

## Die Braunkohlenstaub-Erzeugungs- und -Feuerungsanlagen der Stahlwerk Becker Akt.-Ges., Willich.

Von Dipl.-Ing. W. Behling in Willich.

(Versuchsanlage zur Trocknung und Mahlung von Braunkohle. Zentral-Trocknungs- und -Mahlanlage. Pneumatische Fördereinrichtungen. Staubfeuerungen.)

Die teils infolge erhöhten Bedarfs, teils infolge Beschlagnahme durch den Feindverband bedingte, immer größer werdende Knappheit an Braunkohlenbriketts, auf deren Vergasung das Stahlwerk Becker ausschließlich eingerichtet war, zwang dazu, der Verwendung der aus eigener Grube zur Verfügung stehenden Rohbraunkohle mehr als bisher Aufmerksamkeit zuzuwenden. Versuche zur Vergasung der Rohbraunkohle in vorhandenen Gaserzeugern verschiedener Bauart führten zu keinem wirtschaftlichen Erfolg. So entschloß man sich, der Frage der Kohlenstaubfeuerung näherzutreten, und auf Anregung der Büttnerwerke A. - G., Uerdingen, wurde eine Versuchsanlage zur Trocknung und Mahlung von Rohbraunkohle gebaut und gleichzeitig ein Stoßofen auf

Kohlenstaubfeuerung umgebaut. Die Anlage wurde im März 1921 in Betrieb genommen und arbeitet seither in jeder Weise zufriedenstellend, nachdem sich im Laufe der Zeit einige Aenderungen als notwendig erwiesen. Heute erreicht sie eine Tagesleistung von 20 bis 22 t Staub, welche Menge für vier Oefen von etwa 2 m Herdbreite und 8 m Herdlänge ausreicht.

Die Trocknungsanlage (Abb. 1) besteht im wesentlichen aus einer mit Rohbraunkohle beschickten Treppenrostfeuerung, deren Heizgase von einem Exhaustor durch eine langsam rotierende Trommel gesaugt werden. Die zu trocknende Rohbraunkohle wird vom Wagen in eine Aufgabeschnecke geworfen; sie durchläuft dann einen Vorbrecher und wird durch ein Becherwerk in die Trommel geleitet, wo sie durch die mit 500 bis 600° in die Trommel eintretenden Heizgase der Feuerung der Trocknung unterworfen wird. Am Ende der Trommel

befindet sich ein Ausfallgehäuse, in dem sich die Trockenkohle zwecks inneren Feuchtigkeitsausgleichs eine Zeit lang staut. Durch Ueberlauf fällt sie dann in eine Schnecke und wird zur Mahlanlage geführt. Die wasserdampfhaltigen Brüden werden vom Exhaustor in einen Zyklon gedrückt, wo der mitgerissene Staub abgeschieden wird, und dann durch einen Kamin abgeführt. Das Vermahlen der Trockenkohle zu Staub wird in einer von der Rheinischen Maschinenfabrik in Neuß

gelieferten Mahlanlage (Abb. 2) ausgeführt. Ein Elevator hebt die mittels Schnecke von der Trockenanlage kommende Trockenkohle in einen Windsichter, wo der in ihr bereits enthaltene Staub abgesehen wird. Sie fällt dann in die Ringmühle und wird gemahlen. Das Mahlgut gelangt mittels des gleichen Elevators wieder in den Windsichter. Der

bis zu einer bestimmten Feinheit abgeseigte Staub fällt in eine Schnecke und wird zu einer Abfüllstelle geführt, wo er in Kübel abgefüllt und mittels Laufkrantransport den Silos der Staubfeuerungen zugeführt wird. Eine Bethfilteranlage hält die ganze Mahlanlage dauernd staubfrei.

Der Kraftbedarf der gesamten Anlage beträgt etwa 40 kW; zur Bedienung sind zwei Mann erforderlich. Der Bedarf an Heizkohle für den Treppenrost beträgt rd. 27 bis 30 % der zum Trocknen aufgegebenen Kohlenmenge.

Im allgemeinen Interesse sei hier darauf hingewiesen, daß in der Anlage auch bereits bayerische und westerwälder Rohbraunkohle mit zum Teil sehr holzigem Charakter und bis zu 37 % Aschengehalt getrocknet wurde. Der erzeugte Staub ließ sich in den vorhandenen Feuerungen ohne weiteres

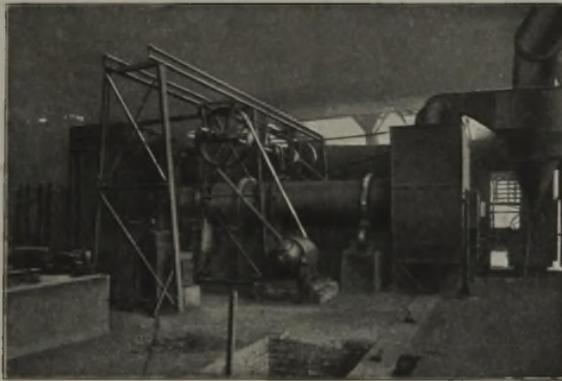


Abbildung 1. Versuchstrockenanlage.

verblasen. Bei ausschließlicher Verwendung solcher Kohle müßte jedoch auf eine zweckmäßige Entaschung der Flamme größerer Wert gelegt werden. Es wurden in der Anlage gleichfalls Versuche vorgenommen zur Trocknung von gesiebter Rohbraunkohle, die alsdann in Gaserzeugern vergast werden sollte. Bei geeigneter Aenderung der Trockenanlage wird auch dieser Weg ohne weiteres gangbar werden.

Die mit der Trockenanlage und den von ihr bedienten Staubfeuerungen erzielten Ergebnisse führten zum Bau einer größeren Zentralanlage, um Rohbraunkohle in großem Maße zu trocknen und zu mahlen, und so durch Umbau möglichst sämtlicher Wärm-, Glüh- und Stoßöfen auf Staubfeuerung die Sicherstellung des Brennstoffes zu gewährleisten. Bei

jedes Lagern die Güte des Trockengutes beeinträchtigt hätte und bei ungleichmäßig getrocknetem Staube Störungen an den Feuerungen eingetreten wären, die sich bei unmittelbarer Verständigung des staubverbrauchenden mit dem staubherstellenden Betrieb vermeiden ließen.

Durch den Erwerb der Grube Colonia, einem neuerschlossenen Tagebau im rheinischen Revier, wurde die Belieferung des Stahlwerks Becker mit Rohbraunkohle sichergestellt. Die Kohle gelangt auf einen elektrisch betriebenen Wagenkipper (Abb. 3), der sie in einen Tiefbunker kippt. Zwei Greifer bringen die Kohle von hier aus entweder zu den Bunkern eines Kesselhauses mit einem Tages-

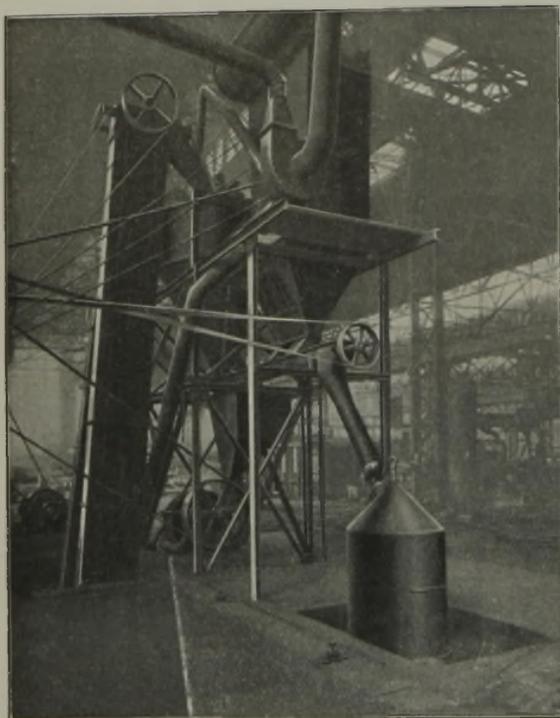


Abbildung 2. Versuchsmahlanlage.

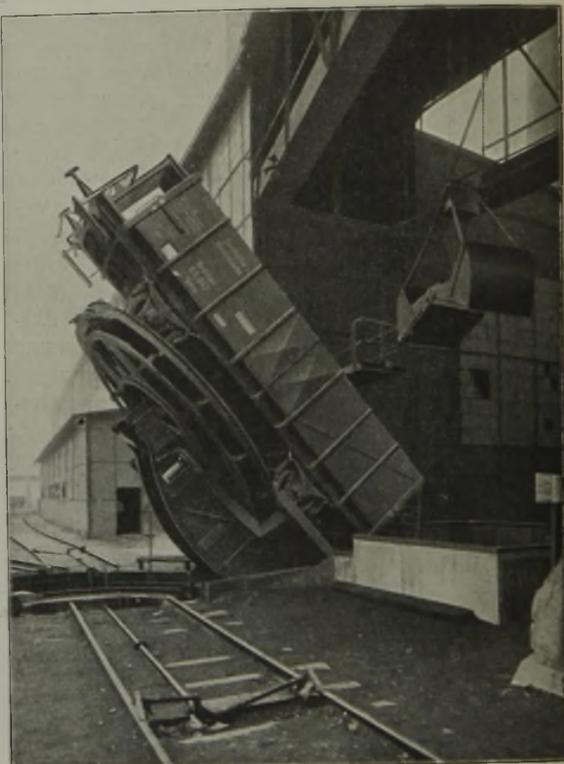


Abbildung 3. Wagenkipper, Bauart M-A-N.

dem Entwurf dieser Anlage dachte man zunächst daran, die Trocknung und gegebenenfalls auch die Mahlung der Rohbraunkohle auf der Grube vorzunehmen, um dann wesentliche Frachtersparnisse durch den Fortfall des Wassertransportes zu machen. Doch wurde dieser Gedanke wieder aufgegeben, da für den Transport des Trockengutes ein umfangreicher Tankwagenpark nötig gewesen wäre, der bezüglich Beschaffung und Unterhaltung erhebliche Kosten verursacht hätte; denn bei Benutzung normaler Eisenbahnwagen hätte man infolge des geringen spezifischen Gewichtes des Trockengutes (0,59 bis 0,67) die Ladegewichte nicht ausnutzen können. Ferner hätte man, um Transportstockungen zu begegnen, in Willich ständig einen größeren Vorrat an Trockengut halten müssen, wozu ebenfalls teure Siloanlagen nötig gewesen wären. Für die Errichtung der Anlage in Willich war ausschlaggebend, daß

bedarf von 600 bis 700 t, oder führen bis zu 450 t täglich der neuen Trockenanlage zu. Die grubenfeuchte Förderkohle bedarf zum Zwecke der Trocknung zunächst einer Aufbereitung, welche in einer von der Zeitzer Eisengießerei & Maschinenfabrik in Köln-Ehrenfeld gebauten Anlage vorgenommen wird. Die Kohle fällt hier zunächst über einen groben Rost von 300 mm Maschenweite, der etwaige größere Stücke und lignitische Teile, die erst von Hand zerschlagen werden müssen, zurückhalten soll, in einen Bunker a (Abb. 4). Drei Zuführungswalzen bringen die Kohle von hier auf ein Schwingesieb b von 35 mm Maschenweite. Die stückige Kohle fällt in ein Brechwalzwerk c und von diesem entweder mittels Schurre in einen Bunker d, von wo aus sie von einem der beiden vorerwähnten Greifer dem Kesselhaus zugeführt werden kann, oder sie gelangt über ein Transportband e in einen Bunker f, um den

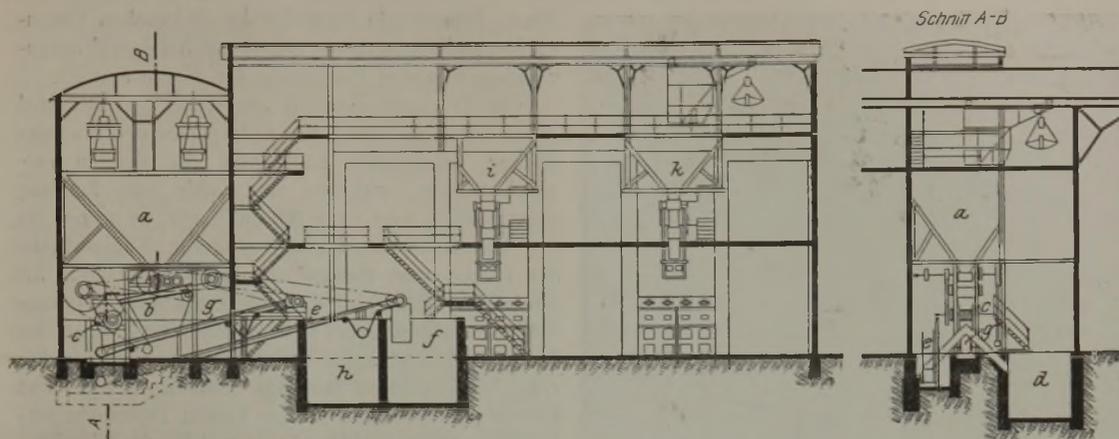


Abbildung 4. Aufbereitungsanlage.

Feuerungen der Trockentrommeln zugeführt zu werden. Die Feinkohle, welche durch das Schwing-sieb gefallen ist und etwa 70 % der Förderkohle ausmacht, gelangt mittels des Transportbandes g

Transportbändern von hier zu den Trockenaggre-gaten bzw. ihren Feuerungen.

Die Trockenanlage (Abb. 5) ist wie die Versuchs-anlage von den Büttnerwerken geliefert. Sie besteht aus zwei Trommeln, deren jede täglich 160 t Roh-braunkohle von 60 auf 15 % Wasser herunter-trocknen kann; eine dritte Trommel kann bei weiter gesteigertem Bedarf an Kohlenstaub ohne Schwierig-keit montiert werden. Die Feuerung für die Trockenapparate ist eine von der Fa. Fränkel & Viebahn in Leipzig gelieferte Muldenrostfeuer-ung, die es gestattet, auch mulmige Braunkohle mit Vorteil zu verbrennen. Die hieran geknüpfte Er-wartung, daß die durch das Schwingsieb gefallene Feinkohle bei ihrer Verbrennung auf dem Mulden-rost genügend Heizgase erzeugen würde, um die Trocknung zu ermöglichen, hat sich bestätigt, so daß die gesamte abgeseibte und gebrochene Stück-kohle ausschließlich den Dampfkesseln zugute kommt. Sie wird der Förderkohle zugesetzt und vermag so die Kesselleistung erheblich zu steigern. Die Trocknerfeuer-ung a (Abb. 6) wird gespeist aus dem Bunker b, der seine Kohle durch Abstreifen dem Transportband c entnimmt. Die schwach geneigte Trommel d hat eine Länge von 10 m bei einem Durch-

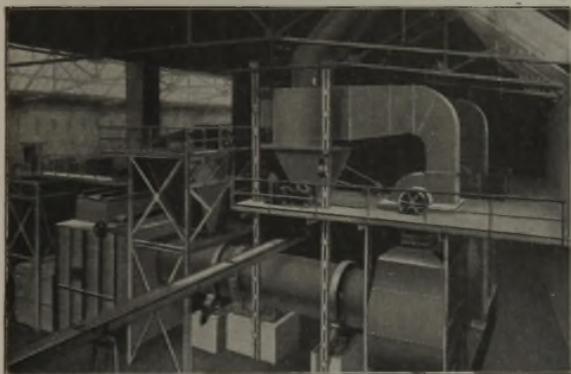


Abbildung 5. Zentraltrochnungsanlage.

in einen Bunker h. Die Bunker f und h sind ge-mauerte Erdbunker, welche von einer Greiferlauf-katze bestrichen werden. Diese trägt die Kohle in zwei hochliegende Bunker i und k. Zwei darunter liegende Zuführungswalzen bringen die Kohle mittels

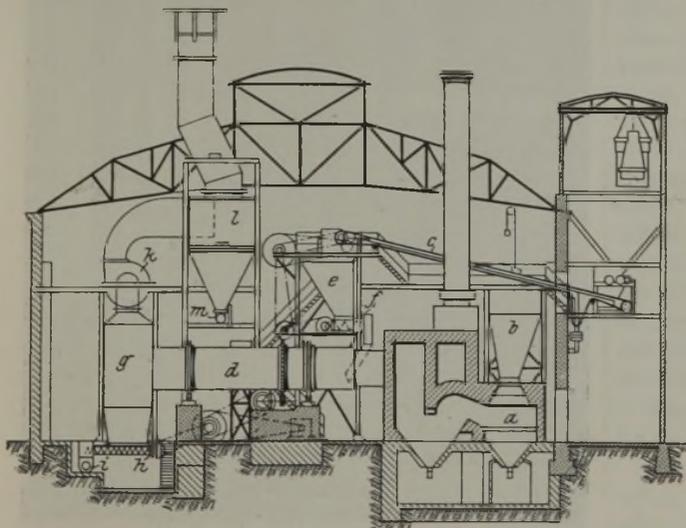


Abbildung 6. Zentraltrochnungsanlage.

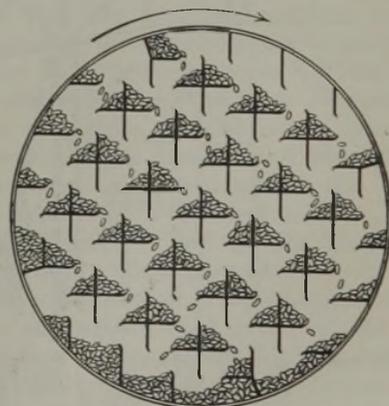


Abbildung 7.  
Schnitt durch die Trocken-trommel.



Abbildung 8. Zentralmahlanlage.

messer von 2 m. Sie dreht sich mit sehr geringer, regelbarer Geschwindigkeit und wird aus einem Bunker e mittels einer durch Klinkwerk angetriebenen Zuteilschnecke f gleichmäßig mit Braunkohle beschickt. Vermöge eines der Firma Büttner patentierten, in die Trommel eingebauten besonderen Systems von Rieselblechen (s. Abb. 7) wird die Braunkohle auf dem ganzen Trommelquerschnitt verteilt, wodurch eine gleichmäßige Durchtrocknung der Kohle herbeigeführt wird. Die Temperatur der Heizgase sinkt bis zum Trommelende auf 80 bis 100°, während eine Erwärmung der Braunkohle auf höchstens 60 bis 65° stattfindet, so daß der Wärmehalt der Heizgase fast ausschließlich zur Verdampfung des der Kohle anhaftenden Wassers

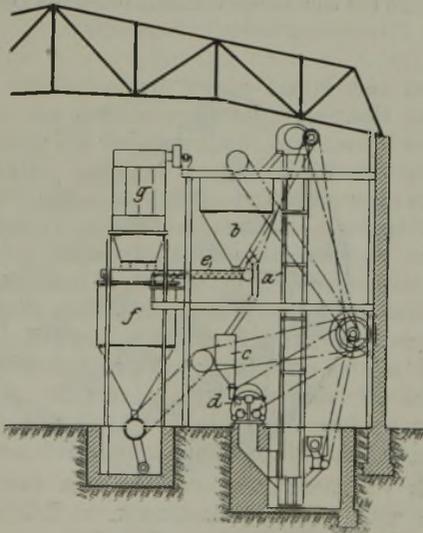


Abbildung 9. Zentralmahlanlage.

dient. Eingehende Versuche des rheinischen Braunkohlensyndikats haben ergeben, daß bei dem Trockenvorgang keinerlei Entgasung der Kohle eintritt.

Die Trockenkohle fällt am Ende der Trommel in ein Ausfallgehäuse g, aus welchem ein den Büttnerwerken patentierter Luftauslaß die Brüden entweichen läßt, während die Kohle eine Zeitlang gestaut wird, und zwar um so länger, je größer sie ist. Hierdurch werden die größeren Kohlenstücke der trocknenden Behandlung länger ausgesetzt als die feinere Kohle, so daß die entfallende Trockenkohle schließlich einen sehr gleichmäßigen Grad der Durchtrocknung aufweist. Sie fällt in eine unter dem Ausfallgehäuse laufende Schnecke h und von hier in eine senkrecht zu den beiden Trommeln verlaufende weitere Schnecke i, welche die Trockenkohle aus beiden Systemen sammelt und über einen Magnetabscheider, der etwaige Eisenteile magnetisch aussondert, der Mahlanlage zuführt. Auf dem verhältnismäßig langen Wege, den die Trockenkohle in der Schnecke vom Ausfall aus der Trommel bis zum Eintritt in die Mahlanlage zurücklegt, übt die der Kohle anhaftende Eigenwärme innerhalb derselben einen weiteren Feuchtigkeitsausgleich aus, wodurch ebenfalls auf eine gleichmäßige Durchtrocknung der Kohle trotz ihrer verschiedenen Körnung hingewirkt wird. Die Eigentemperatur sinkt bis zum Eintritt in die Mühle auf rd. 30°.

Ein großer Teil der Kohle, welche der Trocknung unterworfen wird, fällt von vornherein als Staub an und wird zusammen mit den Brüden von dem



Abbildung 10. Staubausblasebehälter.

über dem Ausfallgehäuse stehenden Exhaustor k, der auch auf dem Rost die nötige Zugwirkung hervorruft und die Heizgase durch die Trommel saugt, tangential in einen großen Zyklon gedrückt. Hier fällt der Staub aus, wird mittels der Staubschnecke m gesammelt und dem Staubsilo des zunächst liegenden Mahlaggregates zugeführt. Die Brüden treten aus dem Zyklon durch einen weiten Kamin ins Freie.

Die von der Rheinischen Maschinenfabrik in Neuß gelieferte Mahlanlage besteht aus drei Aggregaten (Abb. 8), von denen jedes durch einen besonderen Elektromotor angetrieben wird. Die Mahlanlage kann ebenfalls wie die Trockenanlage bei erhöhtem Bedarf an Staub vergrößert werden, und zwar um zwei weitere Einheiten. Jedes einzelne Mahlsystem besteht aus einem Elevator a (s. Abb. 9), dem die mittels Schnecken-transport von der Trockenanlage kommende Kohle durch einen Pendelschieber zugeleitet wird. Sie wird in den Windsichter b gehoben, in welchem der bereits mitgeführte Staub abgeschieden wird. Die Grieße fallen über einen kleinen Ausgleichbunker c in die Ringmühle d, wo sie gemahlen werden. Das Mahlgut wird dann durch den gleichen Elevator mit der Trockenkohle zusammen wieder zum Windsichter geführt, wo der Staub wiederum abgesiebt wird, während das übrige Gut nochmals den Kreislauf durch die Mühle nimmt. Der Staub fällt mit einer Eigentemperatur von 40 bis 50° in eine Schnecke e, die ihn in den zu jedem Mahlsystem gehörigen Vorratssilo f von 20 m<sup>3</sup> Nutzhalt führt. Zwei Bethfilteranlagen g, aus je 32 Filtersäcken bestehend, und zwei kleine Exhaustoren sorgen dafür, daß die ganze Mahlanlage dauernd vom schwebenden Staub befreit wird. Der an den Filtersäcken hängenbleibende Staub wird in bestimmten Zwischenräumen abgeklopft, fällt gleichfalls in die vorherwähnte Schnecke e und weiter in den Vorratssilo.

Aufbereitungs-, Trocken- und Mahlanlage sind durch eine Reihe von Treppen und Bühnen in allen Teilen bequem gangbar gemacht. Alle Antriebe erfolgen elektrisch und sind fast durchweg als Einzelantriebe durchgeführt, so daß bei etwaigen Störungen an einzelnen Teilen nicht immer die ganze Anlage stillgesetzt zu werden braucht.

Eine der schwierigsten Fragen, die beim Bau der Anlage zu lösen war, war die des Transportes des Staubes in die einzelnen Betriebe. In der Anlage am billigsten wäre vielleicht der Hüttenbahntransport mittels einiger Tankwagen oder einfacher noch mittels auf Hüttenwagen stehender Kübel gewesen. Aber sowohl das Abfüllen des Staubes in Tankwagen wie in Kübel wäre sehr umständlich und verlustreich geworden; außerdem hätte die vorhandene Gleisanlage nicht genügt. Aus diesem Grunde wurde die Maschinenfabrik Hartmann A.-G. in Offenbach mit dem Bau einer pneumatischen Staubbörderanlage beauftragt. Diese besteht aus einer Kompressoranlage, Staubbörderleitungen und Ausblasegefäßen, in welche der Staub gedrückt wird. Der Kompressor erzeugt einen höchsten Ueber-

druck von 0,5 at. Hierdurch ist Gewähr geleistet, daß der Staub während des Förderns aus der Druckluft keine Feuchtigkeit aufnimmt, da er mit etwa 40 bis 50° in die Förderleitung eintritt. Er würde daher eher an die Luft, deren Spannung in der Rohrleitung bis zu den Ausblasegefäßen auf Atmosphärendruck fällt und entsprechend abkühlt, Wasser abgeben als aus derselben aufnehmen.

Die vom Kompressor kommende Förderleitung besteht zunächst aus einem einzelnen Rohrstrang, in den der Staub durch die unter den Sammel-silos befindlichen Aufgabeapparate tritt. An einem Verteilungsstück hinter dem letzten Silo teilt sie sich in zwei Leitungen, die in zwei Ausblasegefäßen münden. Diese Leitungen sind in einer von 8 auf 14 m ansteigenden Höhe teils auf Konsolen, die an den Gebäudewänden der das ganze Werk durchlaufenden Werkstraße angebracht sind, und teils auf freistehenden Masten verlegt. Die eine der Leitungen endigt bei einer Förderlänge von 420 m innerhalb des Gebäudes, in welchem das Block- und Feinblechwalzwerk untergebracht sind, in einem Gefäß von 60 m<sup>3</sup> Inhalt (Abb. 10). Die andere Leitung endigt bei 400 m Länge an der Giebelwand des die Draht- und Feinstrabe enthaltenden Gebäudes in einem Gefäß von 42 m<sup>3</sup> Inhalt. Eine dritte Leitung zum Rohrwerk ist vorgesehen. Die Förderluft entweicht aus einem den Ausblasebehältern aufgesetzten Dunstrohr und wird, da sie leichte Mengen Staub mitführt, zur Vermeidung von Staubverlusten und Staubbelästigung durch eine Bethfilteranlage gesaugt und dann in einen Kamin abgeführt. Aus den Ausblasegefäßen wird der Staub mittels Schwing-schiebern und entsprechendem Rohrstück in Kübel mit Trichterverschluß abgefüllt, welche von Laufkranen den Silos der Stauböfen zugeführt werden. Es ist weiterhin geplant, auch diesen Transport pneumatisch zu gestalten.

Der in den Staubfeuerungen verwendete Staub hat einen Feuchtigkeitsgehalt von durchschnittlich 12 bis 18 % Wasser, einen Gasgehalt von 50 % und mehr und normalerweise einen Feinheitsgrad von 15 bis 30 % Rückstand auf einem Sieb von 4900 Maschen je cm<sup>2</sup>. Sein Heizwert beträgt 4500 bis 4800 WE, kommt also dem der Braunkohlenbriketts völlig gleich. Gegenüber der Generatorgasbeheizung ist bei den bisher in Betrieb befindlichen Kohlenstauböfen eine erhebliche gewichtsmäßige Brennstoffersparnis zu verzeichnen, ganz abgesehen von den selbst bei bestgeführten Gaserzeugern unvermeidlichen Gasverlusten. Der Aschengehalt der Rohbraunkohle bewegt sich zwischen 2 bis 7 %, der des Staubes demgemäß 5 bis 9 %. Die Flugasche aus dem verbrannten Staub kann zum Teil aus der den Stauböfen vorgelagerten Verbrennungskammer als Schlacke abgezogen werden, zum Teil geht sie in den Herdraum und die Abzugskanäle der Öfen, wo sie eine zeitweilige Reinigung erforderlich macht.

Die Staubfeuerungen der einzelnen Öfen bestehen aus einem Staubsilo, einer durch Reibgetriebe angetriebenen und regelbaren Zumeßschnecke, Bauart Fellner & Ziegler, einem Ventilator und einem

in die Verbrennungskammer des Ofens mündenden, mit Düse versehenen Rohr, durch welches das Staub-Luft-Gemisch gefördert wird. Wo nötig, wird zur völligen Verbrennung des Staubes noch Sekundärluft angesaugt oder eingeblasen. Es hat sich ergeben, daß man bei Wärmöfen, die mit Kohlenstaubfeuerung betrieben werden, von der Verwendung warmer Luft im allgemeinen absehen kann. Die Ofen bestehen also infolge Fehlens der Rekuperatoren nur noch aus einem Oberbau, wodurch die Ofenkonstruktion wesentlich verbilligt wird. Es ist ferner durchaus möglich, mit der theoretischen Luftmenge, mit Luft- oder Brennstoffüberschuß zu arbeiten, so daß man es in der Hand hat, neutrale, oxydierende oder reduzierende Flammenwirkung nach Belieben zu erzielen. Die Temperatur der Staubflamme erreicht bei kalter Luft 1500 bis 1650°; bei Verwendung von auf 160° vorgewärmter Luft konnte sie bis zu

1730° gesteigert werden. Verhältnismäßig gering ist der Verschleiß an feuerfestem Baustoff. Einer der Kohlenstauböfen war z. B. elf Monate ununterbrochen in Betrieb, ehe die Verbrennungskammer und dann auch nur teilweise erneuert werden mußte. Infolge des hohen Gehaltes des Braunkohlenstaubes an flüchtigen Bestandteilen bedarf es beim Anheizen eines Staubofens nur eines kleinen Holz- oder Schanzeneuers zur Zündung des eingeblasenen Staubes. Es ist möglich, einen Ofen von etwa 2 m Herdbreite und 8 m Herdlänge in 2 bis 4 st auf volle Temperatur zu bringen. Auch kann bei Betriebsstörungen und Unterbrechungen der Ofen beliebig abgestellt oder langsamer betrieben werden, um doch im geeigneten Augenblick wieder auf Temperatur zu sein. Hierdurch werden sowohl die Anheizkosten vermindert als auch Leerlaufverluste bedeutend herabgesetzt.

## Beitrag zur Kenntnis der Eisen-Arsen-Legierungen.

Von P. Oberhoffer und A. Gallaschik.

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

Das Zustandsdiagramm der Eisen-Arsen-Legierungen ist durch eine Arbeit K. Friedrichs<sup>1)</sup> innerhalb des Konzentrationsintervalls von 8,4 bis 56,0 % As bekannt geworden (vgl. Abb. 1<sup>2)</sup>). Der Zweck der vorliegenden Arbeit war, Aufschluß über

aus Arsen<sup>1)</sup> mit 99,81 % As (Rest Eisen und Silizium) hergestellten arsenreichen Eisenlegierung im Stickstoffstrom erschmolzen. Die Erstarrung der Schmelzen erfolgte langsam, indem der Heizstrom nur teilweise ausgeschaltet wurde. Die mittlere Abkühlungsge-

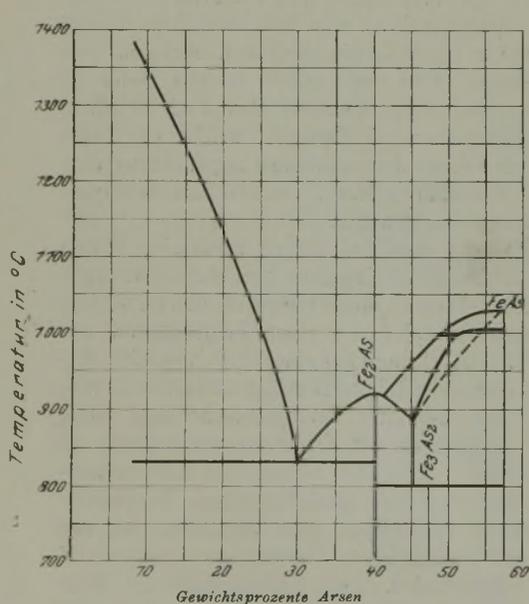


Abbildung 1.

Erstarrungskurve nach K. Friedrich.

Chem. Verbindungen:  $\text{Fe}_2\text{As}$ ,  $\text{Fe}_3\text{As}_2$ ,  $\text{FeAs}$ .

den technisch wichtigeren, bisher noch nicht ermittelten Teil des Diagramms von 0 bis 8 % As zu schaffen.

Die Schmelzen im Gewicht von etwa 70 g wurden in einem Kryptofen mit Elektrolyteisen und einer

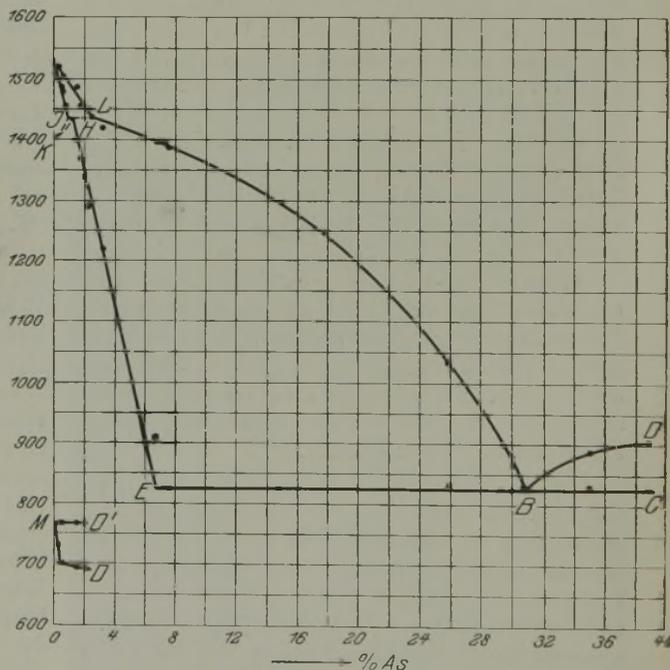


Abbildung 2. Schaubild des Systems Eisen-Arsen.

schwindigkeit betrug 30°/sek. Die thermische Untersuchung geschah mit sorgfältig geeichtem, durch Quarzröhren geschütztem Thermoelement und Millivoltmeter von Siemens & Halske.

Die Ergebnisse der thermischen und analytischen Untersuchung sind in Abb. 2 dargestellt. Auch die

<sup>1)</sup> Metallurgie 1907, S. 131.

<sup>2)</sup> Entnommen aus Landolt-Börnstein, Phys. chem. Tabellen, 4. Aufl. 1912.

<sup>1)</sup> In entgegenkommender Weise von der Firma Güttler & Co. in Reichenstein i. S. kostenlos zur Verfügung gestellt.

von Ruer<sup>1)</sup> zuerst ermittelte, hier durch Extrapolation zwanglos sich ergebende  $\delta$ - $\gamma$ -Umwandlung tritt auf. Die extrapolierten Linien sind gestrichelt.

Aus dieser Abbildung geht hervor, daß der auf die Erstarrungsvorgänge bezügliche Teil des Diagramms vom Typus Eisen-Kohlenstoff ist.

Besonders ausgezeichnete Konzentrationen sind:

- I maximales Lösungsvermögen des  $\delta$ -Eisens für Arsen = 0,9 % As
- H mit I im Gleichgewicht befindlicher  $\gamma$ -Mischkristall = 1,2 % As
- L mit I und H im Gleichgewicht befindliche Schmelze = 2,43 % As

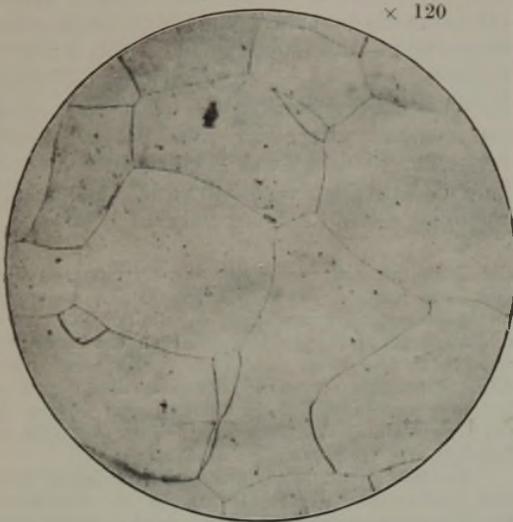


Abbildung 3. 0,51% As.

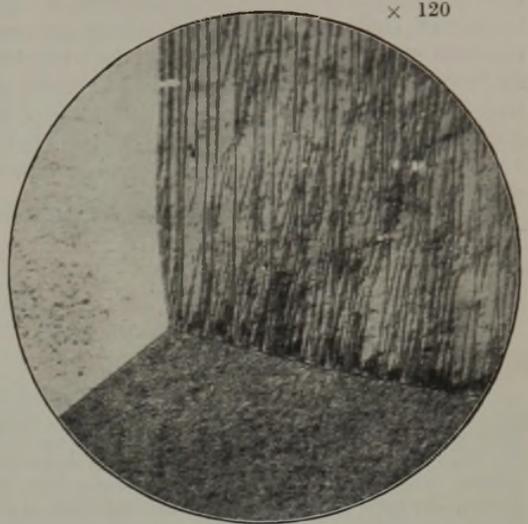


Abbildung 4. 6,67% As.

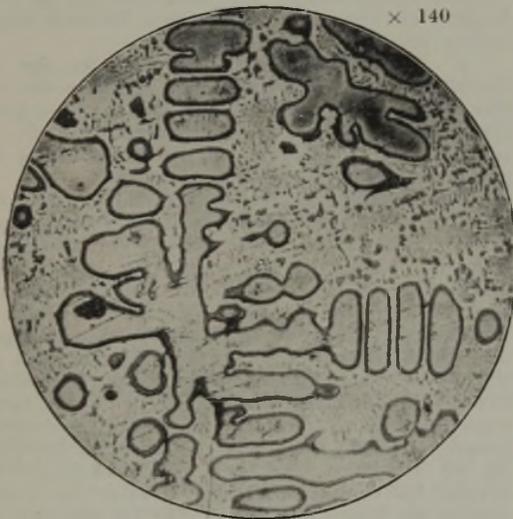


Abbildung 5. 14,81% As.

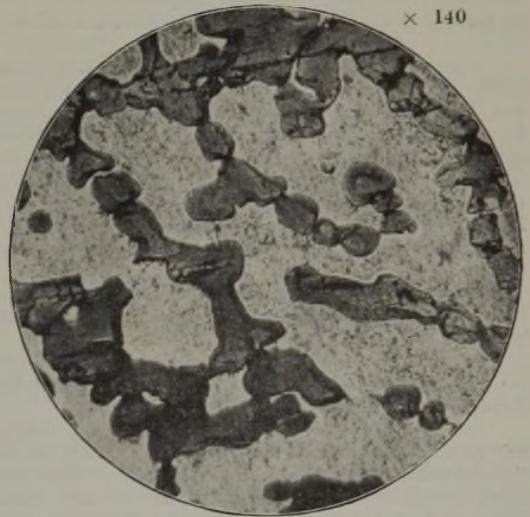


Abbildung 6. 35,1% As.

Es bedeuten:

Das Gebiet oberhalb	A L B D	homogene Schmelze
" " "	A I J	$\delta$ -Mischkristalle
" " "	A I H L	$\delta$ -Mischkristalle und Schmelze
" " "	H L E B	$\gamma$ -Mischkristalle und Schmelze
" " "	B D	Kristallart X <sup>2)</sup> und Schmelze
" " unterhalb	J H E	$\gamma$ -Mischkristalle
" " "	EB	$\gamma$ -Mischkristalle und Eutektikum B
" " "	BC	Kristallart X und Eutektikum B

<sup>1)</sup> Ferrum 1914, S. 257.

<sup>2)</sup> Nach Friedrich, dessen Diagramm sich übrigens zwanglos an den hier ermittelten Teil anreicht, die Verbindung Fe<sub>3</sub>As.

E maximales Lösungsvermögen des  $\gamma$ -Eisens für Arsen = 6,8 % As

B Eutektikum von E und Kristallart X = 30,3 %.

Die besonders ausgezeichneten Temperaturen sind:

A 1528° Erstarrungspunkt des reinen Eisens

I H L 1440° Umsetzung der  $\delta$ -Mischkristalle I mit Schmelze L zu  $\gamma$ -Mischkristallen H

E B C 827° Schmelz- und Erstarrungstemperatur des Eutektikums D.

Die thermische Untersuchung auf etwaige Zerfallsvorgänge der  $\gamma$ -Mischkristalle an einer Reihe von Legierungen mit Arsengehalten zwischen 0 und 7 % Arsen mit der von W. Schneider<sup>1)</sup> beschriebenen recht genauen Apparatur verlief ergebnislos. Zum

<sup>1)</sup> Diss. Breslau 1919.

mindesten müssen also die Wärmetönungen sehr gering sein oder sich auf große Temperaturintervalle verteilen.

Dagegen ergab die magnetometrische Untersuchung mit der von Waehlert<sup>1)</sup> benutzten Einrichtung die in Abb. 2 mit MO (Abkühlung) bzw. MO' (Erhitzung) bezeichneten Kurven. Mit steigendem Arsenzusatz sinkt also die Temperatur der magnetischen Umwandlung bei der Abkühlung sehr rasch um etwa 80° (0,5 % Arsen), um dann konstant zu bleiben. Bei der Erhitzung beeinflusst Arsen die Lage der Umwandlung nicht. Die Erhitzungs- bzw. Abkühlungsgeschwindigkeit betrug rd. 1°/min. Ueber 3 % Arsen trat kein meßbarer Effekt mehr auf.

<sup>1)</sup> Diss. Breslau: Studien über Kupfer-Nickel-Kobalt-Legierungen, Wien 1914, Manzsche Buchhandlung.

## Umschau.

### Das Bourcoud-Verfahren zur direkten Eisen- und Stahlerzeugung.

Der Amerikaner A. E. Bourcoud verwendet für sein Verfahren<sup>1)</sup> wie Basset<sup>2)</sup> einen Drehofen, allerdings von besonderer Bauart, in dem feingemahlene Erze der Wirkung eines reduzierenden Gasstromes ausgesetzt werden; hierbei wird das Erz zu Eisenschwamm reduziert, der aus dem Ofen unter Luftabschluß abgezogen, gepreßt und nacheinander in zwei elektrischen Oefen von Schlacke befreit, gereinigt und verflüssigt wird. Wenn man auch der praktischen Durchführung des Verfahrens noch zweifelnd gegenübersteht, so sind doch die Gedankengänge Bourcouds beachtenswert.

Bourcoud faßt seine Aufgabe vom metallurgisch-mathematischen Standpunkte an, geht vom Hochofen aus und betrachtet die Beziehungen zwischen der Größe der Erzteilchen, den Wegen, die sie durch den Hochofen nehmen, der Zusammensetzung des reduzierenden Gases, der Kraft, mit der dieses auf das Erz einwirkt, und der Wirkung der Wege des Gases durch den Ofen. Zwei Bedingungen werden als besonders wesentlich für die erfolgreiche Erzreduzierung durch den Gasstrom erkannt:

1. ein wirtschaftliches und praktisches Verfahren für die Gewinnung reduzierender Gase von großer Reinheit aus jedwelchen industriellen Brennstoffen,

2. ein wirksames Verfahren, einen Strom reduzierender Gase so anzuwenden, daß eine vollständige Reduktion mit einer Mindestgasmenge erfolgt.

Im Hochofen wird allen Erfordernissen Genüge geleistet. Der Hauptteil der Reduktion findet in der Reduktionszone statt, d. h. in der mittleren Zone zwischen der Gicht und dem Gestell. Das Eisenerz macht nur ungefähr 25 bis 28% des Gesamtvolumens einer Gicht aus; der übrige Teil wird ausgefüllt durch Koks und Kalkstein. Hierdurch ist eine durchlässige Masse vorhanden, durch die das Gas leicht hindurchtreten und sich gleichzeitig über die ganze Masse verteilen kann. Von weiterem Vorteil ist die Gestalt des Hochofens, wodurch der ganze Inhalt im Ofen eine Art Drehbewegung erfährt, so daß jedes Erzstückchen von allen Seiten der Wirkung des Gases ausgesetzt wird. Eine weitere wichtige Aufgabe des Kokses im Hochofen besteht darin, als Träger der ganzen Beschickung zu dienen; der Koks ist der letzte Anteil jeder Gicht, der durch seine Vergasung in der Formebene verschwindet. Lange jedoch, bevor dieser Zustand erreicht wird, ist das Erz reduziert und geschmolzen. Wenn es auch nicht schwer wäre, ein außerhalb des Hochofens hergestelltes, stark reduzierendes Gas zum Ersatz des Kokses zu verwenden, so blieb dennoch die Frage

Die mikroskopische Untersuchung bestätigte das Ergebnis der thermischen, d. h. bis zur Legierung 6,67 % As traten homogene Mischkristalle auf (Abb. 3: 0,51 % As sowie Abb. 3: 6,67 % As). Die höher arsenhaltige Legierung färbte sich schneller als die niedriger legierte und zeigte in den selektiv gefärbten Kristallen mitunter eine Streifung (Abb. 4). Die Legierung mit 7,29 % Arsen enthielt bereits Spuren des Eutektikums B. Abb. 5 zeigt die Legierung mit 14,81 % Arsen, die dem Diagramm entsprechend Mischkristalle in eutektischer Grundmasse enthält. Ueber 30,3 % muß ein neuer Gefügebestandteil in eutektischer Bettung erscheinen, und zwar die Kristallart X, nach Friedrich Fe<sub>2</sub>As. Abb. 6 zeigt eine solche Legierung mit 35,1 % Arsen.

der Porosität und der Stütze des Ofeninhaltes durch den Koks ungelöst; es müßte deshalb eine andere Arbeitsweise gefunden werden, in der die Porosität der Beschickung für das freie Durchströmen des Gases keine wesentliche Bedeutung hat. Viele Versuche, zur Lösung dieser Frage den Drehofen heranzuziehen, sind seither ohne praktische Erfolge vorgenommen worden. Für die Untersuchung der Fehlschläge dieser Versuche sind folgende zwei Grundsätze zu beachten:

1. Die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen festen und gasförmigen Phasen, bei denen ein annäherndes Gleichgewicht erreicht werden kann, ist in jedem Augenblick innerhalb praktischer Grenzen und bei jeder Gaszusammensetzung und Temperatur abhängig von der Gasgeschwindigkeit oder gleichbedeutend von der Möglichkeit, die erschöpften gasförmigen Teilchen wegzutreiben und durch neue zu ersetzen.

2. Die Geschwindigkeit des Ersatzes der erschöpften durch frische gasförmige Moleküle, die stets eine neue unangegriffene Erzoberfläche erreichen sollen, ist abhängig von der Durchdringungsmöglichkeit, wie sie bei jeder Temperatur und Zusammensetzung der gasförmigen und festen Phasen besteht.

Aus dem ersten Satze folgt, daß die zur Reduktion einer gegebenen Erzmenge erforderliche Zeit proportional der Quadratwurzel der kinetischen Energie des Gases ist, das auf die Erzmenge stößt, oder mit anderen Worten: das Produkt aus Reduktionszeit und Quadratwurzel der kinetischen Energie des Gases ist praktisch für alle Arten von Hochofen eine Konstante und schwankt zwischen 13,5 und 15,5, wenn man gewisse willkürliche Maßeinheiten für die verschiedenen Punkte, wie durchschnittliche Größe der Beschickungsstücke, Erzzusammensetzung, praktische Arbeitsbedingungen, annimmt. Aus dem zweiten Satze folgt, daß die zur Reduktion eines gewissen Erzstückchens benötigte Zeit proportional dem Quadrat des Durchmessers des Erzstückchens ist. Für den Drehofen hat diese zweite Schlußfolgerung keine besondere Bedeutung, denn die Größe der Erzteilchen ist lediglich eine Frage des vorausgegangenen Mahlens und unabhängig von der Art des für die Reduktion angewandten Ofens.

Betrachten wir jedoch den ersten Satz, so sehen wir, daß die kinetische Energie des Gases sehr stark von der Art des angewandten Ofens abhängt. Im Hochofen befinden sich Gasstrom und Erze in entgegengesetzter Bewegung; bei der Abwärtsbewegung des Erzes wird jedes einzelne Teilchen um und um gewendet, so daß alle Seiten im rechten Winkel dem Gasstrom ausgesetzt werden. Im gewöhnlichen Drehofen dagegen bewegen sich zwar Erz und Gas auch in entgegengesetzter Richtung, aber die Bewegung ist paralleler Art, und es ist klar, daß die Gaspressung am stärksten wirkt, wenn der Stoß rechtwinklig auf die Oberfläche des Erzes erfolgt. Daraus ergibt sich sofort ein Nachteil des gewöhnlichen Drehofens. Das Gas hat im Drehofen drei konzentrische Zonen. Die erste Zone ist ein zentraler Kern, in der die Gase eine

<sup>1)</sup> Iron Trade Rev. 69 (1921), S. 363/8.

<sup>2)</sup> St. u. E. 41 (1921), S. 1841/8.

geradlinige Bewegung parallel zur Achse haben. Die äußere Zone, die man als Wirbelwindzone bezeichnen kann, kommt in unmittelbare Berührung mit dem Ofenfutter und natürlich auch mit der Oberfläche der Beschickung, wobei die Reibung der Beschickung an der Ausmauerung das Gas in einem Zustande ständiger Bewegung hält. Zwischen diesen beiden Zonen liegt eine Zwischenstufe, die wie eine Rolle zwischen zwei anderen wirkt; das Gas kommt hier nicht in Berührung mit der Wandung oder der Oberfläche der Beschickung. Die erste Zone verkleinert sich oder kann auch ganz verschwinden, wenn die Bewegung des Gases im Ofen so rasch wird, daß sie den Wirbelzustand erreicht; dann kann das ganze Gasvolumen eine Arbeitsmöglichkeit entwickeln. Dieser Zustand kann jedoch nur in Rohren von kleinem Durchmesser erreicht werden; je größer der Durchmesser ist, um so größer muß die Gasgeschwindigkeit sein, und diese

sie und führte in Schweden einige Versuche aus. Die Ergebnisse waren jedoch nur wenig besser als im gewöhnlichen Ofen. Bourcoud erklärt die Fehlschläge dadurch, daß das Gas, falls wirklich ein fallender Erzschiefer erreicht würde, nicht diesen Schleier passiert, sondern den Weg geringsten Widerstandes, also durch die Ofenzwischenräume, nehmen würde. Immerhin würde hierbei die Ofenausnutzung so verbessert, daß für einen Wirkungsgrad des Gases von 86% nur noch sechs Oefen nötig wären. Bourcoud berechnet weiter, daß die Zeit zur Reduktion eines Erzkornes von 1 mm Durchmesser im Hochofen 39, im Drehofen 490 sek beträgt, und daß somit dieser für eine Stundenleistung von 10 t eine Länge von 300 m haben müßte, während die Länge auf 1030 m zu steigen hätte, wenn die Korngröße sich auf 3,36 mm erhöht.

Um günstige Verhältnisse für die Gasreduktion zu schaffen, schlägt Bourcoud den Einbau einer Spirale

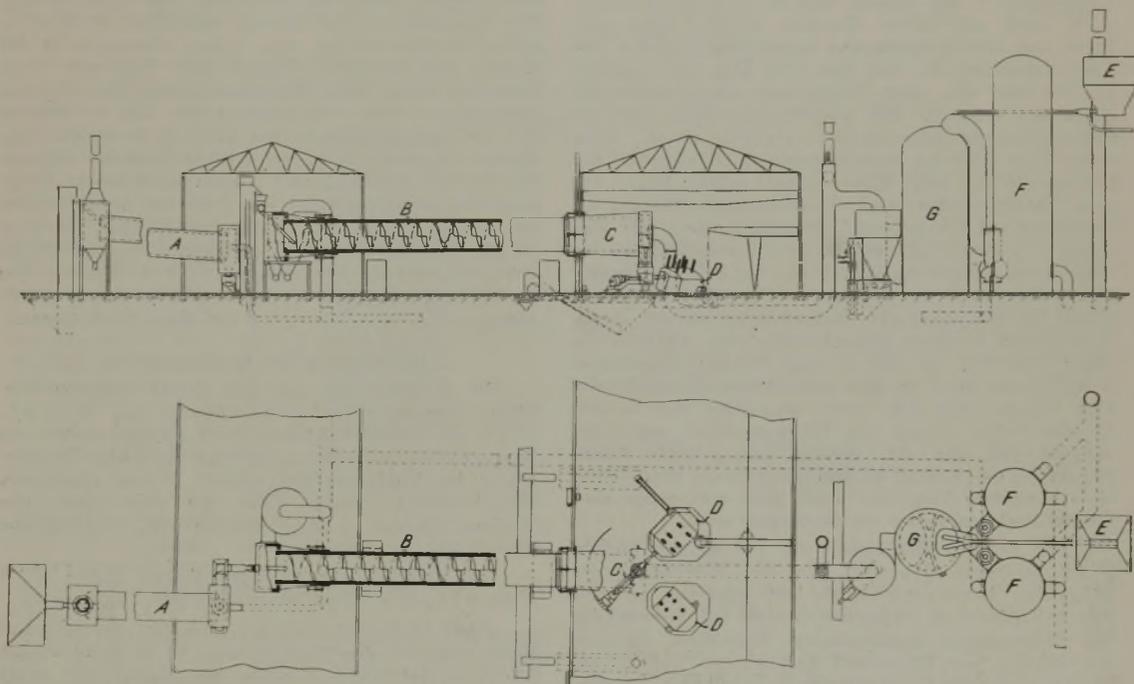


Abbildung 1 und 2. Bourcoud-Anlage zur direkten Stahlherzeugung für eine Tagesleistung von 250 bis 300 t.

A = Vorwärmofen, B = Reduktionsdrehöfen, C = Maschine zum Pressen des Eisenschwammes und Weitergabe zum elektrischen Ofen, D = Elektrischer Schmelzofen, E = Kohlenstaub-Bunker, F = Wärmespeicher, G = Gaserzeuger für Kohlenstaub.

Geschwindigkeit wird in der Praxis sehr bald eine Grenze finden. Für die großen Drehöfen, wie sie z. B. in Zementwerken im Betriebe sind, die sich nur sehr langsam drehen, berechnet Bourcoud, daß durchschnittlich nur 6,67% des Gases stets mit dem Erz in Berührung kommen. Diese Frage ist von noch viel größerer Bedeutung für Reduktionsöfen mit der hier verlangten schweren chemischen Arbeit.

Zur Verbesserung wurden zwei Wege beschritten, einmal der Bau einer Ofenreihe, bei der Erz und Gas sich aus einem Ofen in den anderen bewegten, wodurch die parallele Bewegung beider ständig unterbrochen wurde; es gelang, für eine gewisse Zeit, einen größeren Prozentsatz des Gases in Berührung mit dem Erz zu bringen. Um eine Ausnutzung von 86% zu erreichen, wären jedoch 12 Richtungswechsel nötig, so daß 12 Drehöfen miteinander in Verbindung gebracht werden müßten, was außer den großen Kosten viele Störungen durch den teuren und unübersichtlichen Betrieb verursachen würde. Eine andere Lösung will enge Rippen bei der Ausmauerung des Ofens anwenden, die eine ständige Umschaukelung des Erzes bewirken. Diese Rippen sind allgemein parallel zur Achse des Ofens angebracht; man setzte große Hoffnungen auf

in den Drehöfen vor mit verschiedenen Längen der Spiralfügel (vgl. Abb. 1). Für eine gewisse Länge reicht die Spirale bis zur Achse des Ofenzylinders; dann nimmt sie jedoch bis zu einer gewissen Länge ab, so daß das Gas einen freien Durchgang durch den Mittelpunkt erhält. Hierbei soll das Gas in solcher Weise durcheinander gewirbelt werden, daß im folgenden Teil des Ofens wieder frisches reduzierfähiges Gas in Berührung mit dem Erz gebracht wird. Durch die Wirkung der Spirale wird weiter die kinetische Energie des Gases viel größer als im gewöhnlichen Drehofen sein; im Vergleich zu dem oben genannten Drehofen mit Rippen sollen für diese Art Drehofen bei einer Korngröße von 1 mm nur 19 m gegenüber den vorerwähnten 300 m und bei einer Korngröße von 3,36 mm 79 m gegenüber den vorerwähnten 1030 m erforderlich sein.

Auch für den Gaserzeuger prüfte Bourcoud sämtliche gebräuchlichen Arten und wählte schließlich eine einfache, aus drei Teilen bestehende senkrechte Bauart mit einer Leistung von etwa 300 bis 330 t in 24 st. Die drei Abschnitte sind nichts weiter als eine lange und enge Kammer. Der erste Teil ist die eigentliche Verbrennungskammer, in die Kohlenstaub

und vorgewärmte Luft eingeblasen werden. In der zweiten, engeren Kammer wird die Geschwindigkeit des Gases beschleunigt, um das Absetzen von festen Stoffen auf dem Boden der Verbrennungskammer zu verhüten. Schließlich zieht das Gas oben mit einer Temperatur von  $1200^{\circ}$  ab, um mit rd.  $1000^{\circ}$  in den Reduktionsöfen einzutreten. Dieser Gaserzeuger soll für jeden festen oder flüssigen Brennstoff geeignet sein. Die Primärluft wird in gewöhnlichen Regenerativ-Wärmespeichern erhitzt, und zwar auf Temperaturen zwischen  $400^{\circ}$  bei guter bituminöser Kohle und  $1000^{\circ}$  bei Rohöl und niedrigwertigen Ligniten. Das Endgas enthält nur Spuren von Kohlensäure und Wasser, während alle Kohlenwasserstoffe in beständige Gase übergeführt sind.

Abb. 1 und 2 zeigen eine Anlage für eine tägliche Erzeugung von 250 bis 300 t Stahl. Das Erz wird in einem Vorwärmofen A einem vorläufigen Röstprozeß unterworfen. Aus diesem fällt es in einen Trichter, wird dann mit einem Elevator in die Höhe gehoben und kommt durch eine Vorratstasche in den Reduktionshöfen B. Das Erz tritt hier mit ungefähr  $750$  bis  $800^{\circ}$  ein, einer Temperatur, die es sofort zur Reduktion befähigt. Der Vorwärmofen kann auch als agglomerierende Zone benutzt werden, wobei, wenn nötig, Teer oder ein anderes passendes Bindemittel für außergewöhnlich feine Erze zugesetzt werden kann. Aus dem Reduktionsofen wird das reduzierte Eisenerz als Schwamm mit Gangart und Zuschlägen durch die Maschine C gepreßt und selbsttätig bei ungefähr  $900$  bis  $1000^{\circ}$  einem kippbaren elektrischen Schmelzofen D zugeführt, der Eisen und Schlacke schmilzt; die Schlacke fließt bei entsprechender Kippstellung ständig durch Ueberlaufen in einen Schlackenkübel ab, während das Eisen von Zeit zu Zeit in eine Pfanne abgestochen wird, die es dann zu dem elektrischen Fertigschmelzofen bringt. Man läßt jedoch stets einen Rest in dem Vorschmelzofen zurück als Wärmespeicher und Auflösungsmittel für den ständig aufgegebenen Eisenschwamm; der Betrieb ist also lediglich ein thermischer ohne chemische Vorgänge. Jede noch notwendige chemische Reaktion findet im Fertigofen statt.

Der für die Erzeugung von 1 t so gewonnenen Stahls benötigte Brennstoff wird bei Verwendung gewöhnlicher bituminöser Kohle mit ungefähr 1,15 bis 1,45 t Kohlenstaub angegeben, sowohl bei Verwendung von hochwertigem brasilianischen Eisenerzen als auch von Minette aus Briey und Luxemburg; diese Werte würden praktisch die Hälfte der im Hochofen, Martinofen und elektrischen Schmelzofen benötigten Mengen Rohkohle darstellen. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens soll die hohe Reinheit des erhaltenen Metalls sein.

In drei ausführlichen Zahlentafeln, auf die hier nur verwiesen sei, werden Angaben über die geschätzten Kosten einer Tonne fertigen Stahls aus kalifornischen Erzen sowie über die Wärmeverhältnisse für die Reduktion von vier verschiedenen Eisenerzen aus den verschiedenen Teilen der Vereinigten Staaten mitgeteilt.

Überschaut man die Bourcouschen Gedankenänge, so hat man den Eindruck, daß seine Ueberlegungen an sich nicht uninteressant sind, jedoch darf nicht übersehen werden, daß sämtliche Angaben weder durch rechnungsmäßige Unterlagen noch durch Zahlen aus der Praxis belegt sind. Ferner macht er z. T. zu günstige Annahmen, z. B. hinsichtlich des Kohlensäuregehalts des Generatorgases und der Erzreduzierbarkeit, die den von Mathesius angestellten Versuchen widersprechen. Bei Mathesius blieben bei Temperaturen von  $900^{\circ}$  noch 10 bis 30% unreduziert, wenn auch bei  $1000^{\circ}$  die Verhältnisse günstiger lagen. Bei schlechterem Gas wird die Reduktion noch bedeutend ungünstiger verlaufen und zweifellos hohe Verschlackungsverluste ergeben. Außerdem kann durch Kohlensäure und Wasserdampf des Gases zu leicht ein Teil des reduzierten schwammförmigen Eisens wieder oxydiert und so der Gewinnung entzogen werden. Ferner sind unbedingt Erze von besonderer Reinheit erforderlich; bei Vorhandensein grö-

ßerer Quarzmengen wird die Kieselsäure einen ganzen Teil des Eisen- und Manganoxyduls verschlacken und so der Reduktion entziehen. Dazu kommt noch, daß hierbei die schmelzenden Schlackenteile ein Zusammenballen der Beschickung hervorrufen werden, was zu den größten Störungen Anlaß geben wird. Schließlich ist zu bedenken, daß alle Verfahren, bei denen reduziertes Eisenschwamm in einem besonderen Ofen verflüssigt werden muß, bisher daran gescheitert sind, daß das reduzierte pulverförmige Eisen ein sehr geringes spezifisches Gewicht hat; es ist deshalb bestimmt anzunehmen, daß der Eisenschwamm, auch wenn er bei diesem Verfahren vorher gepreßt worden ist, bei Einführung in den elektrischen Schmelzofen zunächst auf der Schlacke schwimmen und hierbei zum Teil wieder oxydiert werden wird. Auch die Spiralen im Drehofen werden in der Praxis sicher Anlaß zu vielen Störungen durch Verbrennen der Spiralen bilden. Wenn bei leicht schmelzbaren Erzen eine Sinterung oder eine Stauung der Erzmassen in der Spirale stattfindet, so wird es außerordentlich schwer sein, diesen Störungen in der Spirale beizukommen. Weiter gibt Bourcoud einen sicherlich schon hohen Stundendurchsatz von 10 t an, entsprechend einer Tagesleistung von 240 t. Nehmen wir das hohe Ausbringen von 45% an, so erzielte eine Anlage stündlich 108 t; ein einziger Hochofen dagegen von mittlerer Größe leistet bequem seine 300 t. Es ist somit für einen Hochofen ein Werk mit drei Drehöfen zu bauen. Wenn nun auch ein einziger Drehofen im günstigsten Falle etwas einfacher sein mag als ein Hochofen, so kann man das von einer Anlage von drei Drehöfen im Vergleich zu einem Hochofen nicht mehr sagen.

Dipl.-Ing. K. Klöpper.

#### Die Wirkung der Kohlungsmittel.

In Amerika hat sich auf Grund früherer Veröffentlichungen von Carpenter<sup>1)</sup> und Knowlton<sup>2)</sup> ein wissenschaftlicher Streit entsponnen über die Frage, welche Rolle die sogenannten chemischen Energieträger im Kohlungsmittel spielen. Unter chemischen Energieträgern werden dabei die dem eigentlichen Kohlenstoffträger, z. B. Holzkohle usw., beigemischten Chemikalien verstanden.

Zur Klärung der strittigen Fragen stellte H. B. Knowlton<sup>3)</sup> einige bemerkenswerte Versuche an.

Nach Carpenter beteiligt sich der Energieträger selbst nicht am Härtungsvorgange, da er keine kohlenden Gase entwickelt, sondern als Katalysator wirkt. Diese katalytische Wirkung soll darin bestehen, daß die erhitzte Kohle kohlende Gase abspaltet. Weiter behauptet Carpenter, daß der Energieträger keinen Wert besitzt, wenn er nicht in direkter Berührung mit der Kohle steht. Ferner soll der Energieträger nur dann wirken, wenn er sich auf der Oberfläche der Kohle befindet. Dies bedeutet, daß in gemischten und hierauf gekörnten oder imprägnierten körnigen Kohlungsmitteln der Energieträger im Innern des Kornes wertlos ist, wenn das Korn nicht während der Kohlung staubt. Die mit Chemikalien getränkten Mischungen hält Carpenter für weniger wirksam, da, wie er behauptet, die besten Energieträger in Wasser oder in einer sonstwie geeigneten Flüssigkeit unlöslich sind.

Diese Behauptungen, die auch mit der Ansicht anderer Forscher nicht übereinstimmen, hält Knowlton für falsch. Den Beweis erbringt er durch seine Versuche, die er derart einrichtet, daß Energieträger und Kohlenstoffträger während der Kohlung getrennt bleiben. Die den Kohlungsmitteln meist beigemengten Chemikalien sind: Bariumkarbonat, Kaliumkarbonat und Natriumkarbonat. Hiervon ist Natriumkarbonat allein nur in Wasser löslich. Die Löslichkeit von Kaliumkarbonat ist praktisch gleich Null. Kalium- und

<sup>1)</sup> Forg. Heat Treat. 7 (1921), S. 587/9.

<sup>2)</sup> Forg. Heat Treat. 7 (1921), S. 590/5. — Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 822/3.

<sup>3)</sup> Forg. Heat Treat. 8 (1922), S. 141/5.

Natriumcyanid sind zwar in Wasser löslich, ihre Anwendung ist jedoch beschränkt. Da Natriumkarbonat das meist gebrauchte lösliche und Bariumkarbonat das gebräuchlichste unlösliche Mittel ist, wurden diese beiden Chemikalien für die Untersuchung verwandt.

Als Kohlunghälter dienten vier Eisenrohre, auf die als Boden eine Eisenhaube aufgeschraubt war. Das Versuchseisen bestand aus niedrig gekohltem S.-M.-Stahl. Die Proben wurden von 1 bis 16 fortlaufend nummeriert. Die Scheiben erhielten die Nummern der Eisenzylinder, mit denen sie zusammen gekohlt wurden. Die Lage der Proben in dem Rohr zeigt Abb. 1.

Die vier Rohre enthielten folgende Füllungen:

Rohr I enthielt als alleiniges Kohlunghmittel feingekörnte Holzkohle. Probe 1 befand sich im unteren und Probe 4 im oberen Teil des Rohres.

Rohr II enthielt eine im Handel befindliche Kohlunghmischung mit 10% Chemikalien. Probe 5 befand sich auf dem Boden und Probe 8 in der Spitze des Rohres.

Rohr III enthielt Natriumkarbonat (27% vom gesamten Kohlunghmittel) auf dem Boden, worin Probe 9 eingebettet war. Das Rohr selbst war mit entstaubter Holzkohle gefüllt, die durch zwei Drahtnetze von dem Natriumkarbonat sorgfältig getrennt war, wie Abb. 1 zeigt.

Rohr IV war ähnlich wie III zugestellt, mit dem einen Unterschiede, daß an Stelle von Soda 28% Bariumkarbonat verwendet wurden. Probe 13 befand sich im Bariumkarbonat und 16 in der Spitze. Verschlössen wurden die Rohre mit einer Sand-Lehm-Salz-Mischung. Die Kohlunghtemperatur betrug 930° bei einer Dauer von 3 1/2 st.

Zur Untersuchung wurden die Scheiben wieder auf 750° erhitzt und in Wasser gehärtet. Zahlentafel 2 zeigt die Skleroskop-härte der Scheiben nach dem Abschleifen einer dünnen Schicht.

Von den Probezylindern wurden kleine Stücke abgeschlagen zur mikroskopischen Untersuchung zwecks Schätzung des Kohlenstoffgehaltes, auf dessen genaue Bestimmung verzichtet wurde. Die restlichen Probestücke wurden von 740° in Wasser abgeschreckt, gebrochen und geätzt. Die Ergebnisse der Messungen sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Hieraus geht hervor, daß die in Holzkohle gepackten Proben der Rohre III und IV, welche Soda bzw. Bariumkarbonat getrennt von der Holzkohle auf dem Boden enthielten, eine tiefer gehärtete Schicht und einen höheren Kohlenstoffgehalt besaßen als die entsprechenden Proben in Rohr I, das nur Holzkohle enthielt. Während die Proben 1 bis 4 einen entschieden unter 0,9% liegenden Kohlenstoffgehalt hatten, zeigten die Proben 9 bis 16 ein breites Perlitband. Probe 10 in Rohr III, unmittelbar über der Soda, zeigte sogar ein den Perlit außen umschließendes übereutektoides Band. Die direkt in Soda oder Bariumkarbonat eingepackten Proben erwiesen sich als schlecht. Probe 9 in Soda zeigte an einer Seite eine verhältnismäßig schwach gekohlte Schicht, während die andere Seite so gut wie nicht gehärtet war. Beim Schmelzen der Soda war nämlich, wie man beim Auspacken erkannte, eine Seite der Probe freigelegt und hierdurch den von oben hineindiffundierenden Gasen zugänglich gemacht worden. Ähnliche Erscheinungen zeigte Probe 13 in Bariumkarbonat.

Zahlentafel 1. Kohlunghstiefe und größter Kohlenstoffgehalt in der gehärteten Schicht der Eisenzylinder.

Probe Nr.	Lagen der Proben im Rohr	Tiefe der gehärteten Schicht in mm	Größter C-Gehalt der Oberfl.	Rohr Nr.	Kohlunghmittel
1	Boden	1,19	unter 0,9 %	I	Holzkohle
2	127 mm von der Spitze	0,99	„ 0,9 %		
3	76 mm von der Spitze	0,69	„ 0,9 %		
4	25 mm von der Spitze	0,61	0,5-0,7% (ungleichmäßig)		
5	Boden	1,40	über 0,9 %	II	Handelsmischung
6	127 mm von der Spitze	1,40	über 0,9 %		
7	76 mm von der Spitze	1,19	wenig über 0,9 %		
8	25 mm von der Spitze	1,30	rund 0,9 %		
9	Boden (in Soda)	0,25-0,76	unter 0,9 %	III	auf dem Boden Soda, im Rohr Holzkohle
10	127 mm von der Spitze	1,09	stark 0,9 %		
11	76 mm von der Spitze	0,89	rund 0,9 %		
12	25 mm von der Spitze	0,89	rund 0,9 %		
13	Boden (in Bariumkarbonat)	0,69 max.	unter 0,9 (ungleichmäßig)	IV	auf dem Boden Bariumkarbonat, im Rohr Holzkohle
14	127 mm von der Spitze	0,99	rund 0,9 %		
15	76 mm von der Spitze	0,79	rund 0,9 %		
16	25 mm von der Spitze	0,69	rund 0,9 %		

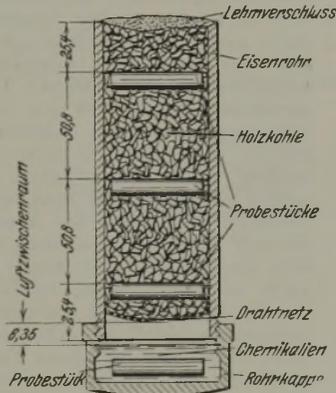


Abbildung 1. Schnitt des zu den Kohlunghversuchen benutzten Rohres.

Zahlentafel 2. Skleroskop-härte der Scheiben nach Abschleifen einer dünnen Schicht.

Scheibe Nr.	Rohr Nr.	Kohlunghmittel	Skleroskop-härte
2	I	Holzkohle	50-75
4	I	Holzkohle	50-80
6	II	Mischung	70-95
8	II	Mischung	80-95
10	III	Holzkohle mit Soda	70-85
14	IV	Holzkohle mit Bariumkarbonat	60-80
16	IV	Holzkohle mit Bariumkarbonat	65-90

Die Ungleichförmigkeit in der Kohlunghstiefe der einzelnen Proben in jedem Rohr untereinander erklärt der Verfasser dadurch, daß der Lehmabschluß der Rohre nicht dicht war und Luft einließ, wodurch die Kohlenoxyd-Konzentration im oberen Teil abnahm. Ferner mußte die größte Kohlenoxyd-Konzentration dort sein, wo die abgespaltete Kohlenoxyd-Konzentration zuerst mit der heißen Holzkohle in Berührung kam, wie die Proben 10 und 14 beweisen.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Als wichtigste Tatsache zeigt die Untersuchung, daß der Energieträger, entgegen der Ansicht Carpenters, die kohlende Wirkung der Holzkohle erhöht, ohne mit ihr in direkter Berührung zu stehen. Von einer katalytischen Wirkung kann keine Rede sein. Natrium- und Bariumkarbonat spalten bei den zur Kohlungh erforderlichen Temperaturen Kohlenoxyd ab, die sich in Berührung mit der erhitzten Holzkohle in Kohlenoxyd umwandelt. Die so gebildete Kohlenoxydmenge ist im Verhältnis zu der durch Verbrennung der Holzkohle durch den Sauerstoff der Luft gebildeten Menge sehr groß, und da nach Giolitti die kohlende Wirkung mit

der Kohlenoxyd-Konzentration steigt, ist eine Erklärung für die Wirkung des Energieträgers gegeben.

Die Behauptung Carpenters, daß Chemikalien im Innern der Körner des Kohlungsmittels wertlos sind, ist hiermit hinfällig, da Kohlensäure ebensogut im Innern wie an der Oberfläche der Körner abgespalten werden kann.

Weiter zeigen die Versuchsergebnisse, daß die Ansicht Carpenters, wonach die in Wasser unlöslichen Chemikalien den darin löslichen überlegen sind, nicht zutrifft. Die Ergebnisse mit Soda sind denen mit Bariumkarbonat überlegen. Nach Ansicht des Verfassers rührt dies daher, daß ein bestimmtes Gewicht Soda mehr Kohlensäure abspalten kann als das gleiche Gewicht Bariumkarbonat.

Dem Verfasser erscheint es unbedingt gleichgültig, ob die Mischung durch Auftragen der Chemikalien auf die Körner des eigentlichen Kohlenstoffträgers oder durch Mischen mit Kohlenstaub oder durch Tränken der porösen Kohlenstoffkörner hergestellt wird.

Gute Mischung ist jedoch Vorbedingung für das Gelingen der Kohlung, denn die Ergebnisse mit der im Handel befindlichen Mischung (Rohr II), die im Gegensatz zu Rohr III und IV mit 27 bis 28% nur 10% Chemikalien enthält, sind am besten.

Aus all dem schließt der Verfasser, daß es vor allem darauf ankommt, daß

1. der richtige Werkstoff gewählt wird,
2. ein richtiges Verhältnis zwischen Energie- und Kohlenstoffträger besteht, und daß
3. eine Entmischung bei dem zur Anwendung kommenden Kohlungsmittel auch während des Gebrauches unmöglich ist.

Dipl.-Ing. J. Stein.

#### Die ohne vorhergehende Kaltbearbeitung eintretende Kornvergrößerung in metallischen Körpern, die aus pulverförmigem Stoff durch Druck oder Sinterung erhalten werden.

F. Sauerwald<sup>1)</sup> preßte metallische Körper aus Eisen, Nickel, Kobalt, Wolfram, Kupfer, Silber, Aluminium und Zink in stählernen Matrizen in Pastillenform und setzte sie sodann in reduzierender Atmosphäre höheren Temperaturen aus. Der bei der Herstellung der Körper angewandte Druck schwankte von hohen Werten bis auf praktisch Null, wobei zur Verwirklichung des letzteren Grenzwertes der reinen Sinterung die pulverförmigen Metalle lose in ein Quarzröhrchen gestopft und dann erhitzt wurden. Bei einer weiteren Reihe von Versuchen wurde vollständige Ausschaltung von Druck dadurch erreicht, daß Oxyde in Pastillenform gepreßt und im Wasserstoffstrom bei höheren Temperaturen reduziert wurden.

Die bei Eisen beobachtete Temperatur der Kornvergrößerung liegt bei etwa 1100°, fällt also in das Gebiet des  $\gamma$ -Eisens. Es scheint daher das Kornwachstum pulverförmiger Körper aus Eisen im Gegensatz zu den Erscheinungen der Rekristallisation von den Umwandlungen nicht beeinflusst werden zu können.

Als allgemeines Ergebnis der angestellten Versuche kann folgendes bezeichnet werden: Die Temperatur des merklich werdenden Kornwachstums ist unabhängig vom Druck bei der Herstellung der Körper und für ein bestimmtes Metall kennzeichnend. Das gilt auch für solche Körper, die ohne Druck nur durch Sinterung erhalten oder aus ihren Oxyden reduziert worden waren. Sie zeigten dieselbe Temperatur des Kornwachstums wie Körper aus metallischem Pulver, die unter einem Druck von 1500 und 5000 at hergestellt worden waren. Bei Körpern aus Aluminium und Zink ließ sich eine Kornvergrößerung nicht erzielen.

Der Verfasser gibt für die beobachtete Kornvergrößerung folgende Erklärung an: Durch Pressung oder Erhitzung auf höhere Temperaturen wird zunächst eine Annäherung der Teilchen aneinander hervorgebracht. Diese Annäherung ist auf statische Ad-

häsionskräfte zurückzuführen und ist Vorbedingung für das Auftreten einer Kornvergrößerung. Liegen sich nun die Oberflächen zweier Teilchen, d. h. die Grenzflächen ihrer Gitter gegenüber, so reichen von beiden Gittern aus die Kraftfelder in den zwischen ihnen befindlichen Raum hinein; in beiden Gittern schwingen die Atome, und die Amplitude sowie der Wirkungsbereich der Kraftfelder nehmen mit der Temperatur an Größe zu. Es kann so der Fall eintreten, daß sich die Wirkungsbereiche berühren und die Atome mit größerer Amplitude in den Bereich des fremden Gitters einbezogen werden. Dies würde zu einer Verschiebung der Korngrenzen führen können.

Für das Eintreten der hier in Frage stehenden Kornvergrößerung ist es offenbar wesentlich, daß zwischen den metallischen Oberflächen keine Anhäufung von Verunreinigungen in wesentlichem Maße vorliegt, und in der Tat ist kein Grund vorhanden, eine solche anzunehmen. Wenn Verunreinigungen in den Preßkörpern vorhanden sind, so dürften dieselben gleichmäßig überall verteilt sein, oxydische Bestandteile sich sogar eher im Innern der Kristallite finden.

Diese aus der Herstellung der Pastillen sich ergebende Eigenschaft der Oberfläche der Kristalle, die sich in Gegensatz zur Struktur gegossener Metalle stellt, gibt uns die Möglichkeit, den Unterschied zwischen der beobachteten Kornvergrößerung und der Rekristallisation zu verstehen. Die Rekristallisation in gegossenen Metallen hat eine Kaltbearbeitung zur Voraussetzung, da hier die Zwischenwände, welche die Kristallite voneinander trennen, erst zerrissen werden müssen. Diese Notwendigkeit besteht für die Sinterkörper nicht, da keine Zwischenwände vorhanden sind. Lediglich bei Körpern aus Aluminium und Zink müßte die hier jedenfalls vorhandene Oxydhaut von hemmendem Einfluß sein, und gerade bei ihnen wurde auch keine Kornvergrößerung beobachtet.

In gepreßten und gesinterten Körpern aus einem bestimmten Metall ist daher nur die Steigerung der Temperatur der wirksame Faktor für die Kornvergrößerung, im Gegensatz zur Veränderung der Kristallabmessungen bei aus dem Schmelzfluß erhaltenen Metallen, die nur nach einer Kaltbearbeitung auftritt. In Übereinstimmung hiermit stehen die Versuche von W. Fränkel<sup>2)</sup>, der bei reinem, mechanisch unbeanspruchtem und aus dem Schmelzfluß erstarrtem Gold nach  $\frac{3}{4}$ stündigem Erhitzen auf 1045° keine nennenswerte Veränderung der Größe und Form der Kristalle feststellen konnte.

Dr.-Ing. A. Pomp.

#### Benzolgewinnung und Benzolbestimmung mit aktiver Kohle<sup>3)</sup>.

Dr. A. Engelhardt hat über die Betriebsergebnisse einer Versuchsanlage zur Benzolgewinnung mit aktiver Kohle auf einer Gasanstalt berichtet<sup>3)</sup>. Die Bedingungen zur Durchführung des Verfahrens liegen dort besonders günstig, weil die Anlage hinter die Schwefelreiniger geschaltet werden konnte und somit ein teer- und schwefelfreies Gas zur Absorption gelangt.

Die Anlage besteht aus zwei Kohlefiltern mit je 195 kg = 780 l Kohle. Die Schichthöhe beträgt nur 1 m, da die Kohle dem Gasdurchgang ziemlich starken Widerstand bietet, wie Kurventafel Abb. 1 zeigt. Engelhardt rechnet auch bei einem Filter für 100 000 m<sup>3</sup> Gas in 24 st mit einer Schichthöhe von nur 2 m und einer Gasgeschwindigkeit von 0,082 m/sek, entsprechend einem Druckabfall von 170 mm WS. Größere Filter müssen deshalb mehrere parallel geschaltete Kohleschichten übereinander erhalten, wie es bei Schwefelreinigern üblich ist, damit die Oberfläche der Apparate nicht zu groß wird.

<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 122 (1922), S. 295/8.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 42 (1922), S. 896/8.

<sup>3)</sup> Gasjournal 65 (1922), S. 473/7.

<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 122 (1922), S. 277/94.

Durch die Anlage gingen in 24 st 1600 bis 2000 m<sup>3</sup> Gas hindurch. Anfangs wurden die Filter gewechselt, wenn sich Benzol im Abgase des im Betrieb befindlichen Filters zeigte. Dies trat ein, wenn etwa 35 kg Vorerzeugnis absorbiert und 900 bis 1000 m<sup>3</sup> Gas hindurchgegangen waren, also nach etwa 12 st Durchgangszeit. Es zeigt sich aber, daß beim Ausdämpfen schon nach 20 min 90% des absorbierten Benzols abgetrieben waren. Deshalb wurde das Filter nach dem vollständigen Ausdämpfen sofort wieder zur Abkühlung in den Reingastrom eingeschaltet. Man benutzte nun auch dieses zweite Filter mit zur Absorption und wechselte die Filter erst, wenn das erste 50 kg Vorerzeugnis aufgenommen hatte. So wurden während der Versuchsdauer 4500 kg Vorerzeugnis gewonnen.

Auf Grund dieses Versuches kommt Engelhardt zu folgenden Ergebnissen:

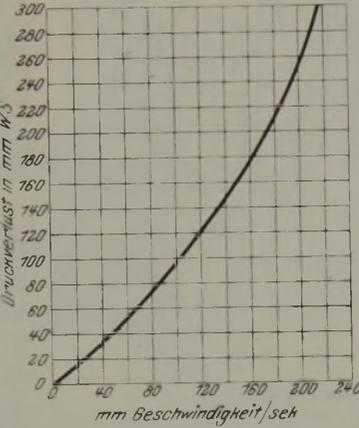


Abbildung 1. Druckverlust in einem Kohlefilter von 1000 mm Kohleschachthöhe bei wechselnder Gasgeschwindigkeit.

Die Beschaffenheit des durch Kohleabsorption gewonnenen Vorerzeugnisses ist nach Engelhardt derjenigen des aus Washöl erhaltenen überlegen. — Berichterstatter hat bei Versuchen auf der Kokerei der Halbergerhütte durch Kohleabsorption aus Rohgas von Saarkohle ein Vorerzeugnis erhalten, das ohne weiteres mit 66er Säure gereinigt werden konnte. Der Wascherlust betrug etwa 12%. Das erhaltene Wascherzeugnis zeigte folgende Siedegrenzen:

- bis 100° = 82%
- bis 120° = 92%
- bis 160° = 97%
- bis 175° = 100%.

Der Kraftverbrauch des neuen Verfahrens stellt sich günstig, da sämtliche Ölpumpen fortfallen. Nur die Mehrarbeit der Gassauger bei der Ueberwindung des Filterwiderstandes ist in Rechnung zu stellen. Diese beträgt für je 100 000 m<sup>3</sup> Gaserzeugung in 24 st bei 170 mm Druckabfall 3,1 kW.

Der Dampfverbrauch betrug bei den Betriebsversuchen etwa das Fünffache der Erzeugung an Vorerzeugnis. In Anbetracht der Verhältnisse ist diese Zahl als günstig zu bezeichnen.

Die Benzolbestimmung mit aktiver Kohle hat rasch auf den Kokereien Verbreitung erlangt. Dr. Ing. A. Krieger<sup>1)</sup> hat ebenso wie der Berichterstatter gefunden, daß für den Betrieb die von Berl und dessen Mitarbeitern benutzten Glasapparate durch Absorptionsgefäße aus Metall zu ersetzen sind. Während Krieger und der Berichterstatter zum Erhitzen ein Luftbad benutzen, hat Dr. H. Bähr<sup>2)</sup> die Absorptionsgefäße mit einem Heizmantel versehen, in dem sich siedendes Lösungsbenzol II befindet (Abb. 2 und 3). Die umständliche Trocknung der Kohle im Vakuum ersetzt Bähr zweckmäßig durch Hindurchleiten von Gas, das auf 150° vorgewärmt ist. Der Apparat ist

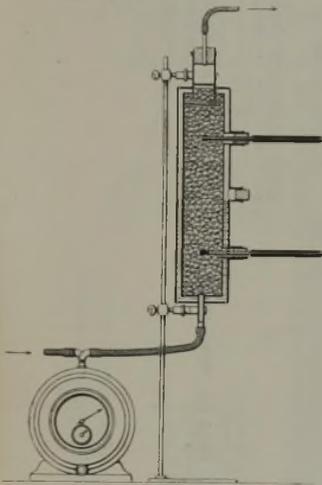


Abb. 2. Kohlefilter nach Dr. H. Bähr während des Absorptionsvorganges.

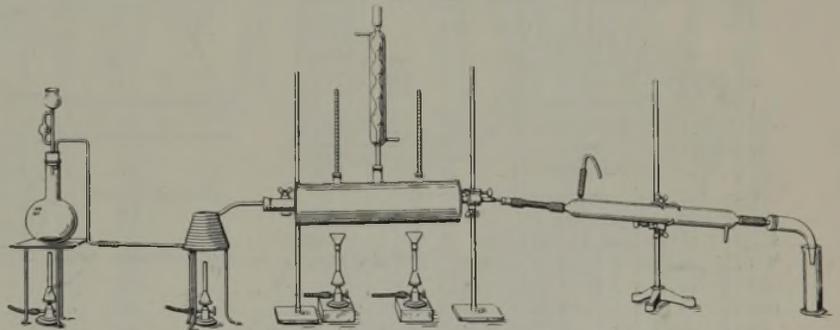


Abbildung 3. Vollständige Einrichtung zur Benzolbestimmung mit aktiver Kohle nach Dr. H. Bähr.

Die Anlagekosten einer Kohleabsorptionsanlage für 100 000 m<sup>3</sup> Gas in 24 st betragen nur zwei Drittel einer mit Washöl arbeitenden Anlage gleicher Größe.

Die Kohle muß sorgfältig gegen Verteerung und Verschmutzung geschützt werden. Dies zeigte sich, als man bei den Betriebsversuchen ausgedämpfte Kohle mit Rauchgasen trocken zu blasen versuchte. Es gelang nicht, der unwirksam gewordenen Kohle ihre ursprüngliche Wirksamkeit durch Ausglühen wiederzugeben. — Der Berichterstatter möchte annehmen, daß man im Großbetriebe später vor die eigentlichen Absorptionsfilter Vorfilter mit einer dünnen Schicht bereits längere Zeit benutzter Kohle schalten wird, um mitgerissene Verunreinigungen zurückzuhalten. Engelhardt rechnet vorläufig mit einem jährlichen Verschleiß an Kohle von 10% und kommt bei einer Aufnahmefähigkeit der Kohle von 20%, einem Kohlenpreis von 60 *M* und einem Washölpreis von 6 *M* je kg zu dem Ergebnis, daß je 1000 kg Rohbenzolerzeugung für aktive Kohle nur 82 *M* und für Washöl ungefähr 1000 *M* einzusetzen sind. Engelhardt rechnet dabei mit einem Washölverbrauch von 170 kg je 1000 kg Rohbenzol.

von der Firma Ströhlein & Co. in Düsseldorf zu beziehen. O. Johannsen.

**Bergbaukunde an der Technischen Hochschule Breslau.**

Es ist in Aussicht genommen, an der Technischen Hochschule in Breslau eine Abteilung für Bergbaukunde einzurichten. Die Vorprüfung in dieser Fachrichtung kann schon vom 1. Juli 1923 an in Breslau abgelegt werden.

**Aus Fachvereinen.**

**American Iron and Steel Institute.**

In der Herbstversammlung 1922 legten C. L. Kinney jr. und G. R. McDermott, South Chicago, Ill., einen Bericht vor über

**Thermischen Wirkungsgrad und Wärmebilanz eines Siemens-Martin-Ofens.**

Die Verfasser weisen zunächst darauf hin, daß trotz der Größe der amerikanischen Martinstahlerzeugung nur

1) Chem. Zg. 46 (1922), S. 468/9.  
2) Chem. Zg. 46 (1922), S. 804. Vgl. auch S. 950.

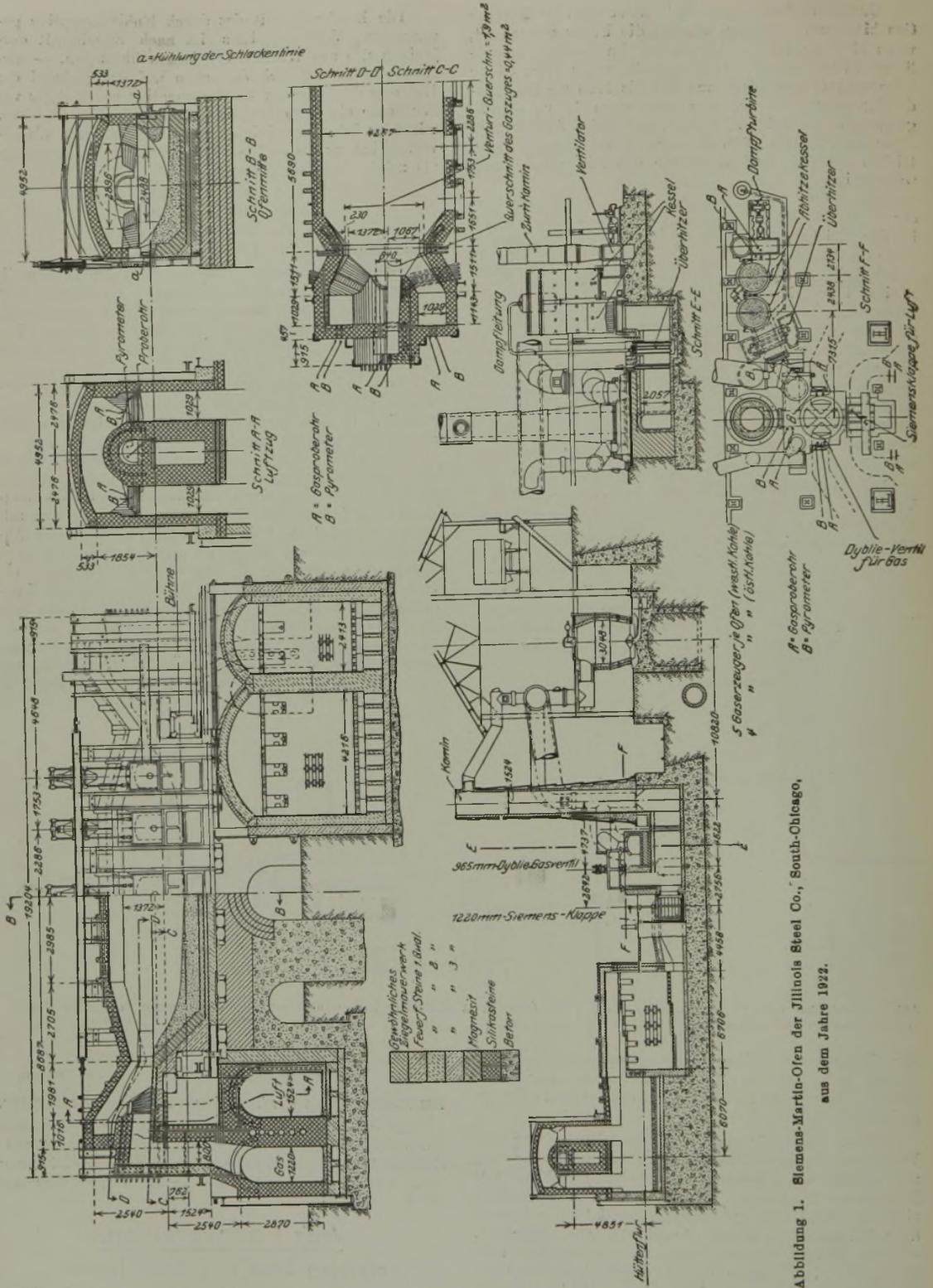


Abbildung 1. Siemens-Martin-Ofen der Illinois Steel Co., South-Chicago, aus dem Jahre 1922.

wenige vollständige Wärmeuntersuchungen ausgeführt worden sind, die zudem nicht ohne weiteres vergleichbar sind. Es wird daher der Vorschlag gemacht, daß das American Iron and Steel Institute einen Ausschuss ernenne, der ein Verfahren für die Bestimmung des Wirkungsgrades und des Wärmehaushaltes von Martinöfen festlegen soll; diese Festlegung soll sich auch auf die in Frage kommenden thermochemischen und thermo-

physikalischen Werte erstrecken<sup>1)</sup>. Die Verfasser schließen sich in ihren Berechnungen und Aufstellungen dem von Fred Clements angewandten Verfahren an<sup>2)</sup>. Durch die vorliegende Untersuchung sollen

1) Ein solches Vorgehen würde sich auch für deutsche Verhältnisse empfehlen. Der Berichterstatter.  
 2) Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 84/90.

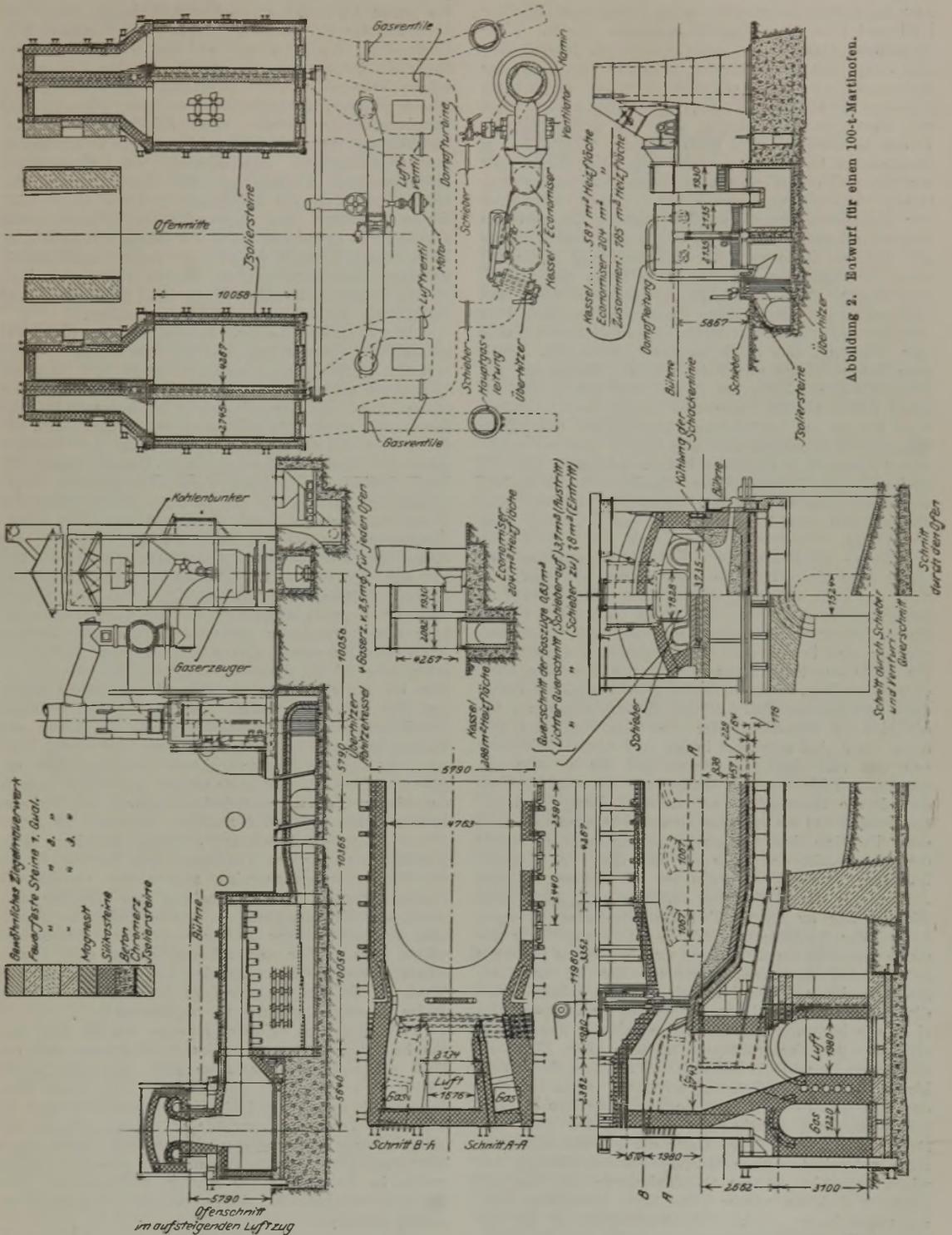


Abbildung 2. Entwurf für einen 100-t.-Martinofen.

der thermische Wirkungsgrad und die Wärmebilanz eines kennzeichnenden Martinofens der Illinois Steel Co., South Chicago, Ill., vom Jahre 1922 (vgl. Abb. 1) festgestellt werden. Ferner werden die im Laufe der Jahre gemachten Verbesserungen gezeigt und weitere Verbesserungsvorschläge zur Verringerung der Wärmeverluste gemacht. Schließlich wird der Entwurf für den Bau eines 100-t.-Ofens gebracht (vgl. Abb. 2), wie ihn sich die Verfasser auf Grund der Erfahrungen seit dem Jahre 1912 denken.

Kammern. Der Ofenentwurf zeigt eine Isolierung nur der Kammerwände, während das Kammergewölbe nicht isoliert ist, da die feuerfesten Steine den dann auftretenden Temperaturen nicht gewachsen sind. Den Erfolg der Isolierung erblickt die Verfasser weniger in einer Erhöhung der Temperatur des Herdraumes als in einer Erhöhung des Wirkungsgrades der Abhitzekegel. Die Betrachtungen über die Wärmeübertragung im Gitterwerk führen zu einer hohen Kammer von schmalen Querschnitt mit engen Öff-

nungen im Gitterwerk, da der höchste Wirkungsgrad nur dann erreicht werden kann, wenn man sich der kritischen Gasgeschwindigkeit möglichst nähert. Wirtschaftliche Gründe — große Bauhöhen, teures Ein- und Auspacken der Kammern, schnelles Verstopfen der Kammern — bedingen ein Abweichen von dieser theoretischen Erwägung. In dem Entwurf, Abb. 2, sind die Kammern so gedacht, daß sie größtmöglichen freien Querschnitt und größtmögliche Oberfläche je Raumeinheit Gitterwerk bieten. Ein freier Querschnitt von 230 cm<sup>2</sup> ergibt günstigste Wärmeübertragung ohne Gefahr frühzeitiger Verstopfung. Durch Aenderung der Kammerpackungen wurde folgendes Ergebnis im Kohlenverbrauch erzielt. Im Jahre 1912 betrug dieser mit anderem Gitterwerk 335 kg/t bei einer Kohle mit 35% flüchtigen Bestandteilen, 35% fixem Kohlenstoff, 8% Asche, 12% Feuchtigkeit, Heizwert 6363 WE. Während eines gleich langen Zeitraumes im Jahre 1914 wurden mit verbesserter Packung und derselben Kohle nur 305,6 kg, also 8,8% weniger, verbraucht. Falls eine bessere Kohle mit 7450 WE zur Verfügung gestanden hätte, würden im Jahre 1912 268 kg und im Jahre 1914 245 kg verbraucht worden sein. Letztere Zahl beruht auf tatsächlichen Ergebnissen. Die Züge zwischen Umsteuerventilen und Kessel sind bei reichlicher Bemessung ebenfalls isoliert gedacht. Um ein gleichmäßiges Bestreichen der Kammern durch die abziehenden Gase zu erreichen, vergrößert sich der freie Raum unter dem Gitterwerk in der Richtung zum Ventil hin.

**Gas- und Luftzüge.** Die allgemeinen Angaben über deren Bemessung bieten nichts Neues. Der Ofen von 1922 und der geplante Ofen sehen einen Verbrennungs-Vorraum vor. Es finden sich noch häufig Oefen, bei denen die Stirnflächen der Luft- und Gaszüge zu weit in den Ofen hineinreichen, und bei denen die Sohle der Züge nicht hoch genug über der Badoberfläche liegt. Ebenso finden sich Oefen, bei denen das Gegenteil der Fall ist. Die Hauptbedingungen für die richtige Bemessung der Gas- und Luftzüge und deren Lage sind möglichst innige und schnelle Mischung von Gas und Luft. Außerdem soll die so erzeugte, möglichst heiße Flamme derart auf das Bad treffen, daß sie die Hauptwärme nur durch Leitung überträgt. Gleichzeitig soll sie von dem Gewölbe ferngehalten werden. Um dem Gase eine gute Führung zu geben, wurde der Querschnitt der Züge vor der Zone der Vorverbrennung verengt. Während bei der früher üblichen Ausführung die Berührung von Gas und Luft beim Eintritt nur im oberen Teil des Gasstromes erfolgte, ist bei der Ausführung 1922 die Berührungsfläche dadurch vergrößert, daß Luft an den Seiten des Gasgestozutritt. Bei dem neuentworfenen Ofen ist der Gasstrom geteilt, und durch den eingebauten Schieber wird die Luft zu noch innigerer Berührung gezwungen. Um eine gute Richtung und Geschlossenheit der Brennstoffsäule bei der Vorverbrennung in dem Ofen 1922 beizubehalten, mußte ein Flackern der Flamme durch Verkleinerung der Einschnürung auf 2 m<sup>2</sup> vermieden werden, was praktisch der Volumvergrößerung infolge Temperaturerhöhung zwischen dem Austritt aus dem einströmenden Zuge und der Stelle der größten Einschnürung entspricht. Diese Querschnittsverminderung bewirkt auch eine bessere Durchmischung von Gas und Luft, so daß ein solcher Ofen einen geringeren Gasverbrauch haben wird. Höchstwahrscheinlich ist die Grenze für den Gasverbrauch abhängig von der Luftmenge, die dem Schmelzraum durch die Schornsteinwirkung des Gitterwerks und der aufsteigenden Züge gegen den im Schmelzraum herrschenden Druck zugeführt werden kann. Der Idealofen soll eine große Energiezufuhr in der Zeiteinheit ermöglichen, wodurch infolge Beschleunigung des Prozesses die Strahlungsverluste verringert werden. Der entworfene 100-t-Ofen ergibt einerseits eine gute Mischung von Gas und Luft und durch die Einschnürung eine gute Beherrschung der Flamme, andererseits einen genügend großen Abzugsquerschnitt, um große Energiemengen bewältigen zu können.

**Schlackenammern.** Ihre Größe soll für die ganze Ofenreise ausreichen und hängt somit von der Güte der Verbrennung, der Art des Einsatzes, dem Umfang der Wasserkühlung und dem Grade der Feuerfestigkeit der Steine ab. Luftkühlung der Trennungswände vermindert die Gasverluste. Luftkühlung der Wand zwischen Schlackenammern und Gitterkammer vermindert die Gefahr eines Schlackendurchbruchs. Luftkühlung des Bodens erleichtert durch Aenderung der physikalischen Eigenschaften der abgelagerten Schlacke deren Entfernung. Bei dem Entwurf des 100-t-Ofens wird die Kühlungsluft durch einen Ventilator zugeführt. Die wassergekühlten Trommelventile sind durch Zugschieber ersetzt, wodurch Druckverluste, Wärmeverluste durch Kühlwasser sowie Feuchtigkeitsaufnahme vermieden werden. Ferner wird durch diese Ventile in den Luftkanälen Kurzschluß gegen den Fuchs vermieden, der erhebliche Verluste bedingt.

**Wasserkühlung.** Hierbei müssen die wirtschaftlichen Vorteile und die Nachteile durch Wärmeverluste sorgfältig gegeneinander abgewogen werden. Ein nicht gekühlter Gaszug ergibt zweifelsohne eine etwas höhere Flammentemperatur bei kürzerer Lebensdauer. Die durch Ausbesserungen und mangelhaftes Arbeiten der Züge bedingten Zeitverluste, der Nachteil schlechter Flammenführung, bevor Instandsetzung erfolgt, bedingt aber sicher einen viel größeren wirtschaftlichen Verlust als die geringe Erniedrigung der Flammentemperatur durch Wasserkühlung. Aus diesen Erwägungen heraus sind die Kühleinrichtungen des Ofens 1922 und des 100-t-Ofen-Entwurfes entstanden.

**Abhitzekessel.** Die ersten Versuche wurden bei der Illinois Steel Co. im Jahre 1912 ausgeführt, und die Ergebnisse führten zu ungeahnter Entwicklung und Verbreitung der neuzeitlichen Abhitzekessel. Nach dem Durchgang durch die Kammern führen die Gase noch 30 bis 50% der aufgewandten Wärme ab. Der im Entwurf des 100-t-Ofens vorgesehene Kessel und der Economiser haben dreißigliche Rohre. Zwecks Verbilligung und Platzersparnis wurde ein Kessel und Economiser mit zweißiglichen Rohren entworfen, die nach Ansicht der Verfasser keine Schwierigkeiten ergeben werden, da die Ablagerung von Staub infolge der höheren Gasgeschwindigkeit vermieden wird. Ersterer Entwurf hat 580 m<sup>2</sup> Heizfläche, letzterer 288 bzw. 204 m<sup>2</sup>. Letztere Anordnung erfordert allerdings mehr Kraftaufwand für den Ventilator. Für die Berechnung des Wärmedurchgangs wird eine etwas vereinfachte Formel gegeben. Bei Verwendung von Abhitzekesseln wurde ein Wirkungsgrad von 35,9% erzielt im Gegensatz zu 16,1% ohne Abhitzekessel; der Unterschied würde noch größer sein bei Aufstellung eines Economisers. Diese Wirkungsgrade sind nicht mit den Werten, wie sie nach der in Deutschland üblichen Weise errechnet werden, zu vergleichen<sup>1)</sup>.

Die Gaserzeugeranlage enthält fünf mechanische Gaserzeuger; die Hauptgasleitungen sind isoliert, die Kohlenbehälter überdacht. Bei einer Kohle mit rd. 35% flüchtigen Bestandteilen, 44% fixem Kohlenstoff, 8% Asche und 13% Feuchtigkeit beträgt die stündliche Vergasung ungefähr 132 kg/m<sup>2</sup>, was als normale Leistung zu betrachten ist. Bei guter Kohle würde die vorgesehene Leistungsfähigkeit zu groß sein, jedoch wurde in Anbetracht der ständig nachlassenden Güte der Gaserzeugerkohlen eine reichlichere Bemessung für richtig gehalten.

**Thermischer Wirkungsgrad und Wärmebilanz.** Es wurden drei aufeinander folgende Schmelzungen an demselben Ofen zu einer Zeit untersucht, als dieser unter normalen Betriebsbedingungen arbeitete. Die beiden ersten Versuche galten nur als vorbereitende, um Personal und Apparatur einzuarbeiten. Zum Vergleich wird eine Bilanz der Ofenbauart 1912 beigelegt. Sämtliche Pyrometer wurden vor dem Versuch geeicht; die Pyrometer zur Messung der Temperaturen der ein- und ausströmenden Gase wurden außerdem durch ein optisches Pyrometer nachge-

<sup>1)</sup> Vgl. Bericht Clements a. a. O.

prüft, das auf unten geschlossene Rohre aus Quarz und feuerfestem Material, die in den Gasstrom hineinragten, eingestellt war. Die Luftmenge wurde mit einem Gerät der Bailey-Meter-Co., Cleveland, gemessen. Die Hauptverluste, bezogen auf die vergaste Kohlenmenge, betragen: Kohlenoxyd im Abgas an den Köpfen 10,01%, Ausstrahlung der Kammern, Schlackenammern und aufsteigenden Züge 7,3%, Wärmeabfuhr durch Kühlwasser (ohne Gasventil) 13,5%, Wärmeverlust durch Gasventil 2,0%, Wärme im Abgas zum Kessel 51,0%.

Der Wirkungsgrad betrug 16,1%, der Gewinn durch Abhitzeessel nach Abzug des Dampfes für die Gaserzeuger 16,4%. Der Verlust durch unverbranntes Kohlenoxyd wird zum Teil ausgeglichen durch nachträgliche Verbrennung in den Kammern und wird somit zum größten Teil im Abhitzeessel wiedergewonnen; dieser Verlust, der selbstverständlich unwirtschaftlich ist, müßte durch Verbesserung der Verbrennung beseitigt werden. Die Strahlungsverluste der Kammern sollen bei dem entworfenen Ofen durch Isolierung vermindert werden. Die den Abhitzeessel verlassenden Gase können fernerhin noch durch einen Speisewasser-Vorwärmer zu etwa 8% zusätzlicher Dampferzeugung ausgenutzt werden, wie durch neuere Versuche festgestellt wurde. Je nachdem der Kohlenstoff des Bades als zu Kohlenoxyd oder Kohlensäure verbrennend angenommen wird, werden zwei verschiedene Wirkungsgrade errechnet; ein niedriger von 13,1% für 1912 und von 15,8% für 1922 bei Verbrennung zu Kohlensäure<sup>1)</sup>. Bei Annahme von Kohlenoxydbildung ergibt sich ein Wirkungsgrad von 14,24 bzw. 17,3%. Aus den beigegebenen Schaubildern und Zahlentafeln ergibt sich eine Ungleichmäßigkeit bis zu 20% in der Luftzufuhr zu den entgegengesetzten Kammern und ferner keine Erhöhung der Luftmenge während der Zeit der größten Kohlenaufgabe sowie der Bildung der größten Kohlenoxydmenge aus dem Bade, sondern im Gegenteil eine Abnahme der Luftzufuhr, namentlich infolge mangelnden Querschnitts im abziehenden Kopf. Di sem Fehler sucht der Ofenentwurf durch die vorgesehenen Schieber abzuhefen. Als weiteres Mittel wird die Aufstellung eines Ventilators vorgeschlagen, der selbsttätig die jeweils zur richtigen Verbrennung erforderliche Luftmenge zuführen soll. Diese selbsttätige Luftregelung soll in Verbindung mit einem selbsttätigen Zugregler stehen, um im Schmelzraum einen Druckausgleich herbeizuführen. Die Anordnung der Züge im Ofenentwurf ist rein theoretisch, der Beweis für die Richtigkeit der Bauart muß durch praktische Versuche erst noch erbracht werden. Mit einer Kohle von 7784 WE bei 36,65% flüchtigen Bestandteilen, 56,45% fixem Kohlenstoff, 4,25% Asche, 2,65% Feuchtigkeit, 0,54% Schwefel, wurde 1912 ein Verbrauch von 268 kg, 1914 von 245 kg und 1922 von 213 kg t erzielt.

Dr.-Ing. W. G. Gillhausen.

### American Institute of Mining and Metallurgical Engineers.

In der Herbstversammlung 1922 des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers wurden folgende Vorträge gehalten:

H. A. Schwartz, H. R. Payne, A. F. Gorton und M. M. Austin legten eine Arbeit vor über die

1) Der Annahme der Verfasser, daß die durch Verbrennung des Kohlenoxyds zu Kohlensäure entstehende Wärmemenge der durch Gas zugeführten Wärmemenge zuzuzählen ist, kann Berichterstatte nicht folgen; richtigerweise müßte dieser Betrag im Zähler des Bruches Netto-Wärmebedarf des Einsatzes (vgl. Bericht Cle-Gesamtwärmem. der zugef. Gase) (vgl. Bericht Clements a. a. O. und Bericht Nr. 71 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute) in Abzug gebracht werden, wodurch allerdings der Wirkungsgrad noch niedriger werden würde, nämlich 5,4 bzw. 6,89%.

### Bedingungen des stabilen Gleichgewichts in Eisen-Kohlerstofflegierungen.

Das zur Untersuchung verwendete weiße Gußeisen enthielt 2,3% C, 1,2% Si, 0,29% Mn, 0,156% P und 0,048% S. Es war beabsichtigt, den Verlauf der der Kurve des metastabilen Systems  $Ac_m$  (Abb. 2) entsprechenden Kurve des stabilen Systems  $A_m$  ( $t_m$  von Temperkohle) zu ermitteln.

Die Abkühlungs- und Erhitzungskurven des ursprünglichen weißen Gußeisens und des daraus entstehenden vollkommen graphitisierten Erzeugnisses beim ersten Wiedererhitzen und bei den folgenden Erhitzungen zeigten  $Ac_1$  im metastabilen System bei 776° und  $Ar_1$  bei 749° (Mittel 762°). In der stabilen Legierung sind die scharf ausgeprägten Punkte  $Ac_1$  768° und  $Ar_1$  721° (Mittel 745°). Die Verfasser halten auch diese Punkte für kritische Punkte des metastabilen Systems, da die bei der Abkühlung entstehende metallische Grundmasse größtenteils aus Perlit besteht, der der Wiederherstellung des metastabilen Systems bei der Wärmebehandlung seine Entstehung verdankt.

Auf der Abkühlungskurve der graphitisierten Probe erscheint eine schwach angedeutete Biegung, die bei ungefähr 749° beginnt und vielleicht den stabilen  $Ar_1$ -Punkt andeutet. Bei sorgfältiger Erhitzung war es möglich, in derselben wiedererhitzten Probe den stabilen und metastabilen  $Ac_1$ -Punkt nachzuweisen. Die Verfasser geben versuchsweise einen mittleren Wert von 765° für den  $A_1$ -Punkt des stabilen Systems an, d. h. 3° höher als der metastabile  $A_1$ -Punkt.

Zwischen der Struktur von auf gleiche Temperatur erhitzten und abgeschreckten Proben weißen und grauen Roheisens besteht ein ungeheurer Unterschied. Das deutet auf eine metallographische Verschiedenheit der stabilen und instabilen festen Lösungen. Die Mikrophographien zeigten, daß der metastabile  $Ac_1$ -Punkt unter, der stabile  $Ac_1$ -Punkt über 750° liegt.

Versuche zur Ermittlung der  $Ac_1$ -Linie des stabilen Systems durch Ermittlung der Höchsttemperatur, bei der Ferrit beim Wiedererhitzen einer teilweise graphitisierten und abgeschreckten Weißeisenprobe entsteht, ergaben ungefähr 745°. Bestimmungen des gebundenen Kohlenstoffs stabiler Legierungen im Gleichgewichte mit freiem Kohlenstoff zeigten an, daß im stabilen System  $A_1$  etwas über 750° liegt.

Die Temperatur-Widerstandskurve von weißem Roheisen (beim Erhitzen) zeigt Unstetigkeiten bei 280 bis 290° und bei 810 bis 820°. Der letzte Punkt entspricht der  $\alpha$ - $\beta$ -Umwandlung. Eine entsprechende Kurve des graphitisierten Eisens zeigt einen Knick bei etwa 790°. Die Unstetigkeiten sind in jedem Falle wenig ausgeprägt.

Wenn eine vollständig graphitisierte Probe auf immer höhere Temperatur erhitzt und ziemlich schnell nach jeder Erhitzung abgekühlt wird, so muß sich der stabile  $Ac_1$ -Punkt durch eine dauernde Widerstandsänderung ausprägen. Abb. 1 gibt den Widerstand bei Zimmertemperatur in Abhängigkeit von der Temperatur der vorhergegangenen Erhitzung. Bei 760° findet sich ein außerordentlich scharfer Knick, oberhalb dieses Punktes zeigt die Kurve eine feste Lösung mit stetig wachsendem Kohlenstoffgehalt an.

Von einigen Eisenlegierungen wurden der spezifische Widerstand und sein Temperaturkoeffizient bestimmt:

	Spez. Widerstand Ohm	Temperatur- koeffizient (20°—100°)
Armco-Eisen . . . . .	$10,9 \cdot 10^{-6}$	0,0047
Eutektoider Stahl (von 930° abgeschreckt) . . . . .	$33,1 \cdot 10^{-6}$	0,0017
Schmiedbarer Guß (Ferrit und Temperkohle) . . . . .	$29,5 \cdot 10^{-6}$	0,0021
Schmiedbarer Guß (von 930° abgeschreckt) . . . . .	$34,9 \cdot 10^{-6}$	0,0016

Man sieht, daß der abgeschreckte eutektide Stahl einen ungefähr dreimal so großen spezifischen Widerstand und einen dreimal so kleinen Temperaturkoeffizienten hat als das offenbar kohlenstofffreie Armco-Eisen. Demgegenüber sind die Unterschiede beim abgeschreckten und nicht abgeschreckten schmiedbaren Guß viel geringer, obgleich beim abgeschreckten Guß der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff die Perlitkonzentration überstieg. Die Verfasser schließen daraus, daß gleiche Kohlenstoffgehalte der festen Lösung, je nachdem die Lösung dem stabilen oder metastabilen System angehört, gänzlich verschiedene Wirkungen auf den elektrischen Widerstand ausüben.

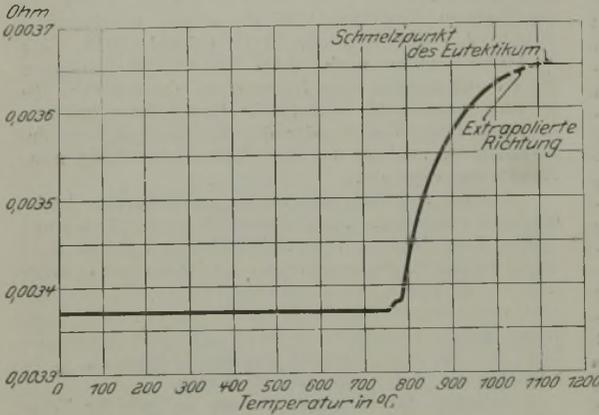


Abbildung 1. Bei 22° gemessener Widerstand von schmiedbarem Guß, der von verschiedenen Temperaturen schnell abgekühlt war.

Die Beobachtung der Widerstandsänderungen während der Graphitausscheidung bei konstanter Temperatur zeigte zunächst eine deutliche Abnahme des Widerstandes, nach zwei oder drei Stunden ist ein Niedrigstwert erreicht, dann steigt der Widerstand wieder, und nähert sich anscheinend asymptotisch einem Höchstwert. Nach Ablauf der Reaktion wurde die Temperatur um einen bestimmten Betrag erniedrigt und wieder konstant gehalten; der Widerstand sinkt und nähert sich asymptotisch einem Niedrigstwert, dies wiederholt sich bei jeder Temperaturerniedrigung, wahrscheinlich bis  $A_1$ . Die mikroskopische Untersuchung macht es wahrscheinlich, daß das Verschwinden des freien Zementits ungefähr mit dem Niedrigstwert in der ersten Kurve zusammenfällt.

Die Geschwindigkeit der Graphitbildung bei konstanter Temperatur in Abhängigkeit von der Konzentration nach einmal eingeleiteter Graphitbildung ist ungefähr konstant und beginnt erst zu fallen, wenn die Konzentration des gebundenen Kohlenstoffs sich der  $A_{cm}$ -Linie nähert. Freier Zementit graphitisiert außerordentlich schnell im Vergleich zu dem Weißisen, aus dem er isoliert ist.

Im weißen Roheisen findet die erste Ausscheidung von Temperkohle niemals in einem Zementitkorne, sehr selten in Berührung mit einem solchen, sondern gewöhnlich im Austenit statt. Schreitet die Graphitbildung unterhalb  $A_1$  fort, so ist die Temperkohle vollständig von Ferrit umgeben.

Aus den Ergebnissen schließen die Verfasser, daß die feste Lösung des stabilen Systems sich in Gefüge, elektrischen und Löslichkeitseigenschaften von der metastabilen System unterscheidet. Für diese stabile feste Lösung schlagen sie den Namen Boydenit vor. Sie neigen der Ansicht zu, daß Austenit eine Lösung von Zementit, und Boydenit eine Lösung von Kohlenstoff ist. Ihre Versuche deuten darauf hin, daß Kohlenstoff schneller in Boydenit als in Austenit wandert.

Die etwas widersprechenden Ergebnisse der Bestimmung der kritischen Punkte nach verschiedenen

Verfahren fassen sie dahin zusammen, daß der metastabile  $A_1$ -Punkt jedenfalls unter dem stabilen  $A_1$ -Punkt liegt, die Differenz beträgt wahrscheinlich 5 bis 10°. Die Löslichkeit des Kohlenstoffs im Ferrit bei  $A_1$  beträgt weniger als 0,03%. Im Lichte der ihnen zur Verfügung stehenden Tatsachen halten die Verfasser das in Abb. 2 dargestellte Zustandsschaubild für wahrscheinlich, wobei die voll ausgezogenen Kurven dem metastabilen System entsprechen. Mikroskopisch konnte ein stabiles Eutektoid nicht nachgewiesen werden.

Den Verfassern ist anscheinend eine Anzahl früherer Arbeiten entgangen. Ihre Annahme, daß die festen Lösungen des stabilen und metastabilen Systems

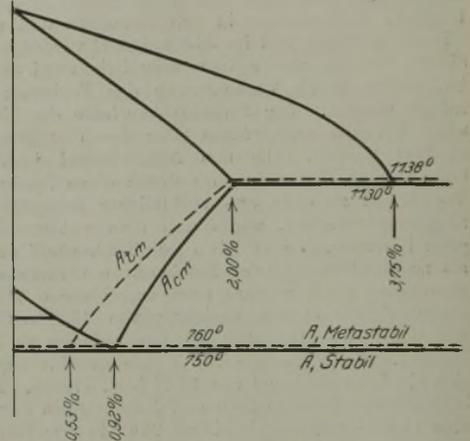


Abbildung 2. Stabiles und metastabiles Gleichgewichtsdiagramm der eutektischen Eisen- und Kohlenstofflegierungen mit etwa 1% Si.

bei gleicher prozentualer Zusammensetzung voneinander verschieden seien, bedarf weiterer Stützen.

R. Ruer.

Als Mitglieder des Arbeitsausschusses gaben F. B. Foley und S. P. Howell einen Bericht über die bisherigen Ergebnisse der Versuche mit den

**Neumannschen Linien als Folge von Explosionswirkungen.**

Nachdem in Sprengstücken wiederholt Neumannsche Linien beobachtet worden waren, sollte ein von verschiedenen amerikanischen Behörden im April 1919 gewählter Arbeitsausschuß die Frage zu entscheiden suchen, ob die genannte Gefügeerscheinung ein typisches Kennzeichen von Explosionswirkungen sei; man hätte dann ein sicheres Mittel, derartig zu Bruch gekommene Werkstücke streng von denen gewöhnlich mechanischer Beanspruchung zu unterscheiden.

Je ein Plättchen eines vorher bei 370° durch halbstündiges Glühen und langsame Abkühlung im Ofen homogenisierten, weichen Rundeisens von 0,12 bis 0,15% C, 0,6% Mn, 0,1% Si und 0,1% S in den Abmessungen 38 mm  $\Phi$  und 6,3 mm Dicke wurden auf einen gleich breiten und 63,5 mm hohen Vollzylinder aus Blei gelegt und mit einem starken Karton-(Papier-) Zylinder umgeben. Auf das Versuchsplättchen wurden alsdann 50 g Dynamit von bestimmter, von Versuch zu Versuch wechselnder Explosionsgeschwindigkeit von 1523 bis 5716 m/sek aufgebracht und mit einem elektrisch wirkenden Zünder versehen (vgl. Abb. 1). Vor Auslösung der Explosion wurde das Ganze auf eine kräftige waagrechte Unterlegsplatte gesetzt (Serie A). Da infolge der dämpfenden Wirkung der Bleiplatte die Verformung der Versuchskörper mitunter unzureichend erschien, wurde bei den weiteren Versuchen das ganze aus Bleiblock, Versuchseisenscheibe, Pulver, Zünder und Patronenhülse bestehende System freihängend in einer Versuchsbombe zur Explosion gebracht (Serie B).

Um die Wirkung stoßweiser Beanspruchung gewöhnlicher Art in Vergleich zu bringen, wurden Ver-

suchplättchen auf eine kräftige Stahlplatte gelegt und mit einem Fallbär von rd. 200 kg verformt. Die Fallhöhe wechselt von Versuch zu Versuch zwischen 3,6 und 7,3 m, so daß die zugehörigen Schlaggeschwindigkeiten demnach zwischen 8,47 m/sek und 11,98 m/sek lagen (Serie C).

Für die metallographische Untersuchung wurde aus jedem Versuchstück diametral eine Scheibe quer herausgesägt, geschliffen und durch wiederholtes Ätzen und Polieren ein einwandfreies Gefügebild erzeugt. Von jedem Schliff wurden drei Aufnahmen gemacht, und zwar aus der Mitte sowie je 1 mm vom oberen bzw.

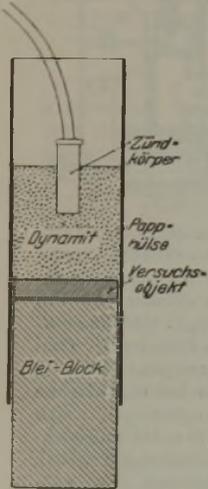


Abbildung 1.  
Versuchsanordnung.



Abbildung 2. Gefüge eines Eisens mit unter 0,15 % C nach einer Detonationswirkung von 3190 m/sek.

x 800/930



Abbildung 3. Neumannsche Linien nach der Detonation in drei Richtungen in einem Korn.

unteren Rand entfernt. Abb. 2 zeigt das Gefüge eines unter Verwendung eines Dynamits mit 3190 m/sek Detonationsgeschwindigkeit verformten Plättchens, und zwar aus dessen oberem Teil. Abb. 3 gibt ein typisches Bild in stärkerer Vergrößerung wieder (entstammend einem Stück bei 5716 m/sek Explosionsgeschwindigkeit).

In den mit dem Fallbär behandelten Proben konnten durch Ätzen keine Neumannschen Linien hervorgerufen werden. Dagegen traten sie in sämtlichen Proben der Serie A und B auf, und zwar gilt für diese Proben noch folgendes:

1. Die Zahl der gebildeten Linien wächst mit der Aufschlaggeschwindigkeit, bis diese 2296 m/sek überschreitet. Alsdann ist auch mit wachsender Explosionsgeschwindigkeit eine weitere Zunahme kaum mehr zu bemerken.
2. Die Zahl der Linien innerhalb eines Stückes scheint von der Auftreffstelle ab nach unten (der Berührungsfäche mit dem Bleiblock) abzunehmen.
3. Selbst bei der größten Stoßgeschwindigkeit von 5716 m/sek wurden niemals mehr als vier verschiedene Liniensysteme innerhalb eines Gefügekornes beobachtet.
4. Die Neumannschen Linien können sowohl Erhebungen als auch Furchen sein, im Gegensatz zu den im Eisen nach gewöhnlicher mechanischer Beanspruchung auftretenden Verformungslinien, die nach dem Ätzen stets als Furchen erscheinen.
5. Auf Grund der Ergebnisse der Serien A und B scheint der Schluß berechtigt, daß keine allgemein gültige Beziehung zwischen der Zahl der auftretenden Linien und dem Grad der plastischen Verformung besteht.

Die Versuche sollen weitergeführt werden unter Anwendung von Stoßgeschwindigkeiten unter 2296 m/sek, vor allem soll versucht werden, die kritische Schlaggeschwindigkeit festzustellen, unterhalb der Neumannschen Linien nicht mehr auftreten.

(Den hier behandelten Begriffen offenbar identische Linien können übrigens auch an explodierten Gasflaschen beobachtet werden. D. B.) E. Piwowarsky

(Fortsetzung folgt.)

## Patentbericht.

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

8. März 1923.

Kl. 7b, Gr. 12, G 55 400. Greifbackenanordnung an Ziehwagen. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke. Abt. Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W.

Kl. 17e, Gr. 2, Sch 63 541. Kaminkühler mit Druckluftzuführung und Stufenkühlung bei gemeinsamem Anschluß der Abluft an einen Kamin. Dr. Franz Schlüter u. Bruno Versen, Dortmund, Märkische Str. 59.

Kl. 18a, Gr. 6, M 70 874. Begichtungskübel mit zweiteiligem, zwecks Freigabe des Kübels geöffnetem, zwecks Abdichtung auf der Gicht zu schließendem Deckel. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler, Duisburg-Meiderich.

Kl. 18a, Gr. 6, M 77 322; Zus. z. Anm. M 70 874. Begichtungskübel. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler, Duisburg-Meiderich.

Kl. 31c, Gr. 17, R 51 895. Verfahren zum Verbinden eines gegossenen Speichensternes aus Leichtmetall mit einem Radkranz aus Metallrohr. Fa. Rudolf Rautenbach, Solingen.

Kl. 31c, Gr. 26, F 53 295. Preßgießmaschine mit gasförmigem Druckmittel. Fertigguß, G. m. b. H., Berlin-Tempelhof.

Kl. 31c, Gr. 30, Sch 64 068. Ausstoßvorrichtung für glatte Kernspindeln und Modelle aus Gußformen. Paul Schieggries, Duisburg-Meiderich.

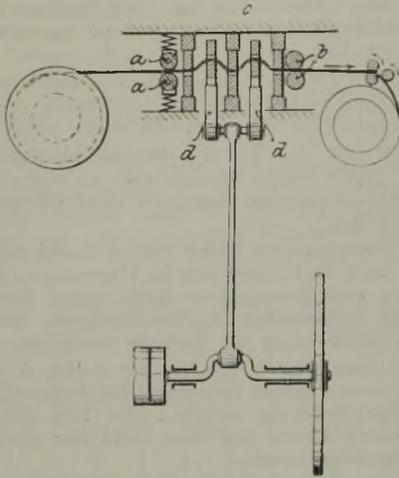
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Gr. 10, Nr. 347 194, vom 23. April 1919. Viktor Bauer in Köln-Lindenthal. Verfahren zum Entzundern von Blechbändern.

Nach der Erfindung wird die Entzunderung der warm gewalzten Blechbänder, welche zwischen zwei Walzenpaaren a, b hindurchlaufen, dadurch herbeigeführt, daß zwischen den beiden Walzenpaaren fünf Führungs-

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

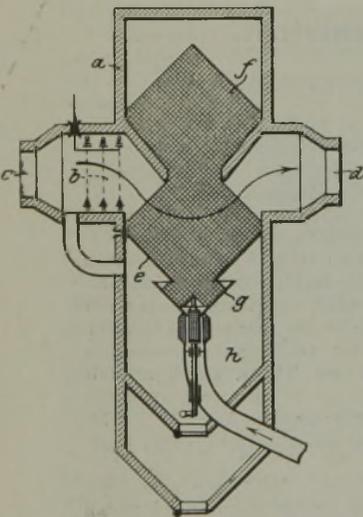
platten angeordnet sind und das Blechband in den Zwischenräumen dreier fester Führungen c durch Biege-



backenpaare d beiderseits der mittleren feststehenden Führungen unter Hin- und Herschlagen in den Führungsöffnungen zwangsläufig durchgebogen wird.

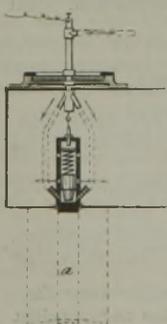
**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 347 599**, vom 29. Juli 1920. Paul Besta in Ratingen b. Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Gasreinigung.*

Als Niederschlags Elektrode für die mit Hilfe hochgespannter Elektroden behandelten Verunreinigungen dient nach der Erfindung aufgeschichtetes, körniges Material (Eisenringe). An dem Gehäuse a sind einander gegenüberliegend der mit Hochspannungselektroden b versehene Gaszuleitungsstutzen c und der Gasableitungsstutzen d angebracht. Unterhalb dieser Stutzen ist der Trichter in das Gehäuse eingebaut, dem das als Niederschlags-



elektrode f dienende Material so zugeführt wird, daß es sich im Böschungswinkel einstellt. Unter dem Trichter e befindet sich ein weiterer Trichter g, der mit einer Rüttelvorrichtung versehen ist und an den sich ein Rohr zum

Ableiten des entstaubten Filtermaterials und zum Zuleiten von gereinigtem Gas schließt. Dieser Teilstrom gereinigten Gases bläst den Staub von den gerüttelten Filterkörpern in den Raum h des Gehäuses, wo er sich auf dem Boden sammelt und abgeführt wird.

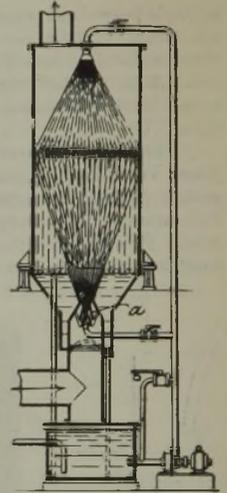


**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 206**, vom 19. Oktober 1920. „Elga“, Elektrische Gasreinigungs-Gesellschaft m. b. H. in Kaiserslautern. *Vorrichtung zur Abreinigung von Sprühelektroden elektrischer Gasreinigungsanlagen.*

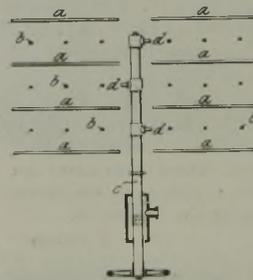
In der Verlängerung der Elektrode a ist nach der Erfindung am zweckmäßigsten oben ein pneumatischer Hammer fest oder federnd eingebaut, derart, daß die Bewegung des Klopfhammers im Innern der Gesamtanordnung erfolgt.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 347 365**, vom 4. Juni 1920. Nederlandse Gasapparaten Maatschappij in Nymegen, Holland. *Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen von staubförmigen Bestandteilen.*

Die Gase werden innerhalb eines geschlossenen Raumes in bekannter Weise mit einer Waschflüssigkeit behandelt, die durch Gegeneinanderführen zweier mittels Streudüsen erzeugter lotrecht auf- und konachsial lotrecht abwärts gerichteter Streukegel fein verteilt werden, wobei die Gase der für den aufwärtsgerichteten Streukegel dienenden Waschflüssigkeit in der Düse a, die diesen Streukegel erzeugt, zugemischt werden.



**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 347 364**, vom 24. November 1915. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. *Vorrichtung zum Abblasen des Staubes von den Ausstrahlungs- und Sammелеlektroden elektrischer Gasreinigungsanlagen.*



Um den bei elektrischen Gasreinigungsanlagen sich auf den Staubsammелеlektroden festsetzenden Staub durch Abblasen zu entfernen, wird in den Zwischenräumen zwischen je zwei Feldergruppen das Blasrohr c angeordnet, dem Preßgas oder Preßluft zugeführt wird.

Das Rohr c ist drehbar und verschiebbar und gegenüber den Feldern mit Düsen d versehen. Die Staubsammелеlektroden aus Drahtgeflecht sind mit a, die Ausstrahlungselektroden für den hochgespannten Strom aus Feindraht mit b bezeichnet.

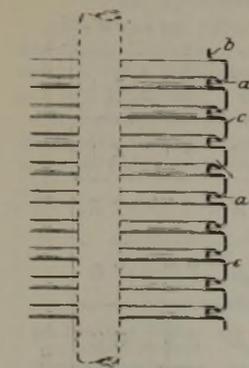
**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 377**, vom 28. Dezember 1919. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. *Verfahren zum Abscheiden von Schwebekörpern aus Gasen mittels hochgespannter Elektrizität.*

Bei der Erfindung ist die Anordnung (Stellung und Abstand zueinander) und Form der gegenpoligen Elektroden so gewählt, daß das Minimumpotential der gleichmäßigen Sprühentladung der glatten (stabartigen) Ausströmer im schwebekörperfreien Zustande höher liegt als die Funkenspannung zwischen den beiderseitigen Elektroden und daß diese Ausströmer derart mit Schwebekörpern bedeckt gehalten werden, daß ihr Entladungspotential zur Erzielung einer gleichmäßigen Sprühwirkung unter das Funkenpotential erniedrigt wird. Falls bei dem zu reinigenden Gasstrom die Schwebekörper an der Ausströmungselektrode nicht genügend anhaften oder nicht genügend oder geeignet leitend sind, werden besser oder anders leitende oder anhaftende Staubarten einverleibt.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 199**, vom 26. Februar 1918. Emil Dänhardt in Köln-Kalk. *Zum Trockenreinigen von Gasen und Dämpfen bestimmtes Metallfilter.*

Die Erfindung betrifft ein zum Trockenreinigen von Gasen und Dämpfen, insbesondere Gichtgasen bestimmtes Metallfilter (Metallgewebe, gelochte Metallplatten), welches mit Mineralfasern (Asbest, Schlackenwolle o. dgl.) durchsetzt ist. Das Neue besteht darin, daß die Mineralfasern auf der dem Gasstrom zugewendeten Seite geraut sind. Ein dergartiges Filter hat bezüglich Reinigungsfähigkeit dieselben Vorteile wie die Stofffilter.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 207,** vom 10. Dezember 1920. „Elga“, Elektrische Gasreinigungsgesellschaft m. b. H. in Kaiserslautern. *Als Staubvorfänger ausgebildete zylindrische Sammelelektrode für elektrische Gasreinigung.*



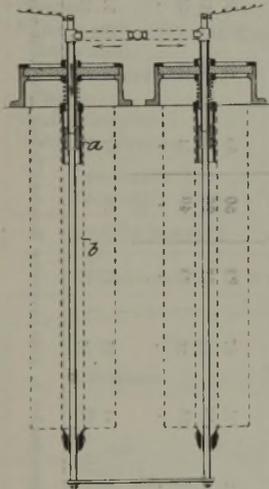
a versehene Ausbuchtungen c der Sammelelektroden b vor, in denen sich die Staubteilchen fangen und ohne Störung durch nachströmendes Gas absetzen können

Um den an der Sammelelektrode b haftenden Staub sofort aus dem Gasstrom, durch den er zum Teil mit fortgerissen wird, zu entfernen, sieht die Erfindung vulstringartige, nach unten vertiefte und mit Öffnungen

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 378,** vom 10. Dezember 1920. „Elga“, Elektrische Gasreinigungsgesellschaft m. b. H. in Kaiserslautern. *Verfahren zum Entfernen feinsten Staubteilchen aus Gasen bei der elektrischen Gasreinigung.*

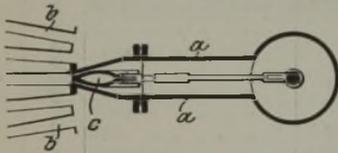
Zur Entfernung auch der kleinsten Staubteilchen, wie dies für die Verwendung der Gase im Gasmaschinenbetrieb notwendig ist, wird die normale Ionisierung durch eine Bestrahlung des zu reinigenden Gasstromes mit Kathodenstrahlen unterstützt.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 205,** vom 5. Oktober 1920. „Elga“, Elektrische Gasreinigungsgesellschaft m. b. H. in Kaiserslautern. *Vorrichtung und Verfahren zur Abreinigung von elastischen Elektroden von Gasreinigungsanlagen.*



Nach der Erfindung ist die Elektrode b am verschiebbaren Zylinder einer Preßluftvorrichtung befestigt, deren Kolben a feststehend angeordnet ist, um den Zylinder hin- und hergehende Schüttelbewegungen ausführen zu lassen und um den auf der Elektrode abgelagerten Staub zu entfernen.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 202,** vom 21. März 1919. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg. *Vorrichtung zur Regelung der Druckmittelzufuhr für das Abblasen des an taschenförmig gestalteten Filterflächen von Trockengasreinigern anhaftenden Staubes.*

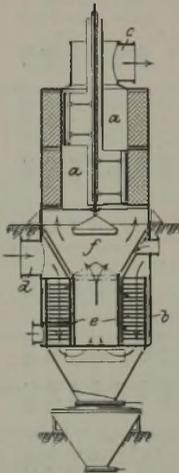


Um auch bei taschenförmig gestalteten Filterflächen b den anhaftenden Staub abblasen zu können mit Hilfe von Düsen, welche parallel an der Filterfläche vorbeigeführt werden oder an welchen die Filterflächen entlangeführt werden, wird erfindungsgemäß die Abblasdüse a mit verstellbaren Abschlußorganen c verwendet, die während des Betriebes zur Regelung des Austrittsquerschnittes des Druckmittels dienen und derart eingebaut sind, daß der Druckmittelstrom innerhalb der Düse in mehrere verschieden gerichtete Ströme geteilt wird.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 260,** vom 5. Mai 1918 Emil Dänhardt in Köln-Kalk. *Verfahren zur Herstellung eines zum Entfernen von festen Bestandteilen aus Gasen und Dämpfen, insbesondere Gichtgasen, bestimmten Filters.*

Das aus Metallfasern bestehende, im Watterherstellungsverfahren erzeugte Vließ wird vor seiner Verwendung, d. h. vor seiner Verbindung mit Versteifungsmitteln (Drahtgewebe, gelochte Bleche u. dgl.), für sich allein mit Wasserglas behandelt (imprägniert), um erst nach erfolgter Trocknung mit den Versteifungsmitteln verbunden zu werden. Auf diese Weise wird das Vließ verfilzt und bildet so ein nicht gewebtes, tuchartiges Gebilde.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 203,** vom 13. Mai 1919. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg. *Vorrichtung zum Reinigen von Gasen und Dämpfen, insbesondere Hochofengasen.*



Nach der Erfindung wird zwecks Vermeidung von Wärmeverlusten die Filter- und Vorwärmeeinrichtung zu einem einzigen zusammenhängenden Apparat vereinigt. Die Gase treten durch den Stutzen d in den Vorwärmer b ein, durchströmen in der Pfeilrichtung das Heizrohrsystem e, den Abschlußkonus f und den unmittelbar anschließenden Filterapparat a, den sie durch den Stutzen c verlassen.

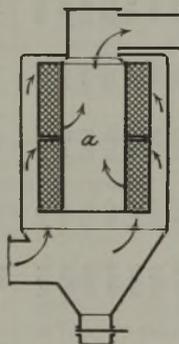
**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 204,** vom 1. November 1919. Emil Dänhardt in Köln-Kalk. *Asbestgewebe zum trockenen Abscheiden von festen Bestandteilen aus Hochofengasen u. dgl.*

Durch die Erfindung wird ein zur Trockengasreinigung besonders geeignetes Asbestgewebe geschaffen, das sich dadurch von den bisher verwendeten Geweben unterscheidet, daß locker gedrehte flauschige Asbestfäden mit fester gedrehten, d. h. also, daß verschieden fest gedrehten Asbestfäden miteinander verwebt sind. An Temperaturgrenzen nach oben ist ein derartiges Asbestfilter überhaupt nicht gebunden.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 376,** vom 27. Oktober 1918. Emil Dänhardt in Köln-Kalk. *Metallfilter zum Abscheiden von festen Bestandteilen aus Gasen und Dämpfen.*

Während die Metallfilter gegenüber den Stofffiltern zwar den Vorteil besitzen, daß sie Gastemperaturen bis zu 250° zulassen, war es oft nicht möglich, den gewünschten Reinheitsgrad zu erzielen, da die Metallgewebe nicht in genügender Feinheit hergestellt werden konnten. Aus diesem Grunde wird nach der Erfindung das Metallfilter auf einer Seite mit einer Schicht aus Mineralfasern (Asbest, Schlackenwolle o. dgl.) versehen.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 348 201,** vom 3. Dezember 1918. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg. *Vorrichtung zum Abscheiden von festen Bestandteilen aus Gasen und Dämpfen.*



Die Vorrichtung besteht aus in einem Behälter angeordneten einzelnen oder gruppenweise herausziehbaren Filtertaschen, die so zusammengebaut sind, daß sie einen zusammenhängenden, von der Rohgaszuführung abgeschlossenen, das reine Gas aufnehmenden Innenraum a bilden.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 349 162,** vom 30. Dezember 1919. Dipl.-Ing. Paul Kirchhoff in Hannover. *Elektrische Gasreinigungsanlage mit in Richtung des Gasstromes waggericht verlaufenden Sprühdrahten.*

Zur Vermeidung von störenden Schwingungen, welche zu Betriebsstörungen, Drahtbrüchen und Kurzschlüssen Veranlassung geben können, erfolgt die Befestigung des Glühdrahtes an so vielen Stellen, daß die freie Länge zwischen den Befestigungspunkten so kurz ist, daß jeder Kurzschluß verhütet wird.



Die Steinkohlenförderung Europas.

Die gesamten (absolut und relativ abbauwürdigen) Steinkohlevorkommen aller europäischen Länder werden auf 739,7 Milliarden t, die Braunkohlevorkommen auf 46,6 Milliarden t, die Kohlevorkommen überhaupt — Braunkohle auf Steinkohle umgerechnet — auf 759,4 Milliarden t Steinkohlenwert geschätzt. Von den Vorräten entfielen nach dem Gebietsstand vor dem Kriege auf:

	Steinkohle		Braunkohle	Zusammen (in Steinkohlenwert)	
	Milliarden t	%		Milliarden t	Milliarden t
das Deutsche Reich früheren Umfangs	410,0	55,43	13,4 <sup>1)</sup>	414,4	54,57
Frankreich früheren Umfangs	16,0	2,16	1,6	16,5	2,17
Großbritannien u. Irland	189,5	25,62	—	189,5	24,95

Nach den heutigen politischen Grenzen verteilen sich die europäischen Kohlevorräte wie folgt:

	Steinkohle		Braunkohle	Zusammen (in Steinkohlenwert)	
	Milliarden t	%		Milliarden t	Milliarden t
Deutsches Reich jetzigen Umfangs (ohne Saar)	247,5	33,46	13,4 <sup>1)</sup>	252,0	33,19
Saarbecken ohne Lotrungen	15,7	2,12	—	15,7	2,07
Frankreich mit Lotrungen	16,8	2,27	1,6	17,3	2,28
Belgien	11,0	1,49	—	11,0	1,45
Tschecho-Slowakei	4,0	0,54	12,5	12,3	1,62
Polen	169,9	22,97	0,1	169,9	22,37
Großbritannien u. Irland	181,5	25,62	—	181,5	24,95
Europäisches Rußland	60,0	8,11	12,1	64,1	8,44
Uebrigens Europa	25,3	3,42	6,9	27,6	3,63
Europa	739,7	100,—	46,6	759,4	100,—

Zahlentafel 1. Die Steinkohlenförderung Europas.

	1913	1920	1921	1922			
				in 1000 metr. t			
				gegenüber 1913	gegenüber 1920	gegenüber 1921	
Deutsches Reich, jetziger Umfang (ohne Saar)	140 900	108 400	113 900	119 100	84,5	109,9	104,6
Saargebiet	13 217	9 410	9 575	11 240	85,0	119,4	117,4
Frankreich einschließlich Lotrungen	43 842	24 303	28 241	31 200	71,2	128,4	143,1
Belgien	22 842	22 389	21 804	21 300	93,3	95,1	97,7
Polen (mit Ost-Oberschlesien)	40 500	29 400	29 900	36 400	89,9	123,8	121,7
Tschecho-Slowakei	12 700	11 143	11 648	13 500 <sup>2)</sup>	106,3	121,2	115,9
Spanien	4 036	5 421	5 018	.	.	.	.
Großbritannien	292 010	233 205	166 983	255 900	87,6	109,7	153,2
Uebrigens Europa	40 100	.	.	.	.	.	.
Zusammen Europa	610 000	.	.	.	.	.	.
Vereinigte Staaten	517 068	597 171	451 303	420 000	81,2	70,3	93,1
Weltförderung <sup>2)</sup>	1 344 000	1 320 000	1 130 000	.	.	.	.

Zahlentafel 2. Förderkohlenpreise auf dem Weltmarkt.

Zeitraum	Deutschland	Großbritannien	Frankreich	Belgien	Vereinigte Staaten
	Rhein. westf. F. t. Förderkohle M f. d. t.	Northumberland Unscreened sh f d long ton	Tout venant 30/35 gras Fr f. d. t.	Tout venant 30% Industr. Fr. f. d. t.	Fairmont Steam Run of min. \$ f d. sh. ton
1913/14	12,—	10 11	20,50	.	1,18
1922 Januar	405,10	19/6 <sup>3)</sup> / <sub>5</sub>	79,—	90 50	1,50
April	713,20	20 4 <sup>2)</sup> / <sub>3</sub>	75,—	87,50	1,73
Juli	1 20,—	20 9 <sup>1)</sup> / <sub>3</sub>	75,—	79,50	3,42
Oktober	5 055,—	21/9 <sup>3)</sup> / <sub>5</sub>	75,—	89,00	3,79
Dezember	22 763,—	21/7 <sup>3)</sup> / <sub>8</sub>	75,—	89,—	2,83
1923 Januar	32 622,—	22/—	75,—	95,—	3,50
3. Februar-Woche	123,356,—	27/—	82,—	104,— <sup>3)</sup>	3,13 <sup>3)</sup>
Preise in Papiermark je metr. Tonne					
1913/14	12,—	10,97	16,61	.	5,46
1922 Januar	405,10	780,—	1 236,—	1 355,—	516,—
April	713,20	1 289,—	2 017,—	2 172,—	556,—
Juli	1 208,—	2 250,—	3 053,—	3 062,—	1 859,—
Oktober	5 055,—	15 171,—	17 453,—	19 229,—	13 296,—
Dezember	22 763,—	37 072,—	40 963,—	44 741,—	23 679,—
1923 Januar	32 622,—	40 054,—	87 633,—	100 271,—	69 373,—
3. Februar-Woche	123 356,—	139 503,—	111 588,—	124 020,— <sup>3)</sup>	77 237,— <sup>3)</sup>
Preise in Dollar-Goldmark je metr. Tonne					
1922 Januar	8,90	17,09	27,09	29,65	6,93
April	10,46	18,61	29,02	31,25	8,02
Juli	10,42	19 11	25,96	26,21	15,83
Oktober	7,06	19,99	23,23	25,62	17,56
Dezember	13,10	20,58	22,81	24,82	13,10
1923 Januar	10,04	21,17	21,14	24,19	16,21
3. Februar-Woche	23,18	26,29	20,96	23,39 <sup>3)</sup>	14,49 <sup>3)</sup>

Wenn Deutschland auch heute noch weitaus an der Spitze aller Staaten Europas in bezug auf Kohlevorräte steht, so sind doch die Verluste, die es durch die Machtprüche von Versailles und Genf erlitten hat, im Rahmen der Verteilung der europäischen Vorkommen von einschneidender Bedeutung. Im Osten mußte

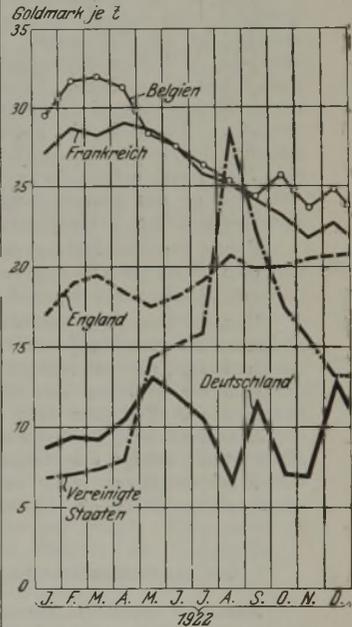


Abbildung 1. Förderkohlenpreise auf dem Weltmarkt (über Dollaragio umgerechnet.)

Deutschland 7/8 des ober-schlesischen Kohlens biets mit einem Steinkohlevorrat von 146 Milliarden t an Polen abtreten und im Westen außer der Abtretung des lothringischen Anteils am Saarbecken (0,8 Milliarden t)

1) Nach neueren Schätzungen werden die gewinnbaren Braunkohlevorräte Deutschlands auf rd. 20 Milliarden t geschätzt.

2) Geschätzt.

3) Vorläufige Angaben.

noch das ganze übrige Saarbecken (15,7 Milliarden t) ohne Gegenleistung auf 15 Jahre an Frankreich zur Ausbeutung überlassen. Deutschland besitzt demnach gegenwärtig — bei Außerachtlassung des Saarbeckens — eine Steinkohlenreserve von 247,5 Milliarden t und (bei Einrechnung der Braunkohle) einen gesamten unterirdischen Kohlenvorrat von 252 Milliarden t Steinkohlenwert. Die Neuverteilung der Kohlenschätze Europas, die vor allem auf Kosten Deutschlands erfolgte, ist Frankreich und im besonderen dem neugeschaffenen Polen zugute gekommen. Frankreich verfügt heute einschließlich des Saarbeckens über ein Kohlenvorkommen von 33 Milliarden t gegen 16,5 Milliarden t vor dem Kriege. Polen, das bisher eine untergeordnete Stellung in den Kohle führenden europäischen Ländern einnahm, ist nunmehr mit an die Spitze gerückt.

Die Steinkohlenförderung Europas bezifferte sich im Jahre 1913 auf über 600 Mill. t; davon entfielen auf:

	Mill. t	%
Deutsches Reich alten Umfangs . . .	190,11	= 31,17
Deutsches Reich jetzigen Umfangs (ohne Saar) . . . . .	140,90	= 23,10
Frankreich jetzigen Umfangs (ohne Saar) . . . . .	40,05	= 6,56
Frankreich jetzigen Umfangs (einschl. Saar) . . . . .	56,06	= 9,34
Großbritannien und Irland . . . . .	292,01	= 47,87

Wie sich die Steinkohlenförderung der Jahre 1913, 1920 bis 1922 auf die einzelnen europäischen Länder verteilt, ist aus Zahlentafel 1, in der auch Angaben über die Weltkohlenförderung gemacht sind, ersichtlich. Alle europäischen Länder mit Ausnahme Spaniens haben bisher die Friedensförderung nicht wieder erreicht. Während die Kohlenförderung der europäischen Länder in den letzten Jahren im allgemeinen eine Steigerung erfuhr, hatte Großbritannien im Jahre 1921 infolge des großen Bergarbeiterausstandes einen ganz bedeutenden Förderausfall.

Ueber die Entwicklung der Förderkohlenpreise auf dem Weltmarkt geben die vorstehende Zahlentafel 2 und das Schaubild Aufschluß.

Danach bewegten sich die belgischen und französischen Förderkohlenpreise in einem gewissen Zusammenhange; mit der rückläufigen Valuta dieser Länder sind sie in ihren auf Goldmark umgerechneten Beträgen seit Frühjahr 1922 rasch abgesunken. Der nordamerikanische Kohlenpreis stand nach einem Höchststand infolge des Bergarbeiterstreiks im August mit 28,85 Goldmark je t, im Dezember 1922 wieder etwa auf der Höhe des deutschen Preises.

### Die Saarkohlenförderung im Jahre 1922.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Jahre 1922 insgesamt 11 240 003 t. Davon entfallen auf die staatlichen Gruben 10 943 311 t und auf die Grube Frankenholz 296 692 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 295,3 Arbeitstagen 38 054 t. Von der Kohlenförderung wurden 813 837 t in den eigenen Gruben verbraucht, 347 762 t an die Bergarbeiter geliefert, 317 702 t den Kokereien zugeführt und 10 207 773 t zum Verkauf und Versand gebracht. Nach Verrechnung von 21 626 t Verlust bei der Lagerung verringerten sich die Haldenbestände um 468 697 t. Insgesamt waren am Schlusse des Jahres 215 792 t Kohle und 2212 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden 253 120 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 75 809 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung je Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 606 kg.

### Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Januar 1923.

Im Januar dieses Jahres wurde nach der Statistik des „American Iron and Steel Institute“, dem 30 Gesellschaften mit rd. 86,50% der gesamten Stahlerzeugung des Jahres 1921 angeschlossen sind, die höchste Stahlerzeugung der Ver. Staaten seit März 1920 erreicht, und zwar betrug die Leistung bei 27 Arbeitstagen (gegen 25 im Vormonat) 3 303 721 t (zu 1000 kg) im Berichtsmonat, gegen 2 824 368 t im Dezember 1922. Unter der Voraussetzung, daß die übrigen Werke in demselben Umfange gearbeitet haben, würde der Berichtsmonat eine Erzeugung von rd. 3 840 480 t oder arbeitstäglich rd. 142 240 t gegen 3 227 860 bzw. 129 114 t im Dezember ergeben. Die Jahreserzeugung würde sich, nach den Januarzahlen berechnet, auf rd. 44 196 000 t, d. s. fast 84% der tatsächlichen Leistungsfähigkeit sämtlicher Stahlwerke, belaufen.

In den einzelnen Monaten seit 1921 wurden von den 30 Gesellschaften folgende Mengen Stahl erzeugt:

	1921	1922	1923
	(in t zu 1000 kg)		
Januar . . . . .	2 238 437	1 618 978	3 303 721
Februar . . . . .	1 777 469	1 772 942	—
März . . . . .	1 596 114	2 403 683	—
April . . . . .	1 233 381	2 483 625	—
Mai . . . . .	1 286 104	2 754 519	—
Juni . . . . .	1 019 460	2 676 629	—
Juli . . . . .	816 230	2 526 898	—
August . . . . .	1 156 280	2 250 015	—
September . . . . .	1 193 536	2 411 759	—
Oktober . . . . .	1 642 679	2 918 374	—
November . . . . .	1 686 561	2 935 526	—
Dezember . . . . .	1 449 926	2 824 368	—

Wie „Iron Trade Review“ über die augenblickliche Marktlage berichtet, ist die Nachfrage aus den östlichen und südamerikanischen Staaten infolge der europäischen Schwierigkeiten sehr stark. Drahtknüppel kosten für Ausland 60,00 \$, Frachtbasis Pittsburgh. Belgien sucht Spiegeleisen zu kaufen. Der Wettbewerb zwischen amerik. chem. und europäischem Roheisen ist verschwunden. Die amerikanischen Werke sind für viele Monate mit Aufträgen versehen bei fortlaufend starker Nachfrage. Die Ablieferung wird durch Wagen- und Arbeitermangel behindert. Fein- und Weißbleche stiegen um 3 bis 6 Dollar, Halbzeug ist knapp. Platinen und Knüppel kosten 42,50 \$.

### Belgiens Hochöfen am 1. März 1923.

	Hochöfen				Erzeugung in 24 st t
	Vorhanden	Unter Feuer	Außer Betrieb	Im Wiederaufbau	
Hennegau und Brabant:					
Sambre et Moselle	4	4	—	—	1250
Moncheret . . . . .	1	—	1	—	—
Thy-le-Château . . . . .	4	2	—	2	330
Siid de Châtelaineau	1	—	1	—	—
Hainaut . . . . .	4	2	2	—	350
Bonehill . . . . .	2	—	—	2	—
Monceau . . . . .	2	2	—	—	400
La Providence . . . . .	4	4	—	—	920
Usines de Châtelaineau . . . . .	2	1	—	—	150
Clabecq . . . . .	2	2	—	—	400
Boël . . . . .	2	—	—	2	—
<b>zusammen</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3800</b>
Lüttich:					
Cockerill . . . . .	7	4	—	3	668
Onzrée . . . . .	6	4	—	2	810
Anzieur . . . . .	4	3	—	1	450
Espérance . . . . .	3	3	—	—	425
<b>zusammen</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>—</b>	<b>6</b>	<b>2353</b>
Luxemburg:					
Athus . . . . .	4	3	—	1	400
Balanzy . . . . .	2	2	—	—	160
Muson . . . . .	2	2	—	—	121
<b>zusammen</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>—</b>	<b>1</b>	<b>681</b>
<b>Belgien insgesamt</b>	<b>56</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>6834</b>

Frankreichs Roheisen- und -stahlerzeugung im Januar 1923.

	Roheisen t						Rohstahl t							
	Puddel-	Gießerei-	Bessemer-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Davon		Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegel-	Elektro-	Insgesamt
							Koks-roheisen	Elektro-roheisen						
	Roheisen						Rohstahl							
1922:														
Dezember .	21 266	155 668	1 648	319 914	14 792	513 288	510 360	2 928	25 263	241 332	143 378	607	4 017	414 597
Januar bis Dezember	244 252	1 259 043	16 193	3 441 857	167 263	5 128 608	5 072 499	56 109	101 397	2 781 224	1 517 313	6366	34 945	4 471 275
1923:														
Januar . .	19 946	141 818	1 545	306 456	16 445	486 210	482 340	3 870	14 911	237 980	149 650	1127	4 069	407 731

Frankreichs Hochöfen am 1. Februar 1923.

	Im Feuer		Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
	Außer Betrieb	Betrieb		
Ostfrankreich . . .	36	30	18	84
Elsaß-Lothringen . .	26	29	13	68
Nordfrankreich . . .	7	7	6	20
Mittelfrankreich . . .	6	6	1	13
Südwestfrankreich . .	8	5	5	18
Südostfrankreich . . .	2	2	4	8
Westfrankreich . . .	5	—	3	8
Zus. Frankreich	90	79	50	219
Dagegen am 1. Januar 1923 <sup>1)</sup> .	116	54	51	221

	1921	1922	1923
	t	t	t
31. Januar . . .	7 694 335	4 309 545	7 021 348
28. Februar . . .	7 044 809	4 207 326	—
31. März . . .	6 385 321	4 566 054	—
30. April . . .	5 938 748	5 178 468	—
31. Mai . . .	5 570 207	5 338 266	—
30. Juni . . .	5 199 754	5 725 699	—
31. Juli . . .	4 907 609	5 868 580	—
31. August . . .	4 604 437	6 045 307	—
30. September . . .	4 633 641	6 798 673	—
31. Oktober . . .	4 355 418	7 012 724	—
30. November . . .	4 318 551	6 999 686	—
31. Dezember . . .	4 336 709	6 853 634	—

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Januar 1923.

Nach den monatlichen Nachweisungen der „National Federation of Iron and Steel Manufacturers“ wurden im Januar 1923, verglichen mit dem Vorjahre, erzeugt:

	Roheisen		Stahlknüttel und Gußeisen		Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	
	1923	1922	1923	1922	1923	1922
	1000 t (zu 1000 kg)					
Januar . . . . .	577,0	292,6	644,2	332,7	183	90
Monatsdurchschnitt 1913 . .	868,7		619,2			
1920 . . . . .	680,2		767,8		284	
1921 . . . . .	221,1		306,9		78	
1922 . . . . .	414,8		493,8		125	

**Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation zu Bochum.** — Die durch die gewaltige Entwertung der Mark im Geschäftsjahre 1921/22 hervorgerufenen Lohnforderungen führten verschiedentlich zu wilden Streiks und zu dem allgemeinen Ausstand der Eisenbahnen im Februar vorigen Jahres, der in seinen Auswirkungen ganz besonders hemmend die Erzeugung des Werkes beeinflusste. Trotz dieser Störungen konnten die Leistungen gegenüber dem Vorjahre gesteigert werden, obwohl durch Koks- und Kohlennot die Anlagen nicht annähernd ausgenutzt werden konnten. Es gelang, die jahrzehntealten guten Beziehungen zum Auslande wieder aufzunehmen, so daß die Ausfuhr in einem Umfange gesteigert werden konnte, der es gestattete, ausländische Erze in den erforderlichen Mengen einzuführen. Im November 1921 wurde die Errichtung eines Mannesmannröhren-Walzwerkes und eines Martin-Stahlwerkes beschlossen. Im Januar 1922 wurde mit den Arbeiten begonnen und mit größter Beschleunigung gefördert, so daß ein Röhrenwalzwerk bereits im März d. J. in Betrieb genommen werden kann. Das Martinstahlwerk wird voraussichtlich im September 1923 in Betrieb kommen. Um die Anfuhr der Erze von den schwedischen Gruben sicherzustellen, beteiligte sich die Gesellschaft an der Aktiengesellschaft Secrederei „Frigga“. Zur Deckung des Bedarfs an feuerfesten

Wirtschaftliche Rundschau.

**Unveränderte Eisenerzpreise.** — Der Berg- und Hüttenmännische Verein Wetzlar hat die zuletzt gültigen Eisensteinpreise<sup>2)</sup> bis auf weiteres unverändert bestehen lassen.

**Vom Roheisenverband.** — Der Rohcisenausschuß des Eisenwirtschaftsbundes beschloß, die Roheisenpreise auch für die dritte Dekade des Monats März unverändert zu lassen.

**Herabsetzung des Goldaufschlags auf Zölle.** — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 21. bis einschließlich 27. März weiter auf 524 400 (525 900) % festgesetzt worden.

**United States Steel Corporation.** — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Januar 1923 auf 7 021 348 t (zu 1000 kg) gegen 6 853 634 t zu Ende Dezember 1922 und 4 309 545 t zu Ende Januar 1922. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

In M	1919/20	1. Juli bis 30. sept. 1920	1920/21	1921/22
Aktienkapital . . . . .	70 000 000	70 000 000	70 000 000	80 000 000
Anleihen . . . . .	20 401 000	13 989 000	28 130 000	27 847 000
Vortrag . . . . .	?	2 492 496	2 000 000	2 500 000
Betriebsgewinn . . . . .	52 592 715	11 944 31	35 611 200	76 211 481
Sonstige Einnahmen . . . . .	213 268	1 091	—	—
Rohgewinn . . . . .	52 805 983	14 627 519	38 111 220	78 711 481
Alle Unkosten usw. . . . .	17 805 463	5 899 259	—	—
Abschreibung, usw. . . . .	17 508 024	2 388 007	10 057 187	8 353 073
Reingewinn . . . . .	17 492 496	6 340 212	28 054 033	70 358 408
Gewinnanteil . . . . .	10 500 000	2 800 000	21 000 000	63 000 000
„ „ % . . . . .	15	4	3)	90
Ruhegehaltskasse . . . . .	1 000 000	—	—	—
Baare-Gedächtnis-tung . . . . .	1 000 000	1) 1 040 260	1) 4 554 033	1) 4 858 408
Belohn., Gewinnant., Unterst. usw. . . . .	1) 500 000	—	—	—
Wohlfahrtsausgaben . . . . .	—	—	—	—
Vortrag . . . . .	2 492 496	2 500 000	2 500 000	2 500 000

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 253.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 387.

<sup>1)</sup> Nach dem Ermessen des Vorstandes zu verteilen.

Steinen wurde gemeinsam mit der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-A.-G., der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. und der Firma Martin & Pagenstecher, G. m. b. H., in Köln-Mülheim die Rheinisch-Westfälische Sika- und Schamotte-Fabriken-Aktien-Gesellschaft in Bochum gegründet. Beide Beteiligungen haben sich zur Zufriedenheit entwickelt. Das Aktienkapital wurde um 10 Mill.  $\text{M}$  auf 80 Mill.  $\text{M}$  erhöht. Für öffentliche Lasten wurden 102 394 025,64  $\text{M}$  aufgewendet. Die Gesamtbelegschaft betrug durchschnittlich 20 838 Mann. — Die Abschlußziffern sind aus vorstehender Zahlentafel ersichtlich.

**Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum.** — Abgesehen von den Arbeitsstellungen im Anfang des Berichtsjahres waren wesentliche Betriebsstörungen im Jahre 1921/22 nicht zu verzeichnen. Die Ausnutzung der Hüttenwerksanlagen konnte mit Rücksicht auf den Mangel an Kohlen und Koks nur in beschränktem Maße erfolgen. Das Zusammenarbeiten innerhalb der Interessengemeinschaft entwickelte sich immer erfreulicher. Es zeigte sich deutlich, wie sehr der Zusammenschluß von wirtschaftlicher Bedeutung für jede einzelne Gesellschaft war. — Ueber Abschluß, Gewinn- und Verlustrechnung und Gewinnverteilung unterrichtet nachstehende Zahlentafel.

In $\text{M}$	1919/20	1. 7. 20 bis 30. 9. 20	1. 10. 20 bis 30. 9. 21	1. 10. 21 bis 30. 9. 22
Stammaktien . . .	130 000 000	130 000 000	130 000 000	130 000 000
Vorzugaktien . . .	—	—	130 000 000	130 000 000
Anleihebescheid . . .	58 372 000	57 729 500	71 664 814	68 839 010
Vortrag . . . . .	836 899	746 323	698 529	1 663 065
Betriebsüberschüß . . .	71 518 709	16 121 317	68 753 761	181 376 685
Hypotheken- u. Anleihezinsen, Steuern	15 951 236	4 106 204	—	—
Abschreibungen . . .	29 000 000	80 000 000	30 000 000	40 000 000
Reingewinn ein schl. Vortrag	27 404 371	4 761 436	39 452 290	143 039 749
Rücklag für Zins- und Zinsen- u. Kautions- u. Kleinstwertaufgaben . . .	400 000	—	400 000	—
Wohlfahrtszwecke . . .	10 000 000	—	10 000 000	30 000 000
Gewinnanteile . . .	658 048	162 907	1 389 225	6 370 601
Gewinnverlust . . .	15 600 000	39 000 000	26 000 000	104 000 000
„ „ „ % . . .	12	3	2 2)	80)
Vortrag . . . . .	746 323	698 529	1 663 065	2 669 148

Die mit der Berichtsgesellschaft in Betriebsgemeinschaft stehenden Werke haben befriedigend gearbeitet; die Stahlwerke Brüninghaus A.-G. verteilte 70%, die Firma Thomée A.-G. 70% auf die alten Aktien und 35% auf die jungen Aktien und die Carl Berg A.-G. 60% Dividende.

**Siemens & Halske, Aktiengesellschaft, Berlin.** — Das Geschäftsjahr 1921/22 stand ganz im Zeichen der politischen Krise. Im Herbst 1921 verleitete die allgemeine Besorgnis vor weiteren Preissteigerungen zusammen mit dem Wunsche nach Vervollkommnung der gewerblichen Betriebe zu Bestellungen, welche die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie weit überstiegen. In den letzten Monaten wurde eine ähnliche Entwicklung durch zunehmenden Kapitalmangel verhindert. Die Unbrauchbarkeit der für die Verrechnung gültigen Mark als Wertmesser schließt jede geordnete Preisbildung und jede geordnete kaufmännische Uebersicht aus. Zahlenmäßige Zusammenstellungen zeigen kein wahres Bild und sind für die Beurteilung wertlos. Vom obersten Leiter bis zum jüngsten Kaufmann muß als Folge der Wertschwankung eine zeitraubende, früher völlig unbekannte Arbeit geleistet werden, welche die auch von anderen Umständen beeinflusste Unergiebigkeit stark er-

höht. Das Arbeitsergebnis, also die Menge der hergestellten Waren, beträgt auf den Kopf der beschäftigten Personen auch heute noch nicht drei Viertel der Vorkriegsleistung. Diese konnte nur durch starke Vermehrung der Angestellten und Arbeiter wieder erreicht werden. Ihre Zahl überschritt bei der Betriebsgesellschaft und den Siemens-Schuckertwerken kurz nach dem Schlusse des Geschäftsjahres 100 000. Die stoßweise eintretenden Aenderungen der Wirtschaftslage hemmen den glatten Verlauf der Arbeiten in den Werken. Selbst kleine Schwankungen bei der Herstellung konnten nicht durch Ueberstunden, durch welche allein ein Ausgleich stattfinden kann, behoben werden. Die Führer der Arbeiterschaft verwarfen sich zwar heute gegen die Absicht einer schematischen Durchführung des Achtstundentages, in der Praxis merkt man von dieser Erkenntnis noch nichts. Die tatsächlich je Arbeitstag geleistete Arbeitszeit betrug im Jahresdurchschnitt in den Werken nur sieben Stunden. Ausfälle durch Streiks sind dabei nicht berücksichtigt. Die Betriebe sind im allgemeinen mit Arbeit in ausreichendem Maße versehen, doch hat der Bestellungseingang in der letzten Zeit sich merklich vermindert. Mit der Inbetriebsetzung des selbsttätigen Fernsprechamtes in Zehlendorf wurde der erste Schritt zur Einführung dieses Systems in Groß-Berlin getan, wofür beträchtliche technische Vorarbeiten zusammen mit der Reichspostverwaltung geleistet wurden. Die Arbeiten des Unternehmens in Italien auf diesem Gebiete führten zur Betriebseröffnung des Amtes Turin und des ersten Teiles der Mailänder Aemter. Der Schnelltelegraph ist auch im Auslande vielfach angewendet worden. Der steigenden Bedeutung der Wärmewirtschaft wurde durch Entwicklung einer Reihe besonderer Meßapparate für dieses Gebiet Rechnung getragen. Verbrennungsmotoren wurden in steigender Zahl bestellt und geliefert. Neue Typen wurden erfolgreich entwickelt und in Bau genommen. An Gehältern und Löhnen wurden im Berichtsjahr in den Betrieben und denen der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., rd. 5 Milliarden  $\text{M}$  ausgegeben. Im Februar 1923 wird die Ausgabe für den einen Monat allein etwa 23 Milliarden  $\text{M}$  betragen. Für freiwillige Leistungen zugunsten der Angestellten und Arbeiter wurden 180 Millionen  $\text{M}$  aufgewendet. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist neben 1 050 327,49  $\text{M}$  Vortrag einen Betriebsgewinn von 211 393 683,96  $\text{M}$  aus. Nach Abzug von 28 146 370,45  $\text{M}$  allgemeinen Unkosten, 5 264 524  $\text{M}$  Anleihezinsen, 787 771  $\text{M}$  Abschreibungen und 20 Mill.  $\text{M}$  Zuweisung an einen Wohltätigkeitsbestand verbleibt ein Reingewinn von 158 245 336  $\text{M}$ . Hiervon werden 22 Mill.  $\text{M}$  der Sonderrücklage und 5 Mill.  $\text{M}$  dem Verfügungsbestande zugewiesen, 6 256 393  $\text{M}$  Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 104 Mill.  $\text{M}$  (80% gegen 20% i. V.) Gewinn auf die Stammaktien ausgeteilt und 20 988 943  $\text{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen. — In einem ihrer Erzeugnisse ausgedrückt gibt das Unternehmen in diesem Jahre dem Inhaber von 50 Aktien als Gewinn einen Hörer mit Schnur zu einem Fernsprechapparat, während er vor dem Kriege bei 12% Dividende eine Fernsprechzentrale für 50 Teilnehmer mit vollständigen Induktorstationen, Leitungen und Montage erhalten hat. Für die Gesamtsumme, die als Gewinn verteilt wird, kann man heute einen 400-PS-Gleichstrommotor kaufen, während man früher mit der Dividende auf das halbe Aktienkapital ein Großkraftwerk für eine Leistung von 50 000 PS, einschließlich aller Kosten für Grunderwerb, Gebäude, Kessel, Dampfturbinen, Dynamomaschinen und Schaltanlagen errichten konnte. Eine Dividende von 80% entspricht beim Dollarstande von 21 000 einer Ausschüttung von 16 Goldpfennigen auf eine Aktie gegenüber 120 Goldmark bei 12% Dividende in der Vorkriegszeit.

**Siemens-Schuckert-Werke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin.** — Das abgelaufene Geschäftsjahr war gekennzeichnet durch reichliche Beschäftigung in den Werken. Die Aufträge konnten nur durch eine Steigerung der Zahl der Arbeiter bewilligt werden, da die Jahresleistung der beschäftigten Person

1) Der Ueberschüß sämtlicher Abteilungen ist errechnet nach Abzug aller Betriebsausgaben, Handlungs- und Bürounkosten, Beiträge zu Vereinigungen, Berufsgenossenschaften, Knappschaftsvereinen, Unterstützungen von Beamten und Arbeitern, Anleihe- und Hypothekenzinsen.  
2) Nur auf Stammaktien.

bedeutend geringer war als im Frieden. Die eingegangenen Aufträge lassen erkennen, daß die deutsche Wirtschaft bestrebt ist, verbrauchte und abgenutzte Anlagen zu verbessern und Erzeugungsverfahren wirtschaftlicher und ergiebiger zu gestalten. Durch die erfolgreiche Ausbildung vieler Sonderzeugnisse, wie organisch durchgebildeter Pumpen mit elektrischem Antrieb, Elektrowerkzeuge, elektrischer Schweißeinrichtungen, Gesteinsbohrmaschinen, sorgfältig durchgebildeter Schaltzeuggruppen, Antrieb von Werkzeugmaschinen usw., wurden diese Bestrebungen unterstützt. Der Geschäftsbericht geht weiter auf Einzelheiten der Betriebsleistungen ein und erwähnt die vielen Erweiterungen öffentlicher Elektrizitätswerke. Auch das Bahngeschäft war erfolgreich. Die Bauarten der Ge-

sellschaft haben sich bewährt, an verschiedenen Stellen wird zum Ausbau längerer Strecken geschritten, auch im Ausland, besonders dort, wo die Ausnutzung größerer Wasserkräfte Kohlenersparnis bringt. Das Auslandsgeschäft war dank der ausgedehnten Organisation zufriedenstellend. Das Geschäft nach den östlichen Randstaaten und auch nach Rußland befindet sich in guter Entwicklung. Der Absatz nach Ueberseeländern war besser. — Der Abschluß weist einen Betriebsgewinn von 220 938 270,30 M und einen Reingewinn von 109 393 712,00 M aus. Hiervon werden 19,5 Mill. M der Sonderrücklage und 5 Mill. M dem Verfügungsbestande überwiesen, 72 Mill. M Gewinn (80% gegen 16% i. V.) ausgeteilt und 12 893 712 M auf neue Rechnung vorgetragen.

### Die Ausstandsbewegung im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der heutigen Kulturstaaten im Jahre 1922.

Im Jahre 1922 betrug im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der erfaßten Länder die Zahl der ausständigen Personen 4 680 289 (1 950 420 im Bergbau und 2 729 869 in der Eisen- und Metallindustrie). Die ermittelte Gesamtsumme der verlorengegangenen Arbeitstage ergab 136 103 387 (69 848 100 im Bergbau und 66 255 287 in der Eisen- und Metallindustrie). Die nachstehende Zahlentafel 1 zeigt die Verteilung der ausständigen Personen und der verloren gegangenen Arbeitstage in den verschiedenen Staaten. Bemerkenswert sei noch, daß die hier wiedergegebenen Zahlen in Wirklichkeit wohl noch etwas höher sind, da Zahlen über kleinere Bewegungen vielfach von der Berichterstattung gar nicht mitgeteilt werden.

Größere Arbeitskämpfe waren u. a. die Ausstände der Bergarbeiter in der Tschechoslowakei, in Polen, im südafrikanischen Randgebiet, in den Vereinigten Staaten

von Nordamerika, in Kanada u. a. m., der gewaltige Arbeitskampf im englischen Maschinenbaugewerbe, durch welchen die ganze englische Eisen- und Metallindustrie in Mitleidenschaft gezogen wurde, die langwierige Streikbewegung der Metallarbeiter in Le Havre, die großen Ausstände der Metallarbeiter in Holland, Dänemark, Italien, Ungarn, Oesterreich und Spanien, die Streikbewegungen in den Betrieben der Schwereisenindustrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Größere Arbeitskämpfe in Deutschland selbst waren der Ausstand im Mansfelder Kupferschieferbergbau, die Arbeitsniederlegung auf verschiedenen Zechen des Ruhrgebiets, die Streikbewegung im niederhessischen Braunkohlenrevier, ferner der gewaltige Arbeitskampf in der süddeutschen Metallindustrie, die Metallarbeiterstreiks in Aschersleben, Hagen-Schwelm, Leipzig, Magdeburg, Wurzen i. Sa., der Ausstand in den metallindustriellen

Betrieben Mittelhesiens, die Streikbewegung in der Leipziger Heizungsindustrie, der Ausstand der Rohrleger und Klempner in Berlin usw.

Zahlentafel 1. Streik- und Ausstandsbewegung im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der wichtigsten Industrieländer im Jahre 1922.

Länder	Bergbau		Eisen- u. Metallindustrie		Zusammen	
	beteiligte Personen	verlorengegangene Arbeitstage	beteiligte Personen	verlorengegangene Arbeitstage	beteiligte Personen	verlorengegangene Arbeitstage
1 Ver. Staaten . . .	520 000	40 120 000	339 000	8 374 000	859 000	48 494 000
2 Deutschland . . .	137 420	2 628 100	555 262	15 764 529	692 682	18 392 629
3 Großbritannien . . .	42 000	950 000	575 300	15 680 800	617 300	16 630 800
4 Tschechoslowakei . . .	260 000	9 000 000	130 500	2 555 000	390 500	11 555 000
5 Italien . . .	85 000	860 000	429 000	7 262 000	514 000	8 122 000
6 Frankreich . . .	310 000	3 270 000	106 000	4 008 000	416 000	7 278 000
7 Polen . . .	240 000	4 700 000	81 000	1 618 100	321 000	6 318 100
8 Holland . . .	—	—	104 000	4 056 000	104 000	4 056 000
9 Südafrika . . .	100 000	3 000 000	30 000	1 000 000	130 000	4 000 000
10 Spanien . . .	80 000	1 200 000	73 000	1 050 000	153 000	2 250 000
11 Ungarn . . .	—	—	64 000	1 700 000	64 000	1 700 000
12 Mexiko . . .	60 000	1 500 000	10 000	100 000	70 000	1 600 000
13 Kanada . . .	50 000	1 500 000	—	—	50 000	1 500 000
14 Oesterreich . . .	5 000	100 000	60 600	828 400	65 600	928 400
15 Dänemark . . .	—	—	34 500	643 000	34 500	643 000
16 Indien . . .	—	—	64 000	600 000	64 000	600 000
17 Japan . . .	16 000	320 000	30 000	200 000	46 000	520 000
18 Australien . . .	30 000	400 000	—	—	30 000	400 000
19 Belgien . . .	6 000	120 000	13 500	216 000	19 500	336 000
20 Rumänien . . .	—	—	10 000	300 000	10 000	300 000
21 Schweden . . .	9 000	180 000	5 600	86 000	14 600	266 000
22 Jugoslawien . . .	—	—	5 000	10 000	5 000	100 000
23 Portugal . . .	—	—	3 000	50 000	3 000	50 000
24 Schweiz . . .	—	—	1 607	33 458	1 607	33 458
25 Aegypten . . .	—	—	5 000	30 000	5 000	30 000
Summe	1 950 420	69 848 100	2 729 869	66 255 287	4 680 289	136 103 387

Bei einer ganzen Anzahl von Streikbewegungen warteten die Arbeiter gar nicht einmal die tariflich vereinbarte Kündigungsfrist ab, sondern sie verließen unter Kontraktbruch die Arbeitsstelle, so beispielsweise in der Metallindustrie von Bremen, Hamburg v. d. H. und Neuwied. Auch über eine ganze Anzahl wilder Streikbewegungen, die ohne Genehmigung der Organisation ausbrachen, ist zu berichten, so zum Beispiel im Kaliberbau von Krügershall und Halle a. S., in der Metallindustrie von Düsseldorf, Golzern, J'menau, Immigrath, Warmbrunn, Witten usw. Die Ursachen der Arbeitskämpfe waren zumeist nicht wirtschaftlicher Art.

Die Zahl der im Jahre 1922 verloren gegangenen Arbeitstage besagt mehr als alles andere, welche ungeheurer mittelbarer und unmittelbarer Schaden der Weltwirtschaft durch die Ausstandsbewegung zugefügt wird. Beim Arbeitskampf in der süddeutschen Metall-

industrie übersteigen die Werte, die hierdurch verlorengehen, den Lohnausfall der Arbeiter ganz beträchtlich. Durch den Bergarbeiterstreik in der Tschechoslowakei erlitt der Staat einen täglichen Schaden von ungefähr 4 Mill. Kr.; die Bahnen verloren eine Frachtgebühr von täglich  $4\frac{1}{2}$  Mill. Kr., der Lohnausfall betrug täglich  $7\frac{1}{2}$  Mill. Kr.; in der Tschechoslowakei sowie im benachbarten Oesterreich konnten die meisten Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke wegen Kohlenmangels nicht mehr arbeiten.

Heinr. Göhring.

## Bücherschau<sup>1)</sup>.

Schneiderhöhn, Hans, Dr., Professor der Mineralogie und Petrographie an der Universität Gießen: Anleitung zur mikroskopischen Bestimmung und Untersuchung von Erzen und Aufbereitungsprodukten, besonders im auffallenden Licht. Hrsg. im Auftrag des Fachausschusses für Erz- und Aufbereitung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, e. V. Mit 154 Abb. und einem Anh. „Bestimmungstabellen“. Berlin: Selbstverlag der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, e. V., 1922. (XV, 278 S.) 4<sup>o</sup>. (Postfrei), Gz. 10  $\mathcal{M}$ ; nach dem Auslande 3  $\mathcal{S}$  (oder entsprechend der Währung).

Gegenüber der Arbeitsweise, die uns eine Untersuchung durchsichtiger Mineralien im durchfallenden Licht schon seit Jahrzehnten auf Grund der Kenntnis der optischen Konstanten dieser Mineralien sowohl qualitativ wie quantitativ in großer Vollkommenheit gestattet, fehlte es bisher an einer planmäßigen Bearbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Bestimmung der undurchsichtigen Mineralien, die sich einer Unterscheidung im Polarisationsmikroskop entziehen, noch fast vollständig. Dieser Mangel war um so empfindlicher, weil es sich bei diesen letzten absorbierenden Stoffen vornehmlich um die nutzbaren Mineralien und Erze handelt. Da das vorliegende Werk geeignet ist, hier Abhilfe zu schaffen, so steht seine hohe praktische Bedeutung für den Bergmann und Aufbereitungstechniker ebenso außer Zweifel, wie es einen wichtigen Baustein für die Mineralogie und die weitere Entwicklung der Lagerstättenkunde darstellt. Wenn es dem Verfasser bei der Schwierigkeit, welche die bei der Rückstrahlung auftretenden Erscheinungen und das Fehlen optisch-technischer Geräte zu ihrer Messung bewirken, naturgemäß noch nicht möglich war, quantitative Unterscheidungsmerkmale für die absorbierenden Mineralien zu geben, so sind doch andererseits ihre qualitativen optischen Merkmale derartig, daß sie ein sehr gutes Hilfsmittel zu ihrer Bestimmung geben. Neben den Erscheinungen der Polierfähigkeit, Härte und Spaltbarkeit, des Rückstrahlungsvermögens und Aetzverhaltens, der inneren Beschaffenheit und des Gefüges bildet die Farbe ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Der Verfasser bedient sich zu ihrer eindeutigen Festlegung der von W. Ostwald in seiner „Physikalischen Farbenlehre“ angegebenen Farbzeichen.

Im allgemeinen Teil werden zunächst die verschiedenen optischen Geräte, wie sie z. T. nach den Angaben des Verfassers von der Firma E. Leitz, Wetzlar, gebaut worden sind, besprochen. Es folgt die Anfertigung von Mustern aus Erzen und Aufbereitungserzeugnissen aller Art. Die wichtigen Abschnitte über die Arbeitsweisen der Untersuchung umfassen die im auffallenden gewöhnlichen Licht und im auffallenden polarisierten Licht.

Der besondere Teil behandelt die Kennzeichen der wichtigsten Erze und Gangarten. Unter

<sup>1)</sup> Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zurzeit 2000 — zu vervielfältigen.

ihnen nehmen die sulfidischen Erze (einschließlich der Arsen- und Antimonverbindungen) den weitaus größten Raum ein, wie es ja auch der Häufigkeit ihres Auftretens auf den wirtschaftlich wichtigen Lagerstätten — soweit man von denen der Eisenerze absieht — entspricht. An die sulfidischen Erze schließen sich die aszendenden oxydischen Erze sowie die oxydischen Erze der Oxydationszone und endlich die gediegenen Metalle Kupfer, Silber, Gold an.

Die zahlreichen, in den Text eingefügten Abbildungen von Mikrophotographien erhöhen den Wert des Werkes sehr erheblich und geben auch dem mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Untersuchungsweisen nicht Vertrauten ein anschauliches Bild, welches großen Vorteil die Untersuchung im auffallenden Licht bei allen Erzfragen bietet. Bergass. Walter Luyken.

Winter, H., Dr., Leiter des berggewerkschaftlichen Laboratoriums und Lehrer an der Bergschule zu Bochum: Wärmelehre und Chemie für Kokerei- und Grubenbeamte. Mit 104 Textabb. Berlin: Julius Springer 1922. (VIII, 209 S.) 8<sup>o</sup>. Gz. 4,80  $\mathcal{M}$ .

Die selbst gestellte Aufgabe, den maschinen-technisch vorgebildeten Kokereiassistenten mit der Eigenart der chemischen Vorgänge bei der trockenen Destillation der Kohle und bei der Gewinnung der Nebenerzeugnisse bekannt zu machen, ist von dem Verfasser vorzüglich gelöst worden. Ohne daß mehr als elementare Schulkenntnisse verlangt werden, ist das Wissenswerteste aus Physik und Chemie, unter besonderer Berücksichtigung der Wärmewirtschaft, klar und leicht verständlich dargestellt. Daß den Brennstoffen, dem Kokereiwesen und der Gewinnung der Nebenerzeugnisse etwa die Hälfte des Büchleins gewidmet sind, ergibt sich aus seiner Bestimmung.

C. Geiger.

Forsythe, Robert, (deceased): The Blast Furnace and the manufacture of pig iron. An elementary treatise for the use of the metallurgical student and the furnaceman. Completely revised by Carl A. Meissner and J. A. Mohr. (With 74 fig.) New York: U. P. C. Book Company, Inc., 1922. (XIV, 371 p.) 8<sup>o</sup>. Geb. 4  $\mathcal{S}$ .

Das in 3. Auflage vorliegende Lehrbuch ist in erster Linie für den werdenden Hochofenbetriebsmann geschrieben. Es stellt an die wissenschaftliche Vorbildung des Lesers, wie das bei derartigen amerikanischen Büchern die Regel ist, keine Anforderungen, ist vielmehr bestrebt, in einfachster Form nicht allein das Wichtigste aus der theoretischen Eisenhüttenkunde, sondern auch aus Physik und Chemie, soweit einschlägige Kenntnisse nach Ansicht der Verfasser dem Hochofener von Nutzen sind, zu übermitteln. Der Schwerpunkt der Darstellung ist auf den Hochofenbetrieb selbst und die Schilderung der dabei auftretenden Erscheinungen gelegt. Wer sich von deutschen Hochofenern über die hauptsächlichsten Merkmale eines amerikanischen Hochofenwerks, seine Rohstoffe, Betriebsweise und Erzeugnisse unterrichten will, dem kann die Durchsicht des Buches empfohlen werden.

C. G.

Thoma, Hans, Dr.-Ing., in München: Hochleistungskessel. Mit 65 Textfig. Berlin: Julius Springer 1921. (VI, 116 S.) 8<sup>o</sup>. Gz. 4,50  $\mathcal{M}$ , geb. 6,50  $\mathcal{M}$ .

Kein alltäglicher Inhalt. Neue Wege. Die sonst in ähnlichen Werken ziemlich breit gehaltene Darstellung des Verbrennungsvorganges fehlt hier. Dafür ist im ersten Abschnitt auf den Wert eines neuen Forschungsmittels ausführlich hingewiesen, das gestattet, die Luftströmungsverhältnisse an Modellen sichtbar zu machen und hierbei Schlüsse auf die Vorgänge beim Durchströmen der Heizgase durch die Rohrbündel von Kesseln zu ziehen. Dieses Sichtbarmachen der Luftströmungen an Modellen geschieht dadurch, daß Luftmengen teils mit Ammoniak-, teils mit Salzsäuredämpfen geschwängert werden und an den Wir-

belstellen, also in den Grenzschichten der ruhigen und bewegten Gebiete, sichtbare Dämpfe aus Salmiaknebel bilden. Die zahlreichen hierzugehörigen Abbildungen als Wiedergabe von Lichtbildern sind außerordentlich lehrreich. Diese Darstellungsweise wird mit Recht für weitere Forschungen auf jenem noch sehr umstrittenen Gebiete empfohlen, da eine genaue, lebendige Vorstellung der mechanischen Strömungsverhältnisse unbedingt die Betriebserfahrungen und physikalischen Kenntnisse ergänzen muß.

Im zweiten Abschnitt werden die bekannten Kesselbauarten für große Dampfleistungen beschrieben, ohne daß der Verfasser auf die Bauart im einzelnen eingeht. Dem Verfasser kommt es hierbei vielmehr darauf an, zu zeigen, wie die Kesselbauarten für die Steigerung der Leistungen nutzbar gemacht werden können. In auch sonst bekannter Weise werden die Ventilatorbauarten für künstlichen Zug beschrieben, wobei der unmittelbare Zug besonders empfohlen wird.

Dann folgen im dritten Abschnitte Ausführungen über Wanderroste, Gestaltung des Feuerraumes und der Heizflächen, Reinigung der Kessel und der Speisewässer. Zahlreiche Abbildungen, die die beschriebene Bauart im ganzen erkennen lassen, sind beigelegt.

Die Darstellung zeugt durchweg von guter Uebersetzung und ebensolcher Beobachtung, so daß sich das Buch im Kreise der Fachgenossen sowohl des Büros als auch des Betriebes zahlreiche Freunde erworben wird. *E. Arnold.*

Guertler, W., Dr., a. o. Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin: Metallographie. Berlin: Gebrüder Borntraeger. 8<sup>o</sup>.

Bd. 3. Quellennachweis zur Metallkunde, bearb. von M. Keinert. (Lfg. 1.) 1922. (XVI, 112 S.) Gz. (für Lfg. 1 u. ff.) der zweiseitig bedruckten Ausgabe 4,20 M., der einseitig bedruckten Ausgabe 5,25 M.; Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute haben bei unmittelbarer Lieferung durch Professor Dr. W. Guertler nur die Hälfte der Preise zu zahlen.

Der Quellennachweis, dessen erste die Namen Aaldering bis Geelmuyden umfassende Lieferung hier vorliegt, bildet eine unentbehrliche Ergänzung der an dieser Stelle<sup>1)</sup> besprochenen Teile des großen Guertlerschen Handbuches der „Metallographie“; unentbehrlich ist der Nachweis, weil in dem Handbuche selbst die Quellenschriften nur mit dem Namen des Verfassers und der Jahreszahl des Erscheinens ihrer Arbeit angeführt sind, während alle sonstigen Angaben dem Quellennachweis vorbehalten geblieben waren. Guertler hat damit das Handbuch von einer Unmasse ständiger Wiederholungen umfangreicher Quellenangaben entlastet, aber auch die Geduld des Handbucheslers auf eine harte Probe gestellt, solange der Quellennachweis noch fehlte. Daß dieser auch jetzt noch unvollständig ist, bleibt sehr bedauerlich; doch besteht die Aussicht, daß die noch ausstehenden Lieferungen 2 und 3 sowie das als Sonderteil erscheinende Sachverzeichnis nicht mehr allzu lange auf sich warten lassen werden.

Angeordnet ist der Quellennachweis nach dem Abc der Verfassernamen. Dem Namen folgt jeweils der Titel der Abhandlung in der Ursprache, wenn der Urtext dem Verfasser vorgelegen hat, sonst in deutscher Uebersetzung. Daran schließt sich die genaue Bezeichnung der Zeitschrift, der die Quelle entstammt, mit Angabe der Band- (und Jahres-) Zahl sowie der Seitenziffern. Den Schluß bildet jedesmal eine kurze Kennzeichnung des Quelleninhaltes. Die Druckenordnung erlaubt, die Quellenangaben mit denen der Zeitschriftenschau von „Stahl und Eisen“ und der „Zeitschrift für Metallkunde“ ohne weiteres kartemäßig so miteinander zu vereinen, daß jene die älteren, diese die neueren Abhandlungen (seit 1921) nachweisen. Der Quellennachweis, der rund 20 000 Aufsätze umfassen soll, gewinnt damit über seinen ursprünglichen

Zweck hinaus selbständige Bedeutung, besonders dann, wenn es gelingt, ihn durch das schon geplante, sachlich angeordnete Inhaltsverzeichnis von dem Handbuch unabhängiger zu machen. Ein Nachtrag soll die Abhandlungen nachweisen, die bei der Ausarbeitung der weiteren Teile des Handbuches noch berücksichtigt werden müssen. Genaue Angaben für die Benutzung des Quellennachweises, unter Einschluß aller Abkürzungen der dauernd herangezogenen Zeitschriften, gehen den Quellen voraus.

Wer sich einen Begriff machen will von den Schwierigkeiten, die ein solch umfangreiches Schriftenverzeichnis verursacht, lese das Vorwort. Es wird allen denen Genugtuung bereiten, die selbst einmal vor ähnliche bibliographische Aufgaben gestellt waren und trotz heißen Bemühens die erstrebte Lösung nicht völlig erreicht haben. Wenn das Vorwort am Schlusse der Bearbeiterin des Quellennachweises, Fräulein M. Keinert, für ihre unermüdete Geduld, Zähigkeit und Gewissenhaftigkeit herzlich dankt, so spricht es damit schon aus, was jeder empfinden muß, der beim Gebrauche des Quellennachweises die in ihm steckende Unsumme fleißiger Arbeit kennenlernen wird. *G. B.*

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

= Kataloge und Firmenschriften. =

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin: Elektrizität in der Textilindustrie. (Mit Abb.) Berlin: Selbstverlag der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft 1922. (299 S.) 8<sup>o</sup>.

Däbritz, Dr., W.: Denkschrift zum fünfzigjährigen Bestehen der Essener Credit-Anstalt in Essen. (Mit Abb.) O. O. 1922. (318 S.) 4<sup>o</sup>.

Am 9. Januar 1922 waren 50 Jahre seit der Gründung der Essener Credit-Anstalt verflossen. Wenn wir auf die Festschrift, die aus diesem Anlaß jüngst erschienen ist, hier aufmerksam machen, so geschieht es nicht allein deshalb, weil die Essener Credit-Anstalt eine bedeutende Rolle als Geldbeschaffungsstelle für die Kohlen- und Eisenindustrie des Ruhrgebietes gespielt hat, sondern mehr noch mit Rücksicht auf die einleitenden Abschnitte des Bandes, insbesondere den zweiten, der in fesselnder Schreibweise „Die Anfänge des rheinisch-westfälischen Industriereviere“ ebenso sachlich wie klar schildert. Der Abschnitt kann als Einführung in die neuere Wirtschaftsgeschichte unseres wichtigsten Teilgebietes deutschen Gewerbetreibendes jungen Volkswirten und Technikern warm empfohlen werden. Daß auch die übrigen Abschnitte der Festschrift vieles enthalten, was in gleichem Sinne lesenswert ist, sei nur nebenbei bemerkt. Dasselbe gilt von den Anlagen 1 bis 3 des Bandes, die mit ihren Zahlenreihen aus den Jahren 1870 bis 1921 einen guten allgemeinen Ueberblick über Kohle und Eisen im Ruhrgebiet und manche anderen Seiten deutscher Volkswirtschaft geben. \*

Dannmeyer, F., Dr., und Dr. O. Hartleb, Hamburg: Der Arbeitsdiamant. Bemerkungen über seine industrielle Bewertung. [Hamburg:] (1922): (Gustav Petermann). (8 Bl.) 8<sup>o</sup>.

(Anlässlich ihres 75 jährigen Geschäftsjubiläums überreicht von Ernst Winter & Sohn, Hamburg.)

Ilseder Hütte, Abt. Walzwerk Peine: Handbuch für P-Träger. (Düsseldorf: Druck von A. Bagel, Akt.-Ges., 1922.) (99 S.) 8<sup>o</sup>.

Maschinenfabrik Fr. Gröppel, C. Lührigs Nachf., Bochum 5: Der „Eisenwolf“-Magnetscheider. (Mit 17 Abb.) Bochum: (Selbstverlag) [1922]. (8 S.) 4<sup>o</sup>.

Pohlig, J., A.-G., Köln: Wagenkipper. (Mit 30 Abb.) O. O. [1922.] (15 S.) quer-4<sup>o</sup>.

Scientific Materials Company, Pittsburgh, Pa.: The F. & F. Optical Pyrometer. [Selbstverlag 1922.] (16 p.) 8<sup>o</sup>.

Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk, Wassermesserfabrik, Berlin-Siemensstadt: Auszugliste über Venturi-Messer für Wasser, Dampf,

<sup>1)</sup> St. u. E. 31 (1911), S. 1201; 33 (1913), S. 1716; 35 (1915), S. 154; 42 (1922), S. 723 u. 1149.

- Gas und Luft. [Selbstverlag.] (1922.) (44 S.) 8<sup>o</sup> (16<sup>o</sup>).
- Società Alti Forni, Fonderie, Acciaierie e Ferriere Franchi-Gregorini, Brescia: (Werbeschrift in italienischer, französischer und spanischer Sprache. Mit Abb.) [Selbstverlag.] 1922. (58 S.) 4<sup>o</sup>.
- Vereinigte Edelmetallwerke, G. m. b. H., Dortmund, Stahlhaus: [Werbeschrift.] (Dortmund 1922: Graphische Kunstanstalt W. Crüwell.) (160 S.) 4<sup>o</sup>.
- Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Düren (Rheinl.): (Werbebuch) Abt.: Hüttenfach. (Mit zahlr. Textfig.: Text in Deutsch, Französisch und Englisch.) (Mülheim a. d. Ruhr: Ernst Marks.) 4<sup>o</sup>.
- Bd. 6. Winderhitzer-Ausrüstungen für Rauchabgang, Kaltwindzuführung usw. Ausg. 1918. (54 S.)
- Bd. 7. Ausrüstungsteile für Hochöfen. Düsenstöcke, Nöldüsenstöcke, Wind- und Schlackenformen, Kühlplatten, Stichlochstopfmaschinen usw. Ausg. 1918. (54 S.)

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“:

#### Hochofenauschuß.

Nr. 58. Dr.-Ing. P. Geimer: Wärmewirtschaftsplan einer Hochofenanlage auf Grund der Stoff-, Wärme- und Gasbilanz. Auf Grund der Stoff-, Wärme- und Gasbilanz wird der Wärmeverteilungsplan eines auf Gießereieisen gehenden Hochofens aufgestellt. Von der gesamten dem Hochofen zugeführten Wärme werden etwa 46% für die Durchführung der metallurgischen Vorgänge im Hochofen benötigt, der Rest, etwa 54%, geht in das Gichtgas über. Der Gasverbrauch der Winderhitzer, fast die Hälfte der Gichtgaszerzeugung, ist sehr hoch.

Nr. 59. E. Diepschlag und Fr. Habert: Die Temperaturen vor den Formen des Hochofens und ihre Abhängigkeit von Winderwärmung, Koksatz und Koksbeschaffenheit. Wesen des Verbrennungsvorganges. Rechnerische Erfassung des Verbrennungsvorganges in einer gewöhnlichen Feuerung und im Hochofen. Die zahlenmäßigen Grundlagen. Berechnung von Beispielen als Einzelfällen.

#### Stahlwerksauschuß.

Nr. 72. Stahlwerkschef E. Spetzler: Die Temperaturveränderungen des Thomasroheisens auf dem Wege vom Hochofen zur Birne. Mischeranlage in Rheinhausen. Temperaturverluste des Roheisens vom Hochofenabstich bis zur Birne. Verminderung der Wärmeverluste des Mischers durch Isolierung. Versuche mit Einmischer- und Zweimischerbetrieb und deren Ergebnisse. Meinungsaustausch.

Nr. 73. Oberingenieur Dr.-Ing. Ed. Herzog: Ueber Stahlwerksteer. Einfluß der Beschaffenheit des Stahlwerksteers auf die Dichte und Festigkeit des Konverterfutters. Untersuchung dieser Beziehungen durch Prüfung der einzelnen Arbeitsvorgänge bei der Herstellung des Birnenfutters. Bedeutung der Vorwärmung des Dolomits. In Rothe Erde durchgeführte Versuche. Laboratoriumsprüfung des Stahlwerksteers. Meinungsaustausch.

#### Chemikerauschuß.

Nr. 36. Chefchemiker Dr. H. J. van Royen: Die Bestimmung des Kohlenstoffs in Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen durch Verbrennen im Sauerstoffstrom.

Untersuchungen über die gewichtsanalytische Kohlenstoffbestimmung. Vollständigkeit der Verbrennung. Verbrennungserzeugnisse. Einfluß der Größe der Späne. Verhalten von Schwefel und Phosphor. Ermittlung der niedrigsten Arbeitstemperatur. Arbeitsweise bei verschiedenen Stoffen. Geschwindigkeit des Sauerstoffstromes. Versuchseinrichtung. Meinungsaustausch.

Nr. 37. Chefchemiker Dr. phil. Otto Keune: Karbidkohle und Härtungskohle in technischen Eisensorten, unter besonderer Berücksichtigung ihrer analytischen Bestimmung. Die Verfahren zur analytischen Bestimmung der verschiedenen Kohlenstoffformen im Eisen. Abänderung des Verfahrens zur Bestimmung der Karbidkohle. Analytische Bestimmungen und ihre Berechnung. Schlußfolgerungen in bezug auf den Kohlenstoff des Perlits. Meinungsaustausch.

Nr. 38. Dr.-Ing. Hans Cramer: Beiträge zur gewichtsanalytischen und kolorimetrischen Karbid- und Härtungskohlebestimmung. Gewichtsanalytische Karbidkohlebestimmung in ausgeglühtem Stahl. Kolorimetrische Kohlenstoffbestimmung. Kolorimetrische Bestimmung der Karbid- und Härtungskohle. Versuchsergebnisse und Schlußfolgerungen. Meinungsaustausch.

Nr. 39. Chefchemiker Dipl.-Ing. C. Holthaus: Die Bestimmung des Kohlenstoffs im Stahl durch Messung des elektrischen Widerstandes. Kohlenstoffbestimmung durch elektrische Widerstandsmessung mit geschmiedeten oder gewalzten Proben. Einfluß der Härtetemperatur und Glühdauer, des Schmiedens, von Ungleichmäßigkeiten, des Querschnitts, der Größe des Querschnitts und der Erhitzungsart. Bestimmung mit gegossenen Proben.

#### Kokereiauschuß.

Nr. 19. Dozent Dipl.-Ing. A. Schmolke: Ueber eine neue Festigkeitsuntersuchung von Koks durch Abrieb. Kritische Besprechung bekannter Festigkeitsprüfungen. Grundlage einer neuen Arbeitsweise. Beschreibung der Versuchseinrichtung. Abgeänderte, vereinfachte Untersuchungsform. Zusammenfassung.

#### Erzauschuß.

Bericht Nr. 4. Dr. J. Weigelt: Die Gesetzmäßigkeiten natürlicher Aufbereitungsvorgänge und die Entstehung des Erzlagerns von Salzgitter. Die Lagerstätte von Salzgitter als Sonderfall eines Flachsgegesteins. Bedeutung von Ebbe und Flut, Windstau und Küstenversatz. Vertikalprofil und horizontaler Saumcharakter der Einzelschichten. Bildung mariner Lesedeken. Natürliche Seigerung und Aufbereitung der Bestandteile in Korngrößenzonen und Säumen. Paläogeographische Grundlagen. Klippenfacies im Bereich der Brandung, feinkörnige Konzentrate und organische Kalktrümmerbeimengungen im Bereich des Küstenversatzes. Zusammenhang von Trümmererz, mechanischer Zerkleinerung, Aufbereitung und Neubildung von Oolithen. Rindenoolith und Oolith von Salzgitter. Stärke der Oolithrindern umgekehrt proportional dem Durchmesser der Kernstücke. Zerbrochene Oolith und ihre Bedeutung für die Entstehung. Mikroskopische Untersuchungen als Voraussetzung der technischen Aufbereitung. Beschreibung wichtiger Erze und Nebengesteinstypen.

#### Werkstoffauschuß.

Nr. 25. F. Körber: Kritische Darstellung der Härtungstheorie durch Gleitstörung von Zay Jeffries und R. S. Archer. Erklärung der durch Kaltverformung, Legierung und Wärmebehandlung entstehenden Härte nach Jeffries und Archer. Theorie des Härtens und Anlassens. Kritik der Theorie.

Nr. 26. Dr.-Ing. W. Oertel: Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl in

der Kälte und Wärme. Zusammenfassender Bericht über das seit 1900 bis Ende 1922 bekannt gewordene Schrifttum, unter Berücksichtigung einiger vor 1900 erschienener wichtiger Arbeiten.

#### Wärmestelle.

Mitteilung Nr. 45: Vorträge vor der Versammlung der Wärmearbeiter am 17. Januar 1923 in Düsseldorf:

1. Dr.-Ing. Lent: Gasbrennerversuche auf den Rheinischen Stahlwerken.
2. H. Bleibtreu: Ueber die Bewirtschaftung von Energie, Stoff und menschlicher Arbeitskraft in den Vereinigten Staaten.

### Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Von den „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“ sind bisher im Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf (Postschloßfach 658), vier Bände im Format von „Stahl und Eisen“ erschienen.

Der erste Band enthält auf 120 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und 7 Tafelbeilagen nach einem Vorwort des Direktors des Instituts, Geh. Regierungsrats Professors Dr. F. Wüst, folgende Arbeiten:

1. Härteprüfung durch die Kugelfallprobe. Von Fritz Wüst und Peter Bardenheuer.
2. Ueber die Schlackenbestimmung im Stahl. Von Fritz Wüst und Nicolaus Kirpach.
3. Ueber das Beta-Eisen und über Härtungstheorien. Von Eduard Maurer.
4. Ueber das Rundwalzen des Drahtes. Von Fritz Wüst und Fritz Braun.

Der zweite Band bringt auf 105 Seiten folgende Beiträge:

1. Der Einfluß verschiedener Legierungsmetalle nebst Kohlenstoff auf einige physikalische Eigenschaften des Eisens. Von Eduard Maurer und Walter Schmidt.
  2. Ueber eine Stickstoffbestimmungsmethode in Stahl und Roheisen und über den Stickstoff bei den Hüttenprozessen. Von Fritz Wüst und Josef Duhr.
  3. Ueber Blaubrüchigkeit und Altern des Eisens. Von Friedrich Körber und Arthur Dreyer.
  4. Ueber die Wärmebehandlung der Spezialstähle im allgemeinen und der Chromstähle im besonderen. Von Eduard Maurer und Richard Hohage.
- Zu diesen Arbeiten gehören insgesamt 143 Abbildungen, die größtenteils auf Tafelbeilagen abgedruckt sind.

Das erste Heft des dritten Bandes vereinigt auf 107 Textseiten folgende Abhandlungen, zu denen ebenfalls 242 Abbildungen — zum wesentlichen Teil auf Tafelbeilagen — gehören:

1. Das Basset-Verfahren. Von Fritz Wüst.
2. Mikroskopische Untersuchungen der oolithischen Braunjuraerze von Wasseralfingen in Württemberg mit besonderer Berücksichtigung der Aufbereitungsmöglichkeiten. Von Hans Schneiderhöhn.
3. Ueber den Einfluß des Höhenunterschiedes und der Entfernung zwischen Generatoren und Öfen im Martinbetriebe. Von Eduard Maurer und Rolf Schrödter.
4. Ueber das Sintern von Eisenerzen. Von Kurd Endell.
5. Die Atomordnung des Eisens in austenischen Stählen. Von Franz Wever.
6. Ueber Kaltwalzen und Ausglühen von Kupfer-Zink-Legierungen. Von Friedrich Körber und Philipp J. H. Wieland.

Im zweiten Heft (104 Textseiten) des dritten Bandes sind folgende Arbeiten veröffentlicht:

1. Verfestigung und Zugfestigkeit. Von Friedrich Körber.
2. Die Atomordnung des magnetischen und unmagnetischen Nickels. Von Franz Wever.

3. Ueber eine einfache Stabform für die Bestimmung der magnetischen Eigenschaften mittels der halbstischen Methode. Von Eduard Maurer und Friedrich Meißner.
4. Vergleichende Untersuchungen an saurem und basischem Stahl gleicher chemischer Zusammensetzung. Von Fritz Wüst.
5. Ueber die chemische und thermische Veränderung der Herdofenheizgase beim Vorwärmen, insbesondere in Gegenwart von Teerdämpfen. Von Eduard Maurer und Siegfried Schleicher.
6. Die Eignung des Elektroofens zur Herstellung von Stahlwerkskokillen und Temperguß. Von Hubert Vogl.

Zu diesen Abhandlungen gehören insgesamt 78 Abbildungen und 96 Zahlentafeln, die zum Teil auf Tafelbeilagen abgedruckt sind.

Jeder Band bzw. jedes Heft kostet: Grundpreis geh. 5 *M.*, geb. 6,50 *M.* mal Schlüsselzahl des Börsenvereins der Deutschen Buchhändler (gegenwärtig 2000).

#### Für die Vereinsbücherei sind eingezogen:

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

Styrelse- och Revisionsberättelse [af] Metallografiska Institutet\*. Stockholm: Victor Petterson. 8<sup>o</sup>.

För år 1920. 1921. (15 S.)

Tariff Information Surveys on the articles in paragraph 102 of the tariff act of 1913 and related articles in other paragraphs: The ferro-alloy industries. Rev. ed. [Issued by the] United States Tariff Commission, Washington. Washington 1921: Government Printing Office. (160 p.) 8<sup>o</sup>.

[J. J. Ernster\*, Washington.]

Vereinigte Königs- und Laurahütte\* 1871—1921. — 1. Bericht über das Geschäftsjahr 1920/21. — 2. 50 Jahre Königs-Laurahütte 1871—1921. (Mit Abb.) — (Berlin W 62: Ecksteins Biographischer Verlag 1921.) (20, 83 S.) 4<sup>o</sup>.

= Dissertationen. =

Achenbach, Friedrich Wilhelm Ludwig, Dipl.-Ing., aus Seligenstadt am Main: Grundlegende Betrachtungen zum Eisenbeton - Schiffbau. 1920. 4<sup>o</sup>.

T. 1. (Mit 42 Abb.) Berlin: Julius Springer. (70 S.)

T. 2. (Mit 14 Abb.) Berlin: Zeitschrift „Schiffbau“. (20 S.)

Danzig (Technische Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss. Braun, Fritz, Dipl.-Ing.: Ueber das Rundwalzen des Drahtes. (Mit 30 Abb. und 6 Taf.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1921. (34 S.) 4<sup>o</sup>.

Aachen (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

Meyer, Hans, Dipl.-Ing., Oberingenieur u. Leiter der Wärmeweigstelle Kattowitz: Die Wärmewirtschaft der oberschlesischen Eisenwerke. Eine wirtschaftsgeschichtliche Darstellung der Bestrebungen, mit Hilfe der vom Verein deutscher Eisenhüttenleute geschaffenen Ueberwachungsstelle für Brennstoff und Energiewirtschaft auf Eisenwerken Brennstoffersparnisse zu erzielen, und der dabei zur Anwendung gebrachten Verfahren. Kattowitz 1920. (VI, 206 S.) 4<sup>o</sup>. (Maschinenschrift.) [Breslau (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss.]

NB.: Nur Text; zureh. 52 Zeichnungen sind allein in der Bücherei der „Wärmestelle“ des V. d. E. vorhanden.

Scheuer, Rudolf, Dipl.-Ing., aus Linden bei Hannover: Die Sulfide des Eisens, Kobalts und Nickels. Mit 2 Taf. Hannover 1921: Wilh. Riemerschneider. (4 Bl., 60 S.) 8<sup>o</sup>.

Hannover (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

Schmidt, Walter, Dipl.-Ing.: Der Einfluß verschiedener Legierungsmetalle nebst Koh-

lenstoff auf einige physikalische Eigenschaften des Eisens. (Mit 51 Abb., z. T. auf 9 Taf.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1921. (16 S.) 4<sup>o</sup>.

Aachen (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

Schrödter, Rolf, Dipl.-Ing.: Ueber den Einfluß des Höhenunterschiedes und der Entfernung zwischen Generatoren und Oefen im Martinbetriebe. (Mit 9 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1921. (16 S.) 4<sup>o</sup>.

Aachen (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

Waizenegger, F., Dipl.-Ing.: Beitrag zur Härteprüfung. (Mit 13 Abb.) Berlin: Verlag des Vereines deutscher Ingenieure 1921. (32 S.) 4<sup>o</sup>.

Stuttgart (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

Wieland, Philipp J. H., Dipl.-Ing.: Ueber Kaltwalzen und Ausglühen von Kupfer-Zink-Legierungen. (Mit 170 Abb., z. T. auf Taf.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1921. (31 S.) 4<sup>o</sup>.

Aachen (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

Zirker, Georg Heinz, Dipl.-Ing., aus Köln am Rhein: Ueber den Einfluß von Titaniden auf Kupfer. (Mit 22 Abb.) Halle a. S.: Wilhelm Knapp 1921. (23 S.) 4<sup>o</sup>.

Aachen (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

Adler, Carl, Ingenieur, Düsseldorf, Humboldt-Str. 1.  
Apel, Kurt, Dr. phil., Ludwigshafen a. Rhein, Schul-Str. 13.

Fries, Hans de, Essen, Goethe-Str. 87.

Griesemann, Werner, Dipl.-Ing., Kokereichef d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.

Hye von Hyeburg, Karl, Oberingenieur des Phoenix, A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetr., Duisburg-Ruhrort, Kaiser-Str. 74.

Korbacher, Leonhard, Oberingenieur, Wolgast, Hafens-Str. 6.

Krüger, Karl, Giessereiing., Inh. d. Fa. Münchner Vulkan, Eisen- u. Metallg. K. Krüger, München 46, Knorr-Str. 104.

Kupka, Karl, Dipl.-Ing., Leiter der Niederl. Huty Stalowe Bleckmann, Krakau, Polen, Wolska 20.

Marnach, Max, Hüttening., Betriebschef der Harraswerke, Eiseng. u. Maschinenf., Ferdinandshof i. Pom.

Neuhold, Hans, Ingenieur der techn. Direktion der Alpinen-Montan-Ges., Leoben, Steiermark.

Rademacher, Carl, Obering., Teilh. u. Geschäftsf. der Deutschen Stahlhandel-G. m. b. H., Hannover, Kaulbach-Str. 30.

Ranfft, Alfred, Dipl.-Ing., Obering. der Press- u. Walzw.-A.-G., Abt. Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf.

Reckling, Wilhelm, Ingenieur, Siegen, Schliessfach 163.

Reinhardt, Fritz, Ingenieur, München 19, Nymphenburger Str. 148.

Roeckner, Martin, Dipl.-Ing., Obering. der Maschinenf. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr, Kassenberg 49.

Roesgen, Karl, Werksdirektor, Burg bei Magdeburg, Kreuzgang 2.

Rohland, Walter, Dipl.-Ing., Ing. der Rombacher Hüttenw., Abt. Westf. Stahlw., Bochum.

Rottmann, Walter, Direktor, Eisenwerk, Freistadt, Tschecho-Slowakei.

Schön, Otto, Ing., Hütteninspektor der Berg- u. Hüttenw.-Ges., Eisenwerk Trzynietz, Tschecho-Slowakei.

Steffe, Carl, Siegen i. W., Koblenzer Str. 66.

Weber, Clemens, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum, Baare-Str. 48.

Welter, Julius, Dipl.-Ing., Ing. der Hagendingener Eisen- u. Stahlw., Hagendingen i. Lothr., Joffre-Str. 18.

Windorf, A., Hüttdirektor a. D., Niederscheid i. Dillkreis.

#### Neue Mitglieder.

Ballauff, Fritz, Prokurist d. Fa. Jacob Schatzmann & Söhne, A.-G., Frankfurt a. Main, Neue Mainzer Str. 24.

Berve, Adolf, Dipl.-Ing., Betriebsassistent des Phoenix, A.-G., Abt. Hörder Verein, Hörde i. W., Bismarck-Str. 3.

Bortscheller, Hermann, Dipl.-Ing., Stahl- u. Graug. Gebr. Gienanth, Eisenberg i. Pfalz.

Burdewick, Bernhard, Ingenieur der Maschinenf. Thyssen & Co. A.-G., Mülheim a. d. Ruhr, Dimbeck 137.

Christmann, Nikolaus, Dr.-Ing., Betriebsassistent d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen.

Forster, Hermann von, Direktor des Heddernh. Kupferw. u. der Südd. Kabelw., A.-G., Heddernheim i. H.-N.

Grethe, Kurt, Dipl.-Ing., Hochofenassistent des Bochumer Vereins, Bochum, Berg-Str. 95a.

Hanfland, August, Ingenieur der Maschinenf. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr, Siemens-Str. 6.

Heß, Wilhelm, Bauingenieur der Eisenhütte Holstein, A.-G., Audorf, Kreis Rendsburg, Alte Kieler Landstr.

Herz, Walter, Dipl.-Ing., Betriebschef der Mannesmann-Werke, Witten a. d. Ruhr, Krumme Str. 46.

Keulers, Jacob, Betriebsingenieur der Rhein. Stahlw., Abt. Röhrenwerke, Hilden, Eichen-Str. 43.

Kezel, Paul Josef, Dipl.-Ing., Betriebsassistent des Edeltahlw. Buderus-Röchling, A.-G., Wetzlar a. d. Lahn, Pariser Gasse 5.

Knabel, Robert, Dr. phil., Ing., Chemiker der Oesterr. Alpinen-Montan-Ges., Donawitz bei Leoben, Steiermark.

Körner, Walter, Ingenieur d. Fa. Bender & Främba, G. m. b. H., Hagen i. W., Eckeseyer Str. 34.

Markmann, Gustav, Dr. jur., Wetter a. d. Ruhr, Friedrich-Str. 10.

Meretta, Günter von, Dipl.-Ing., Gießereiing. der Maschinenbau-A.-G. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch i. W.

Oroszy, Karl, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Westf. Eisen- u. Drahtw., Aplerbeck i. W., Markt-Str. 1.

Schaefer, Erich, Dipl.-Ing., Betriebsassistent des Edeltahlw. Buderus-Röchling, A.-G., Wetzlar a. d. Lahn, Hofstatt-Str. 5.

Schepers, Alexander, Dipl.-Ing., Assistent an der Techn. Hochschule, Breslau 16, Briske-Str. 4a.

Scheucher, Hermann, Dr.-Ing., Chemiker der Oesterr. Alpinen-Montan-Ges., Donawitz bei Leoben, Steiermark.

Schruff, Heinz, Ingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Friedr. Wilh.-Hütte, Mülheim-Ruhr-Styrum, Kaiser-Wilhelm-Str. 12.

Schumann, Wilhelm, Ingenieur der August Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn a. Rhein, Kaiser-Wilhelm-Str. 94.

Stein, Hans, Dr.-Ing., Gießerei-Betriebsleiter der Eisenh. Heerdt, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel, San Remo-Str. 7.

Stumm, Wilhelm von, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, Berlin W 10, Hohenzollern-Str. 8.

Weisenfeld, Rudolf, Ingenieur der Kalker Maschinenf., A.-G., Köln, Paul-Str. 39.

#### Gestorben.

Kummerhoff, Wilhelm, Fabrikant, Neuss. 6. 3. 1923.

Kurz, Hanns, Baurat, Wien. 27. 2. 1923.

Markgraf, Henry, Dr.-Ing., Direktor, Peine. 19. 2. 1923.

Pauli, Reinhold, Düsseldorf. 23. 2. 1923.

Werlich, Herm., Hochofendirektor, Rosenberg. März 1923.

**Sofortige Einzahlung des restlichen Mitgliedsbeitrages für das 1. Vierteljahr 1923  
gemäß besonderer Zahlungsaufforderung dringend erbeten.**