 | 8,18 | 3 302 076 | 3795 | 221 759 | 113 894 | 976 142 | 1 315 590 | 3 694 338 |

Zahlentafel 2. Luxemburgs Eisenindustrie im Jahre 1931 und 1932.

| a) Hochöfen | 1932 | | 1931 | |
|---|---|---|---|---|
| Vorhandene Hochöfen | 46 | | 46 | |
| davon im Betrieb | 22 | | 25 | |
| Beschäftigte Arbeiter | 3 349 | | 5 063 | |
| Verbrauch an heimischen Erzen t | 2 713 230 | | 4 008 600 | |
| Verbrauch an fremden Erzen t | 3 754 036 | | 3 187 629 | |
| Verbrauch an Koks t | 2 104 423 | | 2 364 448 | |
| Erzeugung | t | Wert in Fr | t | Wert in Fr |
| Gießereiroheisen | 5 403 | 1 678 118 | 25 447 | 10 178 800 |
| Thomasroheisen | 1 954 787 | 496 554 000 | 2 027 651 | 771 319 472 |

| b) Stahlwerke | 1932 | | 1931 | |
|---|---|---|---|---|
| Zahl der Stahlwerke | 7 | | 7 | |
| Beschäftigte Arbeiter | 1 912 | | 2 446 | |
| Verbrauch an Roheisen t | 1 987 704 | | 2 089 739 | |
| Verbrauch an Schrott t | 181 097 | | 180 482 | |
| Verbrauch an Kalk und Dolomit t | 251 779 | | 268 936 | |
| Erzeugung | t | Wert in Fr | t | Wert in Fr |
| Thomasstahl | 1 950 178 | 601 912 493 | 2 027 306 | 900 692 454 |
| Siemens-Martin-Stahl | 2 153 | 1 399 450 | 4 814 | 5 162 150 |
| Elektrostahl | 3 243 | 2 270 100 | 2 833 | 4 249 500 |
| Thomasschlacke | 401 016 | 69 916 397 | 430 683 | 79 773 330 |
| Andere Schlacken | 65 845 | 4 680 650 | 71 625 | 5 804 056 |

| c) Walzwerke | 1932 | | 1931 | |
|---|---|---|---|---|
| Zahl der Walzwerke | 6 | | 6 | |
| Beschäftigte Arbeiter | 6 558 | | 7 570 | |
| Verbrauch an Rohblöcken t | 1 944 705 | | 2 021 671 | |
| Herstellung | t | Wert in Fr | t | Wert in Fr |
| Halbzeug zum Verkauf | 295 945 | 96 337 035 | 223 057 | 113 838 201 |
| Träger und großes Formeisen | 275 010 | 114 628 316 | 291 370 | 197 991 874 |
| Stabeisen u. kleines Formeisen | 751 746 | 288 053 681 | 796 518 | 456 165 520 |
| Eisenbahnoberbauzeug | 70 510 | 48 883 553 | 113 255 | 97 559 912 |
| Walzdraht | 79 891 | 51 929 150 | 97 401 | 70 128 720 |
| Bandeisen | 76 655 | 43 791 185 | 72 043 | 57 543 450 |
| Bleche und Universaleisen | 99 170 | 59 502 000 | 101 617 | 84 342 110 |
| Abfallenden | 242 657 | 47 738 297 | 254 549 | 66 730 823 |

| d) Gießereien | 1932 | | 1931 | |
|---|---|---|---|---|
| Gießereien in Betrieb | 13 | | 14 | |
| Beschäftigte Arbeiter | 643 | | 911 | |
| Verbrauch an Roheisen t | 14 202 | | 19 357 | |
| Verbrauch an Schrott t | 11 721 | | 14 313 | |
| Herstellung | t | Wert in Fr | t | Wert in Fr |
| Topfguß | 154 | 355 000 | 189 | 527 500 |
| Maschinen- u. sonstiger Guß | 23 586 | 20 833 000 | 29 993 | 35 726 102 |

# Wirtschaftliche Rundschau.

## Die Lage der oberschlesischen Eisenindustrie im zweiten Vierteljahr 1933.

Die überaus ungünstige Geschäftslage der oberschlesischen Industrie hat teilweise im zweiten Vierteljahr eine gewisse Erleichterung erfahren, wenn auch eine durchgreifende Besserung noch nicht zu verzeichnen ist. Die bisher in die Wege geleiteten Maßnahmen zur Arbeitsbeschaffung konnten sich in der Berichtszeit naturgemäß noch nicht weitgehend auswirken, versprechen jedoch für die Zukunft eine Hebung des daniederliegenden Beschäftigungsstandes und Entlastung des Arbeitsmarktes. Die Hebung der Kaufkraft der Landwirtschaft, die bewußt und planmäßig eingeleitet wird, dürfte sich im Verein mit den großzügigen Plänen zur Ausgestaltung des Straßennetzes und der Reichskraftwagenbahnen sowie mit der Ingangsetzung der Arbeitsdienstpflicht im großen Umfange anregend für die Wiedererstarkung

der Wirtschaft auswirken und dem Inlandsmarkt neue Antriebe geben. Es steht zu hoffen, daß die Hemmungen, die auf dem Gebiet der Außenpolitik und Weltwirtschaftspolitik weiterhin schwere Störungen verursachen, in absehbarer Zeit eine Minderung erfahren, so daß der völlig daniederliegende Auslandsabsatz ebenfalls wenigstens bis zu einem gewissen Grade zu einer Besserung der Beschäftigung führt. Verschlechtert haben sich außer einigen Zweigen der Eisenverarbeitung die Markt- und Absatzverhältnisse im Steinkohlenbergbau, der an der allgemein festgestellten Teilbelebung auf dem Binnenmarkt bisher nicht teilgenommen hat; der Hauptgrund hierfür lag darin, daß auf der Oder nur in geringem Umfange ein Verkehr durch starke Ableichterungen aufrechterhalten werden konnte. Der Oderwasserstand sank zeitweise so herab, daß die Schiffahrt vollständig zum Erliegen kam, wodurch dem oberschlesischen Bergbau sehr erhebliche Ausfälle an Lieferungen entstanden. Die durchschnittliche Beschäftigung sank infolgedessen im April auf 44,56 % und im Mai auf 42,56 % der Verkaufsbeteiligungen.

Auch auf dem oberschlesischen Koksmarkt war die Absatzlage der Jahreszeit entsprechend unbefriedigend. Im Mai war durch stärkeres Einlagerungsgeschäft eine Absatzbelebung zu verzeichnen. In letzter Zeit macht sich wieder das Auftreten von englischem, vor allem aber von holländischem Koks an zahlreichen Plätzen besonders bemerkbar. Der Versand nach dem Auslande ist durch die Vorschriften über die Kontingentierung und die Devisenbewirtschaftung stark behindert.

Der Absatz in Steinkohlenbriketts ging infolge geringer Aufträge der Hausbrandbezieher stark zurück, aber auch die Anforderungen der Reichseisenbahn waren geringer.

Der Erzmarkt zeigte im Berichtsvierteljahr keine besondere Belebung. Die Bestände auf den Werken sind noch so groß, daß sie zunächst den laufenden Bedarf für längere Zeit decken. Selbst bei einer Belebung des Geschäftes würde ein Zukauf von Erz nur in beschränktem Umfange in Frage kommen.

Die ungünstige Lage des Roheisenmarktes hielt zu Beginn des zweiten Vierteljahres an und erfuhr noch eine Verschärfung infolge ungenügender Beschäftigung der Gießereien. Um ein weiteres Ansteigen der Roheisenbestände zu vermeiden, mußte der einzige in Betrieb befindliche Hochofen am 1. April eingestellt werden; erst am 21. Juni wurde er wieder in Betrieb genommen, nachdem eine leichte Besserung im Absatz eingetreten war. Immerhin war die Beschäftigungslage noch sehr ungünstig; auch machte sich der Wettbewerb ausländischen Roheisens bemerkbar.

In der Beschäftigungslage der Walzwerke zeigte sich eine leichte Besserung, die hauptsächlich auf das Vertrauen der Wirtschaft zur nationalen Regierung zurückzuführen ist. Auch das Zustandekommen der internationalen Verkaufsverbände brachte eine Belebung des Walzeisenmarktes und ein Nachlassen des Auslandseisengeschäftes. Es ist anzunehmen, daß die Besserung in der Beschäftigung der Walzwerke auch weiterhin anhält.

Im Inlandsabsatz für schmiedeeiserne Röhren zeigte sich eine merkliche Besserung, während der Auslandsabsatz infolge der bekannten Devisen- und Kontingentierungsbestimmungen fast völlig zum Stillstand kam. In nahtlosen Präzisionsstahlröhren und in autogengeschweißten Röhren war die Nachfrage erheblich reger als im vorausgegangenen Vierteljahr. Die hauptsächlich beteiligten deutschen Lieferwerke fanden sich zu Verständigungsverhandlungen zusammen, die Anfang Juni mit der Bildung von Preiskonventionen endeten, denen die Verkaufsverbände baldigst folgen sollen. Es ist zu erwarten, daß die gegenseitigen scharfen Unterbietungen daraufhin aufhören werden, und die Werke in die Lage kommen, Bestellungen hereinzunehmen, auf die sie wegen der unzulänglichen Preise mitunter verzichten mußten.

Die im März eingetretene Belebung des Drahtgeschäftes hielt auch in der ersten Hälfte des Berichtsmonats an. Im Juni wurde der Auftragseingang wesentlich schwächer. Der Auslandsabsatz war durchweg unbefriedigend.

Bestellungen der Reichsbahn auf Eisenbahnzeug gingen nur in geringem Umfange ein. Lediglich die Weichenfabriken waren einigermaßen befriedigend beschäftigt.

Während die Maschinenbauanstalten zu Beginn des zweiten Vierteljahres mit in- und ausländischen Aufträgen noch befriedigend beschäftigt waren, litten die Eisengießereien, die Eisenkonstruktionswerkstätten und die Kesselschmieden empfindlich unter Beschäftigungsmangel, so daß zahlreiche Feierschichten eingelegt werden mußten. Im Verlauf des Berichtsvierteljahres ließ auch der Beschäftigungsstand der Maschinenbauanstalten erheblich nach.

---

**Von der Deutschen Rohstahlgemeinschaft.** — Der in der Sitzung der Rohstahlgemeinschaft, des A-Produkten- und des Stabeisenverbandes am 13. Juli 1933 erstattete Marktbericht kennzeichnet die fortschreitende Belebung des Geschäftsganges. Die deutsche Rohstahlerzeugung betrug in den ersten sechs Monaten des laufenden Jahres rd. 3,5 Mill. t, das sind 600 000 t mehr als in der Vergleichszeit des Vorjahres. Während im Juni 1932 gegenüber Mai in der Rohstahlerzeugung ein Rückschlag um rd. 120 000 t zu verzeichnen war, lag die Erzeugung im Juni 1933 über den Zahlen des vorhergehenden Monats. Die stärkeren Anzeichen einer Belebung beruhen nicht zuletzt auf der Durchführung des von der Reichsregierung mit Entschlossenheit in Angriff genommenen Arbeitsbeschaffungsprogramms, in das sich auch die Reichsbahn eingeschaltet hat. Für die Eisen schaffende Industrie sind bis Ende 1934 Bestellungen an Oberbauzeug in Höhe von monatlich 40 000 t vorgesehen. Einen Beschäftigungszuwachs wird die Eisen schaffende Industrie auch durch die Bestellungen der Reichsbahn an die Kleineisen-, Wagenbau- und Lokomotivindustrie erwarten können.

Auch in den westlichen Ländern hat in der letzten Zeit die Eisenerzeugung zugenommen. In den Vereinigten Staaten hat die bereits beobachtete Zunahme der Erzeugung weitere Fortschritte gemacht, und die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Eisenindustrie wurde zuletzt bereits mit 56 % ausgenutzt. Nach dem Tiefstand der amerikanischen Rohstahlerzeugung mit rd. 820 000 t im Juli 1932 erreichte die Erzeugung im Mai 1933 2 034 000 t. Die amerikanische Rohstahlerzeugung dürfte sich im zweiten Vierteljahr 1933 gegenüber dem ersten Vierteljahr nahezu verdoppelt haben.

Es wurde ferner Bericht erstattet über die bisherigen Arbeiten der Internationalen Rohstahlgemeinschaft und der internationalen Verkaufsverbände, deren Ausbau weitere Fortschritte macht.

Zusagen, die kürzlich in einer Besprechung mit der weiterverarbeitenden Industrie unter dem Vorsitz des Reichskommissars Dr. Scheer-Hennings gegeben worden sind, wurden von den Hauptversammlungen bestätigt. Es handelt sich um die verbandsmäßige Erfassung von Halbzeug und Stabeisen für Schmiedestücke bis 1200 kg Schmiedegewicht und die Preisregelung für solche Erzeugnisse, welche die Werke und ihre Konzernbetriebe selbst verbrauchen. Von den übrigen Verbänden werden entsprechende Beschlüsse ebenfalls gefaßt werden.

**Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.** — Nach dem Bericht über das dritte Geschäftsvierteljahr 1932/33 (April bis Juni 1933) wurden im Vergleich zu dem vorhergehenden Vierteljahr gefördert oder erzeugt:

| | 3. Geschäftsvierteljahr 1932/33 (April—Juni 33) t | 2. Geschäftsvierteljahr 1932/33 (Jan.—März 33) t |
|---|---|---|
| Kohle | 3 622 710 | 3 807 570 |
| Koks | 1 024 741 | 1 082 912 |
| Roheisen | 584 389 | 588 573 |
| Rohstahl | 713 473 | 605 753 |

Insgesamt betrug die Förderung oder Erzeugung

| | im laufenden Geschäftsjahr (9 Monate) (Okt. 32 bis Juni 33) t | im vorhergehenden Geschäftsjahr (9 Monate) (Okt. 31 bis Juni 32) t |
|---|---|---|
| Kohle | 11 507 220 | 10 904 490 |
| Koks | 3 186 088 | 2 970 571 |
| Roheisen | 1 767 822 | 1 637 332 |
| Rohstahl | 1 986 598 | 1 746 559 |

Die Zahl der Arbeiter und Angestellten entwickelte sich wie folgt:

| | am 30. 6. 33 | am 31. 3. 33 | am 30. 9. 32 |
|---|---|---|---|
| Arbeiter | | | |
| Vereinigte Stahlwerke insgesamt | 92 608 | 91 122 | 81 768 |
| Davon Steinkohlenbergbau | 39 954 | 40 426 | 37 420 |
| Angestellte | | | |
| Vereinigte Stahlwerke insgesamt | 11 212 | 11 118 | 11 343 |
| Davon Steinkohlenbergbau | 3 404 | 3 393 | 3 441 |

Gegenüber dem tiefsten Stand seit Bestehen der Vereinigten Stahlwerke am 30. September 1932 hat sich die Arbeiterzahl um 10 840 erhöht. Auch die Angestelltenzahlen weisen zum 30. Juni 1933 erstmalig seit drei Jahren wieder eine Zunahme auf.

Der Umsatz mit Fremden belief sich

| | im 3. Geschäftsvierteljahr 1932/33 (April—Juni 33) (vorl. Zahlen) RM | im 2. Geschäftsvierteljahr 1932/33 (Jan.—März 33) (endg. Zahlen) RM |
|---|---|---|
| auf | 146 977 000 | 122 481 582 |
| Davon entfallen auf: | | |
| Abnehmer im Inlande | 96 108 000 | 78 400 664 |
| Abnehmer im Auslande | 50 869 000 | 44 080 918 |

Insgesamt betrug der Umsatz mit Fremden

| | im laufenden Geschäftsjahr (9 Monate) (Okt. 32 bis Juni 33) (vorl. Zahlen) RM | im vorher-gehenden Geschäftsjahr (9 Monate) (Okt. 31 bis Juni 32) (endg. Zahlen) RM |
|---|---|---|
| | 408 261 000 | 392 266 481 |
| Davon entfallen auf: | | |
| Abnehmer im Inlande | 261 710 000 | 239 471 671 |
| Abnehmer im Auslande | 146 551 000 | 152 794 810 |

In den obigen Zahlen ist der Umsatz zwischen den einzelnen Abteilungen der Vereinigten Stahlwerke und der Umsatz der zum Konzern der Vereinigten Stahlwerke gehörenden Beteiligungen nicht enthalten.

Die spezifizierten Auftragsbestände der Hüttenwerke und Verfeinerungsbetriebe an Eisen- und Stahlerzeugnissen, die am 30. Juni 1933 in den Büchern der Vereinigten Stahlwerke standen, machen etwa 115 % des entsprechenden Auftragsbestandes im Monatsdurchschnitt des Geschäftsjahres 1931/32 aus.

**Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Juni 1933.** — Im Juni hielt sich das Maschinengeschäft im Inland im ganzen etwa auf der Höhe des Vormonats, war aber sehr uneinheitlich. Zunahmen des Auftragseingangs in einzelnen Maschinenarten, die zum Teil jahreszeitlich bedingt sind, zum Teil als Auswirkung des Arbeitsbeschaffungsplanes der Reichsregierung eintraten, standen abnehmende oder gleichbleibende Auftragseingänge in anderen Maschinenarten gegenüber.

Das abgelaufene erste Halbjahr 1933 stand im Zeichen einer langsamen Belebung des Inlandsmarktes. Gegenüber dem letzten Halbjahr 1932 hat der Inlandsauftragseingang um 11 % zugenommen, dagegen hat das Auslandsgeschäft in sehr bedauerlicher Weise abgenommen. Gegenüber dem zweiten Halbjahr 1932 ist der Auslandsauftragseingang um mehr als 40 % zurückgegangen. Dies ist vor allem auf das fast völlige Stocken des Geschäftes mit Rußland, ferner auf die Rückwirkung der ungeklärten Lage der Devisenverhältnisse der Welt zurückzuführen.

Die Zunahme der Inlandsaufträge reichte nicht aus, um den Rückgang der Auslandsaufträge auszugleichen. Der Gesamtauftragseingang sank daher gegenüber dem letzten Halbjahr 1932 noch um 13 %.

**Aus der saarländischen Eisenindustrie.** — Die Abrufe der Saarhütten nach Kokskohlen bei der französischen Bergwerksdirektion sind für den Monat Juni stärker erfolgt als für die Vormonate. Die französischen Saargruben machen nach wie vor noch zwei Feierschichten; nur bei einzelnen guten Gruben, wie bei den Gruben Maybach und Camphausen, wird nur an einem Tag in der Woche gefeiert. Die Lagerbestände nehmen langsam ab. Die Erzlage ist unverändert. Die Lothringer Erzgruben lehnen es ab, schon jetzt Abschlüsse für 1934 zu tätigen, da sie mit einer Preisaufbesserung rechnen. Von deutscher Seite wurde angeregt, mehr deutsche Erze, also Sieg- und Lahnerze, an der Saar zu verhütten. Dabei ist zu bemerken, daß zwei Saarhütten bereits seit mehreren Jahren beträchtliche Mengen Manganerze von deutschen Gruben abnehmen.

Auf dem Schrottmarkt ist eine Festigung unverkennbar. Die letzte Schrottverdingung der Saarbahnen brachte für Stahlschrott und Schienenschrott ganz erhebliche Preisaufbesserungen, die bis zu 10 % gegenüber den alten Preisen betrugen. Es kosten:

Hochofenschrott . . . . . 135 bis 140 Fr frei Saarhütte,
Hochofenspäne . . . . . 125 bis 130 Fr frei Saarhütte,
Stahlschrott . . . . . 185 bis 190 Fr frei Saarhütte.

Die Anlieferung von Stahlschrott ist sehr schleppend. Dagegen kommen Späne besonders von Deutschland in reichlichen Mengen herein. Pariser Schrott bleibt jetzt vorwiegend im Inlande, da er für die Saarhütten zu teuer wird, besonders wegen der gestiegenen Kanalfrachten.

Die Beschäftigung der Saarwerke ist weiterhin befriedigend. Aus Deutschland gehen die Spezifikationen flott ein. Auch hat das Eisenbahnzentralamt für Juni einen Uebergangsauftrag von 40 000 t Oberbaustoffen dem Stahlwerks-Verband gegeben, an denen die Saarwerke entsprechend beteiligt sind. Auch die Saarbahn hat den Saarhütten einen Auftrag über rd. 2700 t Schienen und Schwellen erteilt. Dagegen ist der Auftragseingang aus dem Saargebiet selbst außerordentlich schleppend. Besonders in Trägern kommt es zu keinem richtigen Geschäft, da der Baumarkt immer noch daniederliegt. Auch bei den Konstruktionswerkstätten scheint die Beschäftigung nicht einheitlich zu sein. Bei einzelnen Firmen soll es sogar sehr an Aufträgen mangeln. Eine Preisveränderung ist nur bei Bandeisen eingetreten. Entsprechend der französischen Preiserhöhung beträgt der Bandeisengrundpreis 660 Fr je t frei jeder Saarbahn-Bestimmungsstation.

Aus Frankreich ist das Geschäft ebenfalls etwas kleiner geworden, weil infolge der Preiserhöhungen im Mai starke Voreindeckungen gemacht worden sind. Bekanntlich ist der Stabeisenpreis damals um 30 Fr je t erhöht worden. Das Comptoir hat nunmehr auch mit Wirkung vom 16. Juni den Grundpreis für Bandeisen von 580 auf 620 Fr je t, Frachtgrundlage Diedenhofen, heraufgesetzt. Für Röhrenstreifen stellt sich der Preis nunmehr auf 620 Fr je t für Thomasgüte und 700 Fr je t für Siemens-Martin-Güte. Die Preisspanne zwischen Stab- und Bandeisen betrug früher etwa 120 bis 150 Fr. Es besteht nach der Preiserhöhung immer noch eine zu geringe Spanne, so daß angenommen wird, daß die Bandeisenpreise weiter erhöht werden. Ferner sind die Siemens-Martin-Aufpreise wie folgt erhöht worden:

für Halbzeug zum Auswalzen von 60,— auf 75,— Fr je t,
für Halbzeug zum Schmieden von 66,— auf 82,50 Fr je t,
für Stabeisen . . . . . von 75,— auf 90,— Fr je t,
für Stabeisen zum Schmieden von 100,— auf 120,— Fr je t.

Der Ausfuhrmarkt steht im Zeichen der Gründung der Internationalen Verbände. Das Geschäft ist auch hier infolge der Voreindeckungen ziemlich ruhig geworden.

**Aus der schwedischen Eisenindustrie.** — Auf dem schwedischen Eisenmarkt ist im ersten Halbjahr 1933 keine sonderliche Aenderung eingetreten. Die Kronen-Entwertung gibt weiterhin die Möglichkeit, im Inlande dem Wettbewerb gewisser Arten von ausländischem Handeleisen und Walzdraht zu begegnen. Die Ausfuhr leidet nach wie vor unter den allgemein schwierigen Wirtschaftsverhältnissen und den Einfuhrbeschränkungen des Auslandes. Nur bei Roheisen konnte eine größere Kauflust wahrgenommen werden. Die Preislage ist jedoch sowohl für Roheisen als auch für andere Erzeugnisse besonders unzufriedenstellend. Im ersten Vierteljahr 1933 war die Erzeugung an Halbzeug und Fertigwaren etwas größer als in der voraufgegangenen Zeit; die Zunahme bei Halbzeug entfiel in der Hauptsache auf Siemens-Martin-Rohblöcke. Die Eiseneinfuhr war etwa 10 % geringer als im Januar bis März 1932; der Rückgang betraf jedoch ausschließlich Halbzeug und Schrott. Die Roheiseneinfuhr zeigte eine bedeutende Zunahme. Ueber Erzeugung und Ausfuhr gibt *Zahlentafel 1* Aufschluß.

Zahlentafel 1. Schwedens Erzeugung und Ausfuhr im ersten Vierteljahr 1933.

| Erzeugung in 1000 t | Jan.-März 1933 | Jan.-März 1932 | Ausfuhr in 1000 t | Jan.-März 1933 | Jan.-März 1932 |
|---|---|---|---|---|---|
| Roheisen . . . . . | 70,3 | 75,6 | Roheisen, Legierungen und Schrott . | 17,2 | 7,9 |
| Schmiedbares Halbzeug . . . . . | 140,8 | 136,7 | Schmiedeeisen und Stahl sowie Walzwerkserzeugnisse . | 14,5 | 15,4 |
| Gewalztes und geschmiedetes Eisen | 102,5 | 100,8 | | | |

**Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund, Stockholm.** — Die Gesellschaft schloß das Geschäftsjahr 1932 mit einem Verlust von 4 365 900 Kr (im Vorjahre mit einem Reingewinn von 6 726 467 Kr) ab; der vorjährige Gewinnvortrag von 10 223 084 Kr vermindert sich dadurch auf 5 857 184 Kr.

Der Grubenbetrieb in Grängesberg wurde vom Anfang des Jahres bis zum 23. Mai für die Gruben- und Verfrachtungsarbeiter mit 3 Tagen und die übrigen Beschäftigten mit 4 Tagen in der Woche aufrechterhalten; später wurde die Arbeitszeit weiter auf 2 bzw. 3 Tage je Woche bis zum Jahresschluß verkürzt. Am Ende des Jahres wurden 1122 Arbeiter beschäftigt gegen 1212 zu Anfang des Jahres. Gefördert wurden 509 735 t Stückerz und Mulm und 240 520 t Grauberg, zusammen 750 255 t. Von dem gewonnenen Erz fielen 48,79 % als grobes Stückerz und 51,21 % als kleinstückiges Erz und Mulm an. Der Versand nach Oxelösund für die Ausfuhr belief sich auf 411 738 t, während 76 580 t an einheimische Verbraucher gingen; 21 417 t wurden auf Lager gelegt.

Der Betrieb der Gesellschaft litt während des ganzen Jahres außerordentlich unter der schlechten Wirtschaftslage. Die Gesellschaft war deshalb gezwungen, ihren Kunden einen Aufschub auf die vertraglich abzunehmenden Erzmengen zu gewähren. Hierdurch ging der Erzversand beträchtlich zurück und umfaßte nur rd. zwei Drittel der Verschiffungen im Jahre 1931 und weniger als ein Drittel der im Jahre 1930 verladenen Mengen. Die Erzförderung, die im Jahre 1931 rd. 950 000 t betragen hatte, sank im Jahre 1932 auf rd. 510 000 t und wird zur Zeit in einem Umfang betrieben, der einer Jahresförderung von nur rd. 450 000 t entspricht. In den ersten Monaten des Jahres 1933 zeigte der Erzversand eine Erhöhung gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres.

Die Gruben der Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag in Kiirunavaara waren nur drei Tage wöchentlich in Betrieb. Die Zahl der Arbeitstage betrug 153. Beschäftigt wurden am Ende des Geschäftsjahres 1377 Mann. Gefördert wurden 1 779 570 t Erz und 2 258 912 t Grauberg, zusammen 4 038 482 t. Vom Lager wurden 19 578 t verladen. Der Versand während des

Geschäftsjahres betrug 1 370 678 t nachNarvik und 437 679 t nach Luleå; 309 t gingen ins Inland oder nach Norwegen. Die Förderung in Luossavaara betrug 192 231 t Erz und 51 029 t Grauberg; versandt wurden nach Narvik 189 414 t und nach Luleå 425 t. Der Betrieb wurde unter den gleichen Verhältnissen wie in Kiruna aufrechterhalten. Die Zahl der Arbeiter belief sich am Ende des Geschäftsjahres auf 156. Die Gruben in Malmberget förderten 785 883 t Ausfuhrerz. In den Anreicherungsanlagen wurden außerdem 110 128 t Feinerz und Schlich hergestellt. Ueber Narvik und Luleå wurden für Rechnung der Gesellschaft folgende Mengen Erz verschifft:

| | 1932 | Narvik | | 1932 | Luleå | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1931 | 1930 | | 1931 | 1930 |
| | t | t | t | t | t | t |
| Kiruna-Erz . . . . | 1 188 527 | 2 603 579 | 5 095 426 | 15 163 | 53 277 | 121 420 |
| Gellivare-Erz . . | — | — | — | 312 344 | 836 019 | 1 841 192 |
| Luossavaara-Erz . | 85 005 | 77 432 | 215 749 | 318 | 2 289 | 51 |
| Tuolluvaara-Erz . | 23 713 | 62 000 | 89 217 | 12 214 | 10 242 | 19 014 |
| Freja-Erz . . . . | — | — | — | 6 857 | 36 526 | 45 726 |
| | 1 297 245 | 2 743 011 | 5 400 392 | 346 896 | 938 353 | 2 027 403 |

Ueber die gesamte Erzbewegung der Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre gibt folgende Aufstellung Aufschluß.

Die Erzbewegung vom 1. Oktober 1931 bis 30. September 1932.

| | Kiruna-Erz t | Luossavaara-Erz t | Gellivare-Erz t | Zusammen t |
|---|---|---|---|---|
| Lagerbestand Anfang des Jahres: | | | | |
| an den Gruben . . . . . | 80 945 | 18 634 | 66 879 | 166 458 |
| in Narvik und Luleå . . | 1 934 196 | 247 243 | 1 127 460 | 3 308 899 |
| zusammen | 2 015 141 | 265 877 | 1 194 339 | 3 475 357 |
| Förderung während des Jahres | 1 779 570 | 192 231 | 896 011 | 2 867 812 |
| zusammen | 3 794 711 | 458 108 | 2 090 350 | 6 343 169 |
| Während des Jahres verkauft | 1 184 583 | 85 322 | 304 329 | 1 574 234 |
| Lagerbestand am 30. September 1932 . . . . . | 2 610 128 | 372 786 | 1 786 021 | 4 768 935 |
| Davon: | | | | |
| an den Gruben . . . . . | 51 849 | 21 026 | 163 348 | 236 223 |
| in Narvik und Luleå . . | 2 558 279 | 351 760 | 1 622 673 | 4 532 712 |

# Vereins-Nachrichten.

## Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

### Die Wärmestelle Düsseldorf im zweiten Vierteljahr 1933.

Die Ingenieure der Wärmestelle und ihrer Zweigstellen erstatteten in der Berichtszeit auf Grund von Untersuchungen auf den angeschlossenen Werken sechzehn größere Berichte. Unter diesen sind zu erwähnen: Abnahme eines Stoßofens sowie zwei Stoßofenuntersuchungen; Untersuchung eines Federglühofens als Unterlage für den Umbau; Untersuchung eines Edelstahlglühofens zur Schaffung von Grundlagen für demnächst stattfindende Neubauten; Kesselversuche zur Beurteilung der Eignung bestimmter Kohlensorten; ein Bericht über die Kühlfähigkeit von Wettern; Untersuchung einer Windbefeuchtungsanlage; Wirtschaftlichkeitsuntersuchung einer Umstellung auf Ferngas.

In Bearbeitung sind zur Zeit Berichte über meßtechnische Ueberwachung von Hüttenwerksbetrieben; Erfahrungen im Bau und Betrieb von Siemens-Martin-Oefen mit Koksofengasbeheizung; das Arbeiten mit höherem Roheiseneinsatz im Siemens-Martin-Werk; Brenneruntersuchung an einer Versuchsstrecke sowie die Stöchiometrie der Verbrennung. Ferner ist eine Sammlung von Literaturstellen über Untersuchungen an technischen Feuerungen („Wo finde ich usw.") in die Wege geleitet.

Die mathematischen Untersuchungen des Regelungsvorganges sind zum vorläufigen Abschluß gebracht. Der dritte und vierte Teil dieser Arbeit sollen Ende 1933 und Anfang 1934 veröffentlicht werden; sie bringen die praktische Nutzanwendung der entwickelten Formeln für die richtige Wahl des Reglers für eine bestimmte Regelungsaufgabe.

In der Berichtszeit fanden zwei Wärmeingenieur-Versammlungen statt, in denen die Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen der Wärmestelle besprochen wurden. An Mitteilungen der Wärmestelle wurden im „Archiv für das Eisenhüttenwesen" die Nummern 181 bis 183 veröffentlicht. An Rundschreiben erschienen die Nummern 423 bis 428 mit folgenden Titeln. Nr. 423: Alterungserscheinungen an Nickel-Chronin-Thermoelementen; Nr. 424: Nomogramm für die Bestimmung der kinematischen Zähigkeit technischer Gase (zur Berechnung der Reynolds'schen Zahl); Nr. 425: Verwendung von ganz kleinen Düsen für die Messung kleiner strömender Mengen; Nr. 426: Verwendung von Metallrohren als Ersatz für keramische Gasentnahmerohre; Nr. 427: Bemessung des Verbrennungsraumes von Stoßöfen mit Gasfeuerung; Nr. 428: Mittlere und wahre spezifische Wärme.

Auf dem Gebiete der Betriebswirtschaft wurden Untersuchungen durchgeführt über zweckmäßige Selbstkostenrechnungen im Hochofenbetrieb, Einführung einer Selbstkostenrechnung auf Zeitgrundlage und Durchführung einer Sortenkalkulation in einer Drahtseilerei, ferner Untersuchungen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit bei Einführung einer Zeitvorgabe auf Grund von Zeitstudien im Drahtwerk. Im Ausschuß für Betriebswirtschaft wurden zwei Sitzungen abgehalten (Terminwesen, Nach- und Vorrechnung). Der Ausschuß für Verwaltungstechnik trat einmal zur Besprechung des Themas: „Untersuchungen über die Ausrüstungen der hüttenindustriellen Verwaltungsbetriebe mit Büromaschinen" zusammen. In Bearbeitung befindet sich die Selbstkostenabrechnung für Lochkartenabteilungen.

Als Berichte des Ausschusses für Betriebswirtschaft erschienen im „Archiv für das Eisenhüttenwesen" die Nummern 68 bis 71.

Zwei Werke traten der Wärmestelle neu bei.

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

*Almqvist, Harald*, Hütteningenieur, London SW 1 (England), 54 Victoria-Str.

*Carius, Carl*, Dr. phil., Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen-Stadtwald, Am Hang 9.

*Cowes, Hermann*, Berging., Stahlwerksing. der Fa. Kohlswa Jernverks A-B., Kolsva (Schweden).

*Deter, Erich*, Dipl.-Ing., komm. Oberbürgermeister der Stadt Hamm, Hamm (Westf.), Ostenwall 21 b.

*Döpfer, Heinz*, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo Funke, Gelsenkirchen, Schützenstr. 22.

*Dorfs, Friedrich*, Dr.-Ing. E. h., Hüttendirektor a. D., Essen-Bredeney, Stocksiepen 16.

*Emicke, Otto*, Dr.-Ing., Dr. mont., Prof. für Walzwerksk. an der Sächs. Bergakademie, Freiberg (Sa.), Leipziger Str. 32.

*Hofmann, Justus*, Dipl.-Ing., Oberdirektor a. D., Essen, Kaninenbergstr. 27.

*Hofmann, Konrad*, Dr.-Ing., c/o H. A. Brassert & Co., Chicago (Ill.) U.S.A., 310 South Michigan Ave.

*Köttgen, Carl*, Dr.-Ing. E. h., Vorsitzender des Direkt. der Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt; Neubabelsberg, Stubenrauchstr. 15.

*Korn, Walter*, Oberingenieur der Fa. A. Borsig Maschinenbau-A.-G., Berlin-Tegel, Berliner Str. 83.

*Kubitz, Hermann*, Dipl.-Ing., Berlin-Friedrichsfelde, Kraetkestr. 36.

*Laßek, Rudolf*, Dipl.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Remscheid, Hindenburgstr. 116.

*Loof, Wilhelm*, Direktor, Düsseldorf 10, Brehmstr. 30.

*Meyer-Waldeck, Hans*, Dr.-Ing., Fa. Hugo Schneider, A.-G., Leipzig O 29.

*Mueller, Bruno*, Pittsburgh (Pa.), U.S.A., 5504 Philipps Ave.

*Müller, Richard*, Dr.-Ing., Mitteld. Stahlwerke A.-G., Stahl- u. Walzwerk Weber, Brandenburg (Havel).

*Reitsema, Jr. Roelof*, W.-I., Glimmen 106 (Prov. Groningen), Holland.

*Schallbroch, Heinz*, Dr.-Ing., Privatdozent, Obering. des Labor. für Werkzeugmaschinen, Aachen, An der Schanz 12.

*Speck, Peter*, Direktor, Vorst.-Mitgl. der Fa. R. Stock & Co., Spiralbohrer-, Werkzeug- u. Maschinenfabrik A.-G., Berlin-Marienfelde.

#### Neue Mitglieder.

*Andersen, Fridtjof*, Dr.-Ing., Direktor der Fa. Stavanger Elektro-Staalverk, A.-S., Jörpeland (Norwegen).

*Laudien, Kurt*, Dipl.-Ing., Geisweider Eisenwerke, A.-G., Geisweid (Kr. Siegen), Friedhofstr. 22.

#### Gestorben.

*Eigemann, Heinrich*, Ingenieur, Düsseldorf. 8. 7. 1933.

*Hackemann, Hermann*, Direktor, Kattowitz. 5. 7. 1933.

*Schneider, Carl Friedrich*, Bergassessor a. D., Herdorf. 12. 7. 1933.