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 43 | 24. OKTOBER 1929 | 49. JAHRGANG

Das Hüttenwerk der Firma Fried. Krupp, A.-G., in Essen-Borbeck.

I. Das Hochofenwerk.

(Entstehung der Anlage. Lageplan. Rohstoffversorgung, Umschlageinrichtung und Erzlagerung. Erz- und Kokstaschen mit Zubringerwagen. Kippkübelbegichtung mit McKee-Verschluß. Hochöfen und Winderhitzer. Gasreinigung und Gaswirtschaft. Meßwesen. Schlackenverwertung. Kraftversorgung mit Dampfturbinen.)

Die Vorteile der Errichtung einer Hochofenanlage in unmittelbarer Verbindung mit den Stahl- und Walzwerken der Gußstahlfabrik in Essen hatte schon Alfred Krupp erkannt. Aber die Vorbedingungen für eine derartige Anlage waren zu jener Zeit noch nicht gegeben, so daß man zunächst dazu übergehen mußte, an anderen Orten gelegene Hochöfen anzukaufen[1]). Auch die Errichtung der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen unter Friedrich Alfred Krupp, die im Jahre 1897 mit ihren ersten beiden Oefen in Betrieb kam, konnte nicht als die Erfüllung jenes Planes Alfred Krupps, in unmittelbarster Verbindung mit der Gußstahlfabrik oder mit deren Stahl- und Walzwerken eine Hochofenanlage erstehen zu sehen, betrachtet werden.

Diese Möglichkeit wurde erst gegeben, als durch den Bau des Rhein-Herne-Kanals im Jahre 1911 die Frage billiger Massenbeförderung auf dem Wasserwege gelöst war. Man ging damals sofort dazu über, im Norden der Gußstahlfabrik an dem neu erbauten Kanal ein geeignet großes Gelände für den Bau des neuen Hüttenwerkes zu erwerben, nachdem durch das Technische Büro der Gußstahlfabrik, dem später auch die Durchführung der gesamten Anlage oblag, die entsprechenden Entwürfe festgelegt waren. Der Ausbruch des Krieges verhinderte jedoch die Inangriffnahme der geplanten Neuanlagen.

Als während des Krieges im Jahre 1917 die Stahlerzeugung der Gußstahlfabrik ganz außerordentlich gesteigert werden mußte, war man gezwungen, mit dem Bau des Hüttenwerkes zu beginnen, aber nicht mit der Erstellung der Hochofenanlage, sondern zunächst mit dem Bau eines großen Stahlwerkes (Siemens-Martin-Werk 7). Gleichzeitig schuf man die Hafenbahn, welche die Gußstahlfabrik mit dem Hüttengelände verband, und schloß das neue Gelände an den Reichsbahnhof Essen-Vogelheim an. Die Arbeiten ruhten alsdann wieder über das Kriegsende hinweg, bis man sich im Jahre 1920 entschloß, an dem Kanal zunächst einen Hafeneinschnitt, der den Anfang des in Aussicht genommenen Hüttenhafens bildete, mit einer Umschlaganlage für gewisse Leistungen auszuführen. Zwei Jahre später, also im Jahre 1922/23, erbaute man parallel zu dem errichteten Siemens-Martin-Werk ein großes neuzeitliches Walzwerk, dessen Aufgabe es wurde, im wesentlichen den Stahl des Siemens-Martin-Werkes 7 zu verwalzen. Die Verhältnisse hatten also dazu gezwungen, das Hüttenwerk sozusagen in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen und die am Anfang stehende Hochofenanlage in den letzten Bauabschnitt dieses Hüttenwerkes zu setzen.

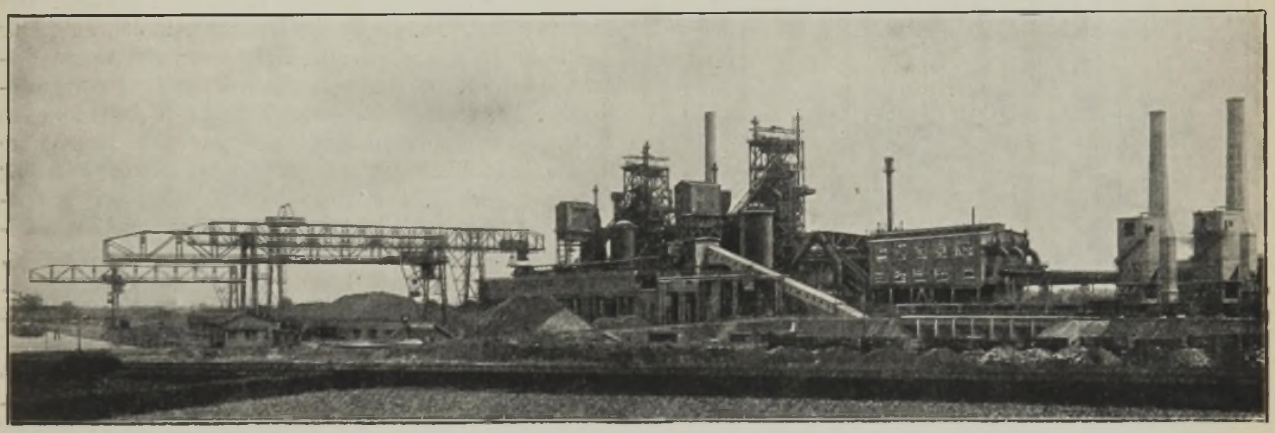


Abbildung 1. Gesamtansicht.

Erst im April 1927 beschloß die Firma Fried. Krupp, A.-G., den Bau des ersten und im September desselben Jahres den Bau des zweiten Hochofens. Der erste Hochofen mit anfänglich 500, später 600 t Tagesleistung sollte den

[1]) Kruppsche Monatsh. 10 (1929) S. 18.

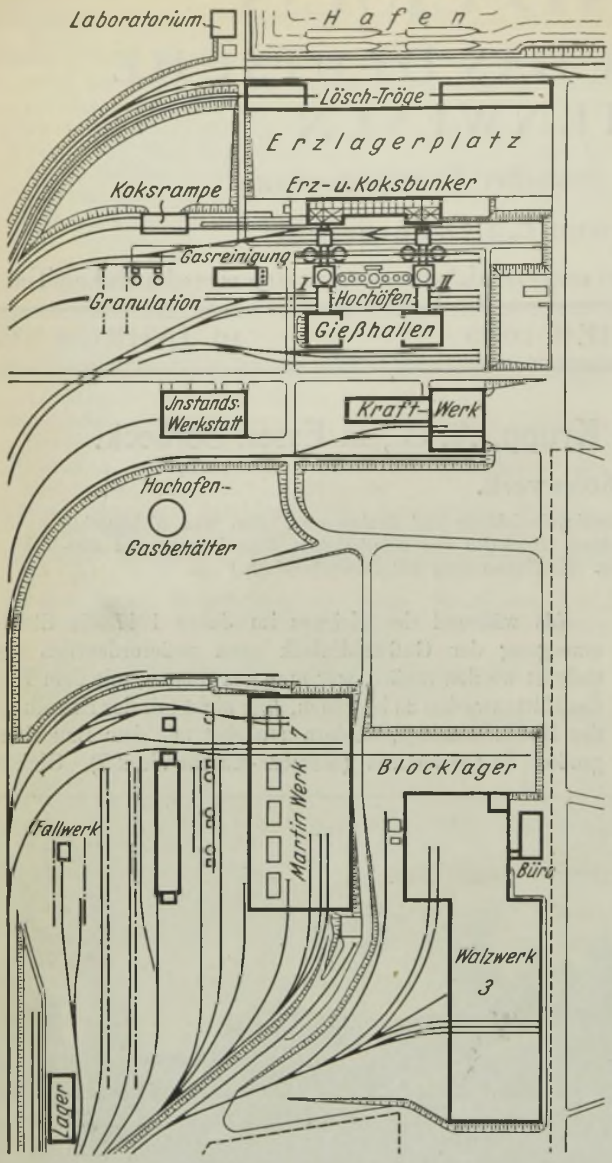


Abbildung 2. Lageplan.

flüssigen Einsatz für das genannte Siemens-Martin-Werk 7 liefern, während der zweite Hochofen, dessen Tagesleistung auf zunächst 400 t Sonderroheisen bemessen wurde, als Ersatz für die veralteten Hochöfen am Mittelrhein dienen sollte. Der erste Spatenstich geschah Anfang Juni 1927. Die Inbetriebnahme des ersten Hochofens erfolgte am 15. Mai 1929, die des zweiten am 4. September 1929.

Die allgemeine Anordnung der Anlage geht aus der Gesamtansicht *(Abb. 1)*, dem Lageplan *(Abb. 2)* und dem Hauptquerschnitt *(Abb. 3)* hervor.

Das Hüttenwerk ist von Norden nach Süden entwickelt. Die Gleise werden an die einzelnen Betriebsanlagen vom Westen herangeführt, wobei der Forderung, die Gleise später nach Osten durchzuführen und zu einem Ringgleis zu schließen, Rechnung getragen ist.

Im Norden begrenzt die Anlage der neugeschaffene Hafen am Rhein-Herne-Kanal, an den sich nach Süden, entsprechend dem Rohstoffdurchgang, mit ihren Achsen parallel zum Hafen liegend, anschließen: die Erz-Umschlaganlage, das Erzlager, die Bunker, die beiden Hochöfen mit ihren Winderhitzern, die Gießhalle, die Granulation, die Gasreinigung, das Kraftwerk und die Reparaturwerkstatt. Die beiden Hochöfen von je 670 m³ Inhalt stehen in einer axialen Entfernung von 80 m voneinander.

Die Rohstoffversorgung.

Bei der Ausführung der Anlagen für die Bereitstellung der Rohstoffe war der Gesichtspunkt maßgebend, auch größere, zu Wasser und zu Land eingehende Mengen rasch entladen und — ohne die Beschickung der Hochöfen irgendwie zu beeinflussen oder zu stören — auf Lager und in die Bunker bringen zu können. Dabei war zu beachten, daß das Erz zum größten Teil auf dem Wasserwege und nur etwa zu 20 bis 30 % auf dem Landwege ankam, Kalk dagegen in Eisenbahnwagen und Koks von den Kruppschen Zechen in Selbstentladern.

Der Hafen wurde zur Schaffung von Liegeflächen für eine größere Zahl von Schiffen 60 m breit gewählt. Der Hafeneingang, d. h. der bereits erwähnte, im Jahre 1920 für die Umschlaganlage gebaute Hafeneinschnitt wurde derartig erweitert, daß ein bequemes Wenden der Schiffe möglich ist. Mit Rücksicht auf eine vorteilhafte Aufteilung des Hüttengeländes und auf die Schaffung weiterer Lagerplätze für die Gußstahlfabrik wurde ein Stichhafen in der Richtung Ost-West gewählt. Die Länge des Hafenufers auf der Südseite, der Hochofenseite, beträgt 700 m und auf der Nordseite 400 m. Von der Südseite, vom Westrande beginnend, sind 230 m mit einer Ufermauer aus Beton eingefaßt. Die Länge des Hafens gestattet neben den beiden jetzt erbauten Hochöfen die Aufstellung von weiteren vier Hochöfen. Der Aushub des Hafenbeckens von etwa 250 000 m³ wurde zur Anschüttung des Hüttengeländes, das wegen des hohen Grundwasserspiegels etwa 5 m über den bestehenden gewachsenen Boden gelegt werden mußte, verwendet.

Zum Umschlagen der Rohstoffe laufen parallel zum Hafen zwei elektrisch betriebene fahrbare Verladebrücken für Greiferbetrieb von 39 m Stützweite mit 21,5 m wasserseitiger Ausladung. Sie überspannen drei Normalspurgleise und zwei Erztröge *(Abb. 3)*. Diese Löschkrane haben das Ausladen der Schiffe, ausnahmsweise auch das Beladen, zu übernehmen. Die Tragkraft von 12 t bei etwa 6 t Greifergewicht und 6 t Greiferinhalt ist den auf dem Rhein-Herne-

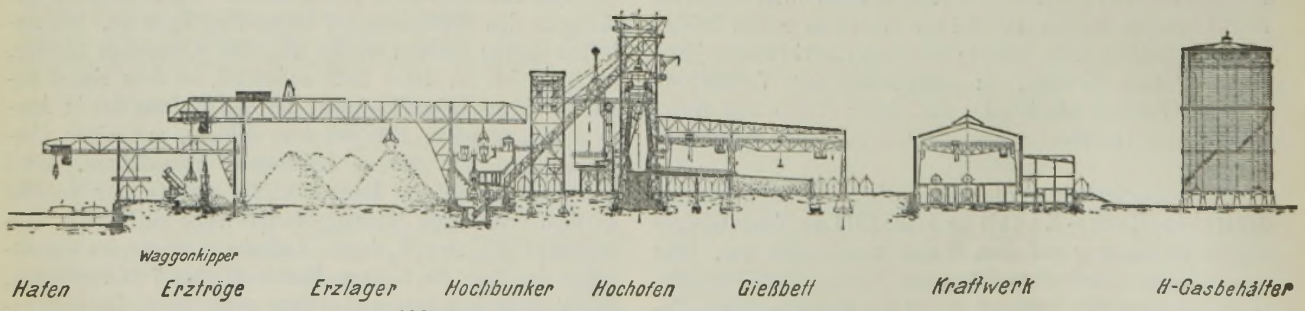


Abbildung 3. Querschnitt durch das Hochofenwerk.

Kanal verkehrenden Schiffen bis zu 1250 t Tragfähigkeit angepaßt.

Für den Antrieb der Triebwerke wird reiner Drehstrom ohne Umformung verwendet. Es können 30 bis 40 Spiele je h ausgeführt werden, so daß die Durchschnittsleistung je Uferkran 150 t Erz/h beträgt. Jede Katze ist außer mit Greiferbetrieb mit den Einrichtungen für Lastmagnet- und Stückgutbetrieb ausgerüstet; die Steuerung erfolgt durch einen Maschinisten vom Führerhaus an der Katze aus.

Die Löschkrane übergeben in der Regel die aus dem Schiff gegriffenen Rohstoffe einem elektrisch betriebenen Selbstentlader, der auf einem, zwischen den beiden Erztrögen hochliegenden Gleise verkehrt. Dieser Verteilwagen von 80 t Tragkraft und 35 m³ Rauminhalt, geführt von einem Bedienungsmann, bringt die Erze an diejenige Stelle der Tröge, von der sie die große Erzlagerverladebrücke, welche die Hochbunker und das Erzlager versorgt, aufnehmen soll. Der Verteilwagen hat Gleichstromantrieb, 525 V, mit Zuleitung durch Schleifleitung und Rückleitung durch die Erde. Die Fahrgeschwindigkeit von 180 m/min ist so bemessen, daß der Wagen mit den beiden Verladebrücken Schritt halten kann. Die Entladeklappen der Kastenmulde und die Fahrbremse werden durch Druckluft einer Kompressoranlage mit 4-PS-Motor betätigt.

Das Troggleis hat Anschluß an das Eisenbahnnetz, um gegebenenfalls das in normalen Selbstentladern anrollende Erz auf das Troggleis bringen und in die Tröge abgeben zu können.

Die in Kasteneisenbahnwagen bis zu 20 t Tragkraft ankommenden Stoffe (Erz, Kalk und Schlacke) werden von einem elektrisch betriebenen Wagenkipper, der auf einem Regelspurgleis am Rande des nördlichen Erztroges läuft, in die Tröge gekippt und dort gleichfalls von der Lagerplatzverladebrücke aufgenommen. Der Kipper für Gleichstrom 525 V mit Zuleitung durch Schleifleitung und Rückleitung durch die Erde ist imstande, 12 bis 16 Wagen stündlich zu entleeren. Die Vollwagen mit beliebiger Stellung der Bremshäuschen stehen auf einer Seite, die Leerwagen auf der anderen Seite des Kippers. Die vollen Wagen werden durch Spill auf die drehbare Kippbühne des Kippers gezogen, um 90° gedreht, in die Kippstellung gebracht, entleert, um weitere 90° gedreht und zum Leerzug abgelassen. Zur Bedienung des Kippers sind zwei Mann erforderlich.

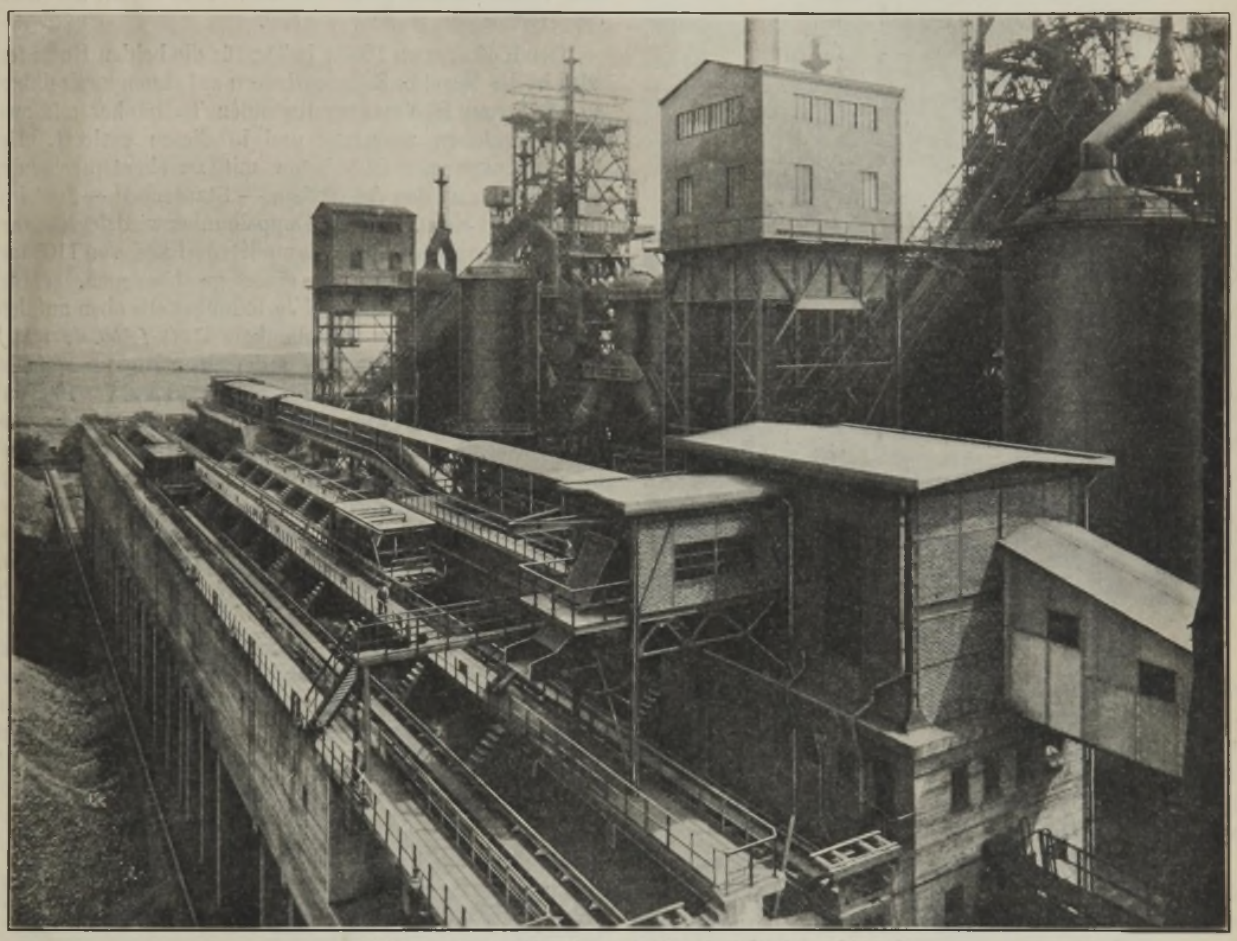


Abbildung 4. Hochbunker mit Erz- und Koksverteilung.

Die Erztröge mit einem Aufnahmevermögen von 20 000 t dienen als Zwischenbehälter; sie nehmen vorübergehend Erz und Kalk auf und geben es zur gegebenen Zeit wieder ab. Durch diese Anordnung können die Schiffe und die Eisenbahnwagen unabhängig, ohne Rücksicht auf die Arbeiten der großen Lagerplatzverladebrücke, sofort entladen werden.

An die Erztröge schließt sich im Süden bis zum Hochbunker der Lagerplatz für Erz und Kalk in einer Breite von 70 m und in einer Länge von 230 m an. Er ist imstande, einen Vorrat von 150 000 t, nach Sorten getrennt, aufzunehmen *(Abb. 3)*. Den Lagerplatz überspannt eine elektrisch betriebene, fahrbare Verladebrücke, deren Kranbahnfundamente den Lagerplatz im Norden und Süden begrenzen. Die Verladebrücke, für Greiferbetrieb von 25 t Tragkraft mit 70 m Spannweite und 20,3 m bzw. 18 m Ausladung, versorgt sowohl den

Lagerplatz aus den Erztrögen als auch die Hochbunker aus den Trögen oder vom Lagerplatz mit Erz und Kalk. Gegebenenfalls kann auch der Koks, wenn die Förderanlage hierfür irgendwie behindert sein sollte, über die Verladebrücke in die Hochbunker gebracht werden. Die Katze besitzt Einrichtungen für Greifer- und Stückgutbetrieb. Das Greifergewicht beträgt 12 t, der Greiferinhalt bis zu 13 t. Die Verladebrücke erzielt 30 bis 40 Spiele/h und damit eine Durchschnittsleistung von 250 t/h, die für die Versorgung der beiden Hochöfen ausreicht.

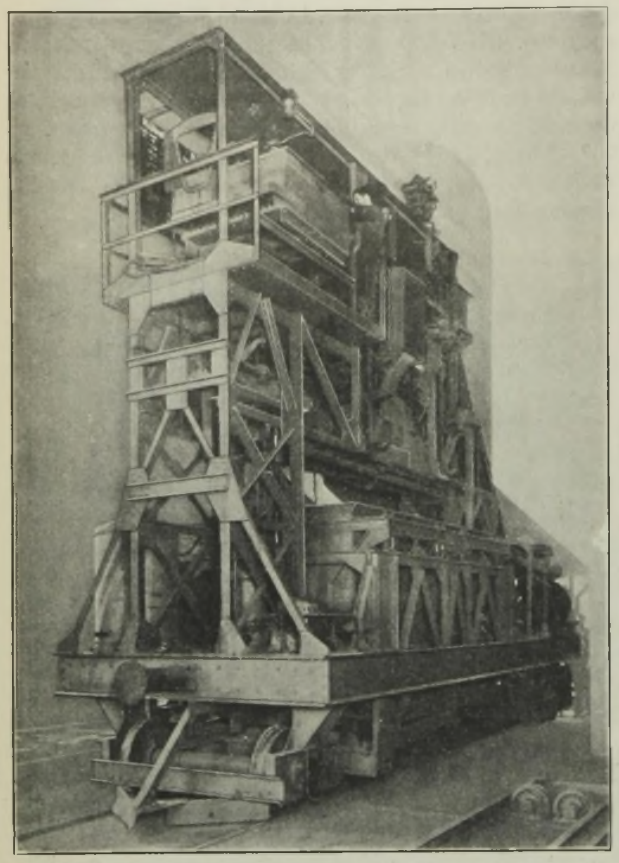


Abbildung 5. Erzzubringerwagen.

Bei dem großen Eigengewicht der Verladebrücke sollen alle Längsfahrten vermieden werden, weshalb auf den Hochbunkern zwei elektrisch betriebene Verteilwagen vorgesehen sind. In ähnlicher Weise wie der Verteilwagen auf den Erztrögen führen diese beiden schnellfahrenden Wagen das Erz den entsprechenden Behältern der Hochbunker zu.

Der Brückenfahrmotor der Verladebrücke wird mit Drehstrom gespeist, während das Hubwerk, das Schließwerk und das Katzfahrwerk durch Leonardschaltung gesteuert werden. Das Leonardaggregat, bestehend aus einem 863-PS-Drehstrom-Antriebsmotor, den drei Steuerdynamos und der Erregermaschine, ist in einem Haus über der einen Kranstütze auf dem Obergurt des Brückenträgers aufgestellt. Trotz der großen Gewichte und der hohen Geschwindigkeiten werden die Massen anstandslos beherrscht und die Getriebe durch die einwandfreie Bremsung geschont. Gesteuert wird die Verladebrücke von einem Maschinisten, der seinen Stand in dem Führerhaus an der Katze hat. Auf dem Obergurt des Brückenträgers läuft ein Handbockkran mit elektrischem Hubwerk für Ausbesserungsarbeiten an der großen Brücke selbst wie auch den beiden Uferbrücken.

Südlich, am Westende des Lagerplatzes, in der Verlängerung des Hochbunkers befindet sich eine Schrottplatzanlage, die den Schrotteinsatz an den Hochofen 1 liefert. Der 2000 t Schrott fassende Platz hat Anschluß an das Eisenbahnnetz. Ein Laufkran bringt den Schrott aus den Eisenbahnwagen entweder auf den Platz oder in einen, in der Verlängerung des Hochbunkers liegenden, zweiteiligen Schrottbunker. Aus dem einen Abteil entnimmt der unter dem Hochbunker und dem Schrottbunker laufende Erzzubringerwagen den Feinschrott, aus dem anderen Abteil wird der sperrige Schrott in Handgichtwagen abgezogen, die in einem unter Hüttenflur liegenden Kanal zu einem neben dem Hochofen 1 stehenden Vertikalaufzug geschoben und durch diesen zur Gicht des Hochofens gebracht werden.

Der Koks, etwa 1000 t je Tag für die beiden Hochöfen, wird in der Regel in Selbstentladern auf einem zweireihigen westlich vom Hochbunker liegenden Tiefbunker mit zwei Regelspurgleisen zugestellt und in diesen entleert. Der Doppelbunker aus Eisenbeton mit zweckentsprechenden Verschlüssen an den Ausläufern — Staurechen — faßt insgesamt 350 t Koks. Aus dem Doppelbunker wird der Koks auf ein unter diesem laufendes Gummiförderband von 1100 mm Breite abgezogen, das in einer geschlossenen, schrägansteigenden Brücke zu einer Verteilungsstelle oben auf dem westlichen Anbau des Hochbunkers läuft *(Abb. 4, rechts)*. Hier wird der Koks über ein in derselben Richtung wie das Gummiförderband laufendes Plattenförderband von 1600 mm Breite an die beiden Kokstaschen des Hochofens 1 oder über ein zweites, an das erste anschließende Plattenförderband an die beiden Kokstaschen des Hochofens 2 abgegeben. Die beiden Kokstaschen jedes Hochofens sind Teile des Hochbunkers; sie befinden sich rechts und links von der Aufnahmestelle des Schrägaufzuges. Der Koks wird von den Plattenbändern durch fahrbare Abstreichwagen abgestrichen.

Für den Fall, daß die große Erzlagerverladebrücke irgendwie eine Störung aufweisen sollte, kann auch Erz und Kalk über den Tiefbunker gehen und von der Koksförderanlage in den Hochbunker geschafft werden. In diesem Falle wird das Gut an der vorgenannten Verteilungsstelle durch Umlegen einer Wendeklappe über ein schrägansteigendes, senkrecht zum Gummiförderband laufendes eisernes Kastenförderband und eine Schurre den beiden auf dem Hochbunker laufenden Verteilwagen zugeführt. Die Leistung

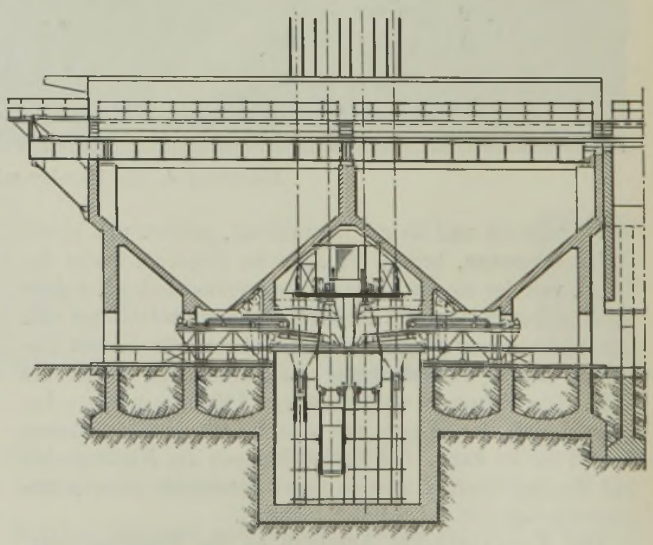


Abbildung 6. Längsschnitt durch die Kokstaschen.

der Koksförderanlage von 150 t/h ist so reichlich gewählt, daß in etwa 3½ h der Tagesbedarf eines Hochofens an Koks in seinen Hochbunker gebracht werden kann.

Zur Bedienung der Koksförderanlage sind erforderlich zwei Mann in dem Tiefbunker an den Verschlüssen, ein Mann zum Anlassen an den Bandstationen und ein Mann an den Abstreichwagen.

Die Rohstoffe (Erz, Kalk und Koks) werden in einem zweireihigen Hochbunker *(Abb. 4)* mit den erforderlichen Taschen für die verschiedenen Sorten gelagert und abzugsfertig für die Begichtung bereitgehalten. Der Hochbunker aus Eisenbeton grenzt südlich an den Lagerplatz; er ist 110 m lang, teils 14 m, teils 20,6 m breit und 12,05 m hoch. Jeder der beiden Hochöfen hat seinen Vorrat in der halben Bunkerlänge, die für rd. drei bis vier Tage Erz und Kalk und für rd. zwei Tage Koks faßt. Die nördliche Bunkerreihe besitzt je Hochofen acht Erztaschen und die südliche Reihe je zwei Kokstaschen rechts und links von der Achse des Schrägaufzuges und vier Erz- und Kalktaschen. Der Hochbunker ist nur als Uebergangsbunker zu betrachten, er gleicht Unregelmäßigkeiten in der Anfuhr aus und macht die Begichtung unabhängig von etwaigen kleinen Störungen der Verladeeinrichtungen. Der eigentliche Vorrat an Kalk und Erz liegt auf dem Lagerplatz, während regelmäßige Zufuhr an Koks durch die Nachbarzechen gesichert ist.

Auf dem Bunker verkehren auf je einem Regelspurgleis die schon erwähnten Verteilwagen, die von den Greifern der Lagerplatzverladebrücke Erz und Kalk erhalten und in die einzelnen Bunkertaschen bringen.

Die 24 Erz- und Kalktaschen von je 5,5 m und 6,75 m Länge haben zu ihrer vollständigen Entleerung in ihrer ganzen Länge Schlitze, die durch fünf oder sechs nebeneinanderliegende Verschlüsse abgedichtet werden. Jeder Verschluß ist ein doppelter, schmiedeiserner Segmentverschluß von etwa 850 mm Breite, der durch mit Druckluft betätigte Pratzen des Erzzubringerwagens geöffnet und geschlossen wird.

Jeder Hochofen besitzt einen Erzzubringerwagen *(Abb. 5)*, der mitten unter dem Hochbunker in einem Fahrtunnel auf einem Regelspurgleis läuft. Ein dritter Wagen steht als Ersatz am westlichen Ende des Hochbunkers. Mittels Schiebebühne kann dieser Wagen gegen einen instand zu setzenden Wagen ausgewechselt werden.

Die Erzzubringerwagen nehmen die einzelnen Erzsorten und den Kalk aus den Taschen des Hochbunkers, außerdem für Hochofen 1 Kleinschrott aus dem Bunker des Schrottplatzes. Sie geben das Erz an die Aufgaberutschen der Schrägaufzüge ab. Jeder Erzzubringerwagen besteht aus dem Wagen mit dem Fahrantrieb und der Kompressoranlage, dem in einer Laufgewichtswaage mit Gattierungssäule gelagerten Korb mit zwei verschließbaren Möllerbehältern von je 4 m³ Inhalt und den Aufbauten auf den Wagen mit dem Führerstand mit der Betätigungsvorrichtung für die Erztaschenverschlüsse. Die Tragkraft des Erzzubringerwagens beträgt 15 t — entsprechend 7,5 t Nutzinhalt eines jeden Möllerbehälters —, die Fahrgeschwindigkeit 150 m/min. Der durch einen 14-PS-Motor angetriebene Kompressor liefert Druckluft von 6 at für die Fahrwerksbremse, die Entlastungszylinder der Wiegevorrichtung, die beiden Erzbehälterverschlüsse des Wagens und die vier Druckluftzylinder zur Betätigung der Erzbunkerverschlüsse. Für die

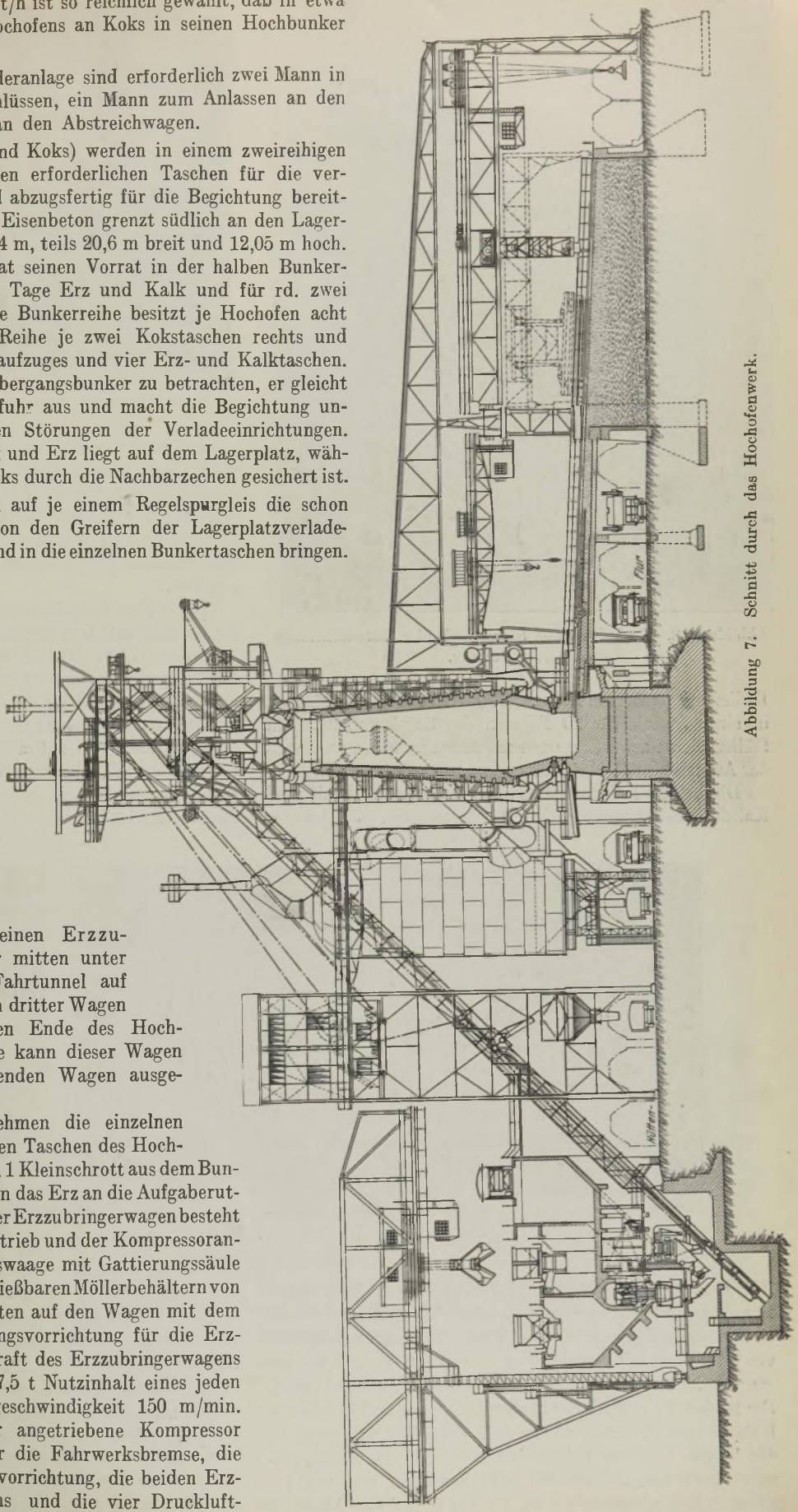


Abbildung 7. Schnitt durch das Hochofenwerk.

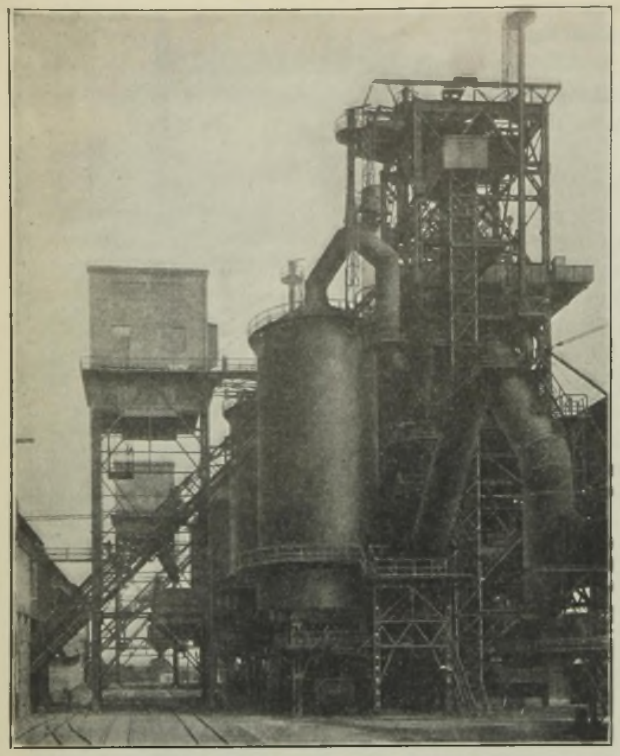


Abbildung 8. Hochofen 1 mit Staubabscheider, Maschinenhaus und Schrägaufzug.

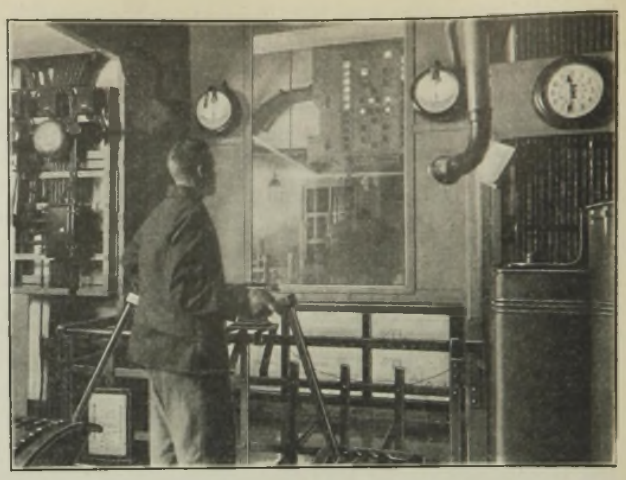


Abbildung 9. Führerhaus der Begichtungsanlage.

Bedienung genügt ein Mann. Mit dem Wagen ist es möglich, in einer Stunde für 20 Fahrten des Schrägaufzuges den Möller bis zu zehn Erzsorten zusammenzustellen und nach der Aufnahmestelle des Aufzuges zu bringen.

Die beiden Kokstaschen jedes Hochofens sind mit zwei Koksfülleinrichtungen *(Abb. 6)* ausgestattet. Jede dieser Einrichtungen besteht aus einem elektrisch betriebenen Bandverschluß, einem anschließenden elektrisch betriebenen Rollenrost und einem in einer Waage hängenden Meßgefäß von 3 t Koksinhalt, das durch einen von Bremse und Bremsmagnet betätigten Klappenverschluß abgeschlossen wird. Die beiden Koksfülleinrichtungen haben den aufgestapelten Koks aus den Taschen abzuziehen, gründlich zu sieben, in den beiden über den beiden Aufgabestellen des Schrägaufzuges liegenden Meßgefäßen aufzubewahren und zur gegebenen Zeit abwechselnd an die Kippkübel des Aufzuges abzugeben.

Der unter den Rollenrosten anfallende Kleinkoks gelangt durch Uebergangstrichter in die kleinen Kübel zweier elektrisch betriebener Kleinkoksaufzüge, die rechts und links von den großen Hunten auf Bahnen des Schrägaufzuggerüstes laufen und ihre Ladung in einen gemeinsamen, im Maschinenhausgerüst gelagerten Bunker von 70 m³ Inhalt abgeben.

Die beiden Koksfülleinrichtungen für die beiden großen Hunte eines Schrägaufzuges steuert der Schrägaufzugführer, der seinen Stand zwischen den beiden Kokstaschen hat. Mit Hilfe des Steuergerätes, das links vom Führer steht, kann durch Einführen des Steuerhebels in entsprechende Schlitze nach Wahl eine der beiden Koksfülleinrichtungen betätigt werden, und zwar können die vier Antriebe (Bandverschluß, Rollenrost, Meßgerät, Feinkoksaufzug) entweder selbsttätig in einer bestimmten festgelegten Reihenfolge beeinflußt oder einzeln gesteuert werden.

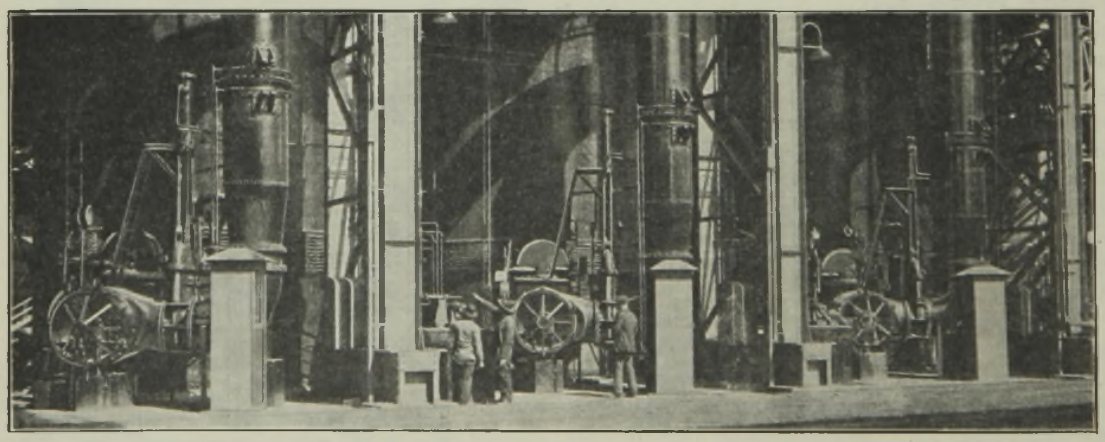


Abbildung 10. Winderhitzer. Heißwind- und Brennerseite.

Die Hochöfen.

Zum Fördern der aus dem Hochbunker entnommenen Rohstoffe zur Hochofengicht, die 55 m von Mitte Bunker und 38,3 m über Hüttenflur liegt, besitzt jeder Hochofen einen doppeltrümigen Schrägaufzug *(Abb. 7 und Abb. 8)*, auf dessen zweigleisiger Bahn die beiden fahrbaren Kippkübel mit je 7,5 m³ Inhalt den Koks oder den Möller von der Haltestelle unter dem Hochbunker zur Haltestelle über dem Schütttrichter des Hochofengichtverschlusses gebracht werden. Der Antrieb des Schrägaufzuges erfolgt durch die Aufzugsmaschine, die mit den erforderlichen Sicherheitseinrich-

tungen versehen ist und durch Leonardschaltung den Hunten eine Geschwindigkeit von 75 m/min gibt. Die Maschine mit ihrer Steuerung und die Schaltanlage der Begichtungsanlage sind in dem Obergeschoß des Maschinenhauses aufgestellt, das über dem Schrägaufzug auf einem hohen Gerüst zwischen Hochbunker und Hochofen liegt. Das Leonardaggregat ist im Anbau des Hochbunkers untergebracht.

Der Gichtverschluß hat einen unteren und oberen Trichter und daher doppelten Glockenverschluß, der nach dem McKee-Verfahren drehbar angeordnet ist. Zum Anzeigen der Schütthöhen im Ofen dienen die Sondenvorrichtungen, deren Stangen sich auf das Gichtgut im Hochofen aufsetzen und vor dem Herablassen des Möllers in den Ofen herausgezogen werden müssen.

Die Antriebswinde des Drehtrichters steht oben auf der Gicht. Die Gichtglockenwinden, die elektrisch betriebene Sondenwinde, die Winden der früher genannten beiden Feinkoksaufzüge und die gesamten Steuereinrichtungen sind im unteren Raum des Maschinenhauses angeordnet. Die elektrische Steuerung der Begichtungsanlage, nämlich des Schrägaufzuges, des Trichterdrehwerkes, der Gichtglockenwinden und der Sondenwinde geschieht entweder selbsttätig, wobei sämtliche Bewegungen der verschiedenen Antriebe nach einer bestimmten Reihenfolge an- und abgeschaltet werden, oder einzeln.

Abbildung 11. Meßhaus.

Möller gehören zu einem vollständigen Kreislauf sechs Gichtsätze, das sind 6 × 4 = 24 Schüttungen, da der Drehtrichter die vier Schüttungen eines Gichtsatzes jedesmal um 60° weiterdreht. Durch Signalanlagen vor dem Führerstand, durch Sprachrohranlagen zum Führer des Erzzubringer-

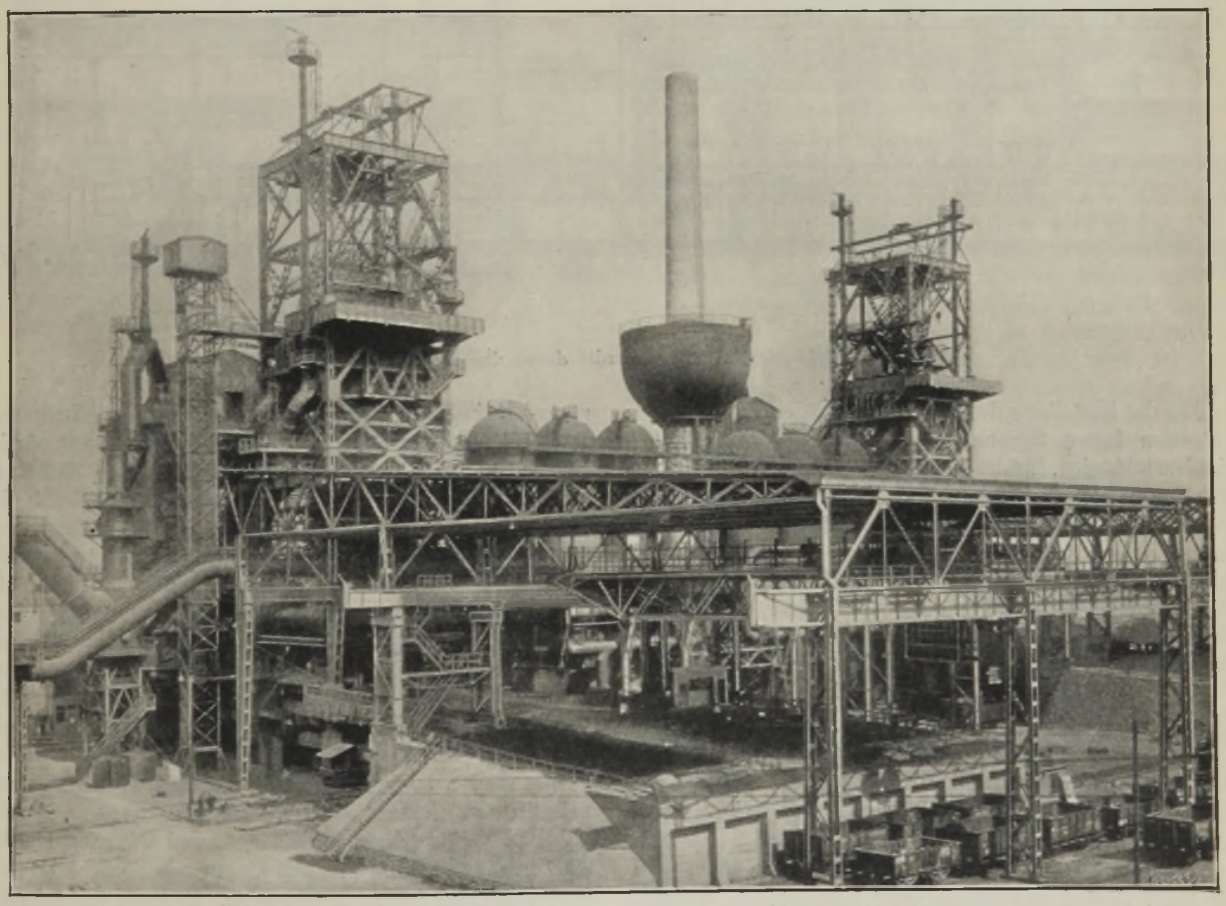


Abbildung 12. Hochofenwerk von der Gießhallenseite.

Der Aufzugführer im Führerhaus unter den Koksstaschen *(Abb. 9)* hat zur rechten Hand das Steuergerät, das die Bewegungen durch Legen eines Hebels in verschiedene Schlitze einleitet. Mit der linken Hand bedient er den Steuerhebel der früher beschriebenen Koksfülleinrichtung. Bei einem Gichtsatz von zwei Kübel Koks und zwei Kübel wagens, zum Maschinenhaus und zur Gicht, und durch Fernsprecher zu den wichtigen Betriebsstellen kann sich der Führer der Begichtungsanlage ständig über den Stand der Begichtung unterrichten.

Neben jedem Hochofen ist zur Beförderung von Personen und Lasten auf die Arbeits- und Gichtbühne ein

senkrechter, elektrisch betriebener Aufzug für Drehstrom 500 V und 50 Perioden von 2 t Tragkraft aufgestellt. Gichtgut, z. B. sperriger Schrott, das den kleinen Drehtrichter des Gichtverschlusses verstopfen würde und daher auf die große Glocke gegeben werden muß, wird durch diesen Aufzug nach oben befördert.

Die beiden Hochöfen sind in ihrem Gesamtaufbau gleich. Der Nutzinhalt beträgt bei jedem 650 m³, der Gestelldurchmesser 4,50 m. Der Abstich liegt 7,3 m, die Gichtbühne 38,3 m über Hüttenflur. Jeder Ofen besitzt zehn Winddüsen und drei Schlackenformen. Ofen 1 für Stahleisen leistet etwa 600 t, Ofen 2 für Sondereisen etwa 400 t je Tag. Jeder Hochofen ist in seiner ganzen Höhe von einem Eisengerüst mit vier Ecksäulen umgeben, das den Ofenschacht, den Gichtverschluß und das obere Auflager des Schrägaufzuges und außerdem die Arbeitsbühne, die Gichtbühne, auf der für Montagezwecke ein Drehkran eingebaut ist, und zehn Zwischenbühnen trägt. Durch die Aufhängung des Schachtes mittels eines von Stahlgußkonsolen getragenen Schachtringes sind besondere Säulen zur Unterstützung des Schachtes vermieden.

Gichtgut, ist der unterste Teil des Gichtverschlusses und taucht zum dichten Abschluß in eine Sandtasse auf dem Ofenschacht. Auf der oberen Zylinderdecke sind vier Explosionsklappen und außerdem vier Gasabzugsrohre angebracht, die durch Krümmer abwärts führen und von denen je zwei zu einer gemeinsamen Leitung zusammengefaßt sind. Diese beiden Sammelleitungen führen in starkem Gefälle zum unteren Teil zweier Staubabscheider, die auf der Nordseite dicht am Hochofen stehen. Jeder Staubabscheider hat 10 m l. Dmr. und 22,2 m Höhe. Das Rohgas verläßt den Abscheider durch ein zentral auf der Kuppel angeordnetes Abzugsrohr, das sofort abfällt und in die Rohgassammelleitung mündet. Die Rohgassammelleitung führt das Rohgas der westlich der Hochöfen liegenden elektrischen Gichtgasfilteranlage, Bauart SSW., zu, die grundsätzlich den an dieser Stelle kürzlich beschriebenen Anlagen entspricht[2]). Die Reinigung ist für eine stündliche Gasmenge von 200 000 m³ bei einem gewährleisteten Reinheitsgrad von durchschnittlich 10, höchstens 15 mg/m³, bemessen. Von der Hauptreingasleitung führen Zweigleitungen zu den Winderhitzern, zur Kesselanlage, zum Sie-

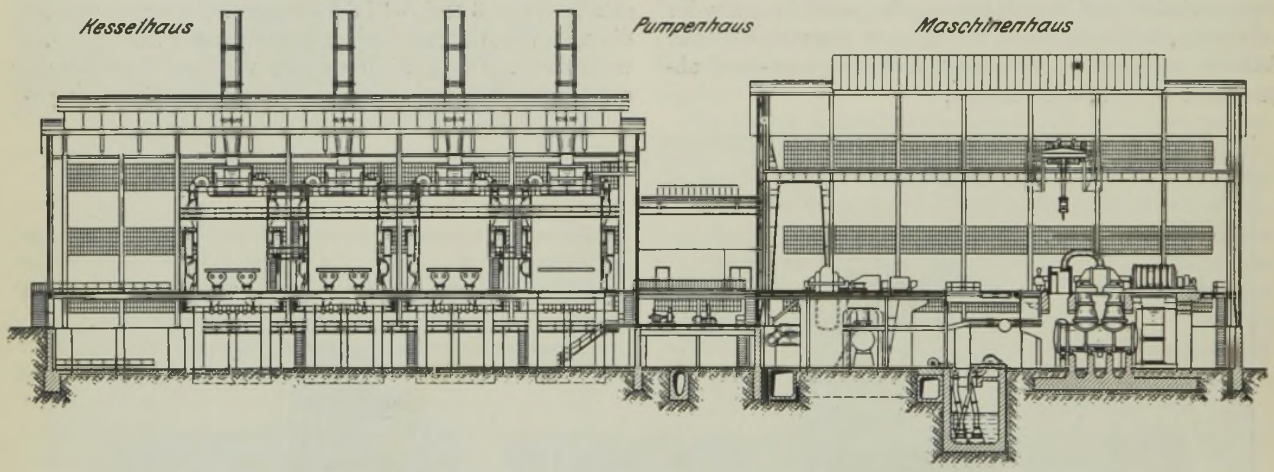


Abbildung 13. Längsschnitt durch das Kraftwerk.

Bei der Zustellung des Ofens sind für den Boden in den untersten Lagen Schamottesteine, in den oberen Lagen Kohlenstoffsteine, für das Gestell und die Rast Kohlenstoffsteine und für den Schacht Schamottesteine verwendet worden, wobei auf einwandfreies Mauerwerk mit dünnen und gasdichten Fugen Wert gelegt wurde. Der Schacht ist durch kräftige Bänder verankert. Rast, Gestell und Boden sind mit einem geschlossenen Panzer aus Flußstahl umgeben. Die Panzerung steht bis zum Boden frei, so daß sie in ihrer ganzen Höhe beobachtet und überwacht werden kann.

Für eine wirksame und zuverlässige Kühlung verschiedener Teile des Hochofens ist Vorsorge getroffen. Gekühlt werden der Schacht, der Panzer für das Gestell, Rast und Boden, ferner die Wind- und Schlackenformen. Das Kühlwasser fließt den Kühleinrichtungen von dem Hochbehälter am Winderhitzerkamin zu. Der Schacht wird nahezu in der ganzen Höhe durch eingebaute Kasten gekühlt. Der Panzer für Rast, Gestell und Boden wird berieselt, die Kühlung der Wind- und Schlackenformen, die in das Ofeninnere hineinragen, geschieht durch Wasserdurchfluß durch die hohlen Wandungen.

Das Gichtgas jedes Hochofens wird am oberen Ende des Schachtes durch den Gasfang abgeführt. Dieser, ein großer Blechzylinder mit einem eingehängten zweiten Zylinder zum Schutze des Schachtes gegen das abstürzende

mens-Martin-Werk 7 und zum Gasbehälter. Die Leitungen sind mit Kompensatoren zur Aufnahme der Längenänderungen infolge Temperaturschwankungen, mit Schiebern zum Absperren der einzelnen Zweigleitungen, mit Explosionsklappen und mit Entwässerungseinrichtungen versehen. Der wasserlose Scheibengasbehälter dient als Puffer und Regler zur Erhaltung eines gleichmäßigen Druckes. Er hat 29,7 m Durchmesser, 53,5 m Gesamthöhe und einen Fassungsraum von 30 000 m³. Die plungerartige auf- und abgehende, belastete Scheibe ist in üblicher Weise durch Teeröl gegen die Umwandung abgedichtet. Alle für die Sicherheit und Wartung erforderlichen Einrichtungen sind vorhanden.

Jeder der beiden Hochöfen hat drei Winderhitzer von 6,70 m lichtem Durchmesser und 32 m Gesamthöhe, die Wind bis zu 85 000 m³/h und Ofen auf 600 bis 800° erwärmen können. Der hierzu erforderliche Gasverbrauch beträgt bis zu 25 000 m³/h. Es kann sowohl nach dem in den letzten Jahren in Aufnahme gekommenen Zweiwinderhitzer-Verfahren als auch mit drei Winderhitzern gearbeitet werden. Der Brennschacht hat elliptischen Querschnitt, der Hauptschacht hat Zweizonenbesatz aus Lochsteinen nach Schiffer-Strack. Die Steine der oberen Zone, etwa ein Fünftel, sind Einlochsteine mit großem Loch-

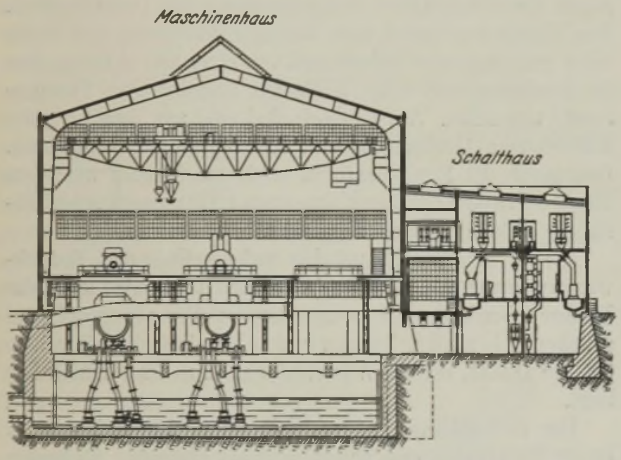
[2]) Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1153/61 u. 1256/60.

durchmesser und starken Wandungen, die Steine der unteren Zone Siebenlochsteine mit kleinem Lochdurchmesser und dünnen Wandungen. Jedem Winderhitzer wird die Brennluft durch ein vor den Brennern angeordnetes Propellergebläse *(Abb. 10)* zugeführt.

Die Umstellung der Winderhitzer von Gas auf Wind und von Wind auf Gas geschieht selbsttätig durch mit Preßluft betätigte Schieber derart, daß die Bewegung eines Schiebers die des folgenden auslöst[3]). Die diese Bewegungen einleitenden und vermittelnden Steuerblocks werden bei den Winderhitzern des Hochofens 1 durch Umlegen eines Hebels von Hand, bei den Winderhitzern des Hochofens 2 durch einen vom Meßhaus aus gesteuerten Motor betätigt.

Der in Eisenbeton ausgeführte 70 m hohe Abhitzekamin ist mit einem inneren Schutzfutter ausgerüstet. Er hat eine obere lichte Weite von 3 m und trägt einen Hochbehälter von 800 m³ Inhalt, der, wie schon erwähnt, der Wasserversorgung des Hochofenwerkes dient.

Die 8,3 m über Hüttenflur liegende Arbeitsbühne ist bei Ofen 2 u. a. mit einer neuartigen doppelläufigen Stichloch-Stopfmaschine ausgerüstet[4]), die sich bestens bewährt.



Zu Abbildung 13. Querschnitt.

Zwischen den Arbeitsbühnen beider Hochöfen, dem Meßhaus, der Gebläsezentrale und der elektrischen Gasreinigung sind Kommando- und Signalanlagen mit entsprechenden Rückmeldegeräten eingerichtet, welche die in Betracht kommenden Stellen über die Windanforderung der Hochöfen und über Abstiche und Ofenstillstände unterrichten. Auf der Arbeitsbühne werden Menge, Druck und Temperatur des Windes, Druck, Temperatur und Analyse des Gichtgases und die Stellung der Sonden, an den Winderhitzern des Ofens 1 die Werte für Reingas, Verbrennungsluft, Abgas und Heißwind angezeigt.

Im Meßhaus *(Abb. 11)* sind die schreibenden Geräte für die vorstehend angegebenen Werte untergebracht, weiter noch solche für die Gasverteilung und für bestimmte Vorgänge an den Hochöfen und an den Winderhitzern. Zu erwähnen ist noch, daß vom Meßhaus aus die Einstellung der verlangten Windmengen und der Heißwindtemperaturen für die Hochöfen, außerdem die Steuerung der elektrisch betriebenen Schaltblöcke an den Winderhitzern des Ofens 2 und die Regelung des Reingasdruckes für die Winderhitzer vorgenommen wird.

An der Südseite der Arbeitsbühne schließt sich die Gießbrücke und hieran das Gießbett an *(Abb. 12)*. Beide sind überdacht. Die Gießbrücken und die Gießbetten beider Oefen sind durch parallel zur Ofenachse laufende Kranbahnen miteinander verbunden. Beim Ofen 1 wird das Stahleisen in der Hauptsache in Pfannen, nur das an Sonntagen entfallende Eisen in Masseln vergossen, beim Ofen 2 wird das Sondereisen nur in Masseln vergossen. Unter der Gießbrücke liegen vier Gleise, von denen zwei der Schlackenabfuhr und zwei der Roheisenbeförderung dienen. Das Stahleisen jedes Abstiches wird in einer 70-t-Pfanne auf Sonderwagen zum Vorfrischer des Siemens-Martin-Werkes 7 befördert. Die Gießbrücken werden von einem elektrisch betriebenen 20/5-t-Laufkran bestrichen, der die Aufräumungsarbeiten zu erledigen hat.

Die Gießbetten, mit einem Gefälle von etwa 1 : 35, sind zunächst je 28 m lang und 32 m breit ausgeführt. An der Südseite der Betten sind die Verladegleise angeordnet. Auf der Kranbahn verkehrt ein elektrisch betriebener 15-t-Laufkran für Lastmagnet- und Kippkübelbetrieb, der das Verladen der Masseln vornimmt, sowie ein zweiter Kran mit Schlagwerk zum Zerschlagen der Masseln und zum Verladen derselben. Das Formen der Masseln erfolgt vorläufig von Hand. Es ist Vorsorge getroffen, daß später ein Masselformlaufkran für die beiden Gießbetten, der unter den Verladelaufkranen laufen wird, aufgestellt werden kann.

Die Schlacke wird in Schlackenwagen mit 11-m³-Kübeln, die durch elektrisch betriebene Windwerke auf den Wagen gekippt werden können, abgezogen und auf den Schlackengleisen nach Westen zur Granulationsanlage *(Abb. 1 rechts)* gefahren. Es sind zwei Granulationen, für jeden Hochofen eine, errichtet, die 18 m auseinanderliegen, um an jeder Anlage zwei aneinandergekuppelte Schlackenwagen einstellen und kippen zu können. Für die Granulation wurde das Verfahren der Ilseder Hütte mit Verwendung von Druckwasser gewählt[5]).

Um einen möglichst trockenen Sand zu erhalten, wird sofort nach dem Untertauchen die noch heiße, granulierte Schlacke mit einem elektrisch betriebenen Becherwerk von 60-t/h-Leistung herausgeschöpft und in einen dicht an dem 45 m hohen Abzugskamin stehenden Vorratsbunker von 200 m³ Inhalt gehoben. Aus dem Bunker wird der Sand durch drei Segmentverschlüsse in Eisenbahnwagen abgezogen.

Im Westen schließt sich an die Granulationsanlage eine 7,5-t-Laufkrananlage an, die die Rückstände der Schlackenwagen zu verladen hat. Außerdem ist im Bereiche des Laufkranes ein Bett angelegt, um durch Vergießen stückige Schlacke erzeugen zu können.

Die Kraftversorgung.

Bei der Durchführung des Werkes wurde die Frage der Ausnutzung der Gase über Gasmaschine oder Dampfturbine eingehend geprüft. Obwohl die Ausnutzung der Hochofengase in der Gasmaschine an sich günstiger ist, wurde diese Frage sowohl für die Gebläse als auch für die elektrischen Generatoren zugunsten des Dampfturbinenbetriebes entschieden, da eine Gasmaschinenanlage kostspieliger, die Bedienung und Instandhaltung schwieriger und im Falle einer Störung im Hochofenbetrieb die Erzeugung des Gebläsewindes und des elektrischen Stromes sofort in Frage gestellt wird, während diese durch aushilfsweise Beheizung der Kessel mit Koksgas oder Oel sichergestellt ist.

Die Ausmaße des Kraftmaschinenhauses lassen jedoch bei einer Erweiterung die Aufstellung von Gasmaschinen zu, falls sich beim Bau weiterer Hochöfen die Zweckmäßigkeit des Ausbaues in dieser Richtung ergeben sollte. Alsdann bilden die jetzt erstellten Dampfanlagen nicht allein

[3]) Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1283/4.
[4]) Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 181.
[5]) Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 529/30.

einen wertvollen Rückhalt, sondern übernehmen auch Teil- und Spitzenbelastungen.

Von den beiden Hochöfen werden täglich als Mindestmenge etwa 3 600 000 m³ Gichtgas geliefert, wovon etwa 950 000 m³ für die Winderhitzer usw., 640 000 m³ für die Erzeugung des Gebläsewindes gebraucht werden, so daß nach Abzug der für die Beheizung der Oefen des Siemens-Martin-Werkes 7 nötigen Gasmenge noch insgesamt 1 700 000 m³ für die Stromerzeugung zur Verfügung stehen. Von den erzeugten 14 000 kW wird sowohl der Eigenbedarf der Hochöfen als auch derjenige der übrigen Betriebe des Hüttenwerkes (Stahl- und Walzwerke) gedeckt, während ein erheblicher Teil dieser Kraft an die Gußstahlfabrik abgegeben wird.

In dem Maschinenhaus aus Eisenfachwerk *(Abb. 13)* mit 46,6 m Länge und 35,3 m Breite sind drei Turbogebläse und zwei Turbogeneratoren aufgestellt; Platz für einen dritten Turbogenerator ist vorhanden. An der Südseite ist in einer Breite von 12,5 m zweigeschossig das Schalthaus angebaut. An den Westgiebel des Maschinenhauses schließt sich unmittelbar und gleichachsig das Pumpenhaus mit 20 m Breite und 11,55 m Länge und hieran das Kesselhaus mit derselben Breite und 57,2 m Länge an. Das Kesselhaus nimmt zur Zeit vier Kessel auf und bietet Platz für den fünften. Flurhöhe von Maschinenhaus und Kesselhaus liegt 3,3 m über Hüttenflur, wodurch eine gute Belichtung und Belüftung der Kellerräume erreicht ist.

Die Kesselanlage besteht aus vier Steilrohrkesseln der Germaniawerft von je 600 m² Heizfläche und 36 atü Kesseldruck mit je einem Ueberhitzer von 250 m² Heizfläche für 425 ° Dampftemperatur, einem gußeisernen Rippenrohr-Rauchgas-Vorwärmer von 800 m² Heizfläche und einem Taschenlufterhitzer von 900 m² Heizfläche. Jeder Kessel ist mit nahtlos geschmiedeten, aus Kruppschen Sonderstählen hergestellten Trommeln, und zwar mit zwei Obertrommeln von 1400 mm l. Dmr., 7000 mm zylindrischer Länge, einer Untertrommel derselben Abmessung und einem Dampfsammler von 800 mm l. Dmr. und 4000 mm Länge ausgerüstet.

Die Befeuerung der Kessel erfolgt im allgemeinen durch gereinigtes Hochofengas — notfalls durch Koksgas —, das jedem Kessel von unten durch sechs Wirbelstrombrenner zugeführt wird. Bei drei Kesseln wurde außerdem Hilfsfeuerung für Teeröl eingebaut, um bei Störungen im Hochofenbetrieb die Kessel gegebenenfalls mit Oel weiter betreiben zu können. Jeder Kessel liefert gewöhnlich 27 t und höchstens 33 t Dampf/h. Askania-Regler regeln selbsttätig die Zufuhr des Gases und der Verbrennungsluft derartig, daß der Dampfdruck gleichbleibt. Für Sicherungen gegen Explosionen beim Ausbleiben der Verbrennungsluft ist Sorge getragen.

Als Speisewasser wird das Kondensat der Dampfturboaggregate, das die Kondensatpumpen den beiden Speisewasserbehältern zuführen, und Zusatzwasser, das in einer Neo-Permutit-Enthärtungsanlage aufbereitet wird, benutzt. Das gesamte Speisewasser wird in einer Entgasungsanlage entgast und fließt dann den Speisepumpen, vier Dampfturbopumpen von je 90 m³ größter stündlicher Leistung, zu. Speiseleitung und auch Frischdampfleitung sind mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit als Ringleitung ausgebildet.

Im Maschinenhaus kamen zur Aufstellung: zwei Dampfturbogeneratoren von je 14 000 kW bei cos $\varphi = 0{,}7$ und 3000 U/min, drei Turbogebläse, und zwar zwei Dampfturbogebläse für den üblichen Betrieb von je 1875 m³ angesaugter Luft/min bei 3100 Umdr. und 1 atü Enddruck, steigerungsfähig bis 1,5 atü, und ein Motorturbogebläse zum Anfahren und zur Aushilfe von 1000 m³ angesaugter Luft/min bei n = 5650 U/min und 1 atü Enddruck. Zum Betrieb der Dampfturbinen steht Dampf von etwa 33,5 atü und 375 °, entsprechend 36 atü und 425 ° an der Kesselanlage zur Verfügung.

Die Hauptturbinen sind zweigehäusig ausgeführt. Die Hochdruckgehäuse der Turbogeneratoren haben zwei Anzapfstellen zur Entnahme von Dampf für die Vorwärmung des Speisewassers, für Heizung und sonstige Betriebszwecke. Selbsttätige Regelvorrichtungen an den beiden Dampfgebläsen stellen nach Bedarf die Drehzahl der Turbinen ein.

Der Antriebsmotor des Motorgebläses von 2100 kW bei 5000 V und 50 Perioden und 990 U/min treibt über ein Rädergetriebe das Turbogebläse mit 5650 U/min an. Eine Umschaltvorrichtung des Gebläses gestattet, die im allgemeinen gleichlaufend arbeitenden Gebläsehälften zur Steigerung des Druckes hintereinander zu schalten. Die Gebläseluft wird dem Hochofenwerk durch zwei in der Erde liegende, schmiedeiserne Rohrleitungen von je 1000 mm lichtem Durchmesser zugeführt.

Die Oberflächenkondensationsanlagen der dampfgetriebenen Maschinen haben Pumpengruppen mit Doppelantrieb. Das Kühlwasser wird dem Hafen entnommen und durch einen geschlossenen Betonkanal von etwa 260 m Länge dem im Maschinenhaus unter Kellerflur angeordneten Pumpensumpf zugeführt. Am Einlaufnakal sind zur Reinigung des Kühlwassers Grobrechen und Messingfeinsiebe eingebaut. Das durch die Kondensatoren erwärmte Wasser wird dem Rhein-Herne-Kanal durch eine etwa 1000 m lange schmiedeeiserne Leitung wieder zugeführt.

Die im Maschinenhauskeller aufgestellten drei Bedarfswasserpumpen von je 18 m³/min Leistung entnehmen das Wasser ebenfalls dem vorgenannten Pumpensumpf und drücken es in zwei Leitungen in den Kaminhochbehälter von 800 m³ Inhalt, dessen Wasserspiegel 42 m über Hüttenflur liegt.

Das Schalthaus ist im Erdgeschoß durch eine 5,1 m breite Durchfahrt vom Maschinenhaus getrennt. An beiden Längswänden im Erdgeschoß sind in feuersicheren Kammern mit ins Freie führenden Türen die Hochspannungsölschalter und die zur Versorgung des Hüttenwerkes mit Kraft- und Lichtstrom erforderlichen Transformatoren aufgestellt. Es sind vier Transformatoren von je 2000 kVA, 5000/525 V, und zwei Transformatoren von je 400 kVA, 5000/230 V, vorhanden. Die Schaltwarte befindet sich im Ueberbau über der Durchfahrt zwischen Maschinen- und Schalthaus. Ferner sind im Schalthaus die Unterspannungsverteilungsschalttafeln und die Gleichrichter zur Erzeugung von 220 V Gleichstrom für Lasthebemagnete untergebracht.

Die Transformatorenkammern und Schalträume werden künstlich belüftet.

Westlich vom Kraftwerk wurde eine Reparaturwerkstatt errichtet, die die Instandsetzungsarbeiten und die Anfertigung von Ersatzteilen für die Betriebe des Hüttenwerkes auszuführen hat. Das dreischiffige Gebäude von 72,5 m Länge und 40 m Breite mit elektrisch betriebenen Laufkranen ist mit den notwendigen Werkzeugmaschinen und Einrichtungen ausgestattet. Eingebaut wurden in die Seitenschiffe die Betriebsbüros des Hochofenwerkes und der Reparaturwerkstatt, eine Verbandstube und eine Feuerwache mit Gasschutz- und Rettungsgeräten, sowie die Arbeiter-Wasch- und -Baderäume.

Festigkeits- und Gefügeuntersuchungen an kaltgewalzten und geglühten Bandstählen verschiedener Vorbehandlung.

Von Dr.-Ing. A. Pomp und Dipl.-Ing. H. Poellein in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute[1]).]

Für die Versuche standen sechs Bandstähle von 40 × 1,75 mm und Kohlenstoffgehalten von 0,09, 0,29, 0,65, 0,93, 1,14 und 1,44 % bei rd. 0,04 % Si und rd. 0,28 % Mn zur Verfügung.

Jeder Stahl lag in drei verschiedenen Gefügezuständen vor. In einem Falle war der Zementit körnig, im zweiten Falle streifig ausgebildet, in einem dritten Falle bestand das Gefüge aus Sorbit. Die Bandstähle wurden ohne Zwischenglühung auf einem Kaltwalzwerk ausgewalzt.

In *Abb. 1* sind die Ergebnisse der Festigkeits- und Zeithärteprüfung an den sechs untersuchten Stählen bei körniger Ausbildung des Zementits in Abhängigkeit vom Walzgrad schaubildlich aufgetragen. Der Anstieg der Zugfestigkeit erfolgt bei Stahl 1 (0,09 % C) und 3 (0,29 % C) zunächst in einer nach oben gekrümmten Kurve, verläuft oberhalb 25 % Abnahme nach einer geraden Linie, also prozentual der Stärkenänderung, und beginnt bei etwa 75 % Abnahme wieder in stärkerem Maße anzusteigen. Die Zugfestigkeitsschaulinie des Stahles 1 verläuft etwas flacher als diejenige des Stahles 3. Bei den übrigen Stählen ist der anfänglich gekrümmte Anstieg weniger ausgeprägt, er ist jedoch ebenso wie das starke Ansteigen bei den höheren Walzgraden deutlich vorhanden. Bemerkenswert ist, daß der Anstieg der Zugfestigkeit bei den Stählen mit 0,65 bis 1,44 % C vollkommen parallel verläuft. Bei den kohlenstoffreicheren Bandstählen übt also der Kohlenstoffgehalt auf den Verlauf der durch Kaltwalzen hervorgerufenen prozentualen Verfestigung keinen merkbaren Einfluß aus. Die Schaulinie des Stahles 6 (0,65 % C) liegt infolge unvollkommener Einformung des Zementits bei höheren Festigkeitswerten, als dem Stahl in gut weich geglühtem Zustande entsprechen würde. Die gegenseitige Lage der Dehnungsschaulinien entspricht ungefähr dem Kohlenstoffgehalt; mit dessen Zunahme sinken die Dehnungswerte. Der Verlauf der Zeithärteschaulinien ist ähnlich dem der Zugfestigkeit. Von Stahl 9 (0,93 % C) abgesehen, entspricht die Reihenfolge der übereinanderliegenden Schaulinien auch hier dem Kohlenstoffgehalt. Die Gefügeuntersuchung ergab bei Stahl 1 und 3 mit steigendem Walzgrad zunehmende Kornstreckung. Die Stähle 6 (0,65 % C) bis 14 (1,44 % C) lassen im Gefüge den Einfluß des Kaltwalzens nur schwer erkennen. Die weitgehend kaltgewalzten Werkstoffe unterscheiden sich nur durch eine etwas gleichmäßigere und um ein geringes dichtere Lagerung der Zementitkörner vom geglühten Ausgangszustand.

Die Kaltwalzversuche an Bandstahl 3, 6 und 9 (0,29, 0,65 und 0,93 % C) mit streifigem Zementit ergaben einen etwas unregelmäßigeren Kurvenverlauf als bei den Versuchsreihen der Stähle mit kugeligem Zementit. Mit fortschreitender Kaltverformung werden die Zementitlamellen zerdrückt und zerrieben, so daß die schließlich entstehenden Zeilen aus einer innigen Mischung feinster Zementitsplitterchen mit Ferrit bestehen. Die senkrecht zur Bandoberfläche stehenden Lamellen werden zuerst zerbrochen. Sie erfahren eine Stauchung, werden dadurch zerknittert und zeigen eine zickzackförmige Gestalt.

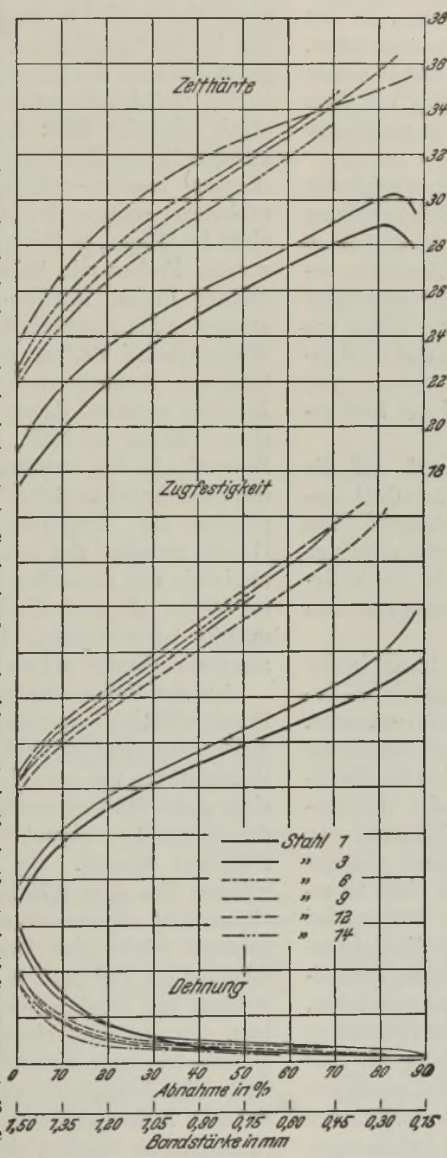


Abbildung 1. Zugfestigkeit, Dehnung und Zeithärte von Bandstählen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes in Abhängigkeit von der Abnahme (Gefüge: körniger Zementit).

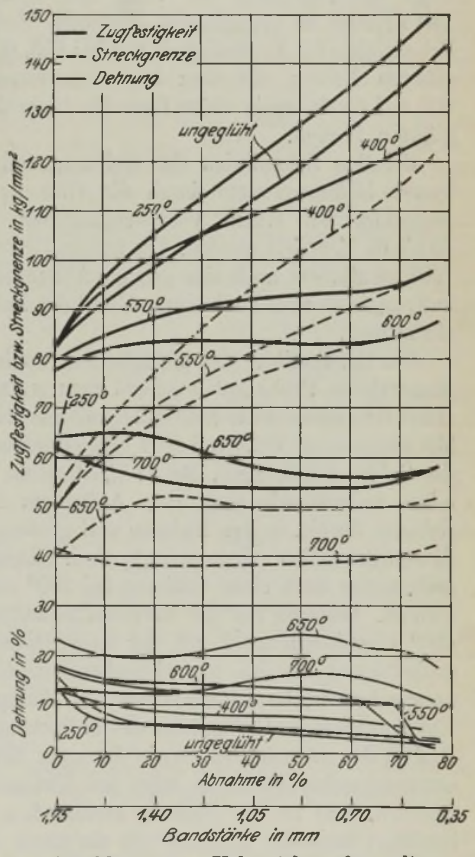


Abbildung 2. Uebersicht über die Festigkeitsänderungen des Stahles 6 durch $4^1/_2$ stündiges Glühen bei 250 bis 700°.

[1]) Auszug aus Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 154. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 223/31 (Gr. E: Nr. 78).

Der Verlauf der Zugfestigkeits- und Zeithärte-Schaulinien der Bandstähle 3, 6 und 9 mit sorbitischem Gefüge ist dem der Bandstähle mit kugeligem bzw. streifigem Zementit ähnlich. Nur liegen die Schaulinien entsprechend der höheren Ausgangsfestigkeit bzw. Härte entsprechend höher. Mit steigendem Walzgrad erfolgt eine Streckung der Gefügeelemente, wobei entsprechend der Natur des Sorbits Einzelheiten nicht zu erkennen sind.

Der Einfluß der Glühtemperatur auf die Festigkeitseigenschaften von kaltgewalztem Bandstahl wurde an Stahl 6 untersucht, der nach dem Warmwalzen von 1,75 an 0,40 mm kaltgewalzt und darauf 4½ h bei Glühtemperaturen zwischen 250 und 700° geglüht worden war. In *Abb. 2* sind die Ergebnisse der Glühversuche schaubildlich dargestellt. Wie aus der Lage der beiden obersten Linienzüge, die den ungeglühten und den bei 250° geglühten Reihen entsprechen, ersichtlich ist, wächst der Einfluß der Alterung mit dem Walzgrad bis zu einer Querschnittsverminderung von etwa 25 %; von da ab verlaufen die beiden Kurven parallel in einem Abstand von im Mittel 9 kg/mm².

Die Schaulinie der bei 400° geglühten Proben zeigt nur noch in ihrem ersten Drittel eine leichte Festigkeitserhöhung infolge Alterung. Der weitere Anstieg der Kurve ist flacher als bei den ungeglühten Reihen. Bei 75 % Abnahme beträgt die Festigkeit nur mehr 125 kg/mm² gegenüber 140 kg/mm² im ungeglühten Zustande. Sodann folgen die Schaulinien der Zugfestigkeit der bei 550, 600 und 650° geglühten Reihen mit dem bemerkenswerten Sprung von 600 auf 650°; wenig tiefer liegt die Linie der bei 700° geglühten Proben.

Bei den Schaulinien der Dehnung fällt auf, daß die besten Dehnungswerte durch die Glühung bei 650° insbesondere bei einem vorausgegangenen Walzgrad von 40 bis 60 % erzielt werden. Die höhere Glühtemperatur von 700° ergab zwar noch eine geringe Abnahme der Zugfestigkeit, zugleich aber auch einen Abfall der Dehnung um etwa ein Drittel.

Die Gefügebilder des ungeglühten Stahles lassen in der angewalzten Probe entsprechend dem warmgewalzten Zustand lamellar-sorbitisches Gefüge mit Ferritinseln erkennen. Mit steigendem Walzgrad tritt eine zunehmende Streckung der Gefügeelemente ein. Bei 77 % Abnahme sind die Ferritfelder zeilenförmig gestreckt. Außerdem findet sich zerriebener Sorbit, in den kleinere und größere Trümmer von Zementitlamellen eingesprengt sind. Deutliche Gefügeänderungen nach einer Glühung bei 250° sind nicht zu erkennen. Dagegen rief die viereinhalbstündige Glühung bei 400° übereinstimmend mit der beschriebenen Festigkeitserniedrigung bereits unverkennbare Einformungserscheinungen hervor, die sich mit steigendem Walzgrad verstärken. Ein Vergleich des Gefüges der mit 77 % Abnahme gewalzten Proben des ungeglühten, sowie des einer Glühung bei 400° entsprechenden Zustandes zeigt den Unterschied besonders deutlich. Das vor der Glühung strukturlose Sorbitgemenge erscheint nach der Glühung wie ein neuer Gefügebestandteil. Das Bestreben der submikroskopisch kleinen Zementitsplitter des zertrümmerten Sorbits, sich zu größeren Zementitindividuen zusammenzuschließen, ist deutlich erkennbar. Bei den niedrigeren Walzstufen ist diese Erscheinung je nach dem Grad der voraufgegangenen Kaltverformung weniger zu finden. Die Einformung des durch Kaltwalzen weitgehend zertrümmerten Zementits geht also bereits bei einer Glühtemperatur von 400° in ausgedehntem Maße vonstatten. Die bei 550 und 600° geglühten Proben zeigen mit fortschreitendem Walzgrad zunehmende Einformungserscheinungen, jedoch noch keine frei in der ferritischen Grundmasse eingebetteten Körner. Bei den höheren Walzstufen zeigt das dichte ursprünglich formlose Zementit-Ferrit-Gemisch zwar deutliche Ansätze zur Bildung einzelner Kügelchen. Ein Vergleich mit den Gefügebildern der bei 650° vollkommen eingeformten Proben zeigt jedoch einen wesentlichen Unterschied. In dem einen Falle liegen die Körnchen einzeln im Ferrit locker verstreut, im anderen Falle bilden sie ein ineinander verfilztes Haufwerk, in dem die Zementitteilchen noch nach allen Richtungen hin in engster Fühlung miteinander stehen. Hierdurch findet der große Unterschied in den Festigkeitseigenschaften zwischen den bei 650° geglühten Proben und den bei 600 und 550° geglühten seine Erklärung.

Die Gefügeuntersuchung der bei 700° geglühten Proben ergab folgendes Bild: Bei 0 und 23 % Abnahme wurde körniger Zementit gefunden, die höheren Walzstufen zeigten sämtlich lamellar-sorbitischen Perlit. Die Untersuchung zahlreicher weiterer Schliffe konnte dieses Ergebnis jedoch nicht bestätigen, es konnte vielmehr auch in den stark gewalzten Proben rein körniger Zementit und in den ungewalzten Proben lamellar-sorbitischer Perlit nachgewiesen werden. Eine Kontrollglühung einzelner Proben steigender Walzgrade bei 700° ergab durchweg ein aus lamellar-sorbitischem Zementit bestehendes Gefüge. Rein körniger Zementit entstand dagegen in kaltgewalzten Proben nach einer Glühung bei 690°. Die verschiedene Ausbildung des Zementits in den ursprünglich geglühten Zerreißproben ist demnach darauf zurückzuführen, daß in den Zerreißprobenpaketen ein Temperaturunterschied von nur wenigen Graden zwischen den äußeren und inneren Teilen genügte, um in ein und demselben Probenpaket sowohl die lamellar-sorbitische als auch die körnige Ausbildungsform des Zementits hervorzurufen. Die erwähnten niedrigeren Dehnungswerte finden so ihre Erklärung.

Aus den Untersuchungen ergeben sich folgende, für die Praxis wichtige Folgerungen: Bei Bandstahl, der nach dem Kaltwalzen gehärtet werden soll, ist ein gleichmäßig feines Zementitkorn von besonderer Wichtigkeit für die Erzielung eines guten Härtungsgefüges. Um dahin zu gelangen, muß der Zementit möglichst weitgehend beim Kaltwalzen zertrümmert werden. Bei Stählen mittleren Kohlenstoffgehaltes (bis etwa 0,75 %) ist dies ohne vorausgegangene Glühung im allgemeinen möglich. Bei höheren Kohlenstoffgehalten dürfte eine kurze, etwa vier- bis fünfstündige Glühung bei 650° genügen, damit eine wirtschaftliche Kaltwalzung und hierdurch eine Zertrümmerung des noch nicht bzw. unvollständig eingeformten Gefüges möglich wird. Die an das erste Kaltwalzen anschließende Glühung soll dann die Temperatur von 600° nicht überschreiten, bei weiteren Zwischenglühungen kann allmählich auf 550° zurückgegangen werden, da bei dieser Temperatur bereits eine genügende Erweichung des stark verformten Werkstoffes stattfindet. Bei dieser Arbeitsweise sind Randentkohlungen nicht zu befürchten, ebensowenig tritt bei geringer Ueberschreitung der Glühtemperatur, womit im praktischen Betrieb immer gerechnet werden muß, schon eine Vergröberung des Zementitkorns ein. Das Enderzeugnis wird stets nur feinkörnigen, gleichmäßig verteilten Zementit enthalten.

Der Einfluß von Chrom auf Gußeisen.

Bei seinen Untersuchungen über den Einfluß von Chrom auf Gußeisen hat J. W. Donaldson[1]) besonders die Wirkung auf die Hitze- und Korrosionsbeständigkeit berücksichtigt. Zu einem Gußeisen mit 3,20 % C, 1,5 % Si, 1,0 % Mn, 0,7 % P und 0,05 % S wurde in der Pfanne Ferrochrom mit 65 % Cr zugesetzt, so daß sich sechs Versuchsreihen mit 0 bis 0,9 % Cr ergaben. Als bekannt kann die Feststellung gelten, daß mit wachsendem Chromgehalt der Anteil des gebundenen Kohlenstoffs und dementsprechend die Brinellhärte von 220 auf 280 zunahm. Die höchste Zugfestigkeit wurde dagegen mit 29 kg/mm² bei einem Gehalt von 0,4 % Cr gefunden, während bei 0 % Cr das Gußeisen eine Festigkeit von 26 und bei 0,9 % Cr von 22 kg/mm² aufwies.

Die Proben wurden in einem elektrischen Widerstandsofen täglich 8 h auf 450 oder 550° erhitzt, während der Nacht kühlten sie ab, um am folgenden Tage wieder bei derselben Temperatur 8 h geglüht zu werden. Nach je fünf Tagen oder vierzigstündiger Erhitzungsdauer wurden der Gesamt- und der Karbidkohlenstoff, die Festigkeit und Härte bestimmt *(Zahlentafel 1)*. Es geht daraus hervor, daß mit höherem Chromgehalt die Beständigkeit des Zementits zunimmt; dies wurde durch Schliffbilder bestätigt. Entsprechend ändern sich Härte und Zugfestigkeit bei einem größeren Gehalt an Chrom nicht viel durch die wiederholten Glühungen. Bei 0,9 % Cr ist auch nach 200stündiger Erhitzung kein Zerfall des Zementits eingetreten.

Zahlentafel 1. Einfluß des Chromgehalts auf die Hitzebeständigkeit von Gußeisen.

Glühtemperatur °C	Chromgehalt %	Glühdauer bis zur Erreichung des Gleichgewichts h	Abnahme des Karbidkohlenstoffs %	Abnahme der Zugfestigkeit %	Abnahme der Brinellhärte %
450	0,0	160	44,1	6,6	19,8
	0,20	120	28,6	6,5	16,2
	0,39	120	25,8	6,0	16,5
	0,66	80	15,1	—	7,8
	0,78	40	8,8	—	2,7
	0,90	(200)	0	—	0
550	0,0	40	82,4	10,9	42,1
	0,20	120	57,1	11,2	35,3
	0,39	120	47,3	10,9	31,4
	0,66	80	29,2	8,4	16,8
	0,78	80	11,2	5,1	5,4
	0,90	(200)	0	1,5	0

Im Anschluß daran wurden die geglühten Proben auf Volumenveränderung untersucht. Während das nichtlegierte Gußeisen nach 80 h eine Vergrößerung seines Rauminhalts um 0,13 % zeigte und sich bei weiterem Erhitzen nicht mehr änderte, trat bei den Proben mit Chromgehalt eine Volumenverminderung ein, wobei das Gleichgewicht frühestens nach 120 h Glühdauer erreicht wurde. Der Betrag, um den sich die Proben verkürzten, zeigte jedoch keine Abhängigkeit vom Chromgehalt. Donaldson weist selbst auf andere Versuche hin, bei denen sich auch bei höherem Chromgehalt von 1,5 % noch ein Wachsen des Gußeisens zeigte. Er schreibt darum dem Chrom eine besondere noch zu klärende Wirkung zu, die durch die gewöhnlichen Wachstumserscheinungen des Gußeisens überdeckt werden kann.

Wie sich aus weiteren Versuchen ergab, erhöht Chromzusatz die Wärmeleitfähigkeit und die Warmfestigkeit des Eisens.

Schließlich wurde eine Reihe von Bestimmungen darüber durchgeführt, ob ein Chromgehalt einen Einfluß auf die Beständigkeit des Gußeisens gegen Korrosion hat. Dazu wurden die Proben 28 Tage lang bei 15° verschiedenen Flüssigkeiten ausgesetzt und der erlittene Gewichtsverlust festgestellt. Nach *Zahlentafel 2* verbessert Chromzusatz die Korrosionsbeständigkeit ein wenig, was sich besonders beim Angriff durch Seewasser bemerkbar macht. *K. Th. Kürten.*

Zahlentafel 2. Einfluß von Chrom auf die Korrosionsbeständigkeit von Gußeisen.

Chromgehalt %	Gewichtsverlust in g/100 cm² in					
	n/10-HCl	n/10-HNO_3	n/10-Essigsäure	n/10-NH_4Cl	Brachwasser	Seewasser
0,0	12,48	10,51	4,77	0,84	0,30	0,78
0,20	9,53	8,62	3,72	0,69	0,23	0,42
0,39	9,48	7,68	3,60	0,72	0,25	0,32
0,66	8,67	8,06	3,67	0,73	0,22	0,35
0,78	8,09	7,31	3,51	0,68	0,21	0,31
0,90	7,91	6,75	3,39	0,65	0,21	0,29

[1]) Foundry Trade J. 40 (1929) S. 489/92.

Chrom-Kupfer-Stähle als möglicherweise korrosionswiderstandsfähige Legierungen.

B. D. Saklatwalla und A. W. Demmler führten Untersuchungen an gleichzeitig mit Chrom und Kupfer legierten Stählen durch mit dem Ziel, Werkstoffe zu entwickeln, die bei guten physikalischen Eigenschaften einen erhöhten Korrosionswiderstand besitzen und preiswert herzustellen sind[1]). Sie teilen die von ihnen untersuchten Proben ein in zwei Gruppen, von denen die eine mit einem Chromgehalt über 12 % den bekannten rostfreien Stählen entspricht, in die andere sind die Chrom-Kupfer-Stähle mit weniger als 12 % Cr eingereiht.

Die in Tafeln zusammengefaßten Versuchsergebnisse teilen die Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften, den Widerstand gegen Verzunderung und gegen einige Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure) sowie verschiedene Wässer (sauerstoff-, kohlensäure-, schwefeldioxydhaltige, Seewasser) mit, und zwar nach verschiedener Behandlung der Stähle (geschmiedet, geglüht, vergütet), wobei aber nicht für alle Proben sämtliche Prüfungen durchgeführt sind. Zum Vergleich sind auch reine Chromstähle mit angeführt, ferner zeigen einige Stähle noch einen Nickelzusatz.

Bei den hochchromhaltigen Stählen kommen die Verfasser zu dem Ergebnis, daß Stähle mit 12 bis 14 % Cr und einem gleichzeitigen geringen Kupfergehalt — bis zu 1,88 % — in ihren physikalischen Eigenschaften den Stählen noch höheren Chromgehaltes (20 % und mehr) vorzuziehen sind. Die Anwendung solcher hochlegierter teurer Chromstähle sei für besondere Fälle, wie sie sich beispielsweise zur Steigerung der Widerstandsfähigkeit gegen Verzunderung ergeben können, berechtigt.

Die Bedeutung der Chrom-Kupfer-Stähle niedrigen Chromgehaltes, also der zweiten Gruppe, beruht auf ihrer Mittelstellung zwischen reinem Kupferstahl und sehr reinem Eisen einerseits und hochprozentigem Chrom- und Chrom-Nickel-Stahl anderseits. Mit dem Vorteil eines wenn auch bedingten Widerstandes gegen Säuren und säurehaltige Atmosphäre sind geringe Herstellungskosten verbunden. Die Herstellung dieser Chrom-Kupfer-Stähle kann im gewöhnlichen Herdofenverfahren erfolgen. Ferner kann, da nur niedrige Chromgehalte erzielt werden sollen, das gewöhnliche wohlfeile Ferrochrom zu ihrer Herstellung verwendet werden, ohne daß Gefahr besteht, erhebliche Schwankungen im Kohlenstoffgehalt des fertigen Stahles zu erhalten.

Die wesentlichsten Gruppen der untersuchten niedriglegierten Chrom-Kupfer-Stähle sind die folgenden:

Gruppe	C %	Cr %	Cu %	Zugfestigkeit kg/mm²	Streckgrenze kg/mm²	Dehnung %	Einschnürung %
I	rd. 0,08	rd. 3	rd. 0,44	55,6	34,5	34	63
II	0,11—0,13	0,4—1	0,23—0,39	35,2	29,5	35	72
III	0,15—0,25	1—2	0,3 —0,45	45,6	31,6	26	60

Die Festigkeitswerte beziehen sich auf den geglühten Zustand. Ferner finden sich auch einige Beispiele von höher gekohlten Stählen bis zu 1,27 % C bei Chromgehalten von rd. 1 bis 3 % und Kupfergehalten von 0,3 bis 0,5 %. Eine Steigerung des Chromgehaltes in Gruppe II und III auf 3 % ergibt bereits eine gewisse Sprödigkeit. Auch für verschiedene Wärmebehandlungen werden Festigkeitsziffern mitgeteilt. Die Verfasser sind der Ansicht, daß die Ergebnisse der Festigkeitsuntersuchung recht günstige Aussichten eröffnen.

Ueber die Korrosion wird folgendes festgestellt. Die Stähle der Gruppe I haben in geglühtem Zustand einen geringeren Korrosionswiderstand als nach anderen Wärmebehandlungen. In der nächsten Gruppe ist ein Einfluß verschiedener Wärmebehandlung auf den Korrosionswiderstand nicht festzustellen. Die hochgekohlten Stähle verhalten sich in gehärtetem Zustand ausgezeichnet, auch nach dem Anlassen sind die Ergebnisse sehr gut. Bemerkenswert ist, daß die niedriger legierten Chrom-Kupfer-Stähle, besonders die aus der Gruppe mit einem Kohlenstoffgehalt unter 0,1 %, ferner einige mit 0,73 bis 1,27 % C bei der Korrosion in sauerstoffgesättigtem Wasser eine unter sämtlichen korrosionswiderstandsfähigen Werkstoffen hervorragende Stelle einnehmen. In 5prozentiger Salzsäure verhält sich niedrigprozentiger Chrom-

[1]) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) S. 36.

Kupfer-Stahl besser als Monelmetall, Resistal und Tonkan-Eisen.

Die Struktur der untersuchten Stähle ist in einigen Gefügeaufnahmen wiedergegeben. Die Arbeit soll Hinweise für die Entwicklung eines wirtschaftlichen Stahles hochwertiger physikalischer Eigenschaften geben, der bei weitgehendem Korrosionswiderstand billig herstellbar ist. Eine weitere praktische Erprobung ist notwendig. *E. H. Schulz.*

Ein neues Verfahren zur Härtung von Schnellarbeitsstahl-Werkzeugen.

H. C. Knerr[1]) befaßt sich mit der Härtung aus dem elektrischen Salzbad und will die dabei auftretenden Hauptschwierigkeiten, die Erwärmung auf die erforderliche hohe Temperatur und die Entkohlung, auf einem neuen Wege verhindern. Der Entkohlung begegnet er dadurch, daß er ein Salz anwendet, das die Aufnahme von Sauerstoff völlig verhindert und dadurch, daß es auf den Werkzeugen einen glasigen Ueberzug bildet, während der Ueberführung vom Bad in das Abschreckmittel jedes Entkohlen unmöglich macht. Leider verschweigt der Verfasser die Zusammensetzung des Salzes aus Patentrücksichten. Die Erwärmung geschieht nicht, wie sonst üblich, dadurch, daß der Strom durch Elektroden in das Bad eingeführt wird, sondern durch Hochfrequenzstrom.

Abb. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines solchen Ofens. Das Salzbadgefäß ist ein Graphittiegel, der zunächst mit Isoliermasse umgeben ist. Um diese herum ist eine wassergekühlte

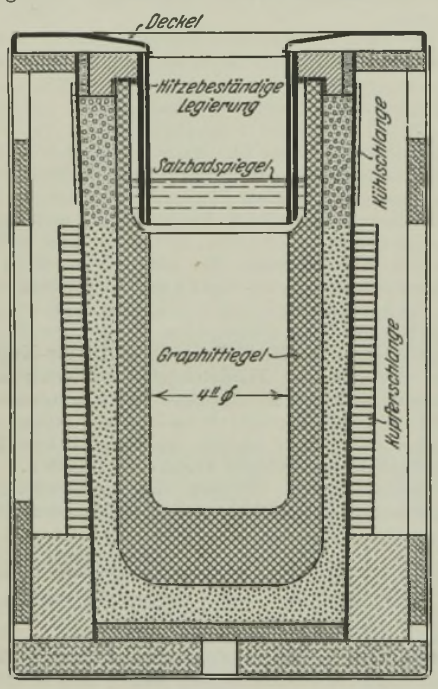


Abbildung 1. Schnitt durch einen Härteofen mit Hochfrequenzheizung.

Kupferrohrwicklung angeordnet, durch welche die induzierenden Hochfrequenzströme geleitet werden. Als Sekundärkörper dient der obengenannte Graphittiegel. Die Verwendung eines solchen Tiegels erfordert selbstverständlich die Vorsichtsmaßregel, daß kein Stahlstück die Wand berührt, weil es sonst sofort anschmelzen würde. Damit der obere Teil des Graphittiegels, der nicht mit dem Salz in Berührung kommt, nicht verbrennt, befindet sich dort eine zylindrische Schutzhülle aus einer hitzebeständigen Legierung, die in das Salz eintaucht und den aus der Flüssigkeit herausragenden Teil des Tiegels von der Atmosphäre abschließt.

Eine andere Ausführungsart besteht darin, daß man in den die Wärme erzeugenden Graphittiegel einen Stahltiegel einsetzt, wahrscheinlich von der Erwägung ausgehend, daß Graphit doch leicht Kohlenstoff abgibt und Schwitzkugeln in dem zu härtenden Werkstoff bildet[2]).

Um diese Entkohlung vollkommen auszuschließen, wird von oben her eine reduzierende Gasflamme eingeführt.

Sehr bemerkenswert ist die Temperaturmessung. Bekanntlich ergeben mit den optischen Pyrometern nur optisch schwarze Körper richtige Temperaturmessungen, und die an der Badoberfläche gefundenen Werte würden Korrekturen erfordern, die man erst feststellen müßte. Der Verfasser überwindet diese Schwierigkeit dadurch, daß er ein unten zugeschweißtes Rohr in das Bad einführt und von oben her mit dem optischen Pyrometer mißt, wodurch die Verhältnisse eines optisch schwarzen Körpers geschaffen werden.

Allgemein sei zu diesem Härteofen bemerkt, daß er sehr teuer zu stehen kommt und daß er wahrscheinlich nur in den wenigsten Fällen wirtschaftlich sein wird. In einem Ofen, der mit einem Oszillator von 15 kVA ausgestattet ist, ist es möglich, etwa 10 kg Stahl in der Stunde zu härten. *F. Rapatz.*

[1]) Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) S. 429/50.

[2]) Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 250/5.

Silizierungsversuche nach einem japanischen Verfahren.

In einer japanischen Arbeit[1]) werden Versuche beschrieben, die zum Ziel hatten, die Diffusion des Siliziums in das Eisen dadurch günstiger zu gestalten, daß das benutzte Silizium oder Ferrosilizium in einem Schmelzfluß von Natriumsilikofluorid und Natriumchlorid suspendiert wurde. Die Japaner sahen den Grund für die großen Diffusionszeiten und die hohen erforderlichen Temperaturen bei der festen Diffusion in der ungenügenden Berührung zwischen dem Eisen und dem Silizium oder Ferrosilizium. Durch den Schmelzfluß sollten sich diese Verhältnisse günstiger gestalten.

Im Verlaufe ihrer Versuche beobachteten die Japaner, daß die Oberflächenbeschaffenheit der silizierten Proben in hohem Maße abhängig ist von dem Salzgehalt des Schmelzflusses. In der Versuchsreihe, in der sie nur mit Natriumsilikofluorid arbeiteten, wurde festgestellt, daß der günstigste Salzanteil bei etwa 7,5 % Na_2SiF_6 liegt.

Um die Oberflächenbeschaffenheit der Proben zu bessern, silizierten die Japaner weiter mit einem Gemisch aus Natriumsilikofluorid und Natriumchlorid. Zu 27 g Ferrosilizium und 3 g Na_2SiF_6 wurden in verschiedenen Versuchen steigende Gehalte an Natriumchlorid zugegeben. Die Proben wurden darin 20 h bei 950° geglüht und zeigten die günstigste Oberflächenbeschaffenheit bei Anwendung eines Gemisches aus 27 g Ferrosilizium, 3 g Na_2SiF_6 und 3 g NaCl.

Diese von den japanischen Forschern durchgeführten Versuche wurden von den Verfassern an Kruppschem Weicheisen und Elektrolyteisen wiederholt. Siliziert wurde mit kristallisiertem Silizium (Kahlbaum), mit 45prozentigem und 75prozentigem Ferrosilizium. Die Proben aus Kruppschem Weicheisen waren Zylinder mit einem Durchmesser von 13 mm und einer Höhe von 60 mm. Diese Proben wurden in die Mitte eines Kohletiegels gebracht und mit dem Schmelzgemisch gleichmäßig umgeben, der Kohletiegel dann zum Schutz gegen die stark oxydierende Atmosphäre in eine Glühkiste gestellt und mit Kohlegrieß umschüttet. Der Glühofen war ein Udo-Muffelofen, der sich einwandfrei auf die geforderten Glühtemperaturen von selbst einspielte.

Die ersten Silizierungsversuche, die in *Zahlentafel 1* zusammengestellt sind, wurden in einem Schmelzfluß aus Natriumsilikofluorid und 45prozentigem Ferrosilizium durchgeführt; dabei wurde die Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit bei ansteigendem Salzgehalt des Schmelzgemisches beobachtet.

Zahlentafel 1. Glühtemperatur 950°.

Probe Nr.	Glühdauer in h	Na_2SiF_6 %	Durchmesser vorher mm	Durchmesser nachher mm	Oberflächenbeschaffenheit
1	4	4	13	14,4	Oberfläche nicht vom anhaftenden Ferrosilizium zu befreien.
2	4	7,5	13	12,6	Ziemlich glatt.
3	4	12	13	13,1	Geringe Seigerungserscheinungen.
4	4	15	13	11,7	Starke Seigerungserscheinungen.
5	4	20	13	11,5	Starke Seigerungserscheinungen.

Zunächst sei noch erwähnt, daß der teigige Zustand des Silizierungsbades es nicht erlaubte, die silizierten Proben im warmen Zustande von diesem zu befreien. Sie mußten nach dem Erkalten durch leichtes Hämmern von der Schicht aus Salz-Ferrosilizium-Gemisch befreit werden. Dabei sprang diese schalenförmig ab und legte die messinggelbglänzende Oberfläche frei. Die Proben zeigten nicht mehr jene glatt abgedrehte Oberfläche, die sie im Anlieferungszustand besaßen, sondern selbst dann, wenn eine gleichmäßige Form erhalten geblieben war, hatte die Oberfläche ein rauhes Aussehen.

Eine von den japanischen Forschern scheinbar nicht festgestellte Erscheinung ist die Seigerung des Silizierungsgemisches bei höheren

[1]) Bull. Inst. Phys. Chem. Research 6 (1927) S. 426/34; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1009/10.

Gehalten an Natriumsilikofluorid, wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht. Das Ferrosilizium sank auf den Boden des Tiegels, wodurch sich die darüberliegenden Schichten an Schmelze anreichern konnten. Weitere Versuche, die die Verfasser mit einem Schmelzgemisch aus Natriumsilikofluorid und Natriumchlorid in demselben Verhältnis durchführten, wie es die Japaner anwendeten, zeigten durchschnittlich geringere Seigerungserscheinungen. Es ist möglich, daß die Viskosität des Schmelzbades durch Zusatz von Natriumchlorid größer wird, wodurch notwendigerweise die Seigerung erschwert wird. An den Proben selbst äußerten sich die Seigerungserscheinungen, die in ihren Ausmaßen weiter abhängig waren von der Glühdauer und vor allem von der Glühtemperatur, durch einen ungleich starken Angriff des Probekörpers. An den Stellen, wo sich die Salzschmelze angereichert hatte, war die Oberfläche des Probekörpers vollständig angenagt und uneben, die Diffusionsschicht löste sich in den meisten Fällen schon mit der anhaftenden Salz-Ferrosilizium-Schicht von dem Eisenkern.

Abbildung 1. Probe mit Ferrosilizium ohne Salzzusatz 4 h bei 1150° siliziert.

Auf Grund dieser Seigerungserscheinungen ist es natürlich nich möglich, eine gleichmäßige Salzkonzentration im Silizierungsgemisch an allen Teilen des Werkstückes zu sichern, was für eine gleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit als Vorbedingung anzusehen ist. Vor allem aber ließ sich aus diesen Versuchen ersehen, daß es ein günstigstes Salz-Ferrosilizium-Gemisch für die verschiedensten Glühzeiten und Glühtemperaturen nicht gibt.

Die metallographischen Untersuchungen der silizierten Proben gaben Aufschluß über das Wesen des apanischen Silizierungsverfahrens. In *Abb. 1* ist zunächst eine Probe wiedergegeben, die nur mit Ferrosilizium ohne Salzzusatz bei 1150° 4 h siliziert worden ist. Die Diffusionsschicht, die den Kern umgibt, ist in sich vollständig dicht und von dem Kern nur durch das Fehlen des Perlits zu unterscheiden. Ein wesentlich verschiedenes Aussehen dazu zeigt *Abb. 2*. Sie gibt eine Probe wieder, die nach dem japanischen Verfahren 6 h in einem Schmelzfluß aus Natriumsilikofluorid und Natriumchlorid siliziert wurde. Der Kern ist umgeben von einer in der Abbildung schwarz zu erkennenden Schicht, erst darauf folgt die äußere, stets porenreiche Diffusionsschicht. Die Analyse dieser Schicht ergab durchweg einen Siliziumgehalt von etwa 17 %. Die Kristalle befinden sich mithin im Gebiete der ungesättigten Eisen-Silizium-Mischkristalle. Sehr bemerkenswert ist vor allem die Tatsache, daß sich unter dieser Mischkristallschicht keine Perlitanreicherung zeigt. Nach den Feststellungen der Verfasser handelt es sich bei der schwarzen, den Kern umgebenden Schicht um eine Salzschicht. Die schwarzen Stellen innerhalb der Diffusionsschicht sind ebenfalls mit Salz ausgefüllt. In *Abb. 3* ist eine Probe wiedergegeben, die gleichfalls nach dem japanischen Verfahren in einem Schmelzfluß 2 h mit Ferrosilizium bei 950° behandelt wurde. Die Abbildung zeigt durchweg dasselbe Aussehen wie *Abb. 2*; auch hier wird der Kern durch eine Salzschicht von der Diffusionsschicht getrennt.

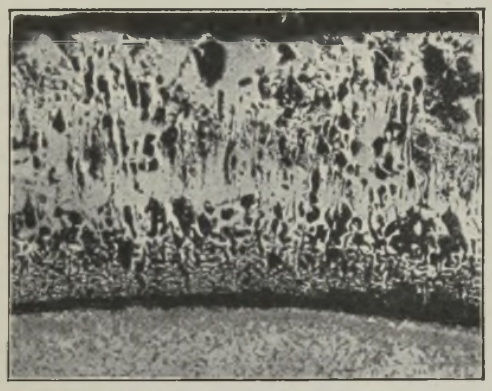


Abbildung 2. Probe 6 h nach dem japanischen Verfahren bei 1150° siliziert.

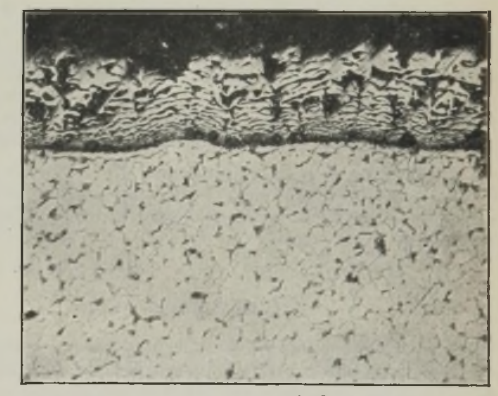


Abbildung 3. Probe 2 h nach dem japanischen Verfahren bei 950° siliziert.

Nach Ansicht der Verfasser sind bei dem Diffusionsvorgang nach dem japanischen Verfahren zwei Vorgänge zu unterscheiden: Zunächst wird das Eisen vermutlich mit der Salzschmelze eine chemische Verbindung eingehen, ähnlich den aus der analytischen Chemie bekannten Aufschlußvorgängen; danach reichert sich die in der Nähe des Eisenkerns befindliche Ferrosiliziumschicht mit Eisen aus der Schmelze an und bildet die äußere Mischkristallschicht. Die Diffusionsgeschwindigkeit des von der Salzschmelze aufgenommenen Eisens in das Ferrosilizium ist natürlich merklich höher als die Diffusionsgeschwindigkeit von festem Eisen in Ferrosilizium. Da die Salzschmelze den Eisenkern sehr schnell löst, wird der Diffusionsvorgang in Richtung Eisen ⟶ Ferrosilizium außerordentlich gesteigert. Während man bei einer Glühtemperatur von 950° bis zu 100 h Glühzeit gebraucht, um bei der einfachen Diffusion von Silizium in Eisen eine 0,2 bis 0,3 mm starke Diffusionsschicht zu erzielen, erreicht man diese bei dem japanischen Verfahren schon in 2- bis 3stündiger Glühzeit.

Der Diffusionsvorgang von Ferrosilizium in das Eisen kann nicht beobachtet werden, weil die Wanderungsgeschwindigkeit des Eisens in die Salzschmelze viel höher ist als die Diffusionsgeschwindigkeit von Ferrosilizium in Eisen. Aus diesem Grunde zeigt sich im Kern unterhalb der Diffusionsschicht keine Perlitanreicherung. Unbrauchbar für die Praxis erweist sich dieses Verfahren aus der Tatsache, daß die Diffusion nur durch die vermittelnde Salzschicht eintreten kann, die es verhindern wird, daß ein fester Verband zwischen Mischkristallschicht und Eisenkern geschaffen wird, der natürlich als erste Bedingung für einen praktischen Säureschutz angesehen werden muß. Die Annahme also, daß die Salzschmelze lediglich bessere Berührungsmöglichkeiten des Siliziums mit dem Werkstück schaffe und dadurch günstigere Silizierungsergebnisse zu erzielen seien, kennzeichnet das Verfahren demnach nicht.

Es wurden mit den silizierten Proben noch Säurebeständigkeitsprüfungen mit einfachnormaler Salzsäure durchgeführt, die aber ergebnislos verliefen. Durch den Angriff der Flüssigkeit wurde aus den Poren das Salz herausgelöst, darauf löste sich die den Kern umgebende Salzschicht, und der Säure war dadurch reichlich Gelegenheit gegeben, den nicht silizierten Kern anzugreifen. Unterstützt wurde dieser Angriff noch durch die bekannten elektrochemischen Vorgänge, die sich zwischen der Mischkristallschicht und dem Eisenkern vollziehen. Die Mischkristallschicht, die an sich säurebeständig war, löste sich nach den Säurebeständigkeitsversuchen gelegentlich schalenartig vom Kern los.

Damit scheint das japanische Verfahren für die Erzielung säurebeständiger Eisengeräte keine Bedeutung zu haben.

W. Liestmann und W. Baukloh.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Berlin.)

Berechnung des Wassergasgleichgewichts.

Die Wassergasreaktion $H_2O + CO \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ ist im Laufe der letzten fünfundzwanzig Jahre mehrfach untersucht worden. Die für sie gefundenen Formeln für die Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstante ergeben besonders bei höheren Temperaturen sehr unterschiedliche Werte, teils wegen der Verwendung abweichender spezifischer Wärmen für die Aufstellung der Formeln, teils wegen der abweichenden versuchsmäßigen Unterlagen. Eine kritische Beurteilung der verschiedenen Gleichgewichtskurven kann einerseits an die Versuchsbedingungen anknüpfen, anderseits besteht die Möglichkeit, eine rein theoretische Berechnung der Gleichgewichte vorzunehmen. Diesen letzten Weg schlugen E. Maurer und W. Bischof in einer kürzlich veröffentlichten Arbeit[1]) über die Berechnung des

[1]) Z. anorg. Chem. 178 (1929) S. 371/80.

Wassergasgleichgewichts mit Hilfe der genauen Nernstschen Wärmegleichung ein.

Die Schwierigkeit bei der Aufstellung der Nernstschen Hauptgleichung, die die Temperaturabhängigkeit der Wärmetönung voll berücksichtigt, liegt darin, den Ausdruck für die Wärmetönung

$$Q_{pT} = Q_{po} + a \cdot T + b \cdot T^2 + c \cdot T^3 + \ldots \qquad (1)$$

wie er durch den Kirchhoffschen Satz mit den Ausdrücken der Molekularwärmen gegeben ist, restlos in eine Form überzuführen, die für die Nernstsche Gleichung geeignet ist, nämlich

$$Q_{pT} = Q_{po} + \Delta \nu 3{,}5 \cdot T + \Sigma \nu \beta \cdot T^2 + \Sigma \nu \gamma \cdot T^3 + \ldots \qquad (2)$$

wobei Δ, die algebraische Summe der reagierenden Moleküle, gleich Null ist. Für diese Umformung verwendeten die Verfasser die Methode der kleinsten Quadrate, die E. Maurer[1]) erstmalig bei Berechnungen zum Ammoniakgasgleichgewicht schon früher mit Vorteil angewandt hatte.

Für die Abhängigkeit der Wärmetönung von der Temperatur nach dem Kirchhoffschen Satz wurden die mittleren Molekularwärmen von Pier[2]) zugrunde gelegt, woraus sich die wahren Molekularwärmen berechneten zu:

$$C_{pH_2O} = 7{,}7607 + 1{,}1789 \cdot 10^{-3} \cdot T - 0{,}6552 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 8 \cdot 10^{-9} \cdot T^3 \text{ und}$$

$$C_{pCO_2} = 6{,}7627 + 8{,}2455 \cdot 10^{-3} \cdot T - 3{,}1776 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 4 \cdot 10^{-9} \cdot T^3.$$

Die Molekularwärmen der zweiatomigen Gase Kohlenoxyd und Wasserstoff sind gleich groß, so daß die algebraische Summe der Molekularwärmen der Reaktionsteilnehmer gleich der Differenz obiger Ausdrücke ist, nämlich

$$C_p = 0{,}998 - 7{,}0666 \cdot 10^{-3} \cdot T + 2{,}5224 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 4 \cdot 10^{-10} \cdot T^3.$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich nach Integration nach dem Kirchhoffschen Satz der folgende Ausdruck:

$$Q_{pT} = Q_{po} + 0{,}998 \cdot T - 3{,}5333 \cdot 10^{-3} \cdot T^2 + 8{,}406 \cdot 10^{-7} \cdot T^3 + 1 \cdot 10^{-10} \cdot T^4.$$

Für die Wärmetönung $Q_{po} = 10\,077$ cal wurden die Verbrennungswärmen von Kohlensäure und Wasserdampf nach Thomson[3]) bzw. nach einer Angabe von Neumann und Köhler[4]) zugrunde gelegt. Damit wurden dann 15 Wärmetönungen bei verschiedenen Temperaturen zwischen 400 und 1800° berechnet.

Aus diesen Werten stellten nun die Verfasser eine Formel in der Art von Gleichung (2) auf, und zwar, wie oben bereits ausgeführt, mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate, wobei sich ergab:

$$Q_{pT} = 10\,071 - 2{,}3571 \cdot 10^{-4} \cdot T^2 - 2{,}3245 \cdot 10^{-6} \cdot T^3 + 1{,}02323 \cdot 10^{-9} \cdot T^4$$

Diese Gleichung ergab Werte, die von den entsprechenden nach der Gleichung mit den Molekularwärmen von Pier keine größeren Abweichungen aufweisen als die Wärmetönungen mit den Molekularwärmen von Holborn und Henning[5]). Damit war bewiesen, daß die Fehlermöglichkeit innerhalb der Unterschiede der wohl am besten bestimmten spezifischen Wärmen des Schrifttums liegt.

Die Gleichung (3) läßt sich nun in die Nernstsche Hauptgleichung umformen, indem man sie integriert und dann statt des natürlichen Logarithmus den dekadischen einführt:

$$\log K_p = -\frac{2203{,}24}{m} - 5{,}1588 \cdot 10^{-5} \cdot T - 2{,}5426 \cdot 10^{-7} \cdot T^2 + 7{,}4617 \cdot 10^{-11} \cdot T^3 + 2{,}3^{6}).$$

Die nach diesem Ausdruck berechnete Temperaturabhängigkeit der K_p-Werte ist in *Abb. 1* mit den K_p-Werten, die aus den wichtigsten im Schrifttum angegebenen Formeln[1]) errechnet wurden, zum Vergleich zeichnerisch zusammengestellt.

Bis 1000° sind die K_p-Werte von den versuchsmäßig am besten bestimmten kaum verschieden. Bei höheren Temperaturen verläuft die mit der Methode der kleinsten Quadrate berechnete Kurve etwa in der Mitte der anderen Reaktions-

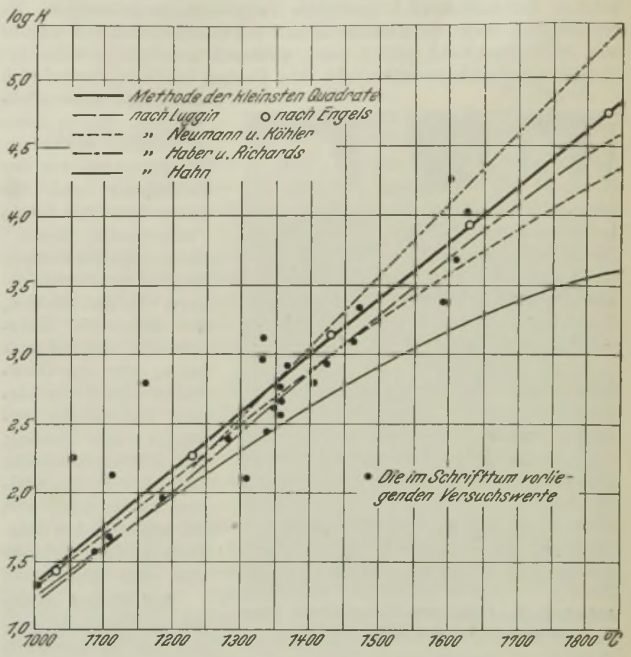


Abbildung 1. Temperaturabhängigkeit des Wassergas-Gleichgewichts.

isochoren und stimmt sehr gut mit der Isochore von Engels, die in *Abb. 1* durch Kreispunkte angedeutet ist, überein. Weiter dürften die eingezeichneten, von den anderen Forschern übernommenen Versuchswerte um die berechnete Kurve am gleichmäßigsten sich gruppieren.

Zusammenfassend kann man sagen, daß man mit der Nernstschen Hauptgleichung sehr gute Werte erhält, wenn man den Ausdruck für die Temperaturabhängigkeit der Wärmetönung mit der Methode der kleinsten Quadrate in die für die Hauptgleichung erforderliche Form umrechnet. *W. Bischof.*

[1]) Z. anorg. Chem. 108 (1919) S. 273/302.

[2]) Z. Elektrochem. 15 (1909) S. 539; 16 (1910) S. 902.

[3]) Landolt-Börnstein: Physikalisch-chemische Tabellen, 5. Aufl., Bd. II (Berlin: Julius Springer 1923) S. 1497.

[4]) Z. Elektrochem. 34 (1928) S. 218.

[5]) Ann. Phys. 23 (1907) S. 809.

[6]) Auf S. 379 des Originals ist das Glied — 2203,24 / T nicht berechnet aus — 10 077 / 4,571 · T, wie dort irrtümlich angegeben ist, sondern aus — 10 071 / 4,571 · T.

Gründung der „Gesellschaft der Freunde des Dinta", e. V.

Aus dem ganzen Reich und Oesterreich waren die vom Dinta aus eingesetzten Ingenieure zur zweiten Jahrestagung, die sich auf die Zeit vom 22. bis zum 26. September erstreckte, nach Düsseldorf zusammengekommen, um hier ihre Erfahrungen auszutauschen und sie durch arbeitswissenschaftliche Vorträge von berufener Seite aus zu bereichern. Namhafte Vertreter der in Frage kommenden Gebiete hatten es übernommen, die Teilnehmer der Tagung mit den neuesten Ergebnissen aus ihrem Arbeitsbereich bekannt zu machen. Während Professor Sachsenberg, Dresden, und Dr. Riedel, Leipzig, über die Einbettung des Faktors Mensch in den Betrieb sprachen, behandelten Professor Atzler, Dortmund, und Professor Poppelreuter, Bonn, arbeitspsychologische Fragen. Professor Dessauer, Frankfurt, brachte Gedanken zu Gehör, die auf wirtschaftsphilosophischem Gebiet lagen, und Professor Krüger, Leipzig, beleuchtete den Aufgabenkreis des Instituts vom Totalitätsstandpunkt aus. Zeitungswissenschaftliche Vorträge von Bergwerksdirektor Leopold, Berlin, und Gewerkschaftsredakteur Voß, Berlin, leiteten die Sitzungen der Fachgruppe „Werkszeitung" ein. Der Leiter des Instituts, Oberingenieur Arnhold, Gelsenkirchen, sprach über das Führerproblem in der Wirtschaft.

Ihren Höhepunkt fand die Tagung in der Hauptversammlung am 25. September, die der Vorsitzende, Generaldirektor Dr. A. Vögler, mit der nachstehenden Ansprache einleitete.

„Als wir vor vier Jahren zusammentraten, um das Dinta aus der Taufe zu heben, geschah es gelegentlich einer Tagung der Eisenhüttenleute. Das Dinta ist also ein Kind der Eisenindustrie.

[1]) Luggin: Journ. Gasbeleuchtung 41 (1898) S. 712. Hahn: Z. phys. Chem. 42 (1903) S. 705; 44 (1903) S. 513; 48 (1904) S. 735/8. Haber und Richards: Z. anorg. Chem. 38 (1904) S. 5/64. Engels: Journ. Gasbeleuchtung 62 (1919) S. 477 u. 483. Neumann und Köhler: Z. Elektrochem. 34 (1928) S. 218/37.

Wir haben uns aber, wie es guter deutscher Brauch ist, tüchtige Paten gekürt, und mit deren Hilfe ist es gelungen, die Bedeutung der in dem Deutschen Institut für technische Arbeitsschulung ruhenden Ideen in die ganze deutsche Wirtschaft zu verbreiten. Diesen Siegeszug des Dinta-Gedankens konnte selbst der Optimismus seines Leiters, unseres verehrten Herrn Oberingenieurs Arnhold, nicht voraussehen. Können wir doch heute feststellen, daß kein Betrieb von Bedeutung in Deutschland ist, der sich nicht wenigstens mit dem Dinta-Gedanken schon befaßt hat, und wir sehen zu unserer Freude, daß Hunderte von Betrieben industrieller und landwirtschaftlicher Natur dazu übergegangen sind, den Dinta-Gedanken als einen nicht mehr zu entbehrenden Teil ihrer werktechnischen Ausbildung, ihrer Wirtschaft, zu betrachten. Und das ist ein Erfolg, den wir denen zu verdanken haben, die nicht nur mit dem Kopfe, sondern mehr mit dem Herzen die Dinta-Frage angefaßt haben. Hierfür herzlich zu danken ist mir heute abend die erste und liebste Pflicht.

Aus den Kreisen der Mitglieder des Verwaltungsrates ist man nun an uns mit der Anregung herangetreten, zu versuchen, die Freunde des Dinta etwas fester zusammenzuschließen, und einen Kreis von Freunden und Gönnern des Dinta zu gründen. Ich habe diesen Gedanken gern aufgenommen. Um das Band recht eng zu gestalten und einen regen Austausch über die Ziele des Dinta herbeizuführen, haben wir uns entschlossen, eine eigene Zeitschrift (Arbeitsschulung) herauszugeben, deren erste Nummer Ihnen nachher überreicht werden soll.

Um die Dinta-Bewegung in den einzelnen Industrien besonders rege zu gestalten, hatten wir eine Reihe von Arbeitsausschüssen eingesetzt. Auch hier erschien es uns, daß eine gewisse Umbildung erforderlich sei, und daß überall da, wo bereits der Dinta-Gedanke eine feste Form in einer geschlossenen Industrie gefunden hat, nunmehr der Dinta-Ausschuß zum Ausschuß dieser Arbeitsgruppen werden soll. So haben die Bergleute schon längst unseren Ausschuß für sich übernommen. Er ist jetzt ein Ausschuß des Bergbaulichen Vereins geworden. Andere werden folgen.

Mit dem Wort Arbeitsschulung haben wir das Wesen des Dinta erfaßt. Was heißt Arbeitsschulung? Durch Arbeit zur Arbeit kommen! Den Menschen lehren, seine Maschine und sein Werkzeug nicht nur zu gebrauchen, sondern es zu meistern. Denn nur der wird erst Freude an der Arbeit bekommen, der Meister ist, und die Arbeit mit Freude zu erfüllen ist die vornehmste Aufgabe des Dinta.

Wenn wir den Menschen zur wirtschaftlichen Schulung erziehen, so leisten wir dem Werk einen großen Dienst, dem Menschen vielleicht den größeren. Wenn erst wieder zum allgemeinen Bewußtsein kommt, daß das Werk nicht der Feind, sondern der Freund des Unternehmers und des Arbeiters ist, dann hat das Dinta den besten Teil seiner Aufgabe erfüllt. Träger dieser Einstellung zum Werk ist der Dinta-Ingenieur. Es ist sehr wichtig, daß die Dinta-Ingenieure mit dem richtigen Können an die Arbeit gehen; aber viel wichtiger ist es, daß sie mit dem richtigen Geist an die Arbeit gehen. Glücklicherweise haben wir Dutzende und Hunderte gefunden, die neben dem technischen Gedanken auch den menschlichen Gedanken, neben dem Materiellen auch das Ideelle nicht vergessen haben. Die Arbeitgeber und Unternehmer müssen aber dafür sorgen, daß diesen Ingenieuren, die Führer unserer Jugendbewegung sind, auch die Möglichkeit gegeben wird, im richtigen Augenblick in die Betriebsführung hineinzuwachsen. Das ist im großen Umfang schon der Fall, und man kann das Werk nur beglückwünschen, daß es zu dem Techniker, der den Betrieb führt, auch den Menschen gefunden hat, der die Menschen führen kann. Aus diesem Zusammenklang wird erst das, was wir für dringend notwendig halten: Der Meister, der Betriebsführer und der Direktor, der nie vergißt, daß das beste Aktivum der Werke eine mit Freuden zur Arbeit beseelte Belegschaft ist.

Dinta-Arbeit ist Aufbauarbeit, ist Ingenieurarbeit, ist ein rein technisches Problem. In dem Augenblick, wo wir diesen rein technischen Weg verlassen, und z. B. daran denken würden, das Wort Politik in die Bewegung zu werfen, würde das Dinta den letzten Tag seiner Fortentwicklung, wahrscheinlich sehr bald den Tag seines Unterganges zu verzeichnen haben. Weil der Dinta-Gedanke so schlicht und so einfach ist, sucht die Welt von heute, die selten das Gute sieht und immer nur das Böse wittert, hinter dem Dinta etwas ganz Geheimnisvolles, eine Macht, die irgend etwas erstrebt, was aus ihren Werken und Taten nicht zu ersehen ist. Wir haben keine Geheimnisse. Wir können alles jedem zeigen. Wir verschließen unsere Tür keinem Menschen, ganz gleich, aus welchem Lager er kommt, und wir hoffen und wünschen nur das eine, daß diese unsere Arbeit für alle Zeit freibleibt von Einflüssen, die nichts mit der technischen Einstellung des Menschen zum Werke zu tun haben.

Die Pflege des Menschen im Werke ist, das gestehe ich ohne weiteres ein, sehr stark vernachlässigt worden. Werke und Menschen, die zusammengehören, zusammengeschweißt sind, haben sich auseinandergelebt, und aus dieser Tatsache sind all die Spannungen entstanden, die im Laufe der letzten Jahrzehnte oft und immer zum Schaden der Wirtschaft und der Menschen sich ausgelöst haben. Deshalb ist es eine so große Aufgabe, die das Dinta zu leisten hat: Den Grundstein zu legen, auf dem mit einem neuen Geist ein neues Werk aufgebaut werden soll. Ich möchte an das Wort eines der genialsten Erfinder und vorbildlichsten Unternehmer erinnern, an ein Wort Abbées, der einmal sagte:

„Der fortschrittliche Arbeitgeber und der fortschrittliche Arbeitnehmer müssen zusammen den rückschrittlichen Unternehmer und den rückschrittlichen Arbeitnehmer bekämpfen."

Zu diesem Kampfe will das Dinta schulen! Zu diesem Kampfe, den wir, die wir uns zu den Fortschrittlichen rechnen, wie ich hoffe, gewinnen werden, rufe ich dem Dinta ein herzliches Glückauf zu!"

Die Hauptversammlung schloß mit einem Festabend, bei dem den Teilnehmern das erste Heft der neuen Zeitschrift „Arbeitsschulung" u. a. mit dem Tätigkeitsbericht des Instituts für die Zeit vom 1. April 1928 bis zum 30. Juni 1929 überreicht wurde.

Aus Fachvereinen.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde hielt vom 7. bis 9. September 1929 in Düsseldorf im Hause des Vereins deutscher Eisenhüttenleute ihre diesjährige Hauptversammlung ab, mit der gleichzeitig die Feier ihres zehnjährigen Bestehens verbunden war. Die Sitzung wurde von dem Vorsitzenden der Gesellschaft, Professor Dr.-Ing. E. h. Otto Bauer, Berlin-Dahlem, geleitet. Er teilte nach einem Ueberblick über das vergangene Jahrzehnt der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde, die am 27. November 1919 gegründet wurde, mit, daß die Gesellschaft beschlossen habe, zur Erinnerung an ihren bedeutenden Mitgründer und erstmaligen Vorsitzenden, Professor Dr. E. Heyn, eine goldene Denkmünze — die Heyn-Denkmünze — zu stiften. Sie soll für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Metallkunde verliehen werden. In Anerkennung der hervorragenden Leistungen auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Metallforschung wurde Geheimrat Professor Dr. G. Tammann, Göttingen, als erster durch die Verleihung der Heyn-Denkmünze ausgezeichnet. Darauf gab der Vorsitzende bekannt, daß die Gesellschaft ein Preisausschreiben über das Wesen der metallischen Verbindungen und Mischkristalle erlassen werde, das noch genauer in einer späteren Veröffentlichung umschrieben werden soll.

Den ersten Vortrag erstattete Professor Dr. Walter Rosenhain, Teddington, Präsident des Institute of Metals, das im Anschluß an die Tagung der Gesellschaft für Metallkunde seine Herbstversammlung in Düsseldorf abhielt. Das Thema seines Berichtes lautete:

Physik und Metallkunde.

In der Physik — die man heute fast als „Atomkunde" beschreiben könnte — ist die Erkenntnis des Wesens der Atome so weit vorgeschritten, daß von einigen Physikern die Ansicht vertreten wird, daß jede Erforschung der Stoffeigenschaften deshalb unnötig würde, weil sich diese Eigenschaften bald rechnerisch aus den Formeln der Atomkunde berechnen lassen würden. Es muß jedoch festgestellt werden, daß sich auch die neueren Atommodelle der Physiker als nicht allgemein befriedigend herausstellen, und daß es nicht gelingen wird, in absehbarer Zeit auf dem Wege der Atomphysik die vielen Fragen der wissenschaftlichen wie der praktischen Metallkunde zu lösen. Abgesehen vom rein praktischen Standpunkt hat daher die Metallkunde eine zweifache rein wissenschaftliche Berechtigung, und zwar erstens, weil sie dem Physiker die qualitativen und quantitativen Grundlagen zur Erprobung seiner Theorien und auch die Versuchsstoffe zu seinen Messungen und Versuchen bietet, und zweitens, weil sie die genaue Kenntnis einer Reihe der wichtigsten festen Körper fördert.

Rein physikalische Messungen an Körpereigenschaften — wie Dichte, Ausdehnung durch Wärme, Elastizität, elektrische Leitfähigkeit usw. — erreichen erst dann ihren vollen Wert, wenn die Art und der Zustand — besonders von Legierungen — metallkundlich erfaßt worden ist. In anderer Richtung ist die neuzeitliche Herstellung von Metallen im Zustand höchster Reinheit, und wenn nötig als Einkristalle, dem Physiker von besonderem Wert.

Ueber den Aufbau der Metalle sind zahlreiche Untersuchungen ausgeführt worden, und schon 1898/99 wurde festgestellt, daß die

Metalle aus Kristallaggregaten bestehen. Zu gleicher Zeit wurde auch der Gleitmechanismus entdeckt, der für die Verformbarkeit der Kristalle von größter Wichtigkeit ist. In den letzten Jahren sind diese Kenntnisse mit Hilfe der röntgenographischen Untersuchungen weitgehend vertieft worden, ohne dabei aber die früher gewonnenen Erkenntnisse umzustoßen. Eingehende Betrachtungen haben gezeigt, daß sich die Eigenschaften besonders der aus Mischkristallen bestehenden Legierungen aus der Gitterform und besonders aus der durch Legieren herbeigeführten Gitterverzerrung ableiten lassen. Der Vortragende behandelte noch die Farbenänderungen der Legierungen und die Bildung künstlicher Gitter innerhalb eines gröberen kubischen Gitters, wobei auch die Frage des grundsätzlichen Unterschiedes zwischen Metallverbildung und Mischkristall in den Bereich der Betrachtungen gezogen wurde.

Der Nachmittag war einer Vortragsreihe über „Vergütbare Legierungen" gewidmet. Als erster Redner sprach Professor Dr. W. Guertler, Berlin, über:

Kennzeichen, Wesen und Zukunftsmöglichkeiten der Vergütung von Legierungen.

Das Kennzeichen der Vergütung ist die Steigerung der mechanischen Eigenschaften im Zusammenhang mit inneren physikalisch-chemischen Zustandsänderungen des Metalles. Kennzeichnend für alle vergütbaren Legierungen ist die Möglichkeit verschiedener physikalisch-chemischer Zustände und eine Abhängigkeit des Gleichgewichts zwischen diesen Zuständen von der Temperatur. Das Zustandsschaubild der Phasen ist eine unentbehrliche Grundlage der Vergütungen. Da für den Vergütungsvorgang sehr wesentlich ist, daß Zwischenzustände auftreten, bei denen physikalisch-chemische Zustandsänderungen entweder gar nicht oder vollständig verlaufen, ist es bisher noch nicht gelungen, reine Metalle zu vergüten.

In Ergänzung zu diesen allgemeinen Ausführungen sprach sodann Professor Dr. W. Fraenkel, Frankfurt, über Vergütbare Aluminiumlegierungen. Er stellte bei seinen Untersuchungen eine regelmäßige Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit bei der Veredelung fest, jedoch zeigte die Festigkeit bei gewissen Temperaturen starke Verzögerungen und Abweichungen von den Gesetzen der chemischen Kinetik. Dr. G. Masing, Berlin, sprach über Vergütbare Kupferlegierungen, wobei er von den Heuslerschen und Corsonlegierungen ausgehend die Vergütung von Schwermetallen durch Beryllium behandelte. Auch er ist der Ansicht, daß die Anwesenheit von Ausscheidungen, die in Menge und Größe verschieden sind, eine Vorbedingung für den Vergütungsvorgang ist. Dr. L. Nowack, Pforzheim, berichtete über Vergütbare Edelmetallegierungen. So tritt bei einer Gold-Nickel-Legierung bei Abkühlung ein Zerfall der lückenlosen Mischkristallreihe in nickel- und goldreiche Mischkristalle ein. Legierungen des Systems Kupfer-Gold in gleichen Atomverhältnissen sind sehr stark vergütungsfähig, während Legierungen von der Zusammensetzung Gold-Kupfer im Atomverhältnis 1 : 3 keine solche Fähigkeit aufweisen.

Von den am Sonntag gehaltenen Vorträgen, die vorwiegend physikalisch-chemische und metallographische Fragen behandelten, seien kurz einige, die eine allgemeine Beachtung beanspruchen dürften, herausgegriffen. Professor Dr. G. Grube, Stuttgart, sprach über Eine Untersuchung über die Konstitution binärer Legierungen durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit und der thermischen Ausdehnung. Auf diese Weise konnten Umwandlungen im festen Zustand festgestellt werden, welche die thermische Analyse und andere Untersuchungsverfahren nicht anzeigen. Der Vortragende berichtete über bisher nicht bekannte Umwandlungen und intermetallische Verbindungen in den Systemen Kupfer-Gold, Magnesium-Zink, Magnesium-Aluminium und Magnesium-Kalzium. Ueber außergewöhnliches Kristallwachstum an Eisen und Kupfer und seine Ursachen berichtete Dr. R. Kühnel, Berlin. An Hand von drei Beispielen (kaltgezogener und einsatzgehärteter Bolzen, kupfernes Feuerbuchsblech und stark überhitzte Kuppelstange) zeigte der Vortragende besondere Rekristallisations- und Ueberhitzungserscheinungen sowie selten anzutreffende Netzanordnungen von Ferrit und Perlit bei einem Stahl mit 0,25 % C. Ueber die Biegefähigkeit von Zinküberzügen berichtete Dr. H. Bablik, Wien. Er stellte fest, daß die Güte der Biegefähigkeit der Ueberzüge durch die bei dem Verzinkungsvorgang entstehende Eisen-Zink-Legierungsschicht beeinträchtigt wird. Es ist daher erforderlich, das Verzinken so durchzuführen, daß das Auftreten dieser Eisen-Zink-Legierungsschicht auf ein möglichst geringes Maß beschränkt bleibt.

Am darauffolgenden Montag wurden das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung Düsseldorf, die Gießereifachausstellung und einige Werke der Metallindustrie besichtigt.

Institute of Metals.

Im Anschluß an die Hauptversammlung der Gesellschaft für Metallkunde hielt vom 9. bis 11. September das Institute of Metals auf Einladung des Vereins deutscher Ingenieure und der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde seine diesjährige Herbstversammlung ebenfalls in den Räumen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf ab. Sie wurde eröffnet durch den in deutscher Sprache gehaltenen Vortrag von Dr. A. G. C. Gwyer über

Aluminium und seine Legierungen.

Der Vortragende gab einen zusammenfassenden Ueberblick über die ausgeführten Untersuchungen, die eine Verbesserung der Eigenschaften dieser Metalle zum Ziele hatten. Besondere Aufmerksamkeit war der Auffindung einer geeigneten, korrosionsbeständigen Wärmebehandlung sowie der dadurch möglichen Vergütung gewidmet.

Dienstag, den 10. September, vormittags, eröffnete der Vorsitzende, Professor Dr. Walter Rosenhain, Teddington, die eigentliche Hauptversammlung der Gesellschaft. Nach der Begrüßung der Gäste und Mitglieder gab er bekannt, daß das Institute of Metals beschlossen habe, Geheimrat Professor Dr. G. Tammann, Göttingen, in Würdigung seiner hervorragenden Leistungen auf dem Gebiete der Metallographie zum Ehrenmitglied zu ernennen.

Als erster Redner sprach Professor Dr. Rosenhain über

Untersuchungsverfahren in der physikalischen Metallurgie.

Er behandelte die wesentlichen, in den letzten Jahren entwickelten Verfahren, wobei er besonders die in der Abteilung für Metallurgie des National Physical Laboratory ausgebauten Verfahren kennzeichnete. Zur genaueren Aufnahme von Abkühlungs-, Widerstands- und Dilatometerkurven wurden Meßeinrichtungen entwickelt, von denen besonders ein Dilatometer und ein neues optisches Pyrometer näher beschrieben wurden. Der Vortragende ging am Schluß seiner Ausführungen auf die Verfahren zur Herstellung reinster Metalle ein, an deren Verbesserung besonders in dem National Physical Laboratory gearbeitet wird.

Im Anschluß an diesen Vortrag berichtete Dr. G. Masing, Berlin, über

Metallographische Untersuchungsverfahren.

Der Vortragende kennzeichnete die „Metallographie" als den Zweig der Wissenschaft, der sich mit der Erforschung des inneren Aufbaues der Metalle befaßt. Daher seien auch die physikalischen Probleme (Untersuchungen über Leitfähigkeit, Magnetismus usw.) erst dann auch metallographische, wenn sie im Zusammenhang mit strukturellen Fragen behandelt werden. Für den weiteren Ausbau der chemischen Metallographie ist die Entwicklung der Lehre von den heterogenen Gleichgewichten maßgebend, und ihre Gesetze können als ebenso sicher betrachtet werden wie die Gesetze der klassischen Thermodynamik. Da aber die bis jetzt angewendeten Untersuchungsverfahren noch nicht genügend durchgebildet sind, so muß das nächste Ziel sein, sie in ihrer Meßgenauigkeit zu verbessern. Dasselbe gilt auch für die physikalischen Verfahren, mit deren Hilfe die wichtigsten Aufgaben der physikalischen Metallographie — die der bildsamen Verformung und der sie begleitenden Erscheinungen — untersucht werden.

Von den im weiteren Verlauf der Tagung erstatteten Vorträgen sei hier nur kurz auszüglich über die folgenden berichtet. P. A. Chevenard, A. M. Portevin und X. F. Waché legten die Ergebnisse vor über

Eine dilatometrische Untersuchung einiger univarianter Zweiphasenreaktionen.

Sie untersuchten eine Kupfer-Aluminium-Legierung, bei der sie eine durch Ausscheidung der Verbindung Al_2Cu hervorgerufene Ausdehnung und im anderen Falle Zusammenziehung feststellen konnten. An Eisen-Nickel-Legierungen mit 35 und mehr Prozent Nickel beobachteten sie den Einfluß von geringen Kupferzusätzen; sie machten dabei die Feststellung, daß durch geringe Kupferzusätze die $\alpha \rightleftharpoons \gamma$-Umwandlung zu tieferen Temperaturen verschoben wird. Schließlich berichteten sie noch über Untersuchungen, die den Zweck hatten, die Grenzkurve der γ-Eisen-Nickel-Kupfer-Mischkristalle annähernd festzulegen. Sie verwendeten dazu 35prozentige Eisen-Nickel-Legierungen mit steigendem Kupfergehalt und 20prozentige Eisen-Kupfer-Legierungen mit steigendem Nickelgehalt.

M. Haas und D. Uno, Aachen, teilten einige

Verbesserungen an dem optischen Differential-Dilatometer von Chevenard

mit, wodurch eine größere Meßgenauigkeit herbeigeführt werden soll. Die ganze Einrichtung ist auf eine Schiene mit dreieckigem

Querschnitt erschütterungsfrei aufgesetzt, in Anlehnung an die Bauart der großen Metallmikroskope. Die von Chevenard bisher verwendeten zwei Dilatometerrohre werden durch ein einziges ersetzt, wodurch ein Arbeiten in neutralen Gasen ermöglicht wird. Gleichzeitig wurde auch die Spiegelbefestigung verbessert.

M. Tama, Eberswalde, legte einen Bericht vor über

Fortschritte im Bau und Betrieb elektrischer Oefen für Nichteisenmetalle.

Die in diesem Betrieb verwendeten Oefen sind vorwiegend Induktionsöfen, deren Fassungsvermögen durch das Gewicht des Einzelblockes bestimmt wird. Nach einigen Zahlenangaben über die in Amerika gebräuchlichen Oefen sprach der Vortragende auch über deutsche Verhältnisse. Da hier mit größeren Einsätzen gearbeitet wird, sind die Herstellungskosten durch geringere Wärmeverluste und Lohnersparnis herabgesetzt worden. Man ist zur Zeit dabei, große elektrische Widerstandsöfen für die Glühbehandlung von Halb- und Fertigerzeugnissen einzuführen, wodurch eine Vereinheitlichung der Kraftversorgung der Werke ermöglicht werden kann.

W. J. P. Rohn, Hanau, trug

Ueber die Vermeidung von Schrumpfhohlräumen und über Vakuumschmelzen

vor. Zu beachten ist, daß die Erstarrung des Blockes zuerst am Boden eintritt und allmählich zum Kopf fortschreitet. Die Ueberwachung dieses Erstarrungsvorganges ist bei Verwendung von wassergekühlten Kupferformen durchführbar. Nach einer Beschreibung einer solchen Kupferform geht der Vortragende auf das Schmelzen im Vakuum ein. Es ist möglich, Schrumpfhohlräume oder Lunker vollständig zu vermeiden, wenn Schmelz- und Erstarrungsvorgang beide im elektrisch beheizten Schmelzofen in einem Tiegel, der die Form des fertigen Blockes hat, durchgeführt werden. Die Hochvakuumtechnik (z. B. Radioröhren, Röntgenröhren u. a.) fordert die Verwendung gasfreier Metalle, die durch Vakuumschmelzen hergestellt werden können.

Von J. W. Friend, Birmingham, wurde über die vergleichende Untersuchung der

Korrosion von Eisen- und Nichteisenmetallen und -legierungen

berichtet. Es wurden bei den Dauerversuchen Proben verschiedener Werkstoffe dem Angriff der Luft und des Wassers ausgesetzt, wobei festgestellt wurde, daß Walzeisen und weicher Stahl, die beide mit Walzhaut ausgesetzt wurden, unter Wasser wenig, dagegen in Luft sehr stark angegriffen werden. Polierter Stahl mit 12 % Cr zeigte sich sehr widerstandsfähig, ebenfalls poliertes Nickel, die Gußhaut des Feinzinns unter Wasser und Blei mit 1,6 % Sb in Luft.

Anschließend fanden Besichtigungen von Hüttenwerken der westlichen Eisenindustrie und von Metallwerken im Rheinland und in Berlin statt.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 41 vom 17. Oktober 1929.)

Kl. 7 b, Gr. 12, H 118 503. Einrichtung zur Führung des Dorns und Dornschaftes von Rohrstoßbänken mit Zahnstangenantrieb. Josef Hiesgen, Mülheim (Ruhr)-Saarn, Auf dem Saarnberg 52.

Kl. 10 a, Gr. 12, O 17 315. Füllochverschluß für Oefen zur Erzeugung von Gas und Koks. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 17, B 120 692. Verfahren und Einrichtung zur Erzeugung von hochgespanntem Dampf, Wassergas und Schwefel mittels einer Kokslöschanlage. Bamag-Meguin A.-G., Berlin NW 87, Reuchlinstr. 10—17.

Kl. 10 a, Gr. 17, O 18 120. Vorrichtung zur Erzeugung von Wassergas aus glühendem Koks. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 12 e, Gr. 2, O 16 867. Kühl- und Reinigungsanlage für Gase von Industrieöfen. Oscar Overmann, Leipzig, Göschenstr. 22.

Kl. 16, Gr. 6, G 67 070. Verfahren zur Herstellung eines Düngemittels aus Hochofenschlacke. Dr. Arthur Guttmann und Dr. Curt Weise, Düsseldorf, Eckstr. 17.

Kl. 18 a, Gr. 18, K 93 091. Verfahren zur Gewinnung von Eisen aus Eisenerzen mittels Chlorierung. Dr. Walther Kangro, Braunschweig, Humboldtstr. 16.

Kl. 18 c, Gr. 3, Sch 81 732. Geneigt angeordnete Trommel für Drehrohröfen, z. B. Zementationsöfen, die an der Innenseite schraubenförmige Beförderungsgänge besitzt. Hubert Schaffert, Halle a. d. S., Henriettenstr. 19.

Kl. 18 c, Gr. 9, A 52 210. Vorrichtung zum Beschicken von elektrisch beheizten, ununterbrochen arbeitenden Glühöfen mit gleichartigem Massengut mittels auf einer Laufbahn beweglichen Glühgutträgern. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 18 c, Gr. 9, S 80 724. Elektrischer Glühofen und Verfahren zum Betriebe desselben. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 10, B 132 009; Zus. z. Pat. 379 218. Verfahren zum Glühen von dünnen flachen Stücken in dem Ofen nach Patent 379 218. Ernst Bohler, Rosselange, Moselle (Frankreich).

Kl. 21 h, Gr. 18, H 109 139. Eisenloser Hochfrequenzvakuumofen. Heraeus Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M.

Kl. 31 a, Gr. 1, W 73 321. Verfahren und Ofenanlage zum Schmelzen kohlenstoffarmer Gußeisengattierungen mit bestimmtem Kohlenstoffgehalt. Dr.-Ing. Fritz Wüst, Düsseldorf, Gerhardstr. 135.

Kl. 31 c, Gr. 15, H 114 444. Aus dünnem Blech bestehende Kokille mit Wasserkühlung zum Gießen von auszuwalzenden Metallplatten. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Messingwerk b. Eberswalde.

Kl. 49 h, Gr. 34, E 39 130. Verschweißen von Werkstücken durch Zwischenguß von hocherhitztem, im elektrischen Ofen erschmolzenem Stahl. Elektro-Thermit G. m. b. H., Berlin-Tempelhof, Colditzstr. 37—39.

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

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 41 vom 17. Oktober 1929.)

Kl. 18 a, Nr. 1 091 434. Anordnung zum Betrieb von Hochöfen. Fried. Krupp A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte. Rheinhausen (Niederrhein).

Kl. 31 c, Nr. 1 091 078. Schutzring für Kokillenguß. Werner Studte, Düsseldorf, Wilhelmpl. 9.

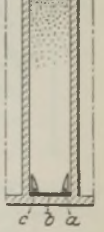
Kl. 48 d, Nr. 1 091 772. Beizbadumwälzer. Dr.-Ing. Alfred Keller und Karl Albin Bohacek, Halle-Trotha, Bahnhofstr. 5.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Gr. 4, Nr. 478 250, vom 1. Juli 1924; ausgegeben am 21. Juni 1929. Dr.-Ing. E. h. Heinrich Koppers und Dr.-Ing. Oswald Peischer in Essen a. d. Ruhr. *Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

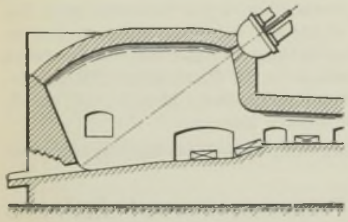
Der Ofen ist mit Wärmespeichern versehen, die im Zugwechsel betrieben werden; er wird bei dauernder Beflammung der sämtlichen parallel geschalteten Heizzüge abwechselnd von oben nach unten und von unten nach oben beheizt. Während der Beflammung der Heizzüge von unten nach oben werden die Abhitzegase durch einen an der Ofenstirnseite vorgesehenen Kanal nach unten abgezogen; dagegen wird für die Beheizung von oben nach unten durch diesen Kanal die in den Wärmespeichern vorgewärmte Verbrennungsluft zugeführt und dann durch den oberen waagerechten Kanal auf die einzelnen Heizzüge verteilt.

Kl. 10 a, Gr. 19, Nr. 478 251, vom 24. April 1927; ausgegeben am 22. Juni 1929. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Vorrichtung zur Schaffung von Abzugskanälen in Kammern von waagerechten Koksöfen an der Kammersohle.*



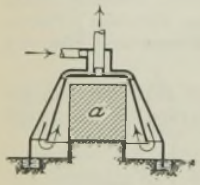
Der untere Gasabzugskanal steht mit den zwischen Tür und Türrahmen befindlichen senkrechten Gasabzugskanälen in Verbindung, durch welche die unten abgezogenen Gase in den oberhalb der Kohlenfüllung befindlichen Gassammelraum zurückgeführt werden, so daß dadurch ein Druckausgleich zwischen den einzelnen Teilen der Ofenkammern gewährleistet ist. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, daß zwei durch ein Blech b oder dergleichen miteinander verbundene Flacheisen a, c in die Ofenkammer möglichst nahe an den Kammerwandungen von einer oder von beiden Stirnseiten her derart eingeführt und nach Füllung der Kammer wieder entfernt werden, daß die entstehenden waagerechten Gasabzugskanäle mit den senkrechten Abzugskanälen in den Türen und Türrahmen in Verbindung gebracht werden können.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 478 379, vom 25. Januar 1924; ausgegeben am 24. Juni 1929. Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Karl Salat in Witkowitz, Mähren. *Staubfeuerung für Herdöfen.*



Unter Verzicht auf eine besondere Verbrennungskammer erhält der Brennstoffluftgemischstrahl eine vom Herde abgewendete Richtung, so daß ein Flammenbogen gebildet und die entstehende Asche und Schlacke sofort niedergeschlagen wird.

Kl. 18 c, Gr. 8, Nr. 478 390, vom 18. März 1927; ausgegeben am 25. Juni 1929. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz. *Verfahren zur Kühlung des Glühgutes unter einer gekühlten Haube außerhalb des Glühofens.*

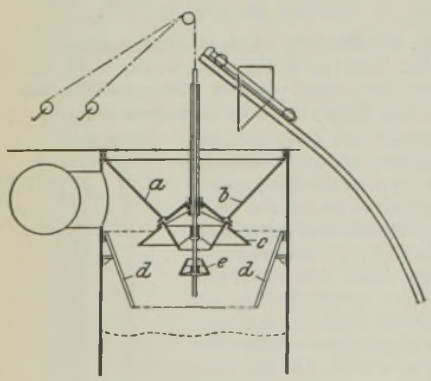


Das Kühlmittel wird gegenläufig auf getrennten Kühlmittelwegen hintereinander oder nebeneinander laufend um das Glühgut a herumgeleitet, wobei die getrennten Kühlmittelwege über oder nebeneinander angeordnet sein können.

Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 478 478, vom 13. September 1921; ausgegeben am 26. Juni 1929. Zusatz zum Patent 443 672. Hertha Möller geb. Weber, Arnold Luyken, Gertrud Luyken, Ernst Luyken, Nora Lamping geb. Möller in Brackwede, Westfalen; Ilse Vogg-Castendyk in Dornach b. Basel; Irmgard Freude geb. Castendyk in Magdeburg; Fritz Karl Castendyk in Bielefeld; Hendrich Luyken, Gerda Luyken, Elisabeth Luyken und Johann Luyken in Rheinbek. *Vorrichtung zur elektrischen Abscheidung von Schwebekörpern aus Gasen oder isolierenden Flüssigkeiten.*

Nach dem Hauptpatent werden die entgegengesetzt auf Zwischenelektroden einwirkenden elektrischen Sprühströme mit Durchbrechungen oder Kanälen in der Fläche der Zwischenelektroden in Wechselwirkung miteinander gebracht, die aber auf der Strömung der Gase gleichläufige oder nahezu gleichläufige Flächenteile beschränkt sein sollen. Diese Anordnung wird dadurch verbessert, daß auch die quer, also nicht gleichläufig zur Hauptströmungsrichtung des Gases stehenden Flächen, soweit sie sich an den Enden befinden, an denen die quer zur Elektrodenachse verlaufende Gasströmung durch Unterbringung der Enden hinter einem von den offenen Manteldurchlässen bis zur Kammeraußenwand reichenden Schirm nicht vorherrscht und die Flächenteile in sich geschlossen verlaufen können, im wesentlichen auf ihrem ganzen Querschnittsumfange eine durchbrochene Wandung erhalten. Dadurch ergibt sich eine nach den Enden zu abnehmende axial verlaufende Strömung.

Kl. 80 c, Gr. 16, Nr. 478 532, vom 22. April 1928; ausgegeben am 27. Juni 1929. Dipl.-Ing. Ernst Knöringer und Karl Wolsky in Wülfrath. *Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen, durch die das feine Gut nach dem Rande des Ofens, das grobe sowie der Brennstoff unter Freilassung des Ofenrandes über den Schachtquerschnitt verteilt wird.*



Der Einwurftrichter a wird zunächst gefüllt; dann wird durch eine aus zwei gleichachsig angeordneten Teilen b, c bestehende Abschlußglocke das Brenngut durch gemeinsames Senken beider Glokkenteile nach dem Siebrost d am Ofenrand, zur Trennung in Feines und Grobes, geführt. Dagegen wird der Brennstoff durch Hochheben nur des oberen Teils b der Abschlußglocke auf einen darunter befindlichen, gleichachsig befestigten abgestumpften offenen Kegel e gestürzt und gleichmäßig über den inneren Ofenquerschnitt verteilt.

Kl. 18 b, Gr. 4, Nr. 478 544, vom 3. September 1925; ausgegeben am 1. Juli 1929. Th. Goldschmidt A.-G. in Essen (Ruhr). (Erfinder: Dr. Fritz Wüst in Düsseldorf.) *Verfahren zum Verschweißen von Schrottpaketen.*

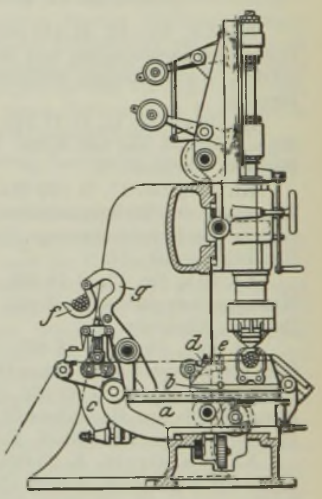
Die Pakete werden durch elektrische Wirbelströme auf Schweißtemperatur gebracht und dann gehämmert, gepreßt oder gewalzt. Hierbei ist die Temperaturregelung einfach und der Abbrand geringer als in den üblichen Schweißöfen.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 478 563, vom 3. Dezember 1927; ausgegeben am 28. Juni 1929. Höganäs-Billesholms Aktiebolag in Höganäs, Schweden. *Verfahren zur Herstellung von Eisenschwamm.*

Eisenerz wird in Form von Preßlingen, Stücken oder Pulver in ein festes Reduktionsmittel (Kohlenstoff) eingebettet und sodann ohne Zufuhr von Luft oder einem anderen Gase bis zur Reduktionstemperatur, jedoch nicht bis zur Schmelztemperatur, erhitzt. Das Gut wird hierauf gekühlt und der Eisenschwamm von der Asche und den Resten des Reduktionsmittels getrennt. Der Kohlenstoffgehalt des Reduktionsmittels muß dabei so bemessen sein, daß nach beendigter Reduktion noch Kohlenstoff in der Asche vorhanden ist. Gleichzeitig muß die Kühlung des erzeugten Eisenschwammes durch entsprechende Mittel derart beschleunigt werden, daß eine Zersetzung des in dem Reduktionsmittel entstehenden Sulfids sowie eine Aufnahme des freigemachten Schwefels durch das Eisen nicht stattfindet.

Kl. 81 a, Gr. 13, Nr. 478 633, vom 24. Juli 1927; ausgegeben am 29. Juni 1929. Dietrich Denzler in Neunkirchen, Saar. *Maschine zum Bündeln von Stäben und Röhren.*

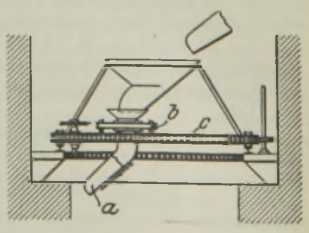
Zwischen der Einlege- und Bündelstellung ist ein auf einem Unterschlitten a hin und her verschiebbarer Oberschlitten b angeordnet, in dem zwei Exzenterklemmdaumen d für das Erfassen des Bindemittels beim Einziehen, eine Schere e und die beiden Bindemittelbieger gelagert sind. Bei seiner Ruhelage in der Einlegestellung wird die im vorausgegangenen Arbeitsgang durch die Exzenterklemmdaumen d und die im Unterschlitten a gelagerte Richtvorrichtung c hindurch eingezogene Bindemittellänge abgeschnitten und auf den Bindemittelbiegern abgelegt, worauf die zu bündelnden vorher abgewogenen und in Traghaken f eingelegten Stäbe oder Röhre durch hakenförmige Schwinghebel g in die geöffneten Bindemittelbieger eingeholt werden. Beim Verschieben des Oberschlittens b in die Bündelstellung durch Steuermittel, die im Unterschlitten a gelagert sind, werden diese geschlossen und das Bindemittel um das zu bündelnde Gut herumgebogen, bis sich die Bindemittelenden kreuzen. In der Bündelstellung werden die gekreuzten Bindemittelenden durch Zangenbacken, die im heb- und senkbaren Bündelkopf gelagert sind, verwunden, und das Bündel wird sodann nach dem Oeffnen der Zangenbacken selbsttätig aus diesen ausgeworfen.



Kl. 48 a, Gr. 14, Nr. 478 769, vom 21. Juli 1927; ausgegeben am 3. Juli 1929. Amerikanische Priorität vom 27. Juli 1926. Siemens & Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Colin G. Fink in New York, V. St. A.) *Verfahren zur elektrolytischen Erzeugung von Chromüberzügen, insbesondere auf größeren Gegenständen.*

Um auch die Randteile gut verchromen zu können, werden ein oder beide Enden des zu verchromenden Gegenstandes mit Ansätzen versehen, die von der Badlösung umspült und nach dem Verchromen wieder entfernt werden.

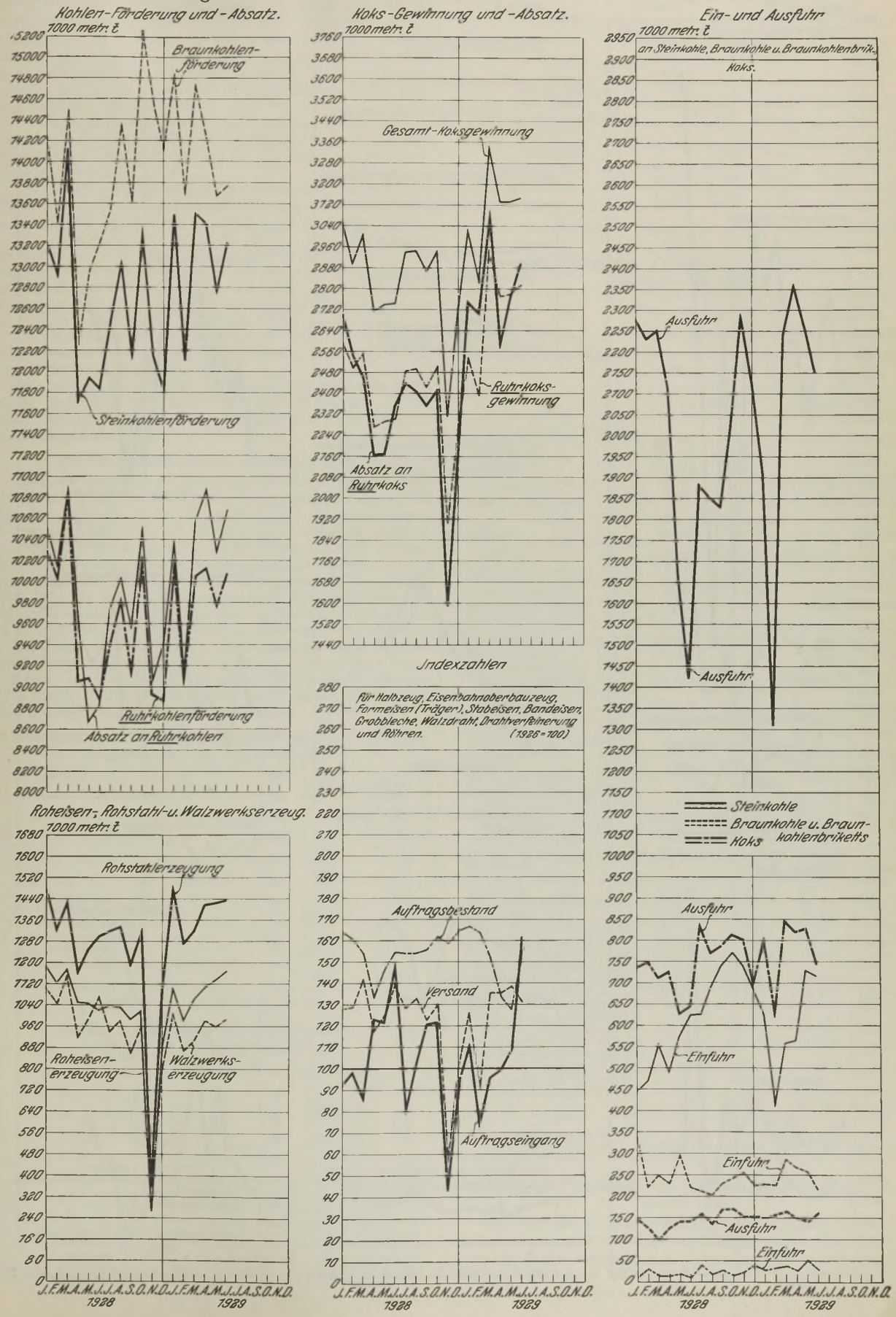
Kl. 80 c, Gr. 16, Nr. 478 839, vom 15. Juli 1927; ausgegeben am 4. Juli 1929. Süddeutsche Waggonfabrik G. m. b. H. & Co., Komm.-Ges., in München. *Aufgabevorrichtung für Schachtöfen mit einem Verteiler, dessen Mündung in fortschreitenden Kurven über den Schachtquerschnitt geführt wird.*



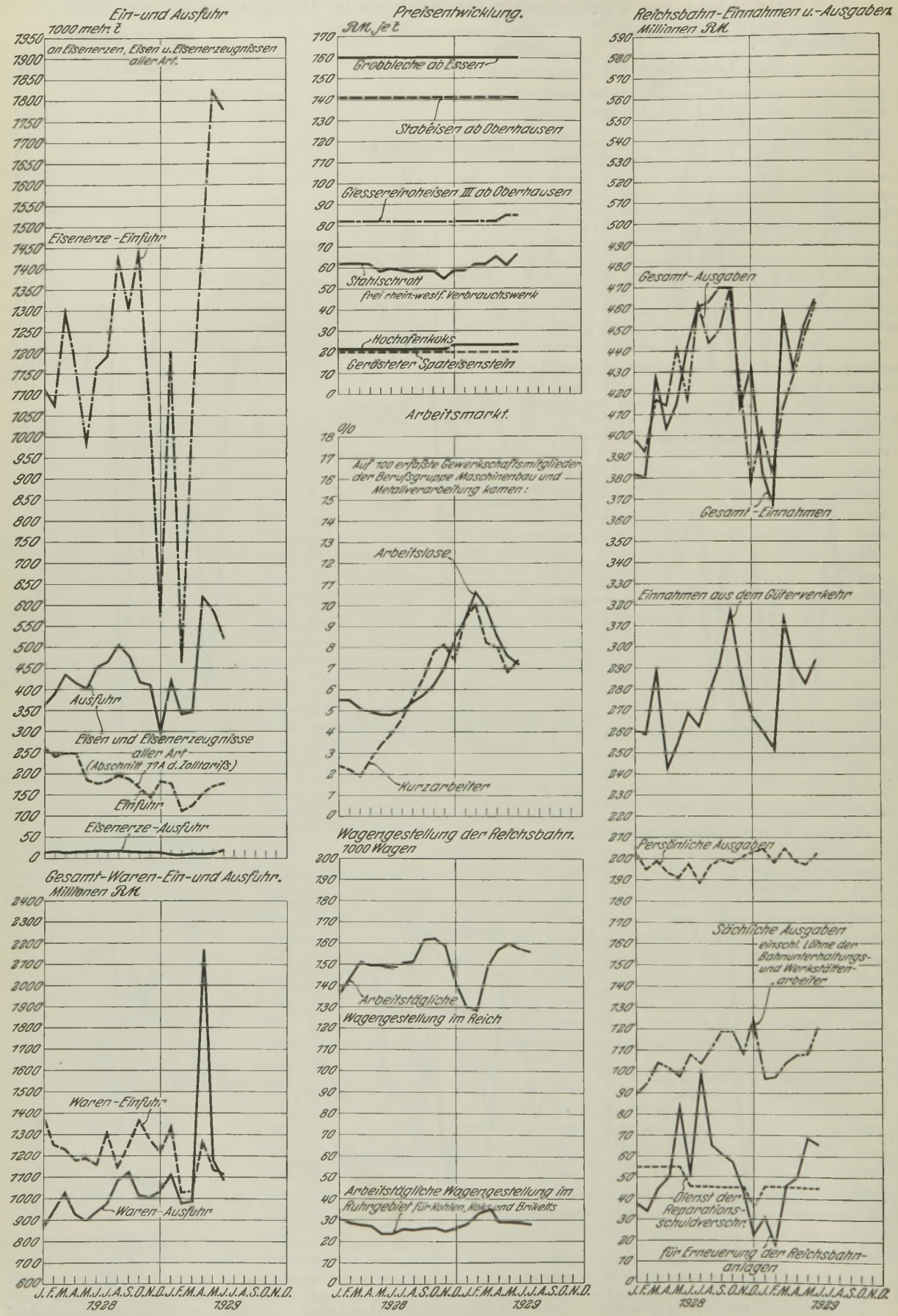
Der Verteiler a ist auf einer beweglichen Sonderbühne b angeordnet, die exzentrisch auf einer drehbaren Hauptbühne c gelagert ist.

Statistisches.

Die Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands in den Jahren 1928 und 1929.



Die Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands in den Jahren 1928 und 1929.



Die Kohlenförderung des Ruhrgebietes im September 1929.

Im Monat September 1929 wurden insgesamt in 25 Arbeitstagen 10 212 216 t verwertbare Kohle gefördert gegen 11 014 639 t in 27 Arbeitstagen im August 1929 und 9 141 278 t in 25 Arbeitstagen im September 1928. Die reine Kohlenförderung betrug im September 1929 9 930 528 t gegen 10 718 848 t im Vormonat. Arbeitstäglich betrug die verwertbare Kohlenförderung im September 1929 408 489 t gegen 407 950 t im August 1929 und 365 651 t im September 1928. Die reine Kohlenförderung betrug im September 1929 arbeitstäglich 397 221 t gegen 396 994 t im Vormonat.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im September 1929 auf 2 902 866 t (täglich 96 762 t), im August 1929 auf 2 998 984 t (täglich 96 741 t). Auf den Kokereien wird auch Sonntags gearbeitet.

Die Brikettherstellung hat im September 1929 insgesamt 282 327 t betragen (arbeitstäglich 11 293 t) gegen 321 169 t (11 895 t) im August 1929 und 299 067 t (11 963 t) im September 1928.

Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohle (das sind die auf Lager, in Wagen, in Türmen und in Kähnen einschließlich Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet) stellten sich Ende September 1929 auf rd. 1,94 Mill. t gegen 1,66 Mill. t Ende August 1929. In diesen Zahlen sind die in den Syndikatslagern vorhandenen verhältnismäßig geringen Bestände einbegriffen.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende September 1929 auf 383 987 gegen 382 221 Ende August 1929 und 371 194 Ende September 1928.

Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im September 1929 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 45 000. Das entspricht etwa einer Feierschicht auf je 9 Mann der Gesamtbelegschaft.

Die Saarkohlenförderung im August 1929.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im August 1929 insgesamt 1 231 709 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 188 225 t und auf die Grube Frankenholz 43 484 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 26,75 Arbeitstagen 46 042 t. Von der Kohlenförderung wurden 89 364 t in den eigenen Werken verbraucht, 14 420 t an die Bergarbeiter geliefert und 23 465 t den Kokereien zugeführt sowie 1 087 085 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 17 375 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 73 215 t Kohle und 820 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im August 1929 16 325 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 63 271 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 864 kg.

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im August 1929[1]).

Gegenstand	Juli 1929 t	August 1929 t
Steinkohlen	3 001 311	2 941 222
Koks	158 131	162 882
Rohteer	7 403	7 649
Teerpech	935	833
Teeröle	562	1 291
Rohbenzol und Homologen	1 959	1 922
Schwefelsaures Ammoniak	3 198	3 296
Steinkohlenbriketts	35 516	33 942
Roheisen	43 495	43 615
Flußstahl	69 710	73 669
Fertigerzeugnisse der Walzwerke (ohne Röhren)	54 258	53 104

[1]) Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 68 (1929) S. 562 ff.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Januar bis September 1929.

1929	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas- t	Gießerei- t	Puddel- t	zusammen t	Thomas- t	Siemens-Martin- t	Elektro- t	zusammen t
Januar	238 397	3272	20	241 689	222 955	990	672	224 617
Februar	206 252	2955	—	209 207	193 070	1784	549	195 403
März	231 839	4475	725	237 039	217 156	2901	1313	221 370
April	228 887	4525	1665	235 077	223 071	2356	671	226 098
Mai	244 475	3108	280	247 863	227 999	1517	104	229 620
Juni	239 064	2956	—	242 020	215 915	2186	533	218 634
Juli	247 295	2950	15	250 260	232 807	2344	90	235 241
August	248 286	2350	860	251 496	236 172	1404	634	238 210
September	237 169	2790	310	240 269	220 506	1986	1019	223 511

Frankreichs Eisenerzförderung im Juni 1929.

Bezirk	Förderung: Monatsdurchschnitt 1913 t	Förderung: Juni 1929 t	Vorräte am Ende des Monats Juni 1929 t	Beschäftigte Arbeiter: 1913	Beschäftigte Arbeiter: Juni 1929
Lothringen: Metz, Diedenhofen	1 761 250	1 731 010	1 016 466	17 700	14 747
Lothringen: Briey et Meuse	1 505 168	1 765 160	990 613	15 537	14 731
Lothringen: Longwy		267 775	150 446		2 030
Lothringen: Nancy	159 743	121 471	195 566	2 103	1 635
Lothringen: Minieres	—	45 041	7 722	—	384
Normandie	63 896	184 517	160 414	2 808	3 064
Anjou, Bretagne	32 079	47 321	28 640	1 471	1 364
Pyrenäen	32 821	16 258	10 557	2 168	858
Andere Bezirke	26 745	6 644	19 734	1 250	262
zusammen	3 581 702	4 185 227	2 580 158	43 037	39 075

Großbritanniens Außenhandel von Januar bis September 1929.

Minerale und Erzeugnisse	Einfuhr Januar bis September 1928	Einfuhr Januar bis September 1929	Ausfuhr Januar bis September 1928	Ausfuhr Januar bis September 1929
	t zu 1000 kg		t zu 1000 kg	
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	3 454 209	4 285 642	12 833	5 209
Manganerze	149 506	232 564	—	—
Schwefelkies	225 614	254 946	—	—
Steinkohlen	20 528	16 902	37 601 788	44 830 326
Steinkohlenkoks	4 301	869	1 776 428	2 129 715
Steinkohlenbriketts			760 075	926 724
Alteisen	49 629	35 334	246 961	351 990
Roheisen, einschl. Eisenlegierungen	104 492	96 215	325 471	430 062
Eisenguß	2 019	2 403	1 225	1 170
Stahlguß und Sonderstahl	11 357	12 650	3 961	3 860
Schmiedestücke	2 658	2 883	171	386
Stahlschmiedestücke	8 484	4 084	541	635
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	136 611	137 913	19 973	18 855
Stahlstäbe, Winkel u. Profile	268 823	283 996	209 571	244 661
Rohstahlblöcke	54 169	32 765	1 189	1 344
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	477 900	437 176	4 981	10 201
Brammen und Weißblechbrammen	419 118	299 213	701	2 755
Träger	120 104	103 474	60 247	62 466
Schienen	11 643	8 425	318 468	252 451
Schienenstähle, Schwellen, Laschen usw.	—	—	74 842	36 327
Radsätze	721	395	29 017	13 601
Radreifen, Achsen	748	152	18 034	17 622
Sonst. Eisenbahnzeug, nicht besonders benannt	5 196	3 156	54 153	43 530
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	152 049	150 643	102 020	151 900
Desgl. unter 1/8 Zoll			259 450	217 082
Verzinkte usw. Bleche	—	—	527 945	566 030
Schwarzbleche	—	—	23 290	23 923
Weißbleche	—	—	410 658	434 787
Panzerplatten	—	—	—	—
Walzdraht	96 240	97 440	—	—
Draht und Drahterzeugnisse	54 364	64 647	97 028	96 609
Drahtstifte	51 055	52 470	1 831	2 077
Nägel, Holzschrauben, Niete	10 362	11 502	15 630	18 524
Schrauben und Muttern	10 223	9 475	22 114	20 638
Bandeisen u. Röhrenstreifen	107 628	128 774	45 783	45 266
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	51 004	57 608	198 640	235 328
Desgl. aus Gußeisen	35 889	30 140	81 152	100 991
Ketten, Anker, Kabel	—	—	11 060	13 102
Oefen, Roste, sanitäre Gegenstände aus Gußeisen	—	—	14 141	14 587
Bettstellen und Teile davon	—	—	9 099	9 421
Küchengeschirr, emailliert und nicht emailliert	8 268	3 742	12 460	12 927
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht besonders benannt	52 452	62 939	220 900	223 556
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren (ohne Alteisen)	2 253 577	2 094 280	3 175 746	3 326 674

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Monat September 1929.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen belief sich Ende September auf 168 oder zwei weniger als zu Beginn des Monats. An Roheisen wurden im September 1929 675 200 t gegen 692 900 t im August 1929 und 512 000 t im September 1928 erzeugt. Davon entfallen auf Hämatit 211 800 t, auf basisches Roh-

eisen 289 300 t, auf Gießereiroheisen 123 100 t und auf Puddelroheisen 23 600 t. Die Herstellung an Stahlblöcken und Stahlguß betrug 861 500 t gegen 765 400 t im August 1929 und 730 100 t im September 1928.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im August 1929.

	Juli 1929	August 1929
Kohlenförderung . . . . . t	2 230 920	2 219 910
Kokserzeugung . . . . . t	505 640	505 820
Brikettherstellung . . . . . t	163 770	168 090
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats	56	57
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	347 370	347 540
Flußstahl . . . . . t	345 090	354 990
Stahlguß . . . . . t	10 840	10 310
Fertigerzeugnissen . . . . . t	298 330	305 860
Schweißstahlfertigerzeugnissen t	13 320	14 350

Belgiens Hochöfen am 1. Oktober 1929.

	Hochöfen			
	vorhanden	unter Feuer	außer Betr. und im Bau befindlich	Erzeugung in 24 h
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle . .	7	7	—	1 775
Moncheret	1	1	—	100
Thy-le-Château	4	4	—	660
Hainaut	4	4	—	850
Monceau	2	2	—	400
La Providence	5	5	—	1 600
Clabecq	4	3	1	600
Boël	3	2	1	400
zusammen	30	28	2	6 385
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1 440
Ougrée	7	6	1	1 473
Angleur-Athus	10	8	2	1 450
Espérance	4	4	—	600
zusammen	28	25	3	4 963
Luxemburg:				
Halanzy	2	2	—	160
Musson	2	2	—	180
zusammen	4	4	—	340
Belgien insgesamt	62	57	5	11 688

Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im dritten Vierteljahr 1929.

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping" veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im dritten Vierteljahr 1929 waren am 30. September 1929 in der ganzen Welt 741 Handelsschiffe über 100 Br.-Reg. t mit 2 817 339 gr. t gegen 759 mit 2 838 225 gr. t im zweiten Vierteljahr 1929, ausgenommen Kriegsschiffe, im Bau. Großbritanniens Anteil hieran ist in *Zahlentafel 1* wiedergegeben.

In der ganzen Welt war am 30. September 1929 der in *Zahlentafel 2* angegebene Brutto-Tonnengehalt im Bau.

Die zu Ende der Berichtszeit in Großbritannien im Bau befindliche Tonnage war 5531 t niedriger als am Ende des Vorvierteljahres und 358 595 t höher als zu Ende des dritten Vierteljahres 1928. Von der Gesamtzahl wurden 1 116 440 t für inländische Eigner und 331 915 t für ausländische Rechnung gebaut. Während der Berichtszeit wurden in der ganzen Welt insgesamt 225 Schiffe mit 660 693 Br.-Reg. t neu aufgelegt; davon entfielen auf Großbritannien 103 mit 360 087 t und auf Deutschland 9 mit 28 550 t; vom Stapel gelassen wurden insgesamt 237 Handelsschiffe mit zusammen 715 372 Br.-Reg. t, davon in Großbritannien 121 mit 369 445 t, in Deutschland 17 mit 58 064 t und in den Vereinigten Staaten 15 mit 56 151 t. An Tankschiffen von 1000 t und darüber waren zu Ende des Monats September 1929 insgesamt 53 mit 400 913 Br.-Reg. t im Bau; davon 27 mit 226 412 t in Großbritannien, 4 mit 33 100 t in Deutschland und 3 mit 15 700 t in den Niederlanden.

Zahlentafel 1. Im Bau befindliche Schiffe in Großbritannien.

	Am 30. Juni 1929		Am 30. Sept. 1929		Am 30. Sept. 1928	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
a) Dampfschiffe aus Stahl	262	860 002	231	793 485	160	588 675
„ Holz und anderen Baustoffen . . .	—	—	—	—	—	—
zusammen	262	860 002	231	793 485	160	588 675
b) Motorschiffe aus Stahl	91	590 269	101	651 875	58	497 333
„ Holz und anderen Baustoffen . . .	1	160	—	—	2	265
zusammen	92	590 429	101	651 875	60	497 598
c) Segelschiffe aus Stahl	11	3 475	9	2 995	14	3 487
„ Holz und anderen Baustoffen . . .	—	—	—	—	—	—
zusammen	11	3 475	9	2 995	14	3 487
a, b und c insgesamt .	365	1 453 906	341	1 448 355	231	1 089 760

Zahlentafel 2. Im Bau befindliche Schiffe in der ganzen Welt am 30. September 1929.

	Großbritannien	Andere Länder	Zusammen
Dampfschiffe:			
Anzahl	231	180	411
Br.-Reg. t	793 485	481 534	1 275 019
Motorschiffe:			
Anzahl	101	203	304
Br.-Reg. t	651 875	879 878	1 531 753
Segelschiffe:			
Anzahl	9	17	26
Br.-Reg. t	2 995	7 572	10 567
Zusammen:			
Anzahl	341	400	741
Br.-Reg. t	1 448 355	1 368 984	2 817 339

Außerhalb Großbritanniens waren nach „Lloyds Register" insgesamt 400 Schiffe mit 1 368 984 Br.-Reg. t (gegen 394 mit 1 384 319 t im Vorvierteljahr) im Bau. Davon entfielen auf

	am 30. Sept. 1929 Anzahl	Br.-Reg. t		am 30. Sept. 1929 Anzahl	Br.-Reg. t
das Deutsche Reich	66	235 499	Dänemark	19	80 855
Holland	55	224 029	Italien	36	69 834
Japan	23	156 810	britische Kolonien .	32	33 973
Frankreich	19	135 776	Norwegen	25	32 370
die Verein. Staaten	28	112 010	Danzig	1	1 550
Schweden	31	111 427	sonstige Länder . .	65	174 851

Ueber die Größenverhältnisse der am 30. September 1929 in den einzelnen Ländern im Bau befindlichen Dampfer und Motorschiffe gibt *Zahlentafel 3* Aufschluß.

Zahlentafel 3. Größenverhältnisse der am 30. September 1929 im Bau befindlichen Schiffe.

	Unter 2000 t	2000 bis 3999 t	4000 bis 5999 t	6000 bis 7999 t	8000 bis 9999 t	10 000 bis 14 999 t	15 000 bis 19 999 t	20 000 t u. darüber	zusammen
Brit. Besitzungen	21	4	—	—	1	—	—	—	26
Danzig	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Dänemark	3	3	11	1	—	1	—	—	19
Deutsches Reich	32	12	1	12	7	—	—	1	65
Frankreich	7	1	1	3	3	1	—	3	19
Großbritannien und Irland	107	52	107	29	19	9	4	5	332
Holland	32	4	3	4	2	6	4	—	55
Italien	18	10	6	—	—	—	—	—	34
Japan	5	3	5	—	3	5	2	—	23
Norwegen	21	2	2	—	—	—	—	—	25
Schweden	11	7	4	5	3	—	—	—	30
Vereinigte Staaten . . .	13	3	—	—	6	2	—	1	25
Andere Länder	23	22	11	4	—	1	—	—	61
Zusammen	294	123	151	58	44	25	10	10	715

Wirtschaftliche Rundschau.

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Auf dem schwedischen Eisenmarkt war im zweiten Vierteljahr 1929 eine Neigung zu fortschreitender Besserung festzustellen[1]). Die Roheisenerzeugung war bedeutend größer als im gleichen Zeitraum der letzten Jahre, wenn sie auch die Höhe der Vorkriegszeit bei weitem noch nicht erreicht hat. Der Absatz in Trägern war leidlich gut, während der Markt für sonstiges Walzzeug nach wie vor ziemlich begrenzt blieb. Für schwedischen Qualitätsstahl war die Geschäftslage wie bisher verhältnismäßig günstig.

Erzeugung in 1000 t

	April—Juni 1927	1928	1929	Okt.—Dez. 1927	1928	Januar—März 1927	1928	1929
Roheisen	109,0	91,0	121,5	101,8	125,0	104,7	97,4	124,1
Schmiedbares Halbzeug	117,5	142,8	178,3	138,7	171,7	132,9	137,5	161,4
Gewalztes und geschmiedetes Eisen	77,5	96,6	125,0	90,2	111,7	81,7	98,0	115,4

[1]) Schwedische Wirtschaftliche Rundschau (1929) Nr. 3, S. 10.

Auf dem Inlandsmarkt war der Absatz lebhaft; die Preislage kann sowohl hier als auch auf dem Ausfuhrmarkt als fest bezeichnet werden. An erster Stelle konnte Roheisen eine langsame Preissteigerung verzeichnen, aber auch für die übrigen Erzeugnisse der schwedischen Eisenindustrie behaupteten sich die Preise gut. Die Erzeugungskosten erfuhren infolge der Steigerung der Holzkohlen- und Schrottpreise eine entsprechende Erhöhung, so daß sich die Wirtschaftlichkeit der Eisenindustrie nicht in wünschenswertem Maße heben konnte.

Nach dem durch die Eisschwierigkeiten hervorgerufenen Rückgang der Einfuhr im ersten Vierteljahr hat sich diese im zweiten Vierteljahr wieder gehoben. Auch die Ausfuhr zeigt sowohl in Roheisen als auch in Schmiedeeisen und Stahl höhere Zahlen.

	Ausfuhr in t							
	Okt.—Dez.		Januar—März			April—Juni		
	1927	1928	1927	1928	1929	1927	1928	1929
Roheisen, Legierungen und Schrott . . .	39 880	36 710	25 580	21 730	17 540	66 610	50 490	51 270
Schmiedeeisen und Stahl sowie Walzwerkserzeugnisse . .	31 910	37 220	26 270	27 630	27 170	53 920	59 900	66 820

Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, Aktiengesellschaft, Essen. — Im Geschäftsjahr 1928/29 stieg die nutzbare Stromabgabe gegenüber der im letzten Geschäftsbericht angegebenen Stromabgabe von 1 448 499 848 kWh auf 2 067 211 997 kWh. Dabei betrug die Kraftabgabe 1 935 259 304 kWh gegenüber 1 334 945 137 kWh des Vorjahres und die Lichtabgabe 131 952 693 kWh gegenüber 113 554 711 kWh. Nicht einbegriffen sind in diesen Zahlen die Stromlieferung der betrieblich mit dem Netz zusammenhängenden, dem RWE. nahestehenden Unternehmungen, und zwar der Mainkraftwerke, A.-G., Frankfurt-Höchst, mit 87 776 742 kWh (Vorjahr 73 548 634 kWh), der Braunkohlen-Industrie A.-G. Zukunft, Weisweiler (Biag), mit 182 582 600 kWh (Vorjahr 172 572 204 kWh) und der Paderborner Elektrizitätswerk- und Straßenbahn-A.-G., Paderborn, mit 20 324 928 kWh (Vorjahr 13 388 907 kWh). Die Stromabgabe der RWE.-Unternehmungen und der im Mehrheitsbesitz des RWE. befindlichen Konzernunternehmungen stieg von 2 100 000 000 kWh auf über 2 700 000 000 ins Netz geschickter kWh.

Der Zusammenschluß in den Absatzgebieten im Westen Deutschlands setzte sich fort. Abgesehen von der im letzten Geschäftsbericht schon erwähnten Uebernahme der Kraftwerke und der Ueberlandversorgung der Stadt Trier und der Durchführung des Zusammenschlusses im Süden des Unternehmens erwarb die Gesellschaft die Anlagen des Elektrizitäts-Zweckverbandes Kreis St. Goar und des Elektrizitäts-Zweckverbandes Bacharach-Niederheimbach. Durch den Zweckverband St. Goar wurde auch der Kreis St. Goar an dem Unternehmen beteiligt. Ferner übernahm das RWE. das Elektrizitäts-Verteilungsunternehmen des Landkreises Düren; durch Erwerb von Kuxen wurde das Braunkohlen- und Kraftwerksunternehmen der Gewerkschaft Gustav in Dettingen bei Aschaffenburg a. Main angeschlossen, wodurch das RWE. mit dem Kraftwerk dieser Gewerkschaft auch wesentliche Stromlieferungsverträge mit der Hessischen Eisenbahn-A.-G. in Darmstadt, der Preußischen Elektrizitäts-A.-G. und nach Bayern zu erfüllen hat.

Der Ausbau des Höchstspannungsleitungsnetzes wurde planmäßig fortgesetzt. Bei Ablauf des Geschäftsjahres besaß das Unternehmen rd. 4100 km Drehstromleitungen von 220 000 und 100 000 V. Die Zahl der Höchstspannungsstationen von 220 000 und 100 000 V stieg auf 45, darunter 11 mit einer Oberspannung von 220 000 V. Nur durch diese über weite Versorgungsgebiete von den Alpen bis an die holländische Grenze für die dichten Verbrauchsgebiete des Westens aufgebaute Großkraftwirtschaft durch leistungsfähige Höchstspannungsleitungen, unter Verkupplung von Steinkohlen-, Braunkohlen- und Wasserkraftenergie, verbunden mit Speicherwerken, kann die elektrische Kraft der Industrie zu angemessenen Preisen auch für neue Verwendungszwecke in erhöhtem Maße zur Verfügung gestellt werden. So war es möglich, langfristige Verträge mit der I.-G. Farbenindustrie unter Erweiterung der Kraftlieferung für chemische Zwecke abzuschließen und in ähnlicher Weise mit den Vereinigten Stahlwerken in Düsseldorf für die sämtlichen Unternehmungen dieses Konzerns, indem das RWE. für zwanzig Jahre die Stromlieferung an Stelle von Vergrößerung der Eigenanlagen dieser Werke übernahm. Für Zwecke der Elektrowärme in der Industrie wurde eine besondere Versuchsanlage bei der Verwaltung in Düsseldorf-Reisholz eingerichtet. Auch bei Abfassung des Berichtes hält die Steigerung des Stromabsatzes an, so daß bei normaler Entwicklung in nächster Zeit mit einem Jahresabsatz von über 3 Milliarden kWh zu rechnen ist.

Der bereits bestehende technische Zusammenschluß mit den benachbarten großen Ueberland-Versorgungsunternehmungen des Westens Deutschlands fand seine natürliche Ergänzung durch die Gründung einer Dachgesellschaft, nämlich der Westdeutschen Elektrizitätswirtschaft A.-G. mit dem Sitz in Frankfurt-Höchst. An dieser Gesellschaft sind mit gleichen Aktienanteilen und gleichen Rechten und Pflichten beteiligt in Westfalen: die Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen G. m. b. H., Dortmund, und das Kommunale Elektrizitätswerk Mark A.-G. in Hagen; im Rheinland: das Berichtsunternehmen und die ihm nahestehende Braunkohlen-Industrie A.-G. Zukunft in Weisweiler; in Hessen-Nassau: die dem RWE. nahestehenden Mainkraftwerke, A.-G., in Frankfurt-Höchst; im Staate Hessen mit einem gemeinsamen Anteil: die Hessische Eisenbahn A.-G. in Darmstadt und das Elektrizitätswerk Rheinhessen in Worms, sowie in Baden: das Badenwerk in Karlsruhe. Diese technisch zusammengeschlossenen und zusammenarbeitenden westdeutschen Unternehmungen treten durch ihre Mitglieder, die VEW. Westfalen, das Badenwerk und das Berichtsunternehmen, der A.-G. für deutsche Elektrizitätswirtschaft zu gleichen Rechten mit den übrigen Beteiligten bei, so daß dadurch eine Zusammenarbeit der Großkraftwirtschaft Deutschlands in die Wege geleitet ist.

Die Gasabgabe der Gasverteilungsunternehmungen betrug 11 690 216 m³, gegenüber 10 754 837 m³ im Vorjahr.

Die mit der letzten Dollaranleihe vorgenommene Kapitalerhöhung um 25 000 000 Inhaber- und 1 000 000 Namensaktien auf 175,6 Mill. *RM* Inhaber- und 5,4 Mill. *RM* Namensaktien wurde durchgeführt. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Betriebsgewinn von 60 687 123,78 *RM* aus. Nach Abzug von 18 741 241,72 *RM* Verwaltungsunkosten usw. und 21 620 000 *RM* Abschreibungen verbleibt ein Ueberschuß von 20 325 882,06 *RM*. Hiervon sollen 1 000 000 *RM* der Alfred-Thiel-Stiftung zugeführt, 1 208 588,06 *RM* satzungsmäßige Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 18 100 000 *RM* Gewinn (10 % gegen 9 % i. V.) ausgeteilt und 17 294 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken, Ymuiden. — Im Geschäftsjahre 1928/29 konnte die Ferngasbelieferung weiter ausgedehnt werden. Auf der Kokerei schreiten die Neubauten für die Stickstoffgewinnung, die von einer besonderen Gesellschaft errichtet werden, planmäßig vorwärts; man hofft, mit den erzeugten Düngemitteln Anfang des Jahres 1930 auf den Markt zu kommen. Zum Ausbau des Hochofenwerkes ist inzwischen die Errichtung eines dritten Hochofens in Angriff genommen worden, der in erster Linie als Ersatz gedacht ist, um bei größeren Reparaturen ständig mit zwei Oefen arbeiten zu können; erst kürzlich brachte ein Stillstand des Ofens I einen Erzeugungsausfall von 18 000 t, außer sonstigen betrieblichen und wirtschaftlichen Schädigungen. Auch für die Betriebswerkstätten, die bisher nur notdürftig untergebracht waren, sowie für die Versuchsanstalt sind Neu- und Erweiterungsbauten vorgesehen.

Während des abgelaufenen Geschäftsjahres waren die beiden Hochöfen fast ununterbrochen in Betrieb und erzeugten insgesamt 246 479 t, wovon nur 57 622 im Inland abgesetzt wurden. Die Kokerei, von der die ältere Batterie sehr umfangreichen Erneuerungen unterzogen wurde, hatte eine Gesamterzeugung von 255 155 t Koks. Die Ferngasabgabe belief sich auf insgesamt 6,7 Millionen m³; dazu kommt noch eine Stromabgabe von 49 512 000 kWh.

Die geringe Preissteigerung für Roheisen gegen Ende des vorigen Jahres wurde inzwischen ausgeglichen durch die steigenden Rohstoffpreise, die auch entgegen den Erwartungen nach der Beendigung des Grubenarbeiterausstandes in Schweden nicht zurückgegangen sind; auch die Kohlenpreise haben weiter angezogen. Wenn im allgemeinen für Nebenerzeugnisse gute Preise erzielt werden konnten, so machte sich bei Stickstoffdünger der wachsende Wettbewerb weiter fühlbar. Der Roheisenabsatz wurde durch die in Frankreich, Belgien und Luxemburg übliche Anrechnung eines Treurabatts an die ständigen Abnehmer des westeuropäischen Gießereieisenkartells nicht unerheblich beeinflußt.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Rohgewinn von 2 232 687,30 fl aus. Nach Abzug von 1 712 309,— fl Abschreibungen und 35 761,13 fl Zinsen verbleibt ein Reingewinn von 484 617,17 fl, aus dem 25 000,— fl (4 %) Gewinn auf die Vorzugsaktien ausgeteilt, 42 760,58 fl an die gesetzliche Rücklage überwiesen und 416 856,59 fl auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Buchbesprechungen[1]).

Sauerwald, Franz, Dr. phil., a. o. Professor an d. Technischen Hochschule Breslau: Lehrbuch der Metallkunde des Eisens und der Nichteisenmetalle. Mit 399 Textabb. Berlin: Julius Springer 1929. (462 S.) 8°. Geb. 29 *RM.*

Wie der Verfasser im Vorwort hervorhebt, ist das Buch in erster Linie aus dem Bedürfnis des akademischen Unterrichts entstanden. Es soll den Studierenden einen Leitfaden in die Hand geben, der in knapper Darstellung einen Ueberblick über das Gesamtgebiet der Metallkunde gibt, das bisher nur in Teilgebieten behandelt worden ist. Der erste Teil umfaßt die allgemeine Metallkunde, den Kristallaufbau der Metalle, die mechanischen Eigenschaften metallischer Körper und die gebräuchlicheren Prüfverfahren, ferner Hinweise auf die technischen Verarbeitungsvorgänge. Im zweiten Teil werden das Eisen und seine Legierungen näher behandelt und im dritten Teil die Nichteisenmetalle kurz besprochen. Den einzelnen Abschnitten sind Schrifttumshinweise beigefügt. Bei den Gefügeaufnahmen vermißt man vielfach die Angabe der Vergrößerung. Die Ausstattung des Buches ist mustergültig. Es kann sowohl den Studierenden als auch den in der Praxis stehenden Hüttenleuten zum Studium bestens empfohlen werden. *A. Pomp.*

Reed, Everett L.: Photomicrographs of Iron and Steel. With a foreword by Dr. Albert Sauveur. (With fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc., and London: Chapman & Hall, Ltd., 1929. (XX, 253 p.) 8°. 20 sh.

Das Buch bringt eine kleine, aber übersichtlich geordnete Sammlung guter Gefügebilder von Gußeisen, Eisen- und Stahlsorten aus den verschiedensten Gebieten der Wärmebehandlung und Weiterverarbeitung. Es ist daher als eine ähnliche Veröffentlichung anzusprechen wie das allerdings umfangreicher gedachte, bisher jedoch erst teilweise erschienene deutsche Werk „Atlas metallographicus" von Hanemann und Schrader. Kurzgefaßte Ausführungen über die Praxis der Metallographie (Schleifen, Polieren, Aetzen, Photographieren usw.) vervollständigen den Inhalt. Einige kleine Unstimmigkeiten und Mängel, wie z. B. die martensitische Struktur des abgeschreckten Elektrolyteisens, das ohne Zweifel kohlenstoffhaltig war, und das Fehlen der Bruchaussehen bei der Metcalfschen Härteprobe vermindern den Wert des Buches nur unwesentlich. Durch die Einfachheit und Uebersichtlichkeit der Zusammenstellung ist es geeignet, dem im metallographischen Laboratorium arbeitenden Studierenden oder Laboranten wertvolle Anhaltspunkte zu geben.

Das Buch kann daher, zumal da es in drucktechnischer Hinsicht gut ausgestattet ist, jedem werdenden Metallkundler zur Einführung und Unterweisung empfohlen werden. *W. Eilender.*

Weltmontanstatistik. Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8°.

[1.] Die Versorgung der Weltwirtschaft mit Bergwerkserzeugnissen. I. 1860—1926. T. 2: Erze und Nichterze. Bearb. von M. Meisner, Bergrat an der Geologischen Landesanstalt zu Berlin. Mit 192 Zahlentaf. und 107 Abb. 1929. (XVI, 394 S.) 32 *RM*, geb. 35 *RM.*

Nach vier Jahren folgt dieser Band dem ersten[2]). Die lange Pause erklärt sich daraus, daß die Preußische Geologische Landesanstalt nur einen Bearbeiter für diese höchst wichtige Aufgabe beschäftigen kann, während andere Länder, z. B. die Vereinigten Staaten und England, dafür einen Stab von Dutzenden Beamten unterhalten. Diesen Umstand darf man bei der Beurteilung nicht außer acht lassen.

Der in Fachkreisen mit Spannung erwartete Band hat gegenüber dem Vorbande wesentliche Vorzüge. So entspricht sein Inhalt tatsächlich dem Titel, die statistischen Zahlen sind „zahlreichen Wünschen aus dem Leserkreise entsprechend" durchweg „so weit zurück verlegt, wie die Sicherheit zuverlässiger Berichterstattung erlaubt". Bedauerlich ist nur, daß in einem Buche, dessen Vorwort aus dem Februar 1929 stammt, die Zahlenangaben nur bis 1926, oft nur bis 1925, reichen, obwohl zur Zeit der Drucklegung die Zahlen für 1927 schon vorlagen. Dieser vor allem für Leser, die weniger Entwicklung als neueste Zahlen suchen, nicht zu verkennende Nachteil dürfte auf den schon erwähnten Umstand zurückzuführen sein, daß Preußen-Deutschland für wirtschaftlich so wichtige Aufgaben nur über einen höheren Beamten verfügt. Wenn man bedenkt, daß es sich nicht um eine rein zusammenstellende Sammelarbeit handelt — Meisner gibt vielmehr zahlreiche kritische Beurteilungen, in manchen kleinen Bemerkungen steckt Wesentliches —, wenn man ferner berücksichtigt, welch außerordentlich weite Gebiete hier von einem Einzelnen (im Gegensatz zu den ausländischen Fachleuten) behandelt sind, kann man der vorliegenden Leistung die Achtung meines Erachtens nicht versagen. Auch die sehr wesentlichen und durchweg sehr guten Schaubilder sind diesmal erheblich besser. Die im ersten Bande störende Aufteilung in zwei Bilder für die Vor- und Nachkriegszeit ist weggefallen; die Schaubilder umfassen größere Zeiträume, berücksichtigen dabei auch jedes Einzeljahr und geben ein getreues Bild der tatsächlichen Entwicklung. Die bei der Benutzung von Jahrfünft- oder Jahrzehntzahlen sich zwangsläufig ergebende Ungenauigkeit, das Nichterkennen der tatsächlichen Konjunkturauswirkungen ist somit hier vermieden, ein Umstand, der äußerst bedeutsam ist. In manche Schaubilder sind viele Beziehungen hineingearbeitet worden, einzelne Bilder sind sehr lehrreich.

Einleitend ist zur Statistik des im ersten Bande behandelten Stoffes (Kohle, Erdöl, Salze) ein Nachtrag gegeben. 1¾ Seite sind dafür reichlich wenig, unverständlich ist zudem, warum bei Kohle und Erdöl die Förderzahlen für 1921 und 1923, also für zwei weltwirtschaftlich bedeutungsvolle und besonders kennzeichnende Jahre, nicht aufgeführt sind.

Aus Raummangel kann ich an dieser Stelle auf Einzelheiten nicht kritisch eingehen; der Fachmann wird hier und da bei der Fülle des verarbeiteten Stoffes unvermeidliche Ausstellungen haben; meines Erachtens soll er das dem Verfasser persönlich mitteilen. Ich muß mich hier darauf beschränken, den Inhalt des Buches kurz zu umreißen. Dem ersten Teile, den Erzen, sind 237 Textseiten mit 115 Zahlentafeln und 59 Schaubildern, dem zweiten Teil, den Nichterzen, 130 Textseiten, 73 Zahlentafeln und 48 Schaubilder gewidmet. Bei den Erzen sind auch die seltenen Grundstoffe Radium und Uran, Thorium, Zer usw., Uranerze und Monazit mitbehandelt. Auf „Eisen und Stahl" entfallen 30, auf die „Stahlveredler" (Nickel und Kobalt, Wolfram- und Chromerze sowie Vanadin) 21 Textseiten. Die „Nichterze", die eine ständig zunehmende Bedeutung erlangen, umfassen Asbest, Glimmer, Schwefel einschließlich Schwefelkies, Phosphat, Graphit, Asphalt, Flußspat und Kryolith, Schwerspat und Witherit, Strontianit und Zölestin, Magnesit und dankenswerterweise auch die Edelsteine. Bei jedem Erz oder Nichterz ist die Entwicklung der Förderung, der Metallerzeugung, der Preise und des Verbrauches sowie des Außenhandels dargestellt. Bei einzelnen besonders wichtigen Metallen sind erfreulicherweise auch Geschichtstafeln gegeben. Zu jedem Hauptabschnitt ist das wichtigste Schrifttum zusammengestellt. Verfasser-, Orts- und ein umfangreiches alphabetisches Verzeichnis (34 S.) erleichtern die Benutzung des Bandes.

Freudigst zu begrüßen ist die Absicht der Preußischen Geologischen Landesanstalt, diese Veröffentlichung „allmählich zu einer Art Jahrbuch auszugestalten". Die Landesanstalt hofft, „die Entwicklung der Montanindustrie 1920 bis 1930 bis zum Jahre 1932 herausbringen zu können, falls der Mitarbeiterkreis erweitert werden kann". Zwar ist die „schmerzlich empfundene Lücke in der Literatur" allmählich ein abgedroschenes Schlagwort geworden, nicht jedoch für die vorliegende Veröffentlichung. Das deutsche Schrifttum hat kein zweites Werk dieser Art. Es kann nach der Güte seines Inhaltes weitesten Kreisen aufs wärmste empfohlen werden, in erster Linie natürlich der Jugend, den Studierenden sämtlicher Zweige des Bergbaues sowie des Eisen- und Metallhüttenwesens, daneben aber auch älteren Fachleuten, nicht zum wenigsten all den Volkswirten, die über die Versorgung der Welt und der einzelnen Länder mit Erzen und Nichterzen eine „gedrängte, aber umfassende Darstellung" suchen. *H. E. Böker.*

[1]) Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

[2]) Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 63/4.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gemeinschaftssitzung am Freitag, 29. November 1929, 15 Uhr

in Düsseldorf. — Einzelheiten werden im nächsten Heft bekanntgegeben.