

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

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Leiter des
technischen Teiles
Dr. Jng.
O. Petersen
geschäftsführendes
Vorstandsmitglied des
Vereins deutscher
Eisenhütten-
leute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 27.

6. Juli 1922.

42. Jahrgang.

Stand des deutschen Ausbaues der lothringischen und luxemburgischen Eisenindustrie bis zum Jahre 1918.

Die Stahl- und Walzwerksanlagen der Vereinigten Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen in Esch a. d. Alzette.

Von Hubert Hoff.

(Mischerhalle. Roheisenmischer und ihre Heizung mit Hochofengas. Konverteranlage. Kalkzufuhr. Ferro-manganöfen mit Teerfeuerung. Gießwagen. Blockbeförderungswagen. Dolomitanlage. Tiefofenhalle. Blockwalzwerk, Blockkipper, Blockscheren, Rollgänge, Verteilungs- und Transportanlage. Stabeisenwalzwerk mit vier Fertigstraßen. Drahtwalzwerk.)

Über die Hochofenanlage in Esch berichtete ich in einer früheren Veröffentlichung¹⁾. Diesem Berichte ist ein Lageplan beigelegt, aus welchem die Anordnung der einzelnen Betriebe zueinander hervorgeht. Die zweckmäßige Lage des Stahlwerks zu den Hochöfen und den Walzwerken ist von größter Bedeutung für eine dauernd glatte Abwicklung der Massenbeförderungen. Im allgemeinen hat man kurze Förderwege anzustreben, um die Kosten der Förderung zu verbilligen und Wärmeverluste zu vermeiden. Mit Rücksicht auf spätere Erweiterungen der einzelnen Anlagen soll möglichst ein Spielraum zwischen den einzelnen Betrieben vorgesehen werden. Die für Esch gefundene Lösung ermöglicht, auf dem zur Verfügung stehenden Gelände das alte Hochofenwerk erheblich zu erweitern und die erbauten und noch vorgesehenen Anlagen zweckmäßig anzugliedern. Die Beförderung des Roheisens von den Öfen zu den Mischern geschieht auf zwei parallel zur Hochofenachse verlaufenden normalspurigen Gleisen in Pfannenwagen mit 25 und 30 t Inhalt. Die Pfannenwagen gelangen bei Hochofen 6 unter die Laufkrane der Mischeranlage. Die Achse der Mischerhalle und des Stahlwerks stößt senkrecht auf die Achse der Hochofenanlage. Die sechs bestehenden Öfen liegen auf der einen Seite der Mischerhalle, während die später zu errichtenden Öfen auf der anderen Seite liegen werden.

Die Mischerhalle (vgl. Abb. 1) ist 28 m breit und hat eine Länge von 80 m. Sie ist mit zwei parallel laufenden Kranbahnen ausgerüstet. Die beiden Mischer liegen unter den inneren Schienen der beiden Kranbahnen. Eingußöffnungen befinden sich an beiden Längsseiten der Mischer, also im Bereich beider Kranbahnen. Die Ausgußöffnungen liegen unter der zweiten Kranbahn, die durch die

Konverterhalle und Gießhalle hindurchgeht. Auf der gemeinsamen Kranbahn für die zweite Mischerhalle und das Stahlwerk laufen zwei Krane, während in der ersten Mischerhalle nur ein Kran vorgesehen ist. Diese drei Laufkrane sind mit Haupthubwerken von 50 t und Hilfshubwerken von 10 t ausgerüstet. Letztere dienen zum Kippen der Pfannen. Die Beförderung des Roheisens von den Hochofen-Pfannenwagen zu den Mischern und von den Mischern zu den Konvertern geschieht ausschließlich durch die Laufkrane. Zum Abwiegen des Roheisens ist eine Gleiswage in der Mischerhalle sowie je eine Tafelwage auf der Mischerbühne und auf Hüttenflur zwischen den beiden Mischern aufgestellt. Die Roheisengleise der Hochöfen, die Mischerbühne und die Konverterbühnen befinden sich in gleicher Höhenlage, während der Stahlwerksflur 7 m tiefer liegt. Dieser Höhenunterschied zwischen Hochofen- und Stahlwerksflur ergab sich aus den Geländeverhältnissen, über welche in dem oben angeführten Bericht Näheres ausgeführt ist. Die beiden Roheisenmischer (Abb. 2 und 3) sind für einen Inhalt von 800 t erbaut, sie können ohne Aenderung des Unterbaues durch Verlängerung an beiden Enden um je einen Mantelschuß auf einen Nutzinhalt von 1200 t vergrößert werden. Das Blechgefäß hat einen Durchmesser von 6000 mm. Die Länge des zylindrischen Teiles beträgt 8500 mm und hat eine Blechstärke von 30 mm, die gewölbten Böden haben 32 mm Blechstärke. Sie sind durch je 140 Stück Schrauben von 50 mm Stärke mit dem Zylinder verbunden. Durch breite Laschen ist für ausgiebige Versteifung gesorgt. Das Gefäß ruht in vier vollständig umlaufenden Ringen aus Stahlguß, die durch Schrauben mit dem Blechmantel verbunden sind, so daß ein Flachwerden desselben unmöglich ist. Diese Ringe lagern als Wälzungsbügel in dem mit Rollen ausgerüsteten Untergestell. Die Rollenkäfige sind wirksam

¹⁾ St. u. E. 1914, 16. Juli, S. 1201/7; 23. Juli, S. 1254/7.

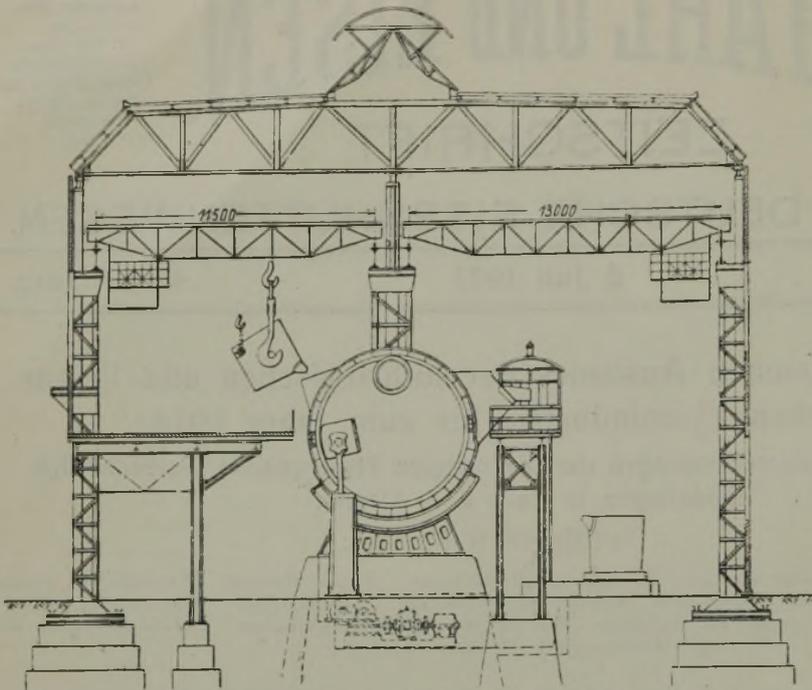


Abbildung 1. Schnitt durch die Mischerhalle.

gegeneinander versteift, so daß ihre Lage zueinander sich nicht ändern kann; durch kräftige seitliche Führungen ist Vorsorge getroffen, daß ein Wandern des Mixers auf dem Untergestell nicht eintritt. Die Rollen sind aus Martinstahl von 70 kg Festigkeit hergestellt, eine Formveränderung ist bei ihnen unter der Belastung nicht eingetreten. Der Kippmechanismus besteht aus zwei senkrecht verstellbaren Schraubenspindeln, die mittels Flügelstange auf je einen Zapfen an den Stirnwänden des Mixers einwirken. Der Antrieb ist vollständig in einen Hohlraum des Mischerfundaments eingebaut. Die Haupttriebwellen liegen parallel zur Achse des Mixers. Sie betätigen durch Stirnrad- und Kegelradvorgelege die beiden Schraubenspindeln. Die getriebenen Kegelräder tragen die Spindelmuttern aus Bronze. Die Hauptwelle wird mittels Schnecken- vorgeleges durch zwei miteinander gekuppelte Elektromotoren angetrieben. Jeder Motor ist so bemessen, daß er die Leistung allein übernehmen kann. Der eine ist ein Gleichstrommotor, der andere ein Drehstrommotor. Sie werden unabhängig voneinander gesteuert. Bei einer Störung an einem der Motoren an

seiner Stromzuleitung oder in dem betreffenden Kraftwerk ist der andere unbeeinträchtigt und kann jeden Augenblick den anderen ersetzen. Die Steuerhebel der Controller sind mit Rückschnellfedern versehen. Sobald der Steuermann den Hebel losläßt, geht dieser selbsttätig auf die Ausschaltstellung zurück. Der Mischer bleibt in der betreffenden Stellung stehen. Endausschalter verhindern bei Unachtsamkeit des Steuermanns ein zu weites Kippen. Zur weiteren Sicherung sind für die Zuleitungskabel getrennte Wege gewählt worden. Bei Störungen am mechanischen Teil kann eine Seite abgehängt werden, da die eine Spindel für die Kippbewegung genügt.

Zur Heizung des Mixers dient der in Abb. 3 dargestellte Brenner für Hochofengas, der an der einen Kopfwand angebaut ist. Im laufenden Betriebe ist die Beheizung nur während einiger Stunden an den Sonntagen erforderlich bzw. wünschenswert, da am Sonntag in der Frühe der Mischer leer ist und erst im Laufe des Sonntags wieder gefüllt wird.

Die Konverterhalle (vgl. Abb. 4 bis 7) ist 28 m breit und 56 m lang. Die vier Konverter haben einen lichten Manteldurchmesser von 3600 mm und eine Höhe von 6500 mm. Der Windkasten hat einen

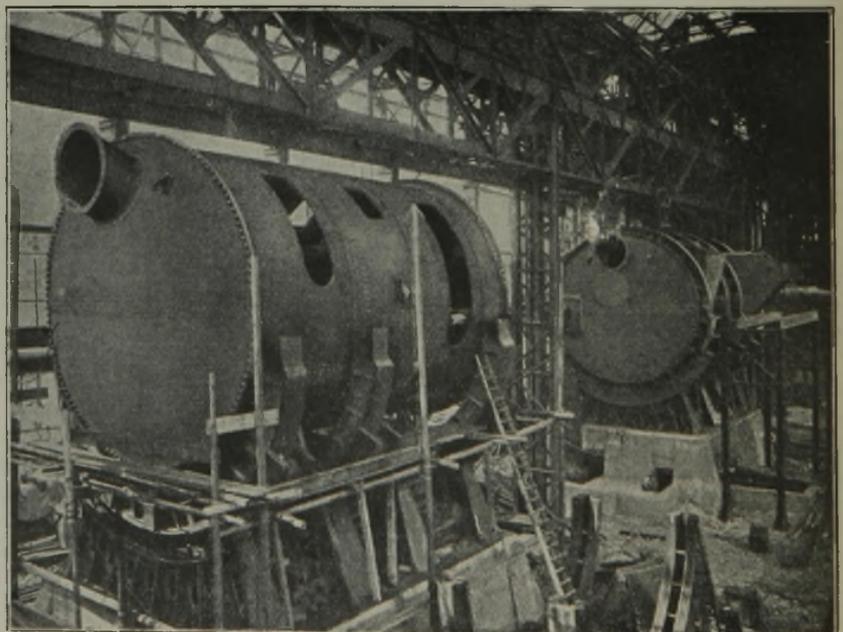


Abbildung 2. Mischeranlage im Bau.

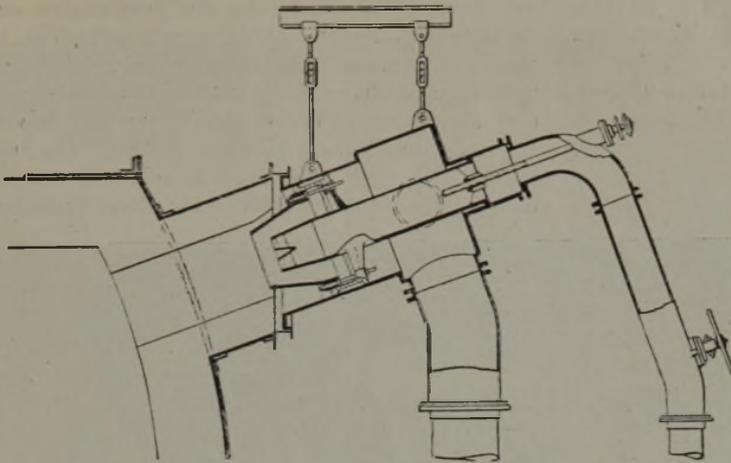


Abbildung 3. Brenner für Hochofengas zur Mischerbeheizung.

lichten Durchmesser von 2150 mm. Der Nadelboden von 1900 mm Durchmesser hat 265 Windöffnungen von 16 mm Durchmesser. Für einen fünften Konverter ist der Platz vorgesehen, die Ständer sind bereits in die Bühne eingebaut. Ober-, Mittel- und Unterteil des Blechgefäßes sind durch Laschen mit drei Nietreihen miteinander verbunden, der Mündungskegel ist mit dem Kugelstück durch Ueberlappung vernietet. Die Verbindung mit dem Tragring geschieht durch vier Paar Tragkonsolen aus Stahlguß, die einander diametral gegenüber liegen. Die parallel liegenden bearbeiteten Flächen dieser Konsolen passen genau zwischen ebenfalls bearbeitete Leisten des Tragringes. Zwischen Gefäß und Ring ist reichlich Spielraum, so daß der Blechmantel sich frei ausdehnen kann. Eine Verschiebung der Gefäßlage zum Ring ist trotzdem infolge der nach allen Richtungen erzielten genauen Anlage in bearbeiteten Flächen nicht möglich. Jede Tragkonsole ist durch 30 Niete von 32 mm Durchmesser an dem Mantel befestigt. Der Tragring hat einen E-förmigen Querschnitt, ohne vertikale Rippen, die Veranlassung zu Rissen geben. Er ist in einem Stück aus Stahlguß hergestellt. Die Lagerzapfen sind durch eingeschlossene Schrauben mit dem Ring verbunden. An der Antriebsseite sind die

Schrauben durch eingepaßte Nasen des Zapfens gegen Abscheren gesichert. An der Windseite ist der Ring zu einer Kammer erweitert, in die der Wind durch den Zapfen eintritt. Zur Verbindung mit dem Windkasten dienen zwei runde Rohre, die an der erwähnten Kammer durch Stopfbüchsen angeschlossen sind. Die Lager sind mit gußeisernen Unterschalen versehen, die mit Weißmetall ausgegossen sind. Die Schmierung erfolgt durch eine Schmierpresse, welche vom Konverterzapfen selbst mittels Kettengetriebes angetrieben wird. Es erfolgt also mit Sicherheit bei jeder Bewegung des Konverters, aber auch nur dann, eine Zuführung von Schmiermitteln.

Ueber den Konvertern ist ein Laufkran angeordnet. Die Kranbahnschienen liegen 20,5 m über Hüttenflur. Die Spannweite des Krans beträgt 6 m, die Tragfähigkeit 30 t. Der Kran bewährte sich sehr gut bei dem Aufbau der Anlage und findet laufend Anwendung bei Reparaturen und zur Schrottbeförderung. Die Konverterbühne liegt in gleicher Höhe wie die Mischerbühne und wie der Hüttenflur der Hochofenanlage. Die Bühnen sind aus armiertem Schlackenbeton ausgeführt und ruhen auf kräftigen,

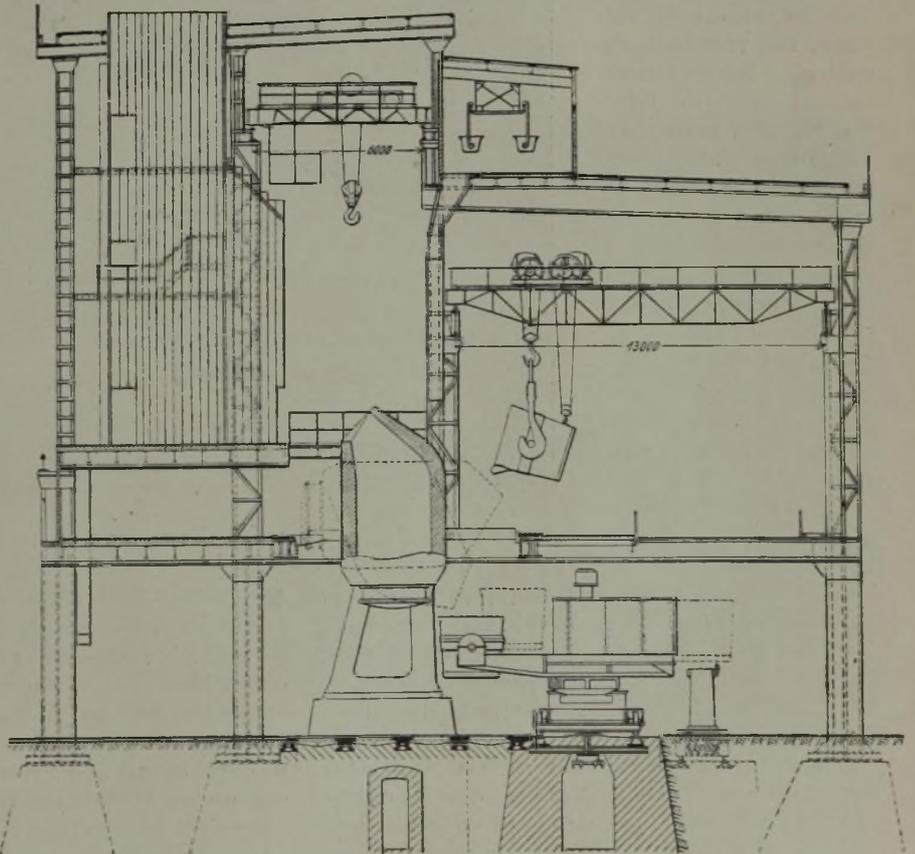


Abbildung 4. Schnitt durch das Thomasstahlwerk.

sorgfältig gelagerten Blechträgern. Die Bühnenausschnitte für die Konverter sind mit kräftigen Rahmen aus Stahlguß eingefaßt, die frei beweglich auf den Unterzügen der Bühne aufliegen, aber mit den Konverterständen fest verbunden sind. Die Rahmen haben geeignete Aussparungen, die beim Abstoßen der Mündungsbären als Stützpunkte dienen und verhindern, daß hierbei Horizontalkräfte auf die Eisenkonstruktion des Gebäudes übertragen werden. Die Konverterkammine werden aus U-Eisen N.P. 26 gebildet, eine Ausführung, die sich auch schon an anderer Stelle gut bewährt hat. Die Kammine haben eine Höhe von 26 m. Die Rückwand liegt 10 m von Mitte Konverter. Die Seitenwände haben voneinander eine Entfernung von 4,6 m. Als Stützpunkt dient eine Zwischenbühne, die 3,3 m über der Konverterbühne liegt und gleichzeitig als Schutzabdeckung für die Konverterbühne, insbesondere für die Steuerapparate, dient. Zum Putze sind die Kammine von der Zwischenbühne, zwei Laufstegen und vom Dach aus zugänglich. Der Konverterauswurf wird in neben den Kaminen angeordnete Füllrumpfe abgeworfen, aus denen er periodisch in Eisenbahnwagen abgezogen wird.

Der Kalk wird in einem überdachten Füllrumpf aus Eisenbeton gelagert (vgl. Abb. 8). Unter den Füllrumpfen wird der Kalk nach Bedarf in Hängebahnwagen abgezogen und auf eine überdachte Plattform geführt, die auf dem Dache der hinteren Konverterhalle

liegt. Ueber den Konvertern sind Kalktrichter angeordnet, aus denen durch Öffnen einer Klappe der Kalk durch ein Rohr in die Konverter geführt wird. Der zum Absteifen der Schlacke auf der Konverterbühne benötigte Kalk wird durch ein Standrohr nach unten geschüttet.

Zwischen Mischern und Konvertern ist ein Feld für die Aufstellung von zwei Schachtöfen zum Schmelzen von Spiegeleisen mit den erforderlichen Bühnen und zwei Vertikalaufzügen durchgebildet. Statt

der Schachtöfen ist zurzeit ein Schmelzofen mit Teerfeuerung, Bauart „Düdelingen“, aufgestellt, in dem Ferromangan und Spiegeleisen geschmolzen werden. Der Ofen schmilzt in 24 st 12 t Spiegeleisen und Ferromangan bei einem Teerverbrauch von 120 kg f. d. t und einem Abbrand von 1,5 %. Die Aufzüge stellen eine Verbindung zwischen Hüttenflur und den verschiedenen Bühnen her. Zum Einsetzen

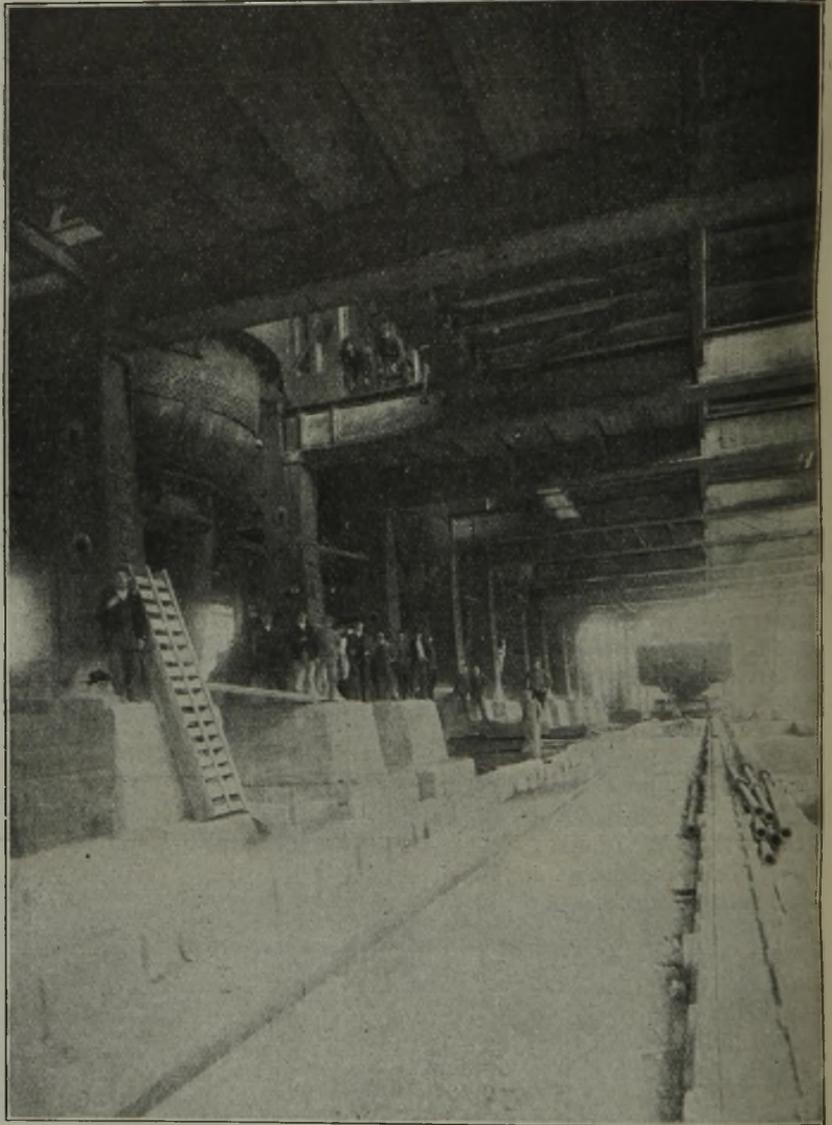


Abbildung 6. Unter der Konverterbühne.

der Böden dient ein hydraulischer Einsetzwagen der bekannten Bauart.

Die Schlacke wird in Kübel von 12 t Fassungsraum abgezogen, die auf normalspurigen Plattformwagen stehen. Zur Aufnahme des Stahls aus den Konvertern und zum Abgießen dienen zwei Gießwagen, Bauart „La Meuse“ (Lüttich). Sie haben elektrischen Antrieb, und zwar für die Hubbewegung unter Zwischenschaltung von Druckwasser, zu dessen Erzeugung auf dem Wagen eine Pumpe aufgestellt

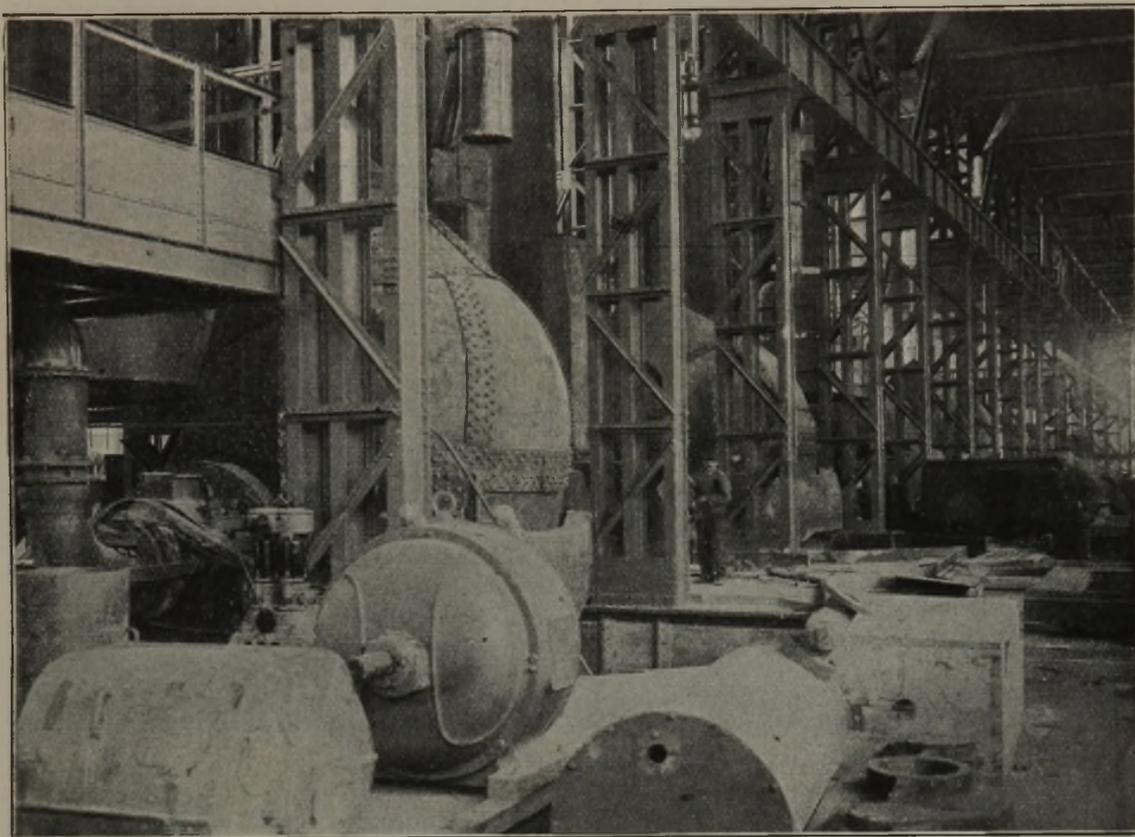


Abbildung 5. Auf der Konverterbühne.

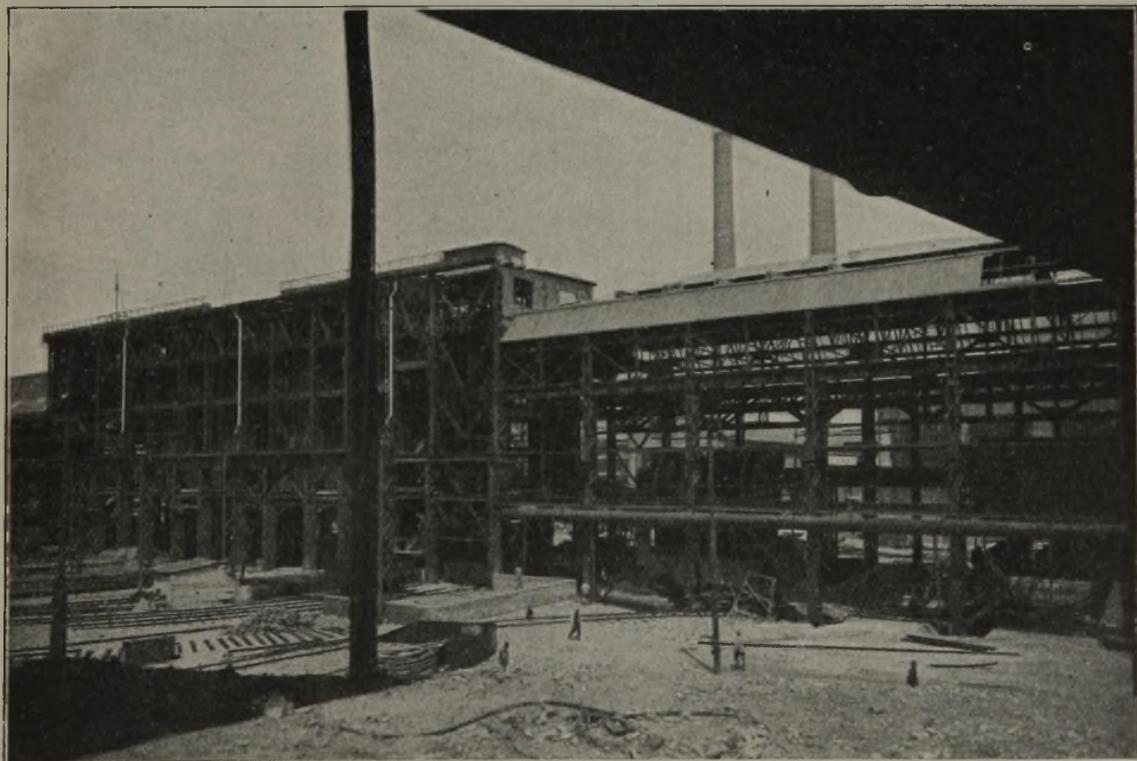


Abbildung 7. Stahlwerkshallen im Bau.

ist. Der Unterwagen ist aus kräftigen Profil- und Universaleisen zusammengebaut und mit einem Stahlgußstück starr verbunden, in welchem die senkrechte Drehachse sitzt. Der Wagen läuft auf acht Rädern, die paarweise in Stahlgußkästen gelagert sind. Die Spurweite des Gleises beträgt

vollständig im Kreise drehen, bei etwaigem Bruche des Kippgetriebes stellt sie sich selbsttätig aufrecht. Von einer dreizylindrigen Preßpumpe, die durch einen besonderen Motor angetrieben wird, wird das zum Heben des Oberwagens benötigte Preßwasser von 35 at geliefert. Die Hubhöhe beträgt 1 m, die

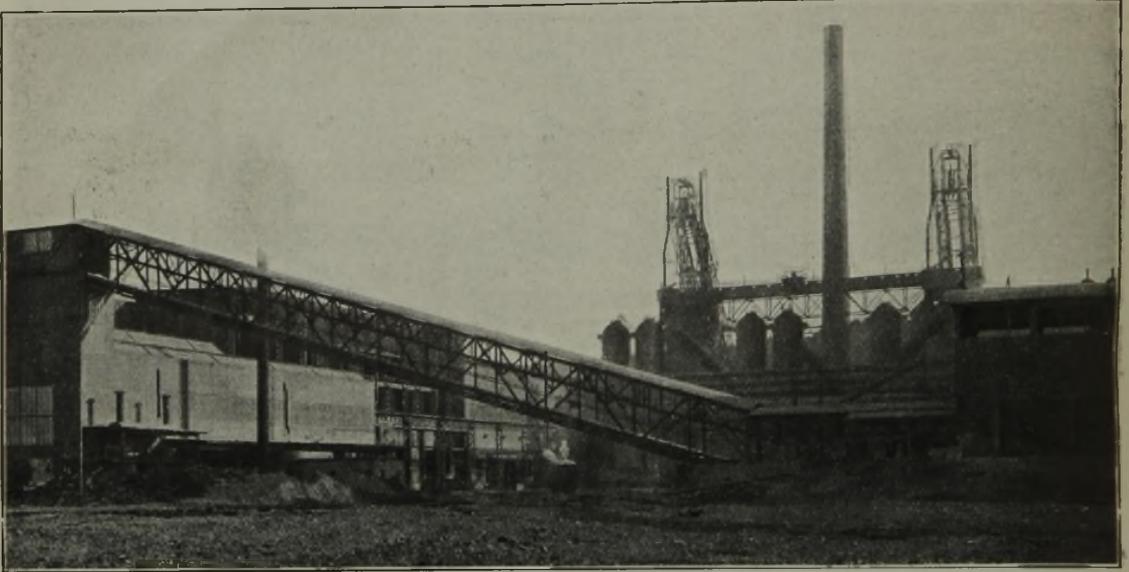


Abbildung 8. Hängebahn für Kalkbeförderung.

3,4 m. Die geschmiedete Königssäule hat 685 mm Durchmesser. Sie trägt den beweglichen Hubzylinder und mit diesem das Auslegergerüst. Der Unterteil der Säule ist zum Mitnehmen des Oberwagens beim Drehen sechskantig ausgeführt. Die Gleitflächen sind mit Phosphorbronzeplatten versehen. Die

ganze Hubbewegung erfordert 40 sek. Um die Fahrgeschwindigkeit von 65 m/min zu erreichen, ist ein Motor von 90 PS erforderlich. Für die Schwenkbewegung und die Pfannenbewegung ist je ein 25-PS-Motor angewendet worden. Der Pumpenmotor leistet 55 PS. Die Hauptstromleitung liegt

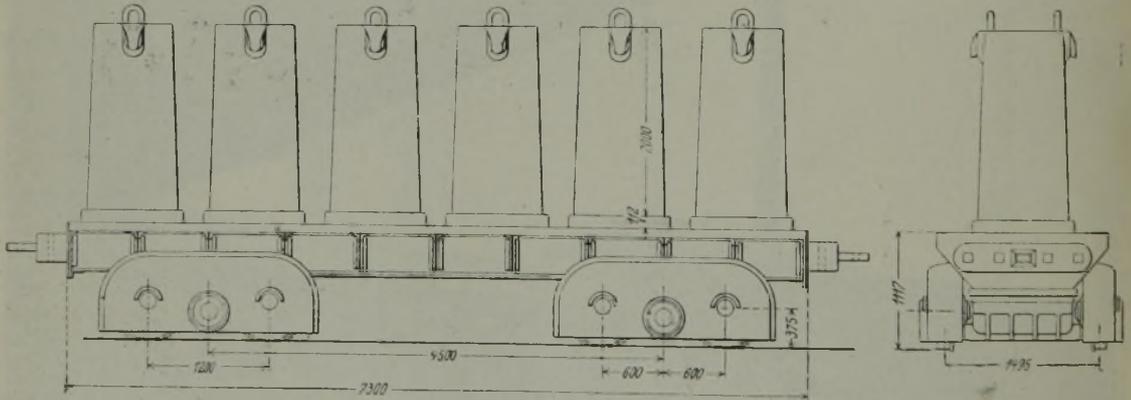


Abbildung 9. Kokillenwagen, Bauart „Arbed“.

Schwenkbewegung vollzieht sich, indem ein vom Schwenkmotor mittels Schneckenvorgelege getriebenes Ritzel sich auf einem am Unterwagen befestigten Zahnkranz abrollt. Eine ganze Schwenkung kann in 40 sek durchgeführt werden. Die Pfanne hängt in einem Tragrings aus Stahlguß, welcher beim Wechseln der Pfanne auf dem Gießwagen verbleibt. Die Zapfen des Tragrings sind in zwei auf dem Auslager sitzenden, mit Laufrädern versehenen kleinen Wagen gelagert. Die Pfanne läßt sich in 40 sek

unter Hüttenflur in einem geräumigen, begehbaren Kanal. Der Kontaktapparat ist mit vier Stromabnehmerrollen ausgerüstet, die auf vier Stromführungsschienen laufen. Hierfür sind Grubenschienen von 16 kg Metergewicht verwendet. Die Schienen sind in Isolatoren gelagert, die auf Querträgern dicht unter der Decke des Kanals befestigt sind. Die vierte Schiene dient zur Reserve. Außer dem Betriebsleitungskabel ist ein Reservekabel angeschlossen. Von dem Kontaktapparat laufen

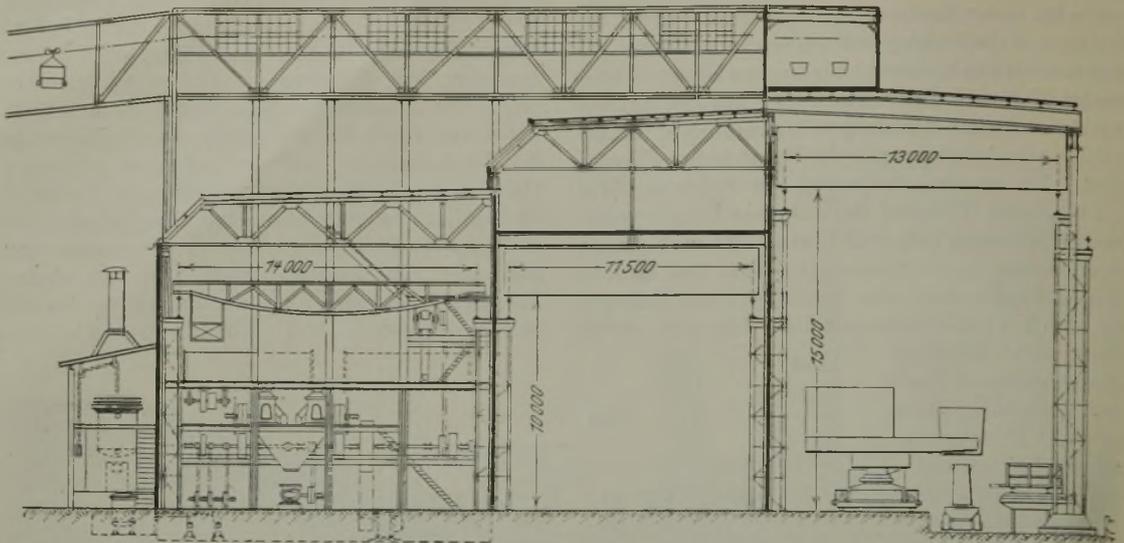


Abbildung 11. Dolomitanlage.

bruch der Konverter herrührenden. Die Entleerungsöffnungen der beiden Dolomittaschen liegen über einer Bühne, auf welcher ein Steinbrecher und zwei Glockenmühlen aufgestellt sind. Der frische Dolomit kommt in faustdicken Stücken an und gelangt zum Zerkleinern gleich in eine Glockenmühle. Die großen Stücke vom Ausbruch der Konverter werden in dem Steinbrecher erst vorgebrochen.

Der Auslauf der Glockenmühlen liegt über einem Silo. Unter dem Silo steht eine geheizte Mischmaschine, der das Dolomitmehl unter gleichzeitigem Zulauf von Teer zugeführt wird. Von der Mischmaschine gelangt das Gemenge auf einen Kollergang zur Fertigstellung. Zur Herstellung der Dolomitsteine dient eine Steinpresse, zum Stampfen der Böden die Bodenstampfmaschine Eauart „Versen“.

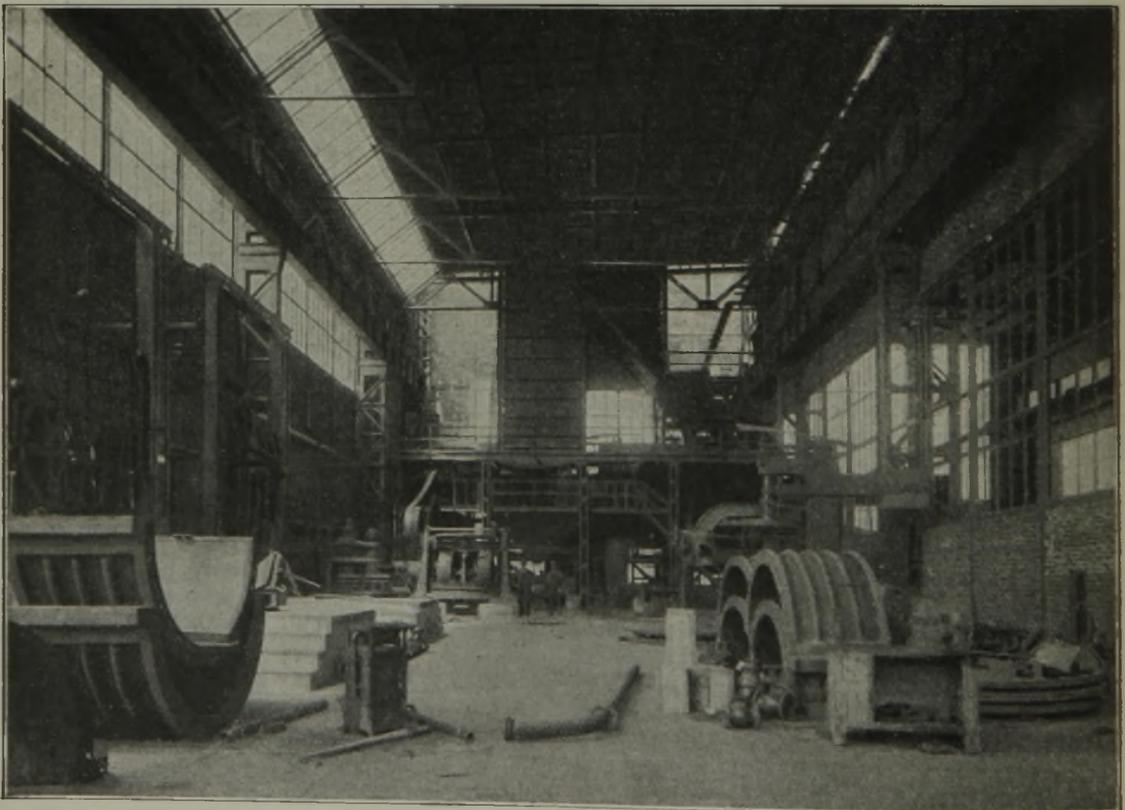


Abbildung 12. Innenansicht des Dolomitwerks.

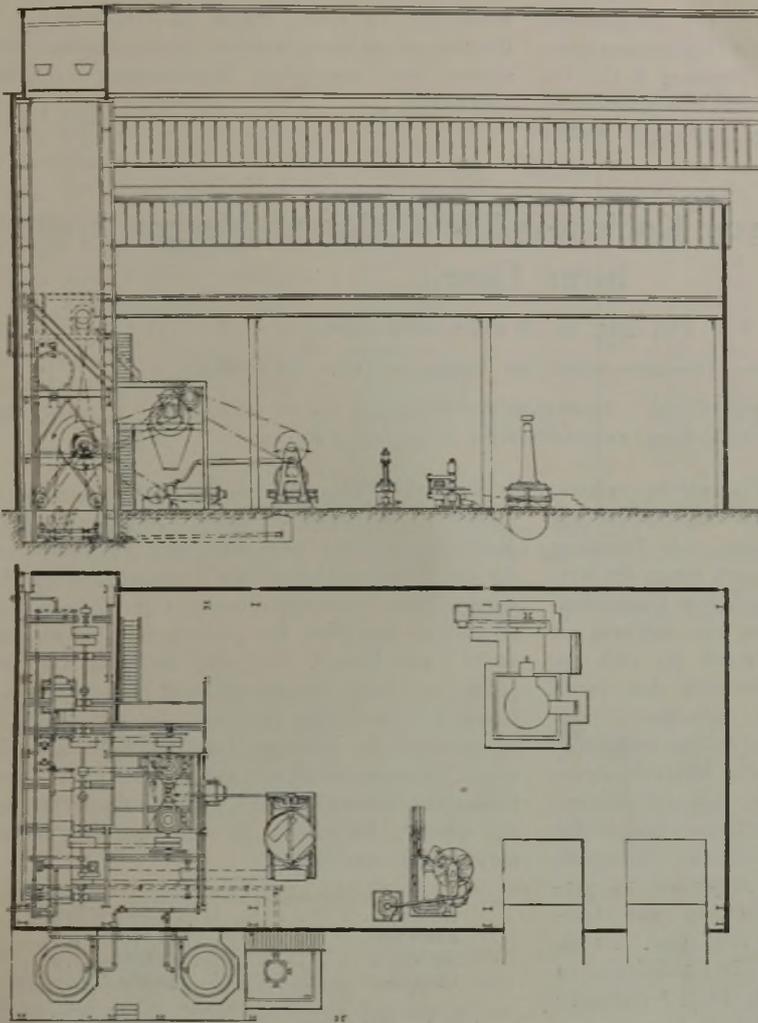


Abbildung 13. Dolomitanlage.

Die Anordnung der Silos und Maschinen ist so getroffen, daß das Material stufenweise von oben nach unten weitergelangt, ohne Zwischenhebwerke zu benötigen. Auf Hüttenflur angelangt, ist es gebrauchsfertig. Der zur Verwendung kommende Steinkohlenteer trifft in Behälterwagen ein, wird in einen beim Gleise liegenden dampfgeheizten Vortehälter entleert und von hier sofort in einen hochliegenden Vorratskessel gepumpt, der ebenfalls mit Dampf geheizt ist. Von dem Vorratskessel fließt er infolge des Höhenunterschiedes selbsttätig den Kochern zu, die wieder so hoch aufgestellt sind, daß der selbsttätige Ausfluß des Teeres zu den Verwendungsstellen an der Mischmaschine und am Kollergang gesichert ist. Die Kocher sind aufrechtstehende zylindrische Kessel, die durch ein Kohlenfeuer geheizt werden. Sie sind am oberen Rande mit einer Sandtasse versehen. Ein an Ketten hängender Deckel kann für den Fall, daß der Inhalt des Kessels Feuer fängt, herabgelassen und in der Sandtasse abgedichtet werden. Die beiden Bodenbrennöfen sind mit Kohlenfeuerung versehen, sie vermögen je fünf Böden auf-

zunehmen. Zur Bedienung der Maschinen, für Reparaturzwecke und zur Beförderung der Böden dient ein Laufkran von 15 t, dessen Kranbahn, wie schon erwähnt, nach außen verlängert ist und an der Konverterhalle entlang läuft. Der Förderweg für Böden und Steine ist somit der denkbar kürzeste. Das für die Steinpresse erforderliche Druckwasser wird der Druckwasserleitung der Konverteranlage entnommen und durch einen Multiplikator von 30 at auf 300 at erhöht. Der Antrieb der Glockenmühlen und Kollergänge geschieht durch einen Elektromotor mittels Transmission. Der Bodenstampfer hat eignen elektrischen Antrieb.

Das für den Stahlwerksbetrieb benötigte Druckwasser von 35 at wird von zwei Hochdruckzentrifugalpumpen mit gekuppeltem Elektromotor erzeugt. Eine Pumpe genügt für den Betrieb, die zweite dient zur Reserve. Zur Erzeugung des Gebläsewindes für den Konverterbetrieb dient ein Zwillingsgebläse mit Gasmotorenantrieb. Die vier Kraftzy-

linder haben einen Durchmesser von 1200 mm, die zwei Gebläsezyylinder 1900 mm. Der gemeinsame Hub beträgt 1300 mm. Das Hubvolumen der Gebläsezyylinder beträgt bei 90 Umdr. 1290 m³/min. Die Maschine ist für eine höchste Windpressung von 3 at gebaut, arbeitet aber gewöhnlich mit einem Höchstdruck von 2 at. Zur Reserve dient ein einfaches Gebläse mit zwei gleichen Kraftzylindern und einem Gebläsezyylinder von 2200 mm Durchmesser. Das Hubvolumen beträgt 874 m³ bei 90 Umdr./min. Bei voller Windmenge erreicht das Gebläse einen höchsten Winddruck von 0,78 at und dient so als Hochofengebläse. Durch Zuschaltung von Zusatzräumen zum Windzylinder vermag man die halbe Windmenge auf 2,25 at zu verdichten. Das Gebläse kann dann leichtere Chargen bei etwas verlängerter Blasezeit sehr gut fertiggelassen und hat schon einige Male die ganze Erzeugung des Stahlwerks während längerer Stillstände des großen Gebläses erblasen. Bei Störungen im Hochofenbetrieb wird dieses Reservegebläse gern allein auf den zu behandelnden Hochofen genommen.

Als Lieferer für das Stahlwerk sind zu nennen: für die Mischer und Konverter die Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath; für die Gebläsemaschinen die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G.; für die Maschinen des Dolomitwerkes die Maschinenfabrik E. Laeis & Cie., Trier; für die Gießwagen Atelier

de Construction de la Meuse in Lüttich; für die Druckwasserpumpen Gebr. Sulzer in Winterthur. Die Eisenkonstruktionen wurden in den eigenen Werkstätten der Vereinigten Hüttenwerke in Burbach hergestellt.

(Schluß folgt.)

Die Bestimmung von Kohlenoxyd und kleinen Mengen brennbarer Gase.

Von Dipl.-Ing. G. Wollers in Essen.

(Mitteilung aus dem Chemikerausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Bestimmung von Wasserstoff und Methan. Berechnung des Heizwertes aus der Gasanalyse. Absorption des Kohlenoxyds durch ammoniakalische Kupferchlorürlösung.)

Die gewöhnliche technische Gasanalyse gestattet neben der Bestimmung des Wasserstoffs nur noch die Bestimmung des Methans. Die Trennung der beiden letzten Gase erfolgt nach einem der Verbrennungsverfahren, meistens nach dem Explosionsverfahren. Sind die Homologen des Methans zu bestimmen, so muß der Wasserstoff für sich bestimmt werden. Am besten geschieht dies durch Absorption mittels metallischen Palladiums. Besteht der Gasrest nur aus Methan, Aethan und Stickstoff, so wird er unter Zusatz von überschüssigem Sauerstoff verbrannt. Im Falle, daß die Bestimmung nach dem Explosionsverfahren ausgeführt werden soll, ist es erforderlich, um eine Stickstoffverbrennung durch zu heftige Explosion zu vermeiden, für genügende Verdünnung des Gasgemisches durch Stickstoff (Luft) zu sorgen. Im allgemeinen ist etwa folgendes Mischverhältnis zu empfehlen: 10 cm³ vom Gasrest, 10 cm³ chemisch reiner Sauerstoff, 80 bis 90 cm³ Luft.

Außer dem bei der technischen Gasanalyse üblichen Explosionsverfahren kommen noch in Frage: 1. die Verbrennung über Kupferoxyd, 2. die Verbrennung in der Platinkapillare oder in der mit Platindraht ausgefüllten Quarzkapillare.

Ueber die Ausführung und Anwendung der einzelnen Verfahren siehe Hempel, Gasanalytische Methoden, 1913, S. 95/117; hier sei nur hervorgehoben, daß das Explosionsverfahren, bei dem nur eine geringe Gasmenge verbrannt werden kann, sehr leicht ungenaue Werte liefert. Es sind daher, falls größere Genauigkeit erforderlich ist, die beiden anderen Verbrennungsverfahren unbedingt zu bevorzugen. Für die Berechnung der einzelnen Verbrennungsergebnisse sind folgende Werte zugrunde zu legen:

	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
I. Volumen	1	1	1	1
II. geb. CO ₂	1	2	3	4
III. O ₂ -Verbrauch	2	3,5	5	6,5
IV. Kontraktion	2	2,5	3	3,5
V. H ₂ O Dampf	2	3	4	5

Zunächst seien die unter dem Sammelbegriff „schwere Kohlenwasserstoffe“ zusammengefaßten Kohlenwasserstoffe betrachtet und die Bedeutung, die das Mengenverhältnis der Einzelbestandteile derselben für die Gasanalyse besitzt. Im Kokerei- oder Leuchtgas bestehen die „schweren Kohlenwasserstoffe“ aus Benzol, Azetylen, Aethylen und Propylen; im Generatorgas, das auch Schwelstoffe mitführt, fehlt meist das Propylen. Es liegt in der Erzeugungsart der einzelnen Gasarten begründet, daß dieses Mengenverhältnis veränderlich ist. Seine Bedeutung fällt sogleich auf, wenn wir die nachstehenden unteren Heizwerte der einzelnen Bestandteile miteinander vergleichen.

Benzol	34 500 WE/m ³
Azetylen	13 470 „
Aethylen	14 000 „
Propylen	20 800 „

Soll der Heizwert eines Gases aus der Gasanalyse berechnet werden, so spielt das Mengenverhältnis für Leuchtgas eine größere Rolle als das für Generatorgas. Grundsätzlich ist es aber für beide Gasarten nicht gleichgültig, ob die schweren Kohlenwasserstoffe nur als Aethylen oder auch als Benzol, Azetylen und Propylen darin enthalten sind. Vielfach wird dieses Verhältnis angenommen zu 1/4 Benzol, 2/3 Aethylen und 1/6 Propylen mit einem unteren Heizwert der Mischung von 18 500 WE/m³. Vielfach wird es aber auch für Aethylen mit einem unteren Heizwert von 14 000 WE/m³ in Rechnung gesetzt. Für Schwelgase, wie sie bei der Tieftemperaturverkokung der Kohle gebildet werden, oder bei Oelgasen können derartige Grenzwerte für die Berechnung natürlich nicht benutzt werden. Ich habe es daher unternommen, teils auch auf Anregung der Wärmerstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dieses Mengenverhältnis mit Hilfe der Kondensationsanalyse für Kokerei- und Generatorgas von neuem zu bestimmen. Zu diesem Zweck habe ich für Leuchtgas etwa je 10 l, für Generatorgas je 30 l einer Kondensation unterzogen, bevor ich sie zur Trennung gebracht habe. Zur Kondensation diente die in Abb. 1 wiedergegebene Anordnung. Sehr

zahlreich sind diese Untersuchungen noch nicht, und die Abweichungen in der Menge der einzelnen Bestandteile voneinander sind nicht unbeträchtlich, so daß ich heute einzelne Zahlenwerte noch nicht angeben möchte. Die Abweichungen der Analysenwerte im einzelnen beeinflussen das Verhältnis zueinander nicht so sehr. Ich fand z. B. für Kokerei- bzw. Leuchtgas 1 Benzol, 1 Azetylen, 6 Aethylen, 2 Propylen; für Generatorgas 1 Benzol, 2 Azetylen, 10 Aethylen.

Zahlentafel 2. Heizwerte.

	Generatorgas		Koksofengas		Steinkohlen-Schmelgas		Braunkohlen-Schmelgas	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Schwere Kohlenwasserstoffe	0,22	—	2,04	—	6,15	—	3,42	—
Dampfförmige Kohlenwasserstoffe	—	0,02	—	0,21	—	1,05	—	0,60
Kohlensäure u. Schwefelwasserstoffe	5,00	5,00	1,90	1,90	16,10	16,10	60,24	60,24
Azetylen	—	0,03	—	0,17	—	0	—	0,40
Aethylen	—	0,16	—	1,24	—	3,05	—	1,37
Propylen	—	0,01	—	0,42	—	2,05	—	1,05
Butylen	0	0	0	0	1,40	1,40	0,43	0,43
Sauerstoff	0,30	0,30	0,40	0,40	0,35	0,35	0,42	0,42
Kohlenoxyd	25,00	25,00	4,30	4,30	5,20	5,20	10,02	10,02
Wasserstoff	11,90	11,90	56,00	56,00	10,10	10,10	8,80	8,80
Methan	2,15	2,15	26,80	26,80	39,35	39,35	10,22	10,22
Aethan	0,05	0,05	1,20	1,20	12,15	12,15	2,74	2,74
Propan	0	0	0	0	4,50	4,50	0,20	0,20
Butan	0	0	0	0	1,10	1,10	0	0
Stickstoff	55,38	55,38	7,36	7,36	3,60	3,60	3,51	3,51
Unterer Heizwert WE/m ³ (bzw. 0° + 760 mm QS.)	1303	1298	4429	4409	8481	8522	2618	2659

I: Schwere Kohlenwasserstoffe, berechnet zu 1/6 Benzol, 1/6 Propylen, 2/3 Aethylen. II: Schwere Kohlenwasserstoffe durch Analyse.

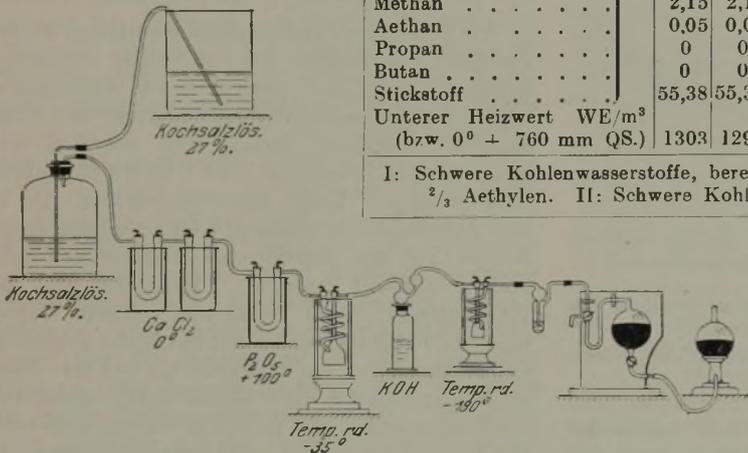


Abbildung 1. Versuchsanrichtung zur Verflüssigung der Kohlenwasserstoffe.

Diese Zahlenwerte werden sich verschieben je nach der jeweiligen Probe. Bei Leuchtgas wird eher eine Gleichmäßigkeit zu erwarten sein als bei Generatorgas, aber gewisse Grenzen werden auch hier gegeben werden können.

Die Zahlentafel 1 gibt die im Generatorgas und Leuchtgas gefundenen Benzol- und ungesättigten Kohlenwasserstoffe wieder, die die Mittelwerte aus wenigstens vier gut übereinstimmenden Untersuchungen darstellen.

Zahlentafel 1. Benzol- und ungesättigte Kohlenwasserstoffe in Leuchtgas und Generatorgas.

Leuchtgas	Generatorgas
Benzol 0,21 Vol. % = 1	Benzol 0,02 Vol. % = 1
Azetylen 0,17 „ = 1	Azetylen 0,03 „ = 2
Aethylen 1,24 „ = 6	Aethylen 0,19 „ = 10
Propylen 0,42 „ = 2	Propylen 0,01 „ = 0,5

Um den Einfluß zu kennzeichnen, der bei der Berechnung des Heizwertes die Verschiebung im Verhältnis der schweren Kohlenwasserstoffe im Vergleich zu dem mit Hilfe des Verhältnisses von 1/6 Benzol, 2/3 Aethylen, 1/6 Propylen mit einem unteren Heizwert von 18 500 WE/m³ ausübt, habe ich in Zahlentafel 2 die Heizwerte für vier Gasarten berechnet, und zwar für jede Gasart aus derselben Analyse 1. unter Zugrundelegung des

angenommenen Verhältnisses und 2. nach dem durch Analyse festgestellten Anteil an schweren Kohlenwasserstoffen.

Diese Zusammenstellung zeigt, daß der Heizwert mit Hilfe des angenommenen Verhältnisses der schweren Kohlenwasserstoffe bei Generatorgas und Koksofengas gar

nicht sehr von dem durch Analyse ermittelten abweicht, dahingegen bei dem reicheren Steinkohlen-Schmelgas doch schon einen nennenswerten Unterschied verursacht, während bei dem weniger reichen Schmelgas aus Braunkohle dieser Unterschied wieder geringer wird. Etwas größer werden diese Unterschiede, wenn man die schweren Kohlenwasserstoffe als Aethylen mit einem unteren Heizwert von 14 000 WE/m³ in Rechnung setzt. Das angenommene Mischungsverhältnis von 1/6 Benzol, 2/3 Aethylen, 1/6 Propylen wird hiernach für die meisten praktischen Berechnungen noch ausreichend zutreffend sein.

Von den Bestimmungsmöglichkeiten des Kohlenoxyds möchte ich nur auf die Absorption mittels ammoniakalischer Kupferchlorürlösung als die gebräuchlichste eingehen und hierüber auch nur kurz einige Untersuchungen mitteilen, die ich über die Aufnahmefähigkeit dieser Lösung für Kohlenoxyd angestellt habe. Die Kupferchlorürlösung enthält 213 g Ammoniumchlorid, 171 g Kupferchlorür und 360 cm³ Ammoniak im Liter. Von dieser Lösung wurden jeweils 250 cm³ angewendet. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Abb. 3 dargestellt. Auf der Abszisse ist aufgetragen die Menge Kohlenoxyd, die von der Lösung bereits aufgenommen ist, auf der Ordinate die Konzentration, die das Gas an Kohlenoxyd besitzen muß, um von der Lösung aufgenom-

men zu werden, deren Gehalt an Kohlenoxyd auf der Abszisse angegeben ist.

Wenn hiernach die Lösung bereits 750 cm³ Kohlenoxyd aufgenommen hat, so ist sie für Gas mit 10 % Kohlenoxyd erschöpft. Aus einem Gase mit 15 % Kohlenoxyd nimmt sie nur noch 5 % heraus, die übrigen 10 % beläßt sie darin, die dann durch eine andere Menge Kupferchlorür aufzunehmen sein würden. Umgekehrt gibt die gleiche Lösung Kohlenoxyd ab, wenn ein Gas von nur 5 % mit ihr in Berührung gebracht wird. Es tritt also eine Volumenzunahme statt Volumenabnahme ein. Diese Zunahme ist nun aber durch eine frischere Lösung meist nicht mehr vollständig zu beseitigen.

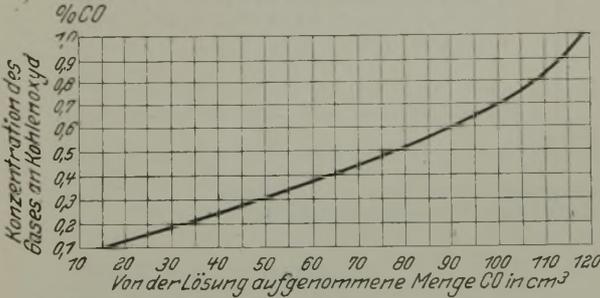


Abbildung 2. Absorptionsfähigkeit von ammoniakalischer Kupferchlorürlösung für Kohlenoxyd.
CO: N₂ in ammoniakalischer Lösung, Heinz'sche Pipette über Hg.

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die zueinander gehörigen jeweiligen Zustandsänderungen, ferner den Einfluß, den die Begleiter des Kohlenoxyds auf die Absorptionsfähigkeit der Lösung ausüben. Abb. 2 zeigt außerdem den Einfluß der mechanischen Behandlung selbst, ob geschüttelt oder durch bloßes Durchperlen in der Heinz-Pipette absorbiert worden ist. Es ergibt sich so ein ganzes Kurvenbündel, das die Unzulänglichkeit des Absorptionsverfahrens veranschaulicht. Besonders schwierig ist auf diese Weise die Absorption kleinerer Mengen Kohlenoxyd, wofür die Verhältnisse in Abb. 2 gegeben sind.

Es ist also unumgänglich nötig, stets noch eine dritte Pipette mit frischer Kupferchlorürlösung in den Gang der Analyse einzuschalten, wenn man sicher gehen will, unter allen Umständen das Kohlenoxyd quantitativ zu bestimmen.

Es liegt nahe, hiernach auf das Explosionsverfahren zur Bestimmung von Kohlenoxyd zurückzugreifen.

Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß das Kohlenoxyd auch bei der Kondensationsanalyse flüssig erhalten werden kann, wenn die Verflüssigungstemperatur, die bei - 190° liegt,

erreicht wird. Es kommt sogar vor, daß das Kohlenoxyd mit in das Kondensat hineingelangt, ohne daß dies beabsichtigt ist, und zwar dann, wenn die flüssige Luft einen erheblichen Anteil an Stickstoff besitzt, nämlich mehr, als dem Mischungsverhältnis der Atmosphäre entspricht. In diesem Falle ist die Siedetemperatur der Flüssigkeit herabgesenkt.

Die Bestimmung des Wasserstoffs kann erfolgen durch fraktionierte Verbrennung

1. mit Palladiumdraht nach Bunte,
2. durch Palladiumasbest nach Winkler,
3. durch Kupferoxyd nach Jäger,
4. durch Absorption bzw. teilweise Verbrennung mit Palladiummohr nach Hempel.

Am bequemsten und empfehlenswertesten ist das Verfahren von Hempel, das von Graefe abgeändert worden ist. Der nach Absorption von Kohlensäure, schweren Kohlenwasserstoffen, Sauerstoff und Kohlenoxyd verbliebene Gasrest wird mit dem Absorptionsmittel in einer mit etwa 6 bis 8 g Palladiummohr gefüllten U-Röhre zusammengebracht. Die in dem Palladiummohr enthaltene Luft wird mit reiner Kohlensäure (aus Marmor und 20prozentiger Salzsäure gewonnen) verdrängt. Man stellt nun das Palladiumrohr in ein Gefäß mit warmem Wasser von etwa 90 bis 100° und treibt das vorher gemessene Gas dreimal durch das Palladium hin und her. Hierauf ersetzt man das heiße Wasser durch solches von Zimmertemperatur und führt den Gasrest noch zweimal hin und her, um ihn vollständig abzukühlen. Es gelingt so mit Sicherheit, den Wasserstoff bis auf die letzte Spur zur Absorption zu bringen. Nach Entfernen der Wasserpipette spült man mit Kohlensäure (15 bis 20 cm³ genügen) den im Palladiumrohr enthaltenen Gasrest in die Meßbürette zurück, entfernt mit einer Laugenpipette die zum Verdrängen verwendete Kohlensäure und liest ab.

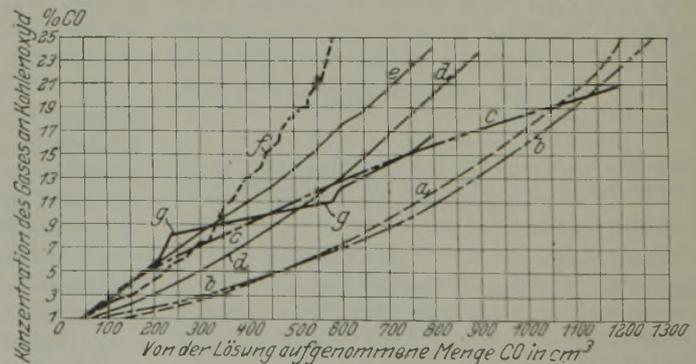


Abbildung 3. Absorptionsfähigkeit kleinerer Mengen Kohlenoxyd unter verschiedenen Verhältnissen.

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| a = CO: N ₂ | in ammoniakalischer Lösung, | Heinz'sche Pipette über Hg |
| b = CO: N ₂ | „ „ „ | Hempel- „ „ H ₂ O |
| c = CO: N ₂ | „ salzsaurer „ | Heinz'sche „ „ H ₂ O |
| d = CO: H ₂ | „ ammoniakalischer „ | „ „ „ „ |
| e = CO: CH ₄ | „ „ „ | „ „ „ „ |
| f = CO | in Generatorgas „ | „ „ „ „ |
| g = CO | „ „ „ | Hempel- „ „ „ |

Nach einigen Bestimmungen muß das Palladium stets regeneriert werden. Zu diesem Zweck wird durch das Palladiumrohr trockene Luft geleitet, wobei durch Verbrennen des Wasserstoffs bedeutende Erwärmung stattfindet und etwaige Feuchtigkeit auf diese Weise fortgeschafft wird. Hierauf wird das Palladium ausgeschüttet und in Teilen von etwa 1 g auf einem Platinblech nahezu zum Glühen erhitzt. Das Palladium bedeckt sich dabei mit einer dünnen Schicht von Palladiumoxydul, das zur vollkommenen Wasserstoff-Absorption notwendig ist.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei Gegenwart von höheren Homologen des Methans, z. B. im Oelgas und Schwelgas, der Sauerstoff zweckmäßig durch Pyrogallol-Lösung entfernt wird, da die höheren Paraffine ebenso wie das Aethylen die Einwirkung des Phosphors auf Sauerstoff verhindern. Ebenso ist es in diesem Falle empfehlenswert, für die Bestimmung der schweren Kohlenwasserstoffe anstatt rauchender Schwefelsäure gesättigtes Bromwasser zu verwenden, da erstere außer Aethylenen mechanisch auch höhere Paraffine löst¹⁾.

Es erscheint mir wünschenswert, die Versuchsunterlagen zu erweitern für die Bestimmung geringer Mengen Kohlenoxyd, Wasserstoff und Grubengas nebeneinander, sowohl durch Explosion als auch durch Verbrennung, besonders deswegen, weil wir heute ein gutes Verfahren für Betriebszwecke nicht haben und die Bestimmung der oben genannten Gase im Orsat-Apparat in der heutigen Weise mit zu großen Fehlergrenzen behaftet ist. Ich möchte auch hinweisen auf die Beschaffenheit des Knallgases, das bei dem Explosionsverfahren dem Gase zugesetzt wird, und dessen Beschaffenheit nicht immer der Theorie entspricht. Nicht unbeachtet möchte ich ferner lassen die Konzentration der zur Explosion zu bringenden Gasmischung und die Notwendigkeit der Verdünnung durch Stickstoff bei der

¹⁾ Professor Kurt Neumann, Z. V. d. I. 1918. S. 706.

Untersuchung sauerstoffreicher Gasmischungen sowie die Möglichkeit der Oxydation des Stickstoffes bei der Explosion dieser Gasmischung. Ich habe die Bearbeitung dieser Fragen teils begonnen, teils in Aussicht genommen, bin aber noch nicht zum Abschluß gekommen. Nach den Erfahrungen, die bei der Absorption des Kohlenoxyds durch Kupferlösung gemacht worden sind, scheint mir die Anwendung der Explosionsverfahren für Untersuchungen im Betrieb vorzuziehen und der erneuten Durcharbeitung wert zu sein.

Zusammenfassung.

1. Zur Bestimmung von Wasserstoff und Methan sind, falls größere Genauigkeit erforderlich ist, die Verbrennungsverfahren (Verbrennung über Kupferoxyd oder Verbrennung in der Platinkapillare oder in der mit Platindraht ausgefüllten Quarzkapillare) den Explosionsverfahren unbedingt vorzuziehen.

2. Für die Berechnung des Heizwertes aus der Gasanalyse ist bei Generatorgas, Koks- oder Leuchtgas und Schwelgas aus Braunkohle die Annahme eines Mischungsverhältnisses der schweren Kohlenwasserstoffe von $\frac{1}{6}$ Benzol, $\frac{2}{3}$ Aethylen und $\frac{1}{6}$ Propylen mit einem unteren Heizwert von 18 500 WE/m³ genügend zutreffend, nicht dagegen bei Schwelgas aus Steinkohlen oder Oelgasen. Bei den letzteren ist jeweils die Zusammensetzung besonders festzustellen.

3. Die völlige Absorption des Kohlenoxyds durch Kupferchlorürlösung ist nur dann sichergestellt, wenn das Gas nach wenigstens zweimaliger Behandlung noch mit frischer Kupferchlorürlösung behandelt worden ist. Die Absorptionsfähigkeit der Lösung wird beeinflußt sowohl durch Methan als auch durch Wasserstoff; am wenigsten wird sie beeinträchtigt durch die Anwesenheit von Stickstoff.

4. Für die Bestimmung des Wasserstoffs wird die Absorption mittels Palladiummohrs nach dem Verfahren von Hempel, das von Graefe abgeändert ist, empfohlen.

* * *

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an:

Geheimrat F. Fischer (Mülheim-Ruhr): Ich möchte zu den dankenswerten Ausführungen des Berichterstatters nur hinzufügen, daß auch wir im Kohlenforschungsinstitut uns im letzten halben Jahre viel mit der Bestimmung von kleinen Mengen Kohlenoxyd herumgeplagt haben, und daß auch wir zu dem Ergebnis gekommen sind, daß es eigentlich ein brauchbares Verfahren zur Bestimmung von Kohlenoxyd in kleinen Mengen nicht gibt; man wird wohl einstweilen auf die Verbrennungsvorgänge zurückgreifen müssen. — Ich möchte aber noch ein Kuriosum erwähnen, das vielleicht von Interesse ist. Vor einiger Zeit stand in den „Comptes rendus“ eine Arbeit von Vignon, in der ausgeführt wird, daß das Methan des Generatorgases aus dem Kohlenoxyd durch Einwirkung des Kalks, der in der Asche der Kohle sein kann, und durch die Gegenwart von Wasserdampf entstehe, indem sich mehrere Moleküle Kohlenoxyd mit Wasserdampf in Methan, Wasserstoff und Kohlendioxid umsetzen; dies wäre einerseits ein Reduktions- und andererseits ein Oxydationsprozeß. Der Verfasser sagt, er habe die bemerkenswerte Beobachtung gemacht, daß man durch absichtliche Zugabe größerer Mengen von Kalk in den Gaserzeuger

zu einem Gas kommen könne, das, bezogen auf den Wasserstoff, nicht weniger als 30 bis 40 % Methan enthält. Wir haben die Versuche nachgemacht und immer nur 1 % Methan gefunden, wie das auch sonst aus der Literatur bekannt ist. Ich wollte nur die Frage an Dipl.-Ing. Wollers richten, ob ihm irgend etwas darüber bekannt ist, daß man durch Anwendung von Kalk im Gaserzeuger zu einer so außerordentlich großen Steigerung des Methan gehaltes gelangen kann. Wir haben den Eindruck, daß durch unvollkommene Absorption des Kohlenoxyds bei Gasanalysen das Restgas einfach als Methan angesprochen worden ist.

Dipl.-Ing. G. Wollers: — Mir ist bisher nichts darüber bekannt geworden.

Geheimrat B. Osann (Clausthal): Ich möchte an den Berichterstatter die Frage richten, ob er auch Gichtgase von Hochofen in seine Betrachtungen einbezogen hat.

Dipl.-Ing. G. Wollers: Ich habe Gichtgase bisher nicht in meine Untersuchungen einbezogen. Allerdings ist mir gerade in letzter Zeit ein Fall bekannt geworden, in dem bei der Untersuchung von Gichtgas außergewöhnlich große Abweichungen in den Analysen aufgetreten sind. Ich glaube, daß hierbei gegebenenfalls das Explosionsverfahren einen Einfluß ausübt, wobei ich besonders

das zugesetzte Knallgas im Auge habe. Bezieht sich die Ursache der Anfrage vielleicht darauf, daß sich in der Gasanalyse ein höherer Gehalt an Kohlenoxyd oder ein Verschwinden von Kohlenoxyd und eine Anreicherung von Kohlensäure zeigte, wie es nach der Zusammensetzung der einzelnen Bestandteile der Gase nicht zu erwarten gewesen wäre?

Geheimrat B. Osann: Ich habe den Eindruck, daß unsere gewöhnlichen Gichtgasanalysen an einem Mangel an Kohlenoxyd kranken. Durch das vom Berichterstatter gezeigte Schaubild wird mir die Sache auch erklärlich, indem vielleicht eine ganze Menge Kohlenoxyd nicht absorbiert wird.

Es ist sehr erfreulich, daß der Vortragende mit so großem Zeitaufwand, Eifer und Kenntnissen diese Aufgabe in die Hand genommen hat. Ich habe sehr viele Gichtgasanalysen nachgerechnet und kann sagen: Es sind nur ganz wenige, die stimmen. Man kann nämlich den Stickstoffgehalt einer Gichtgasanalyse im voraus berechnen, wenn man sich sagt, daß der Sauerstoff, der in Kohlensäure und Kohlenoxyd gebunden ist, aus der Luft stammt. Ferner sind bei der Betrachtung der Analyse die Reaktionen zu berücksichtigen, die sich beim Absaugen des Gases zwischen dem Gase und dem Material der Röhre vollziehen. Es wird nächstens eine Arbeit aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Bergakademie Clausthal erscheinen, die bemerkenswerte Vorkommnisse behandelt.

Dipl.-Ing. G. Wollers: Auch ich habe die Erfahrung gemacht, daß bei der Probenahme eine Kohlensäurebildung auf Kosten des Kohlenoxydgeshaltes eintritt, wenn die Gasgeschwindigkeit im Entnahmerohr zu gering war. Voraussetzung ist natürlich, daß das Entnahmerohr sehr heiß oder sogar glühend wird. Ich habe bei der Gelegenheit aber auch erfahren, daß, wenn man die Geschwindigkeit im Entnahmerohr genügend steigert, also das Gas rasch absaugt, die Gefahr vermindert wird. Dadurch wird natürlich auch der Wert der sogenannten Dauerproben, die während eines längeren Zeitraumes ganz langsam entnommen werden, betroffen, sofern sie nicht mit Entnahmerohren gezogen werden, die aus indifferentem Material bestehen. Es sei fern von mir, etwa die Behauptung aufstellen zu wollen, daß es gleichgültig sei, ob das Probeentnahmerohr, das aus Eisen besteht, zum Glühen kommen darf oder nicht; ich würde das unter keinen Umständen befürworten können. Es gibt aber Fälle, in denen man es tatsächlich nicht vermeiden kann, und da gibt es eben nur das eine Mittel, die Geschwindigkeit stark zu steigern. Im allgemeinen sind Quarzrohre gebräuchlich; aber da, wo ich diese nicht anwenden kann, nehme ich lieber Schamottrohre als Metallrohre. Bei diesen ist mir ganz besonders unangenehm aufgefallen, daß leicht Umsetzungen möglich sind, wenn die Gasgeschwindigkeit in den Entnahmerohren nicht genügend groß ist. Was den von dem Vorredner gemachten Hinweis auf den Stickstoff betrifft, so muß das Verhältnis des Sauerstoffs zum Stickstoff bzw. der Kohlensäure zum Stickstoff in den Abgasen theoretisch das der Luft sein. Es spielt dabei aber auch der zersetzte Wasserdampf und der Stickstoffgehalt der Kohle eine große Rolle. Wenn wir bei gewöhnlichen Abgasanalysen dieses Verhältnis des Stickstoffs zum Sauerstoff bzw. des Stickstoffs zur gebildeten Kohlensäure betrachten, so ist es theoretisch 1 : 3,77, und bei gewöhnlichen Feuerungsabgasen ist es ja nur rd. 1 : 4. Dieser Unterschied muß doch durch irgend etwas hervorgerufen sein. Ich habe mir einmal die Mühe gemacht und berechnet: Welche Mengen kommen auf die Kohle, und welche Mengen sind auf den zersetzten Wasserdampf zurückzuführen? Denn der Wasserstoff, der durch Zersetzung des Wasserdampfes gebildet worden ist, nimmt nachher nicht seinen Sauerstoff aus der Primär-, sondern aus der Sekundärluft. Es erscheint eine gewisse Menge an Stickstoff; die äquivalente Menge kommt auf Kosten des zersetzten Wasserdampfes hinzu. So ganz bedeutend sind diese Mengen wohl nicht; aber dieser Unterschied von 1 : 3,77 und 1 : 4 geht einerseits auf zersetzten Was-

serdampf, andererseits auf den Stickstoff der Kohle. Auf den Stickstoff der Kohle kommen ungefähr 0,12 von dieser Verhältniszahl.

Chefchemiker Schütze (Wetzlar): Ich habe bei Betriebsanalysen von Hochofengas versucht, das Verfahren der Ausschüttelung des Kohlenoxyds mittels Kupferlösung, die nur bei Anwendung von drei Pipetten und bei rechtzeitiger Erneuerung der Lösungen sich re Ergebnisse liefert, durch das Explosionsverfahren zu ersetzen. Die damit erzielten Ergebnisse stimmen mit denen des Ausschüttelungsverfahrens gut überein, wenn der Luftüberschuß richtig bemessen ist, so daß dieses schnell ausführbare Verfahren Beachtung verdient. Bei Verwendung von angesäuertem Wasser als Sperrflüssigkeit muß mit Unterdruck gearbeitet werden.

Geheimrat F. Fischer: Ich möchte auf die Bemerkung Bezug nehmen, daß im Gichtgas der Stickstoff und der gebundene Sauerstoff im gleichen Verhältnis zueinander stehen müßten wie in der Luft. Dies kann aber doch wohl nicht zutreffen, denn im Gichtgas ist doch auch der Sauerstoff des Eisenoxyds in Form von Kohlenoxyd vorhanden.

Geheimrat B. Osann: Selbstverständlich muß ich den Erzsauerstoff bei dem Verfahren in Rechnung ziehen. Ich weiß ja, wieviel Erz für 100 kg Roheisen eingeführt wird, und kenne seinen Sauerstoffgehalt. Auch die durch den Kalkstein und die Erze eingeführte Kohlensäure muß in Abzug gebracht werden. Es wäre noch wertvoll, zu wissen: Was wird aus dem Stickstoff, der mit dem Koks in den Hochofen eingeführt wird? Ich habe ihn bisher immer vernachlässigt, weil ich mir sagte: entweder kommt er in der Form von Ammoniak aus der Gicht heraus, oder er bleibt beim Alkali hängen, um Zyanverbindungen zu bilden. — Ferner wissen wir noch nicht einmal sicher, was aus dem Wasserdampf wird, der mit der Gebläseluft eingeführt wird. Ich habe viele Analysen nachgerechnet und daraus den Eindruck geschöpft — weiter kann ich nichts sagen —, daß der mit dem Gebläsewind eingeführte Wasserstoff restlos zusammen mit dem Kokswasserstoff in die Gichtgase geht. Ob das richtig ist, wissen wir nicht.

Dr. Toussaint (Essen): Ich weiß nicht, ob das Jodpentoxydverfahren zur Bestimmung von Kohlenoxyd allgemein bekannt ist. Beim Ueberleiten von Kohlenoxyd über Jodpentoxyd bei 180 bis 190° wird ersteres zu Kohlendioxyd oxydiert unter gleichzeitiger Abspaltung von Jod. Das Jod kann in Jodkaliumlösung aufgefangen und titriert werden; die Kohlensäure kann in Barytlauge aufgefangen und als Bariumkarbonat bestimmt werden. Gegenwart von Wasserstoff, Methan, Luft stören nicht; andere Gase müssen vorher entfernt werden. Die Ergebnisse sind gut, und das Verfahren hat den Vorteil, daß bei niedrigen Gehalten von Kohlenoxyd beliebig große Gas mengen angewandt werden können.

Dr.-Ing. E. Maurer (Düsseldorf): Ich möchte darauf aufmerksam machen, daß das Jodpentoxydverfahren in meinem Bericht¹⁾ über die Bestimmung der Gase im Eisen eingehend beschrieben ist. Dann wird sie schon von Treadwell in seinem bekannten Lehrbuche gebracht (vgl. z. B. Auflage 1905, S. 541).

Chefchemiker Hofrichter (Krefeld): Ich möchte fragen, wie hoch der Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen im Generatorgas steigen kann. Wir haben auf der Reinholdhütte in Krefeld letzthin in Generatorgas aus Braunkohlenbriketts zeitweilig einen Gehalt von 3½ bis 4 % schwere Kohlenwasserstoffe gefunden, und zwar ist der Gehalt an solchen jedesmal gestiegen, wenn wir Briketts schlechter Beschaffenheit hatten und gezwungen waren, einen hohen Dampfzusatz zu geben. Waren wir durch Knappheit an Braunkohlenbriketts gezwungen, Steinkohle zuzusetzen, so ging der Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen sofort herunter.

Dipl.-Ing. G. Wollers: Ich habe in einem Steinkohlenschwefelgas 3,42 % schwere Kohlenwasserstoffe gefunden. Das bewegt sich in derselben Richtung wie die Mitteilungen des Vorredners. Man sollte beinahe

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1922, 23. März, S. 447.

annehmen, daß ähnliche Vorgänge beim Generatorgas vorliegen; ich glaube, die Temperatur spielt dabei auch eine große Rolle.

Geheimrat F. Fischer: Das kann eigentlich nicht damit zusammenhängen. Wenn wir Braunkohle vergasen, so bekommen wir ein Gemisch von Schwelgas und eigentlichem Generatorgas, wenigstens wenn nicht getrennte Absaugung vorgesehen ist. Also müssen die im Schwelgas vorhandenen ungesättigten Kohlenwasserstoffe durch das viel größere Volumen des Generatorgases so stark verdünnt sein, daß so hohe Gehalte wie $3\frac{1}{2}$ und 4% auf anderen Ursachen beruhen müssen. Schätzungsweise kann man das Verhältnis des Schwelgases zum Generatorgas als 1:70 annehmen; dann müßte, wenn das Schwelgas selbst z. B. 7% ungesättigte Kohlenwasserstoffe enthält, eine Verdünnung von 7 auf 0,07 eintreten. Das läßt sich aber mit den eben angegebenen hohen Zahlen nicht vereinbaren.

Chefchemiker Hofrichter: Die Analysen sind bei uns nach dem Absorptionsverfahren mit Bromwasser ausgeführt worden. Zur Kontrolle haben wir die Absorption mit rauchender Schwefelsäure wiederholt und übereinstimmende Zahlen gefunden. Ich werde, nachdem mir eben bekannt geworden ist, daß der Zusatz von Vanadinsäure sich außerordentlich gut dazu eignet, gegebenenfalls auch damit Versuche anstellen.

Chefchemiker Herlinger (Barop): Herr Wollers verwirft das Explosionsverfahren, weil der angewandte Gasrest ein viel zu kleiner ist, so daß sich der Fehler zu stark multipliziert. Beim Generatorgas würde sich aber

das Explosionsverfahren doch empfehlen, und zwar in Verbindung mit der Absorption für Kohlenoxyd. Die Mengen Kohlenoxyd, die nicht absorbiert werden, können dann durch Explosion sehr gut festgestellt werden, weil dann hier mindestens die Hälfte des Gasrestes zur Explosion genommen werden kann. Durch die angewandte Luftmenge und den unverbrauchten Sauerstoff, der ebenfalls gemessen wird, läßt sich dann berechnen, wieviel Wasserstoff, Methan und noch nicht absorbiertes Kohlenoxyd zurückgeblieben ist. Wir haben in unserem Betriebe schon seit längerer Zeit in dieser Weise gearbeitet und sind damit sehr zufrieden.

Direktor Dr. W. Heckel (Bruckhausen): Die Verteilung der schweren Kohlenwasserstoffe gewinnt besondere Bedeutung in den Schwelgasen, einerseits weil durch den großen Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen der Heizwert der Schwelgase sehr beeinflusst wird, und andererseits weil die ganze weitere Verarbeitung der Schwelgase von den einzelnen Kohlenwasserstoffen abhängt. Ich möchte Herrn Wollers fragen, wie er bei der einen Analyse, wo er den Heizwert des Gases einerseits durch das Kalorimeter bestimmt und ihn andererseits berechnet hat, die Verteilung der schweren Kohlenwasserstoffe vorgenommen hat.

Dipl.-Ing. G. Wollers: Ich habe den Heizwert des Gases nicht mit Hilfe des Kalorimeters ermittelt, sondern durch Rechnung bestimmt, und zwar das erste Mal unter Zugrundelegung eines Verhältnisses von $\frac{1}{6}$ Benzol, $\frac{2}{3}$ Aethylen und $\frac{1}{6}$ Propylen, das andere Mal durch das durch Analyse ermittelte.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Zur Gesetzmäßigkeit der Kerbschlagprobe.

Mit großem Interesse habe ich die wertvollen Ausführungen von Dr.-Ing. Moser über die Kerbschlagprobe¹⁾ gelesen. Sie gipfeln in der Forderung, daß das Verhältnis von Höhe zu Breite des Bruchquerschnitts wie 1:1 oder höchstens wie 1:1,5 sein muß. Die Versuche, welche durch Dr.-Ing. Moser ausgeführt wurden, rechtfertigen diese Forderung sehr gut, und da eigentlich kein zwingender Grund denkbar ist, welcher ihrer Verwirklichung hinderlich sein könnte, wäre es sehr zu begrüßen, wenn die Form des Normalstabes in dieser Weise abgeändert werden würde.

Hingegen vermag ich mich der Ansicht des Verfassers nicht anzuschließen, daß die Schlagarbeit vorerst noch auf die Fläche des Bruchquerschnitts bezogen werden müsse. Es läßt sich vielmehr theoretisch zeigen, daß der Bruch $\frac{S}{F \cdot y_0}$ ein viel richtigeres Maß der Kerbzähigkeit bedeutet als $\frac{S}{F}$. Hier haben S und F die gleiche Bedeutung wie bei Dr.-Ing. Moser, nämlich Schlagarbeit und Schlagquerschnitt, y_0 aber ist der Ausdruck $(\frac{1}{2}a + r)$, wenn a die Höhe des Querschnitts und r der Kerbradius ist. Diese Formel wurde vom Schreiber dieser Zeilen eingehend begründet und durch Versuchsergebnisse bestätigt gefunden²⁾.

Die Ueberlegenheit der Formel $\frac{S}{F \cdot y_0}$ über die vom internationalen Kongreß in Kopenhagen empfohlene Formel $\frac{S}{F}$ wird besonders augenfällig, wenn man die Kerbtiefe oder den Kerbradius variiert. Leider hat Dr.-Ing. Moser nicht mitgeteilt, welche Schlagarbeit S er für $r = 0,5, 1, 2, 3, 5$ und $6,5$ mm fand.

Dividiert man $\frac{S}{F}$ durch die entsprechenden y_0 , so müssen die Quotienten gut übereinstimmen.

Auch der Ansicht Dr.-Ing. Mosers, daß die Bohrerkerbe mit 4 mm Φ beizubehalten ist, vermag ich nicht beizupflichten. Besonders zäher Werkstoff kommt im Pendelhammer nicht zum Bruch, wenn man große Bohrungen anwendet. Besonders harter Werkstoff hingegen läßt sich mit kleinen Bohrern nicht bearbeiten. Daher ist m. E. die Bohrung der Qualität des Werkstoffs anzupassen. Die obige Formel bietet aber die Möglichkeit, auch bei verschiedenen Kerbdurchmessern vergleichbare Zahlen zu erlangen und die Ueberlegenheit zäher Werkstoffe deutlich in Erscheinung treten zu lassen.

Wien, den 3. Februar 1922.

Dr. Paul Fillunger.

* * *

Die Reduktionsformel von Prof. Dr. Fillunger ist mir bekannt. Die entsprechenden Abhandlungen Untersuchungs- und Versicherungsgesellschaft in Wien, 1920, Nr. 4, 5, 6 und 7 („Die Bestimmung der spezifischen Schlagfestigkeit durch Kerbschlagproben“).

¹⁾ St. u. E. 1922, 19. Jan., S. 90/7.

²⁾ Zeitschrift d. Oesterr. Ing.- u. Architekten-Vereins 1918, 26. Juli, S. 329/31. — Vgl. St. u. E. 1919, 23. Jan., S. 99/100; ferner Mitt. d. Technischen Versuchsamtes in Wien 1919, Heft 3; vgl. St. u. E. 1921, 20. Jan., S. 88/9; siehe auch Zeitschrift d. Dampfkessel-

Zahlentafel 1. Mittelzäher Kohlenstoffstahl.

Probenbreite cm	Schlagarbeit mkg	S	S	S
		F	F · y ₀	V
		mkg/cm ²	mkg/cm ³	mkg/cm ³
1,0	24,5	16,3	17,0	5,8
1,5	36,0	16,0	16,8	5,6
2,0	44,3	14,8	15,5	5,3
2,5	49,8	12,9	13,4	5,1
3,0	25,4	5,5	5,7	5,5
3,4	20,8	4,1	4,8	5,1

Zahlentafel 2. 2,0-cm-Probe mit verschiedenem Kerbdurchmesser.

Kerbdurchmesser mm	Schlagarbeit mkg	S	S	S
		F	F · y ₀	V
		mkg/cm ²	mkg/cm ³	mkg/cm ³
1	11,8	3,9	4,9	5,0
2	13,8	4,5	5,3	4,6
4	44,3	14,8	15,5	5,6
6	44,3	14,4	13,4	4,8
10	64,4	21,5	17,4	6,2
13	81,8	26,6	19,0	5,9

habe ich in meiner Veröffentlichung nicht berührt, um nicht gegen sie Stellung nehmen zu müssen. Denn das Fillungersche Verfahren benutzt nur scheinbar das Arbeitsvolumen der Kerbschlagprobe als Reduktionsgröße, indem das Produkt Breite × Höhe des Querschnitts noch einmal mit der halben Höhe des Querschnitts, vergrößert um den Kerbradius, multipliziert wird.

Was die Reduktionsformel $K = \frac{S}{a \cdot b \cdot (\frac{a}{2} + r)}$ =

$\frac{S}{F \cdot y_0}$ in Wirklichkeit darstellt, ergibt sich am besten an der Hand von Beispielen, besonders deutlich aus der Betrachtung von Proben mit konstanter Höhe,

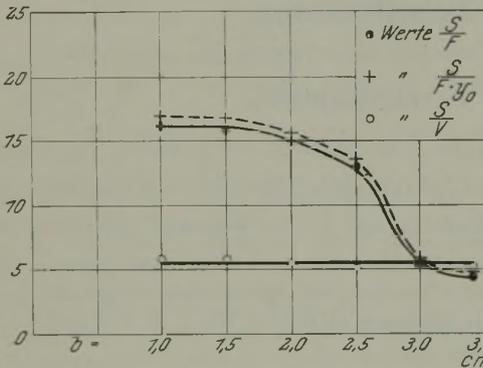


Abbildung 1. Kerbzähigkeit bei verschiedener Probenbreite, ermittelt nach dem Querschnittsverfahren der Fillunger-Formel und dem Raumteilverfahren.

aber verschiedener Breite. Hierbei ist y für alle Proben konstant, und die sich nach obiger Formel ergebenden Kerbzähigkeitszahlen sind nichts andere, als die Zahlen $\frac{S}{F}$ nach Division durch eine Konstante. Der Verlauf der zugehörigen Schaulinie behält daher auch seinen Charakter und hat keinerlei Bezug zu dem Verlauf der wirklich auf das Volumen bezogenen Kerbzähigkeit. Die Abb. 1 zeigt für den von mir benutzten Stahl C zunächst die Schaulinie für $K_f = \frac{S}{F}$, dann die nach dem Fillungerschen Verfahren ermittelte Schaulinie für $K = \frac{S}{F \cdot y_0}$ und drittens die Schaulinie für $K_v = \frac{S}{V}$. Die zugehörigen Einzelwerte sind in der Zahlentafel 1 gegeben. |

Auch bei solchen Versuchen, bei denen nicht die Breite, sondern die Höhe des Querschnitts oder der

Kerbradius gewechselt wird, ergibt die Fillungersche Formel keinen wirklichen Bezug auf das Volumen, trotz der doppelten Multiplikation mit a; wenn auch die Vergrößerung von a um r eine gewisse Berücksichtigung des Kerbdurchmessers mit sich bringt. Der Anregung von Prof. Fillunger folgend, habe ich die Ergebnisse der an der 2,0 cm breiten Probe des Stahles C für verschiedene Kerbdurchmesser durchgeführten Versuche in Abb. 2 und Zahlentafel 2 für $K_f = \frac{S}{F}$, $K = \frac{S}{F \cdot y_0}$ und $K_v = \frac{S}{V}$ zusammengestellt. Ueber den Verlauf der Schaulinien ist dasselbe zu sagen wie zu Abb. 1. Ein den tatsächlichen Verhält-

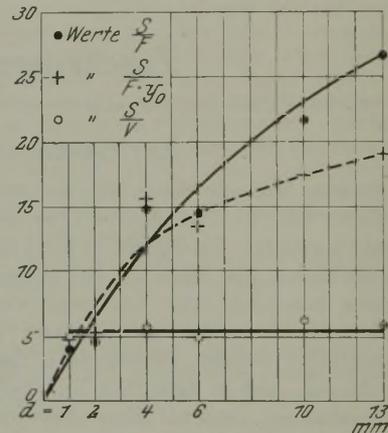


Abbildung 2. Kerbzähigkeit bei verschiedenem Kerbdurchmesser, ermittelt nach dem Querschnittsverfahren der Fillunger-Formel und dem Raumteilverfahren.

nissen Rechnung tragender Bezug der Kerbzähigkeit auf den arbeitenden Raumteil kann eben zurzeit nur auf Grund wirklicher Messung dieses Raumteils erfolgen. Ob es gelingen wird, der Praxis Hilfsmittel an die Hand zu geben, die die jedesmalige Messung unnötig machen (Zahlentafeln oder Schaulinien), muß die weitere Bearbeitung dieser Fragen erst zeigen.

Der von Prof. Fillunger gemachte Vorschlag der Anwendung angepaßter Bohrungen scheidet für die Praxis an der Notwendigkeit, den zu untersuchenden Werkstoff bereits zu kennen, oder ihn zunächst voruntersuchen zu müssen.

Essen, 21. Februar 1922.

Dr.-Ing M. Moser.

* * *

Zur Entgegnung von Dr.-Ing. Moser habe ich zu bemerken, daß die Reduktionsformel $K = \frac{S}{F \cdot y_0}$

nicht bloß scheinbar das Arbeitsvolumen berücksichtigt, wie aus ihrer Ableitung hervorgeht, die ich hier nicht wiederholen will. Das angenommene Arbeitsvolumen ist demjenigen, welches durch die Schüle'schen Versuche aufgeheilt wird, sehr ähnlich und nur, um eine Rechnung zu ermöglichen, etwas einfacher gestaltet.

Freilich sieht man es der fertigen Formel ebenso wenig wie etwa der Biegeformel oder der Knickformel sofort an, auf welche Weise sie gefunden wurde. Ich habe in den oben erwähnten Veröffentlichungen auch gezeigt, daß man unter sonst gleichen Umständen auch zu der internationalen Formel $\frac{S}{F}$ theoretisch gelangen kann, wenn man das Arbeitsvolumen in einer den Schüle'schen Versuchen gar nicht entsprechenden Gestalt annimmt.

Daß die vorgeschlagene Reduktionsformel den Einfluß der Stabbreite zu berücksichtigen gestatte, wurde von mir niemals behauptet. Vielmehr habe ich auf diesen Mangel ausführlich verwiesen.¹⁾ Gerade deshalb wurden die Versuche Dr.-Ing. Mosers von mir sehr begrüßt, weil sie in der Tat einen Weg zu zeigen scheinen, diesem Mangel abzuhelfen, indem man sich auf ein bestimmtes Verhältnis von Höhe und Breite des Bruchquerschnitts einigt.

Eine berechtigte Kritik an der neuen Formel, welche ich gleichfalls schon in der ersten Veröffentlichung²⁾ selbst hervorgehoben habe, wäre aber die, daß für eine scharfe Kerbe der Faktor $y_0 = \frac{a}{2}$

wird, während man vom theoretischen Standpunkt aus in diesem Grenzfall $y_0 = 0$ erwarten sollte. Daher war vorauszusehen, daß bei abnehmendem Kerbradius schließlich eine Grenze erreicht wird, von welcher angefangen die Formel versagt. Dann muß man zu einem Notbehelf greifen und zu kleine Kerbradien von der Verwendung ausschließen. Nach den Versuchen Dr.-Ing. Mosers scheint es, daß die Formel für $r < 2$ mm, also für $\frac{r}{a} < \frac{2}{15}$, ihre Gültigkeit verliert, während ich³⁾ bei Schweißseisen für $\frac{r}{a} = \frac{1}{10}$ noch gute Uebereinstimmung erhielt. Diese Einschränkung des Gültigkeitsbereichs auf Grund der Erfahrung ist vollkommen vergleichbar mit der Forderung Mosers, daß $b \leq 1,5 a$ sein muß, damit die internationale Formel verwendet werden kann.

Nach der obigen Abb. 2 Mosers hat es allerdings den Anschein, als ob die neue Formel dem Ideale nur wenig näher kommen würde als die internationale, während die Schüle'sche Reduktion eine wagerechte Ausgleichslinie ergibt, was jedoch nur durch die Wahl des Maßstabes für K be-

wirkt wird. Will man verschiedene Verfahren miteinander vergleichen, so muß man die Maßstäbe so wählen, daß der Schwerpunkt der Schaubildpunkte bei allen Schaubildern ungefähr gleichen Abstand von der Abszissenachse hat. Das habe ich in Abb. 3 auf Grund der Uebersicht 2 der Moserschen Ausführungen getan.

Schließt man aus oben angegebenen Gründen die beiden Punkte für $r = 0,5$ und $r = 1$ mm in jedem Schaubild aus, so kann man leicht eine gerade Ausgleichslinie zu den übrig bleibenden vier Punkten ziehen (strichpunktiert), und es zeigt sich, daß diejenige für die internationale Reduktionsformel $K_f = \frac{S}{F}$ sehr stark geneigt ausfällt, diejenige für die neue Formel $K = \frac{S}{F y_0}$ viel weniger, diejenige für die Schüle'sche Methode $K_v = \frac{S}{V}$ aber gleichfalls etwas geneigt ist und nicht wagerecht verläuft. Das Schüle-

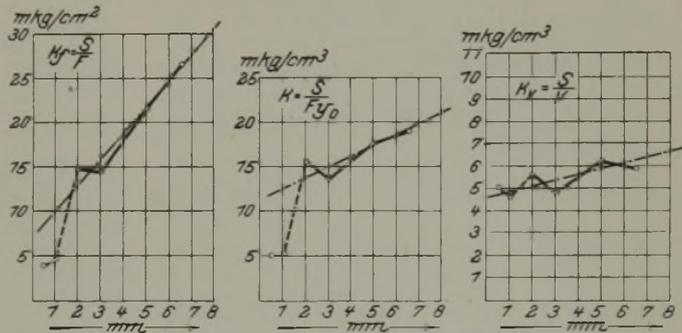


Abbildung 3. Ergebnis der Versuche mit verschiedenem Kerbradius nach Dr.-Ing. Mosers obiger Uebersicht 2.

sche Verfahren, dessen Vorrang gar nicht bestritten wird, das aber für die Praxis nicht in Betracht gezogen werden kann, wie Moser selbst angibt, erweist seinen Vorrang auch in dieser Abbildung dadurch, daß die erwähnte Ausgleichslinie auch zwischen den beiden vorweg ausgeschlossenen Punkten hindurch geht.

Ein anderer Weg zur Vergleichung verschiedener Verfahren besteht in der Bestimmung des „größten“ und des „mittleren“ Fehlers einer jeden. Bestimmt man das arithmetische Mittel aus jeder der drei letzten Kolonnen in Uebersicht 2 der obigen Erwiderung Mosers, so ergibt sich folgende Uebersicht:

	Reduktionsformel		
	$\frac{S}{F}$	$\frac{S}{F y_0}$	$\frac{S}{V}$
größter Fehler	86	61	15,9
mittlerer Fehler	47	39,7	10,3

Schließt man aber die beiden Kerbradien $r = 0,5$ und $r = 1$ mm aus, weil sie für die Verwendbarkeit der neuen Formel offenbar zu klein sind, so gestaltet sich das Ergebnis folgendermaßen:

	Reduktionsformel		
	$\frac{S}{F}$	$\frac{S}{F y_0}$	$\frac{S}{V}$
größter Fehler	37,7	17,9	14,6
mittlerer Fehler	24,5	11,5	7,6

¹⁾ „Zeitschrift der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungsgesellschaft“ in Wien, 1920, S. 60.

²⁾ Zeitschrift d. österr. Ing.- u. Architekten-Vereines 1918, Heft 30.

³⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 20. Jan., S. 88.

Einen mittleren Fehler von 11,5 % wird man wohl für Kerbschlagproben in den Kauf nehmen können, da, wie Unwin¹⁾ meint, mittlere Fehler von 10 bis 15 % auch bei gleicher Form der Proben nicht zu vermeiden sind.

In der schon mehrfach angeführten ausführlichen Darstellung der Kerbschlagfrage²⁾ habe ich die bisher vorgeschlagenen Reduktionsformeln auf S. 58 an Hand aller im Schrifttum bekannt gewordenen einschlägigen Versuche, soweit ich deren habhaft werden konnte, unter genauer Quellenangabe miteinander verglichen. Insgesamt lagen 33 verschiedene Werkstoffe dem Vergleiche zugrunde. Hierbei ergab sich der durchschnittliche mittlere Fehler bei Verwendung gleichen Werkstoffs, aber ungleicher Körperform und Größe, wie folgt:

Internationaler Verband	$\frac{S}{F}$	. . . . .	24,4 %	mittl. Fehler
Neue Formel	$\frac{S}{F_{y_0}}$	. . . . .	16,6 %	„ „
Schüle	$\frac{S}{V}$	. . . . .	15,4 %	„ „

Schaltet man solche Versuche aus, gegen welche begründete Bedenken vorliegen, weil sie sich auf besonders spröden Werkstoff bezogen, so gelangt man zu folgenden Zahlen:

Internationaler Verband	$\frac{S}{F}$	. . . . .	24,6 %	mittl. Fehler
Neue Formel	$\frac{S}{F_{y_0}}$	. . . . .	11,6 %	„ „
Schüle	$\frac{S}{V}$	. . . . .	13,8 %	„ „

Insbesondere ergaben die Werkstoffe A und B in der Veröffentlichung Schüles³⁾ folgende mittlere Fehler:

	A	B	
	%	%	
Internationaler Verband	$\frac{S}{F}$	39,2	33,5
Neue Formel	$\frac{S}{F_{y_0}}$	6,5	0,2
Schüle	$\frac{S}{V}$	13,1	13,0

Daß das Schülesche Verfahren trotz der zwei letztgenannten Gegenüberstellungen, in welchen es sogar schlechter abschneidet als die neue Formel (es sei bemerkt, daß diese Zusammenstellung die Versuche Schüles mit scharfen Kerben unberücksichtigt ließ, weil für diese die neue Formel nicht in Frage

¹⁾ Engineering 1919.

²⁾ Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft 1920, Nr. 4, 5, 6 und 7.

³⁾ Schweiz. Materialprüfungsanst., Zürich 1913, 10a.

Umschau.

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Juli 1920 bis Juni 1921).

1. Apparate und Einrichtungen.

Der Grundgedanke eines neuen Viskosimeters nach Dr. Robert Fischer¹⁾ ist der, daß man in einer mit der zu untersuchenden Substanz gefüllten Glasröhre eine Metallkugel durch die Flüssigkeit fallen läßt

¹⁾ Chem.-Zg. 1920, 21. Aug., S. 622.

kommt), seine Ueberlegenheit über alle anderen Reduktionsmethoden bewahrt, zeigen nicht nur die Versuche Dr.-Ing. Mosers, sondern ist von vornherein selbstverständlich, da es gestattet, jeden Stab für sich zu behandeln. Eben deshalb ist seine Anwendbarkeit aber auf wissenschaftliche Prüfanstalten beschränkt und scheidet es für die Praxis aus.

Es wäre sehr zu bedauern, wenn in einer Zeit, in welcher das Ausland krampfhaft nach einer besseren Reduktionsformel für Kerbschlagproben sucht, in deutschen Landen das „Bessere“ (das Schülesche Verfahren) so sehr der Feind des „Guten“ (der neuen Formel) werden sollte, daß man lieber an der internationalen Formel festhielte, als die nahezu mühelos erreichbare, theoretisch und praktisch nachweisbare Verbesserung durch den Faktor γ_0 anzubringen.

Wien, den 3. März 1922.

Dr. Paul Fillunger.

* * *

Die sehr bemerkenswerten weiteren Ausführungen von Herrn Prof. Dr. Fillunger ändern leider nichts an der von mir mit Beispielen belegten Tatsache, daß die Formel $K = \frac{S}{F \cdot y_0}$ die erstrebte Rückbeziehung der Kerbzähigkeit auf den arbeitenden Raumteil nicht zu leisten vermag. Die aus dieser Formel sich ergebenden Werte, verlaufen eben nicht wie die an Hand direkter Raumteilmessung gewonnenen, sondern wie die mittels der Flächenformel $K = \frac{S}{F}$ errechneten Werte.

Es wäre ja für die Einführung der auf den Raum bezogenen Kerbzähigkeit außerordentlich günstig, wenn es gelänge, die umständliche Messung des arbeitenden Raumteils durch eine Berechnung mittelst einer in jedem Falle brauchbaren Formel zu ersetzen.

Es darf hierbei jedoch nicht übersehen werden, daß alle auf rein geometrischer Grundlage aufgebauten Formeln das Verhältnis zwischen Arbeitsgeschwindigkeit und Formänderungsgeschwindigkeit und die daraus sich ergebenden Eigentümlichkeiten der Werkstoffe nicht berücksichtigen. Ganz ohne irgend eine Messung wird daher doch wohl nicht auszukommen sein, da uns sonst die Verbindung mit den tatsächlichen Verhältnissen und die Sicherheit, daß nicht der Werkstoff im gegebenen Falle seine eigenen, von der Formel nicht gedeckten Wege geht, fehlt.

Essen, den 18. März 1922.

Dr.-Ing. M. Moser.

und die Fallzeit bestimmt. Je nachdem die Flüssigkeit zu dünn- oder dickflüssig ist, wird der Apparat gekühlt oder geheizt, um so die Fallzeit zu verlängern bzw. abzukürzen. Der Apparat ermöglicht die genaue Nachprüfung, Einstellung und Normung von Substanzen bis zur zähesten Konsistenz unter stets gleichbleibenden Bedingungen in einwandfreier Art. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß im gleichen Apparate mit Hilfe eines vorgesehenen Kontaktes in Verbindung mit einer Glühlampe auch die Konsistenzbestimmung dunkelgefärbter, undurchsichtiger Substanzen in einfacher Weise erfolgen kann.

Zur schnellen Untersuchung der Zähigkeit kleiner Kaufmuster von Oelen usw. empfiehlt Heinrich Mallison²⁾ einen praktischen Viskositätsprüfer. Der Apparat gestattet, die Geschwindigkeit zu beobachten, mit der die zu prüfenden Oele in nahezu wagerecht liegenden Glasröhren dahinfließen. An einem etwas schräg gestellten Grundbrett ist mit zwei Scharnieren ein zweites Brett befestigt, das drei bis vier Blechzwingen zur Aufnahme von Reagenzröhren trägt. Mittels einer Klammer läßt sich das bewegliche Brett in senkrechter Stellung feststellen, nach Lösung der Klammer kann man es samt Gläsern zur nahezu wagerechten Lage umkippen. Will man die Viskosität eines Oeles bestimmen, so füllt man das Oel in eines der Reagenzröhrchen ein. In die anderen Röhren füllt man bis zur gleichen Höhe Oele ein, deren Viskosität man kennt. Das die Röhren tragende Brett wird dann umgekippt, bis es auf dem schwach schräggestellten Grundbrett aufliegt. Man beobachtet die Geschwindigkeit, mit der die Oele in den Röhren vorwärtsfließen, und gewinnt dabei durch den Vergleich des zu prüfenden Oeles mit den Oelen bekannter Viskosität ein Maß für seine Viskosität.

Eine Prüfung von Gaserzeugern¹⁾ macht eine vollständige Gasuntersuchung erforderlich, die mit dem einfachen Orsatapparat nicht erfolgen kann; insbesondere ist es mit dem gewöhnlichen Orsatapparat nicht möglich, den Wasserstoffgehalt zu bestimmen. Bei der Entnahme einer Durchschnittsprobe ist darauf zu achten, daß dieselbe gleichmäßig angesaugt wird, nämlich durch Aspiratoren, deren Gang durch ein Pendelwerk geregelt wird. Um die Ueberleitung des Gases aus dem Aspirator in die Probeflasche zu erleichtern, ist nach Angaben des Vereins für Feuerungsbetriebe und Rauchbekämpfung eine einfache Vorrichtung geschaffen worden, die es ermöglicht, die Gasproben sicher und ohne die Gefahr einer nachträglichen Verdünnung durch Luft umzu füllen. Ein als Auffangzylinder dienendes Bleehgefäß ruht auf einer Holzkonsole, die ihrerseits an der Wand des Aspiratorschrankes angeschraubt ist. Ein im Blechzylinder angebrachtes Rohr wird mittels Gummischlauchs mit demjenigen Hahnrohr des Aspirators verbunden, das sonst mit dem Orsatapparat in Verbindung steht. Wird nun der Hahn dieses Aspirator-Hahnrohres geöffnet und der Eisenzylinder des Aspirators langsam hochgeburt, so wird Gas aus der Sammelglocke durch den Schlauch in den Auffangzylinder gepreßt und dort in bereitgehaltenen Flaschen unter Wasser aufgefangen.

Einen einfachen elektrischen Heizapparat zum Eindampfen von Flüssigkeiten, der in seinen Teilen an sich nichts Neues bringt, in dieser einfachen Art aber wohl noch nicht in größerem Umfange benutzt worden ist, beschreibt Eduard Moser³⁾. Als Heizwiderstand dient hier Kohlegrus, dessen Widerstand durch Mischen mit Schamotte in an sich bekannter Weise erhöht worden ist. Der Apparat selbst besteht aus einer Schamottekapsel. Als Elektroden dienen zwei diametral an die Schamottekapsel durch einfache Schraubenklemmen befestigte starke Eisenbleche, die innen etwas am Boden entlang gebogen sind, um den Kontakt mit dem Kohlegrus noch inniger zu gestalten. Die beiden Elektroden werden durch einen Streifen Kohlegrusmischung (200 g, bestehend aus 120 g Kohlegrus und 80 g Schamottekörnern) von der Breite der Elektroden miteinander verbunden. Die Mischung läßt bei 220 V Spannung gerade nur so viel Strom durch, daß man den Apparat bequem an die Lichtleitung anschließen kann.

2. Roheisen, Stahl, Erze, Zuschläge, Schlacken, feuerfeste Stoffe u. dgl.

Untersuchungen über die analytische Chemie der Stähle sind von A. Travers⁴⁾ im Laboratorium von Schneider-Creusot ausgeführt worden.

¹⁾ Chem.-Zg. 1921, 14. April, S. 365.

²⁾ Chem.-Zg. 1921, 8. Febr., S. 135.

³⁾ Z. f. angew. Chem. 1920, 30. Nov., S. 300.

⁴⁾ Journ. Ind. Eng. Chem. 1918, S. 132; Z. f. anal. Chem. 1920, 7. Heft, S. 310/8.

Zur Bestimmung des Gesamtkohlenstoffs in Stahl und Roheisen werden bei genannter Firma gegenwärtig zwei Verfahren benutzt, die Oxydation mit Chromschwefelsäure und die direkte Verbrennung im Sauerstoffstrom. Bei dem erstgenannten Verfahren wird das Eisen entweder durch Behandlung mit Kupferammoniumchloridlösung oder durch Verflüchtigung im Chlorstrom entfernt und der verbleibende Rückstand mit der Chromschwefelsäuremischung verbrannt, oder es wird auch das Eisen direkt mit der Chromschwefelsäure oxydiert. In letzterem Falle behandelt man nach Wiborgh die aufgefundenen Gase mit Kalilauge und leitet aus der Volumverminderung das gebildete Kohlendioxyd ab, oder man leitet nach Ledebur die entwickelten Gase, bevor sie in den Liebig'schen Kaliapparat treten, durch eine rotglühende Platinkapillare. Das Verfahren nach Wiborgh läßt nur unter ganz besonderen Bedingungen zuverlässige Ergebnisse erreichen, da über 10 %, in manchen Fällen fast 50 % des vorhandenen Kohlenstoffs in Kohlenwasserstoffe oder Kohlenoxyd übergehen. Das Verfahren Ledeburs ergibt dagegen den richtigen Kohlenstoffgehalt. Die direkte Verbrennung des Eisens im Sauerstoff wird wegen ihrer Einfachheit und Genauigkeit die Oxydation mit Chromschwefelsäure bald verdrängt haben, besonders auch, weil das letztere Verfahren bei den meisten Ferrolegierungen nicht anwendbar ist. Travers nimmt die Verbrennung in einem elektrischen Widerstandsofen von Hoskins vor, bei dem statt Platinspiralen solche von Chromal, einer Chromnickellegierung mit 15 % Cr, verwendet werden. Zur Erniedrigung der Verbrennungstemperatur auf 950 bis 1000 ° mischt Travers den Stahl mit Kupferoxyd; letzteres erleichtert außerdem die Verbrennung, da es bei dieser Temperatur Sauerstoff abgibt, so daß selbst größere Stücke vollständig verbrennen.

Nach Mitteilungen Th. R. Glausers¹⁾ ist Tellurdioxyd ein gutes Aufschluß- und Oxydationsmittel und kann zur Bestimmung des Kohlenstoffs in allen Eisensorten, Ferrolegierungen, Karbiden, Schwermetallen usw. verwendet werden. Die Kohlenstoffbestimmung durch Oxydation mit schmelzendem Tellurdioxyd wird in einem schwerschmelzbaren Verbrennungsglas von 80 bis 200 mm Länge und 15 bis 18 mm innerem Durchmesser vorgenommen, die gebildete Kohlensäure wird in gewogenen Absorptionsapparaten aufgefangen. Zur Anwärkung der Schmelzröhre benutzte Glauser vorteilhaft ein Barthelsches Benzingebläse oder einen Azetylenbrenner. Das kostbare Tellur wird aus den Schmelzen wiedergewonnen. Das Tellurdioxyd-Verfahren soll sich zur Kohlenstoffbestimmung in allen obgenannten Stoffen eignen. Man benutzt die Proben am besten in Form von Bohrspänen; doch ist das Verfahren auch geeignet, Stückchen bis zu 3 bis 5 mm in verhältnismäßig kurzer Zeit aufzulösen. Die Lösung erfolgt im allgemeinen um so rascher, je mehr Kohlenstoff das Eisen enthält; ganz reine Sorten von Schmiedeeisen mit unter 0,2 % C und kohlenstoffarme Stähle lösen sich am langsamsten und sind am vorsichtigsten zu behandeln. Kohlenstoffreiche und Ferrolegierungen sind vorteilhaft in nicht zu feinen Spänen oder nicht zu feinem Pulver zu verwenden, weil sonst die Reaktion leicht zu stürmisch wird. Für die verschiedenen Eisen- und Ferroarten werden Arbeitsweisen angegeben. Die Einwaage beträgt in der Regel 1 g, die zur Oxydation notwendige Menge Tellurdioxyd etwa 9 g. Bei weniger Tellurdioxyd findet man leicht zu niedrige Ergebnisse. Zusammengestellte Vergleichsergebnisse mit anderen Untersuchungsverfahren ließen eine gute Uebereinstimmung erkennen.

Das folgende von Travers²⁾ ausgearbeitete Verfahren zur Bestimmung des Schwefels in Stählen besitzt gegenüber dem sonst in Anwendung befindlichen Entwicklungsverfahren den Vorzug, daß es in wenigen Minuten ausführbar ist. Man verbrennt das Eisen im Sauerstoffstrom bei sehr hoher Temperatur

¹⁾ Z. f. angew. Chem. 1921, 19. April, S. 154/5; 22. April, S. 157/9; 26. April, S. 162/3.

²⁾ Journ. Ind. Eng. Chem. 1918, S. 132; Z. f. anal. Chem. 1920, 7. Heft, S. 310/8.

etwa 1200°) und erhält hierbei den gesamten Schwefel als Schwefeldioxyd, das mit einer titrierten Jodlösung bestimmt wird. Die Bestimmungen sind auf 0,005% genau.

Zur Bestimmung des Mangans in Stahl- und Eisenerzeugnissen verwendet Travers¹⁾ die kolorimetrischen Verfahren, das Volhard-Wolffsche Verfahren und seine Abänderungen und das Chloratverfahren. Die verschiedenen kolorimetrischen Verfahren, die auf der Oxydation des Mangans zu Uebermangansäure durch Bleisuperoxyd oder Wismuttetroxyd oder auf dessen Ueberführung in Manganimetaphosphat beruhen, liefern bei niedrigem Mangan Gehalt (unter 1%) genaue Ergebnisse. Das Volhard'sche Verfahren wird hauptsächlich für Erzeugnisse mit höherem Mangan Gehalt angewandt, während das Chloratverfahren besonders für Sonderstähle geeignet ist. Travers gibt dem Persulfatverfahren den Vorzug, weil es in allen Fällen zuverlässige Ergebnisse liefert. Die verschiedenen Bedingungen, unter denen dieses Verfahren bisher ausgeführt wurde, sind von dem Verfasser eingehend untersucht worden.

Die Bestimmung des Phosphors in metallurgischen Erzeugnissen nach dem Molybdatverfahren ist hauptsächlich mit dem Fehler behaftet, daß sich durch mitfallende Molybdänsäure ein Uebergewicht des Niederschlags ergibt. Diese Mitfällung wird durch überschüssige Molybdänlösung und überschüssiges Ammonnitrat begünstigt, während freie Salpetersäure den Fehler herabsetzt. Travers¹⁾ wendet daher kein weiteres Ammonnitrat an, als in der Molybdänlösung vorhanden ist, und bewirkt die Fällung in stark salpetersaurer Lösung.

Die von Travers¹⁾ angewandten Verfahren zur Bestimmung des Chroms in den Stählen beruhen sämtlich auf der Ueberführung des Chroms in Chromat und der maßanalytischen Bestimmung des letzteren mit Ferrosulfat.

Eine von Melvin B. Danheiser²⁾ ausgearbeitete Schnellbestimmung von Nickel dient zur Unterscheidung von Nickelstahl und anderem Stahl, ohne daß Teile zu einer regelrechten Analyse entnommen zu werden brauchen; die Untersuchung kann also vielfach an fertigen Stücken angestellt werden, ohne daß diese zerstört bzw. beschädigt werden müssen. Einige Feilspäne werden auf ein kleines Uhrglas gebracht und gegebenenfalls unter Erwärmen in einem Tropfen konz. Salpetersäure gelöst; man fügt hierauf einen Tropfen Ammoniak-Dimethylglyoximlösung hinzu und beobachtet unter einem Mikroskop (16-mm-Objektiv), ob ein Niederschlag von rotem Nickelglyoxim entsteht. Die ganze Untersuchung dauert 3 min. Die Ammoniak-Dimethylglyoximlösung wird hergestellt durch Lösen von 5 g Zitronensäure in 90 cm³ Ammoniak (0,90 spez. Gew.) und Zugabe von 10 cm³ einer einprozentigen alkoholischen Dimethylglyoximlösung.

Ein von Emil Jaboulay³⁾ beschriebenes Verfahren zur Bestimmung des Vanadins im Stahl beruht darauf, daß das Vanadin in schwefelsaurer Lösung durch Permanganat oxydiert und mit Ferrosulfat in geringem Ueberschuß (Tüpfelprobe mit Ferrizyankalium) reduziert wird; das reduzierte Vanadin wird dann wie beim Verfahren von Campagne mit Permanganat von bekanntem Wirkungswert titriert.

In einer einzigen Einwage und ohne Filtration bestimmt H. O. Ward⁴⁾ Mangan, Chrom und Vanadin in Schnelldrehstahl. 0,5 g Späne werden in einem 600-cm³-Becherglas mit 50 cm³ Schwefelsäure-Silbernitratlösung⁵⁾ unter Erwärmen zum Lösen gebracht. Nach vollendeter Lösung werden 5 cm³ einer aus gleichen Teilen Salpetersäure und Phosphorsäure bestehenden Lösung zugegeben. Verschwindet das Wolfram nicht

sogleich, so kocht man, bis eine klare grüne Lösung entsteht. Der Inhalt wird dann auf 200 cm³ verdünnt und nach und nach etwa 1 g Ammoniumpersulfat in kleinen Mengen zugegeben. Hierdurch werden Chrom, Vanadin und Mangan oxydiert, letzteres zu Uebermangansäure, die der Lösung eine tiefrote Farbe gibt. Nach dem Erkalten wird das Mangan mit Arsenigsäurelösung¹⁾ titriert. Der Inhalt des Becherglases wird hierauf auf 500 cm³ verdünnt und zum Kochen gebracht. Dann werden zur Zerstörung der Permanganatfarbe und zur Ausfällung des Silbernitrats einige Tropfen Salzsäure zugegeben. Das Kochen wird etwa 10 min fortgesetzt, um den Ueberschuß an Ammoniumpersulfat zu vertreiben. Nach dem Erkalten wird das Chrom in bekannter Weise mit Ferrosulfat bestimmt. Unmittelbar anschließend findet die Bestimmung des Vanadins statt, indem man zunächst 10 cm³ einer eingestellten Ferroammoniumsulfatlösung, dann zur Entfernung eines etwaigen Ueberschusses 10 cm³ Ammoniumpersulfatlösung (125 g im l) zufügt und hierauf mit einer verdünnten Permanganatlösung titriert. Ward empfiehlt sowohl bei der Chrom- als auch bei der Vanadinbestimmung die Zugabe eines Ueberschusses an Permanganat und Rücktitration mit oben bei der Manganbestimmung angegebener Arsenigsäurelösung.

Bei der Untersuchung von Schnelldrehstählen wird mancher schon die Erfahrung gemacht haben, daß bei einigen Schnelldrehstählen bei der Titration des Chroms mit Eisensulfat und Permanganat, nachdem das Eisensulfat im Ueberschuß hinzugesetzt wurde, eine schwarze bis rotbraune Färbung auftritt; beim Zurücktitrieren mit Permanganat geht diese Färbung in eine gelbe über und läßt so den Endpunkt der Titration schwieriger erkennen. Da die Braunfärbung nur bei Schnelldrehstählen auftritt, die Vanadin enthalten, so liegt eine Beeinflussung der Chrombestimmung durch Vanadin in diesen Schnelldrehstählen nahe. Nach Untersuchungen von P. Slawik²⁾ ist die Braunfärbung denn auch einzig und allein der Bildung einer komplexen Vanadinphosphorwolframsäure zuzuschreiben, die mit Eisenoxydsulfat, jedenfalls infolge der Reduktion des fünfwertigen Vanadinsalzes zu vierwertigem, diese Reaktion liefert. Es hat sich auch gezeigt, daß auf Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd die so empfindliche Wasserstoffsuperoxydreaktion der Vanadinsäure in diesen Verbindungen nicht hervorgerufen wird. Daraus war weiter zu folgern, daß, wenn die Chrombestimmung einen normalen Endpunkt zeigen sollte, einer der beiden die Braunfärbung bildenden Einflüsse, Wolfram und Vanadin, entfernt werden muß; dies gelingt am leichtesten bei der Wolframsäure, da sie in einfacher Weise abgeschieden werden kann. Weitere Untersuchungen darüber, wie weit die Chrombestimmung durch das Auftreten der Braunfärbung beeinflusst wird, ergaben, daß bei der Titration des Chroms mit Eisensulfat und Permanganat in Schnelldrehstählen bei gleichzeitiger Anwesenheit von Wolfram und Vanadin die Chrombestimmung nicht beeinflusst wird, wenn beim Zurücktitrieren mit Permanganat so lange Permanganat zugesetzt wird, bis die Rotfärbung nicht mehr verschwindet. Die einzige Schwierigkeit bei der Titration ist die Erkennung des Endpunktes, da dieser nicht wie bei anderen Bestimmungen in Rosarot, sondern in Hellbraun übergeht, was für die Praxis jedoch nicht von wesentlicher Bedeutung ist.

Zur Trennung von Chrom und Mangan bemerkt M. Herschkowitsch³⁾, daß Kaliumpermanganat mit Ammoniak bei Zimmertemperatur auch nach mehreren Monaten nicht merklich reagiert; dagegen tritt die Reaktion alsbald ein und verläuft in ganz kurzer Zeit zu Ende, wenn man dem Gemisch irgend ein Ammonsalz zusetzt, da alle Ammonsalze eine starke katalytische Beschleunigung der Reaktion hervorrufen. Es entsteht

¹⁾ Journ. Ind. Eng. Chem. 1918, S. 132; Z. f. anal. Chem. 1920, 7. Heft, S. 310/8.

²⁾ Chem. Met. Eng. 1920, 20. Okt., S. 770.

³⁾ Rev. Mét. 1920, Sept., S. 627/9.

⁴⁾ Chem. Met. Eng. 1920, 7. Juli, S. 28.

⁵⁾ Schwefelsäure-Silbernitratlösung: 3 l konz. Schwefelsäure, 15 l destilliertes Wasser, 27 g Silbernitrat.

¹⁾ Vorratslösung: 4 g Arsenigsäure je l, 16 g Natriumcarbonat je l, Gebrauchslösung: 100 cm³ Vorratslösung und 900 cm³ destilliertes Wasser.

²⁾ Chem. Ztg. 1920, 26. Aug., S. 633.

³⁾ Z. f. anal. Chem. 1920, 1. Heft, S. 11/12.

neben Stickstoff, Salpetersäure und salpetriger Säure, als Zersetzungsprodukte des freien Ammoniaks, Manganomanganit. Ist genügend Ammoniak vorhanden, so scheidet sich in einigen Minuten bei mäßiger Wärme das gesamte Mangan aus dem Kaliumpermanganat, wie es in der analytischen Praxis vorkommt, als flockiger Niederschlag aus. Herschkowitsch benutzt diese Reaktion als Trennungsvorgang des Mangans von anderen Metallen, insbesondere von Chrom. Beide Metalle müssen in Form ihrer höchsten Oxydationsstufen vorliegen; die Chromate nehmen in keiner Weise an der Reaktion teil. Zur Ausführung der Trennung oxydiert Herschkowitsch in einer Chrom- und Mangan enthaltenden Lösung diese Metalle in bekannter Weise zu Permanganat und Chromat; dann wird die Lösung mit einem Ueberschuß von Ammoniak und etwas Ammonsulfat versetzt und auf dem Wasserbade einige Stunden stehen gelassen. Der Niederschlag wird durch einen Goochtiegel filtriert und zweckmäßig zuerst mit einer fünfprozentigen Ammonnitrat- oder Ammonsulfatlösung und zuletzt mit heißem Wasser ausgewaschen. Der Rückstand im Tiegel wird auf dem Teublrenner oder im elektrischen Ofen gegliht. Die Filtration und Bestimmung des Niederschlags kann auch mittels eines gewöhnlichen guten Papierfilters vorgenommen werden.

Hinsichtlich des Einflusses des Luftsauerstoffes bei der jodometrischen Bestimmung des Chroms konnte Otto Meindl¹⁾ durch Versuche eine bereits früher aufgestellte Behauptung bestätigen, daß das Kaliumbichromat bei direkter Einwirkung auf Jodwasserstoff einen erhöhten jodometrischen Wirkungswert ergibt. Die Ursache dieser Erscheinung ist in einer durch die primäre Reaktion Chromsäure-Jodwasserstoff induzierten Sauerstoffaktivierung zu suchen, deren Einfluß um so größer ist, je langsamer die induzierende Reaktion verläuft, so daß je nach den Versuchsbedingungen verschiedene Ergebnisse erhalten werden. Das jodometrische Verfahren ist daher für genaue Titerstellungen nicht geeignet.

Bei der jodometrischen Chrombestimmung kann nach J. M. Kolthoff²⁾ die Titration gleich nach dem Zufügen der Reagenzien vorgenommen werden, wenn genügend Säure anwesend ist. Die Salzsäurekonzentration soll wenigstens 20 cm³ 4 n auf 100 cm³ betragen. Ist weniger Salzsäure zugefügt, und titriert man gleich nach dem Zufügen der Reagenzien, so findet man einen Mehrwert an verbrauchtem Thiosulfat. Dieser Mehrwert kann nach Kolthoff nicht einer einfachen Luftoxydation des Jodwasserstoffs zugeschrieben werden; denn der Mehrwert verschwindet, wenn man die Flüssigkeit vor der Titration stehen läßt. Bei der Nebenreaktion spielen sowohl die Chromsäure als auch das Thiosulfat eine Rolle. Durch das Sonnenlicht wird die Nebenreaktion stark beschleunigt, und zwar sehr stark, wenn zudem Molybdat anwesend ist. Molybdat verzögert die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Jodwasserstoff und Chromsäure. Vielleicht ist dies die Erklärung, daß der Mehrwert bei Gegenwart von Molybdat im Sonnenlicht so groß werden kann. Ferrosalze wirken in stark saurer Lösung negativ katalytisch, in schwach saurer Lösung dagegen positiv katalytisch auf die Reaktion zwischen Chromsäure und Jodwasserstoff. Die Temperatur übt nach den Feststellungen Kolthoffs keinen Einfluß auf die Reaktionsgeschwindigkeit aus, und das Verdünnen der Lösung nach dem Zusatz der Reagenzien endlich ist überflüssig.

Untersuchungen von Ernest Little und Josef Costa³⁾ über ein jodometrisches Schnellverfahren zur Bestimmung von Chrom in Chromeisenstein führten zu den Feststellungen, daß eine jodometrische Titration für Bichromsäure leicht in Gegenwart großer Eisenmengen durch Bildung einer Ferrifluoridverbindung ausgeführt werden kann. Das Verfahren wurde als schnell und genau befunden; es soll bei Untersuchungen von

Chromeisenerzen sehr zufriedenstellende Ergebnisse zeitigen.

Walter Scott¹⁾ zeigt an Hand von Beleganalysen, daß man Molybdänsäure in verdünnter Schwefelsäurelösung bei Innehaltung gewisser Versuchsbedingungen leicht und quantitativ durch einen rotierenden Zinkzylinder reduzieren und durch Titration der reduzierten Lösung mit Permanganat bestimmen kann. Das Verfahren wird vorteilhaft bei der Molybdänbestimmung an Stelle des gewöhnlichen Jones'schen Reduktionsverfahrens²⁾ verwendet, nachdem man störend wirkende Stoffe zuvor nach bekannten Arbeitsweisen entfernt hat.

Eine kritische Untersuchung über die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des Zirkons im Stahl veröffentlichten G. E. F. Lundell und H. B. Knowles³⁾ und teilen ein vom Bureau of Standards ausgearbeitetes Verfahren mit zur Bestimmung von Silizium, Aluminium, Titan und Zirkon in Stählen. Man löst hiernach 5 g Stahlspäne in 50 cm³ Salzsäure 1,2 unter mäßigem Erwärmen auf und gibt von Zeit zu Zeit einige Tropfen Salpetersäure zu zur sicheren Lösung des Zirkons und Titans und zur Oxydation des Eisens. Nach vollständiger Lösung dampft man ein, nimmt in 10 cm³ Salzsäure 1,2 auf, dampft nochmals zum Trocknen und röstet schließlich bei gelinder Hitze zur Zerstörung der Nitrate. Der erkaltete Rückstand wird mit 50 cm³ Salzsäure 1 : 1 aufgenommen, filtriert und mit dreiprozentiger Salzsäure ausgewaschen. In dem auf dem Filter verbleibenden Rückstand wird in bekannter Weise durch Glühen und Abrauchen Silizium bestimmt. Der geringe, nach der Flußsäurebehandlung im Tiegel vorhandene Rückstand wird mit Kaliumbisulfat geschmolzen, in 10 bis 20 cm³ fünfprozentiger Schwefelsäure gelöst und dem weiter unten erwähnten Säureauszug aus der Aetherabscheidung beifügt. Filtrat und Waschwasser von der Siliziumbestimmung werden zur Sirupkonsistenz eingedampft, mit 40 cm³ Salzsäure 1,1 aufgenommen und mit Aether ausgeschüttelt. Der Aetherauszug enthält die größte Menge von etwa vorhandenem Molybdän, worauf qualitativ untersucht werden kann. (Die quantitative Molybdänbestimmung selbst wird dann praktisch in einer neuen Einwaage vorgenommen.) Der Säureauszug enthält etwas Eisen und das ganze Zirkon, Titan, Aluminium, Nickel, Chrom u. a. m. Den Aether aus dem Säureauszug entfernt man durch gelindes Aufkochen und gibt die oben erwähnte, zurückgestellte Lösung des aus der Siliziumbestimmung verbliebenen Rückstandes zu. Dann oxydiert man das Eisen mit wenig Salpetersäure, verdünnt auf 300 cm³, kühlt ab und fällt mit zwanzigprozentiger Natronlauge aus. Letztere muß so rein wie möglich und frei von Carbonat sein. Der Niederschlag wird abfiltriert und das Filtrat zurückgestellt. Ersteren löst man in warmer Salzsäure 1 : 1, wiederholt die Fällung mit Natronlauge, filtriert und vereinigt die Filtrate der Fällungen. Den Natronlauge-niederschlag löst man wiederum in warmer Salzsäure 1 : 1 und hebt die Lösung für spätere Analysen (siehe unter Bestimmung von Zirkon und Titan) auf.

Zur Bestimmung des Aluminiums bei Abwesenheit von Chrom und Uran fügt man zu dem Natronlaugefiltrat einige Tropfen Methylorange, neutralisiert mit Salzsäure, fügt auf je 100 cm³ Lösung 4 cm³ konz. Salzsäure zu, kocht, macht schwach ammoniakalisch, setzt das Kochen 3 min lang fort und läßt ungefähr 10 min stehen. Das Aluminium setzt sich als weißer Niederschlag ab. Etwa in dem Niederschlag vorhandene Verunreinigungen an Phosphor oder Kieselsäure werden mittels Ammoniummolybdats bzw. Abrauchens bestimmt. Bei Gegenwart von Chrom geht man wie vorhin vor; das nach der Prüfung auf Phosphor erhaltene Filtrat macht man ammoniakalisch, oxydiert mit wenig Bromwasser, säuert mit Salpetersäure 1 : 2 eben an, fügt Ammoniak in geringem Ueberschuß zu, erhitzt zum Kochen, filtriert, löst den erhaltenen Niederschlag in

¹⁾ Z. f. anal. Chem. 1919, 12. Heft, S. 529/48.

²⁾ Z. f. anal. Chem. 1920, H. 10, 11 und 12, S. 401/15.

³⁾ J. Ind. Eng. Chem. 1921, März, S. 228/9.

¹⁾ J. Ind. Eng. Chem. 1920, Juni, S. 578/80.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 16. Sept., S. 1245.

³⁾ J. Ind. Eng. Chem. 1920, Juni, S. 562/7.

verdünnter Salzsäure und wiederholt die Aluminiumhydroxydfällung wie oben. Bei Stählen mit Uran bleibt das Verfahren genau dasselbe, nur wählt man zur schließlichen Fällung des Aluminiumhydroxyds Ammoniumkarbonat statt Ammoniak. Bei Gegenwart von Vanadin ist die nach der angegebenen Arbeitsweise erhaltene Tonerde mit Vanadin verunreinigt. In diesem Falle schmilzt man den gewogenen Rückstand mit Kaliumbisulfat, zieht die erkaltete Schmelze mit fünfprozentiger Schwefelsäure aus und reduziert das Vanadin in einem Zinkreduktor. Die reduzierte Lösung wird mit Permanganat titriert und das Vanadin als Pentoxid von dem ursprünglichen Gewicht in Abzug gebracht.

Zur Pestimmung von Zirkon und Titan verdünnt man die zu Schluß des ersten Absatzes zurückgestellte salzsaure Lösung des Natronlauge-niederschlages auf 250 cm³, stumpft den größten Teil der Salzsäure mit Ammoniak ab, fügt 2 g Weinsäure zu und leitet bis zur vollständigen Reduktion des Eisens Schwefelwasserstoff ein. Etwaige Niederschläge der Sulfidgruppe filtriert man ab. Dann macht man die Lösung ammoniakalisch, leitet weitere 5 min Schwefelwasserstoff ein und filtriert den aus Eisen, Nickel, Kobalt und Mangan bestehenden Niederschlag ab. Diese Bestandteile werden jedoch besser in besonderer Einwage bestimmt. Das Schwefelammoniumfiltrat neutralisiert man mit Schwefelsäure, gibt 30 cm³ im Uberschuß zu und verdünnt auf 300 cm³. Auf dem Dampfbade laugt man alsdann bis zum Gerinnen des Schwefels und der Sulfide aus, filtriert und wäscht mit 100 cm³ zehnpromzentiger Schwefelsäure aus. Zu dem in Eiswasser abgekühlten Filtrat fügt man langsam und unter Umrühren einen Uberschuß einer kalten sechsprozentigen wässrigen Lösung von Kupferion zu. Nach 10 min filtriert man unter Absaugen langsam ab und wäscht den Niederschlag gut mit kalter zehnpromzentiger Salzsäure aus. Der Niederschlag wird sorgfältig im Platintiegel geblüht und das Gewicht von Zirkon- und Titanoxid zunächst zusammen bestimmt. Nach dem Wägen schließt man die Oxide mit Kaliumbisulfat auf, löst die Schmelze in 50 cm³ zehnpromzentiger Schwefelsäure und bestimmt das Titan kolorimetrisch oder maßanalytisch. Das hieraus durch Umrechnung erhaltene Titanoxid wird dann von dem Gewicht der vereinigten Oxide in Abzug gebracht und das Zirkon aus dem restlichen Zirkonoxid errechnet.

Vor noch nicht langer Zeit zwangen die Zeitverhältnisse zur größten Sparsamkeit bei der Verwendung von Reagenzien, da deren Beschaffung, ganz abgesehen von den Kosten, sehr erhebliche Schwierigkeiten bot. Da nun bei der Bestimmung des Eisens in Eisenerzen verhältnismäßig viel reine konzentrierte Salzsäure verbraucht wird, hat Fresenius¹⁾ mit Rücksicht auf die große Zahl der auszuführenden Eisenerzuntersuchungen die Arbeitsweise etwas abgeändert, um an Salzsäure zu sparen. Bei der Bestimmung des Eisens in Eisenerzen nach Reinhardt kann man den Aufschluß von 5 g Erz in 50 cm³ statt in 100 cm³ Salzsäure (1,19) vornehmen; um die Eisenlösung dann annähernd auf die vorschriftsmäßige Säurekonzentration zu bringen, gibt man zu den 100 cm³ Eisenlösung vor dem Eindampfen noch 10 cm³ Salzsäure zu. Selbst letzterer nachträglicher Säurezusatz ist nicht erforderlich, vorausgesetzt, daß man bei der Verarbeitung der Titersubstanz in genau derselben Weise verfährt wie bei der Analyse. Unter derselben Voraussetzung kann das Eindampfen der 100 cm³ Eisenlösung auf 50 cm³ unterbleiben. Bei der Aufarbeitung des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes kann man zur Eisenfällung statt der vorgeschriebenen teuren Natronlauge auch Ammoniak verwenden; etwa in Lösung gegangenes Platin geht nicht in den Niederschlag und macht sich bei der Titration nicht bemerkbar. Der Rückstand muß in allen Fällen aufgeschlossen und berücksichtigt werden.

Eine Betriebsanalyse von Kuppelofenschlacke und zwar eine Schnellbestimmung auf Kalk, Mangan

Eisen und Schwefel veröffentlicht B. Osann¹⁾. Das Lösen der Schlackenprobe von 1,5 g wird durch Aufschließen im Eisentiegel mit Natriumsuperoxyd vorgenommen. Die Schmelze wird in Wasser gelöst und mit Salzsäure 1,19 angesäuert. Dann gießt man die Lösung in einen 750-cm³-Meßkolben um, kocht, bis etwa ausgeschiedene dunkelbraune Flocken von Mangansuperoxyd sich aufgelöst haben und das Chlor verschwunden ist, und füllt den Kolben nach der Abkühlung bis zur Marke auf. Zur Kalkbestimmung werden 200 cm³ = 0,4 g entnommen, Eisen, Mangan, Tonerde, Phosphorsäure und Titansäure durch Schwefelammonium ausgefällt und in einem aliquoten Teil (0,2 g) des klaren Filtrats der Kalk in bekannter Weise als Oxalat gefällt und titrimetrisch mit Permanganat bestimmt. Zur Bestimmung des Mangans entnimmt man der salzsauren Lösung 100 cm³ = 0,2 g Einwage und titriert nach Volhard-Wolff. Zur Schwefelbestimmung nimmt Osann 100 cm³ der salzsauren Lösung heraus, engt sie auf ein Drittel ein, füllt mit Chlorbariumlösung, filtriert, glüht und wägt. Diese Bestimmung ist nicht einwandfrei. Bei dem Eindampfen wird sich zuvor gelöste Kieselsäure abscheiden und die Auswage zu hoch gestalten. Die gelöste Kieselsäure muß entweder vor der Chlorbariumfällung durch Eindampfen abgeschieden oder nachher durch Abbrauchen bestimmt und von der Auswage in Abzug gebracht werden. Für die Eisenbestimmung empfiehlt Osann eine gesonderte Einwage von 1 g der sehr fein zerriebenen Schlacke. Er erhitzt zum Kochen mit 25 cm³ Salzsäure 1,19 in einem kleinen Erlenmeyerkolben und fügt 2 cm³ Flußsäure hinzu, wiederholt die Zugabe, falls noch nicht alles gelöst ist, kocht bis zur vollendeten Lösung des Rückstandes und bestimmt weiter nach Reinhardt. Auch dieses Bestimmungsverfahren (Zugabe von Flußsäure) ist nach den Erfahrungen des Berichterstatters gewagt.

Wo es in der Technik auf rasche und zuverlässige Phosphorsäurebestimmungen ankommt, verwendet man vielfach jetzt zweckmäßig die Titration mit Uranylazetat. Die Phosphate der Alkalien sind ohne weiteres in neutraler oder schwach essigsaurer Lösung, die der Erdalkalien nach Aufschluß mit verdünnter Salpetersäure, Neutralisation mit Ammoniak und schwachem Ansäuern mit Essigsäure titrierbar. In Phosphaten der Schwermetalle läßt sich die Phosphorsäurebestimmung nach F. Seeligmann²⁾ ebenso genau mittels Uranylazetats ausführen, indem man durch Aufschluß mit konzentriertem wässrigem Alkali die Phosphorsäure herauslöst, einen aliquoten Teil des aufgefüllten und filtrierten Aufschlusses mit Essigsäure schwach ansäuert und titriert. So wurden sehr gut mit dem Molybdätsverfahren übereinstimmende Werte bei Eisen, Zink- und Aluminiumphosphaten gefunden. Das Verfahren wird in der Weise ausgeführt, daß man 10 g feinst gepulverte Substanz mit etwa 12 g Natronlauge (40 Be) anrührt und in einer Porzellanschale vorsichtig unter ständigem Rühren auf 90 bis 95° erwärmt. Nach einer Viertelstunde ist der Aufschluß beendet. Hierauf wird mit der 3- bis 4fachen Menge Wasser verdünnt, aufgeköcht und auf 1 l aufgefüllt. Ein aliquoter Teil davon wird abfiltriert, mit Essigsäure schwach sauer gemacht und, wie üblich, mit Uranylazetatlösung titriert. Die ganze Bestimmung soll sich in einer Stunde ausführen lassen und für technische Zwecke genügend genaue und zuverlässige Ergebnisse liefern.

Nach Einführung der Bewertung der Superphosphato nach zitratlöslicher Phosphorsäure ergaben sich öfters größere Unterschiede. Das frühere Petermannsche Verfahren wurde vom Verein der Deutschen Düngemittelhersteller abgeändert. Aber auch bei diesem Verfahren blieben Unterschiede bestehen. Man schrieb die Fehler gewöhnlich dem Umstande zu, daß die Probe nicht genügend fein gerieben oder nicht genügend lange mit der Petermannschen Lösung behandelt wurde. Bei einer Nachprüfung dieser Bestimmung der zitratlöslichen

¹⁾ Z. f. anal. Chem. 1919, S. 198/206.

¹⁾ Gieß.-Zg. 1920, 1. Sept., S. 275/6.

²⁾ Chem.-Zg. 1920, 12. Aug., S. 599.

Phosphorsäure in Superphosphaten, die Paul Müller¹⁾ unternahm, ergab sich, daß die Abänderungen, soweit sie sich auf Verreiben der Probe, Verschleifen des Kolbens bei der Digestion, Einwirkungsdauer der Petermannschen Lösung, Umschütteln während der Digestion bezogen, ohne praktischen Einfluß auf das Ergebnis blieben. Dagegen wurde eine Fehlerquelle darin gefunden, daß der Magnesium-Ammoniumphosphat-Niederschlag stets längere Zeit stehen muß, auch wenn er im Schüttelapparat $\frac{1}{2}$ st ausgeschüttelt wurde. Das Ausschütteln soll ja das längere Stehen des Niederschlags ersetzen, so daß man gleich nach dem Ausschütteln filtrieren kann. Für Thomasmehl hat dies auch Gültigkeit, wie Vergleichsanalysen zeigten. Dagegen ergaben sich beim Wägen der Superphosphatniederschläge, unmittelbar oder kurz nach dem Ausschütteln abgesaugt oder erst nach dem Stehen über Nacht, wesentliche Unterschiede. Die stärker konzentrierte Lösung bzw. die Anwesenheit verschiedener zugesetzter Salze in der Lösung, in der hier die Fällung im Gegensatz zum Thomasmehl vor sich geht, scheint die Ursache für das langsamere Ausfällen des Niederschlags zu sein.

Hierzu führt die Landwirtschaftliche Versuchstation Königsberg i. Pr.²⁾ aus, daß diese Feststellung Müllers nichts Neues bedeutet, sondern daß bei dem Verfahren Petermann für Superphosphate das Stehenlassen des Magnesium-Ammoniumphosphat-Niederschlags über Nacht unbedingt erforderlich und diese Bedingung auch in der Analysenvorschrift des Vereins Deutscher Düngemittelhersteller aufgenommen ist. (Schluß folgt.)

Beitrag zur Härteprüfung.

F. Waizenegger berichtet neuerdings³⁾ über bemerkenswerte Untersuchungen der Härteprüfung nach Brinell.

Die weite Verbreitung der Kugeldruckprobe nach Brinell erklärt sich aus dem Umstande, daß sich aus der Härtezah die Zugfestigkeit mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen läßt. So wertvoll dieses Ergebnis für die praktische Anwendung der Kugeldruckprobe gewesen ist, so konnte es doch nicht über die Nachteile des Verfahrens hinweghelfen, da ein Vergleich der Härteeigenschaften der verschiedenen Stoffe mit dem Verfahren nicht möglich ist. Nach den Untersuchungen von Meyer⁴⁾ üben die Belastung, der Kugeldurchmesser und die Belastungsdauer einen Einfluß auf das Ergebnis aus. Der Verfasser knüpft an das von Meyer aufgestellte Potenzgesetz an (wegen der näheren Berechnungen sei auf die Originalarbeit verwiesen), wonach sich für $P = f(d)$ die Gleichung $P = a d^n$ ergibt, und trägt die sich hieraus ergebenden Werte für die Härtezah über den zugehörigen Belastungen auf. Auf diese Weise wird eine den Spannungsdehnungskurven ähnliche Kurve erhalten mit einem für jeden Stoff verschiedenen Höchstwert von H. Dieser Höchstwert soll als Härtemaß verwendet und als Größthärtezah H_{max} bezeichnet werden, womit dann eine Härtevergleichszah der verschiedenen Stoffe untereinander geschaffen wäre.

Der Verfasser gibt dann die Wege an, um für einen gegebenen Stoff diese Größthärtezah nach dem Potenzgesetz und nach dem Versuch zu berechnen. Die Berechnungen werden an einigen Beispielen durchgeführt.

Als wesentlichstes Ergebnis bezeichnet der Verfasser die Unabhängigkeit der Größthärtezah von Belastung, Eindruck- und Kugeldurchmesser, so daß mit ihrer Hilfe verschiedene Stoffe bezüglich ihrer Härte besser gekennzeichnet werden können, als dies mit der bisher üblichen Härtezah nach Brinell möglich war.

F. Duesing.

¹⁾ Chem.-Zg. 1921, 19. Febr., S. 178.

²⁾ Chem.-Zg. 1921, 21. Mai, S. 487.

³⁾ Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens Heft 238.

⁴⁾ Forschungsarbeiten a. d. G. d. Ing.-Wes. Heft 65: Meyer, Härteprüfung und Härte.

Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

Nach dem Verwaltungsbericht für das Jahr 1921¹⁾ nahm die Zahl der versicherten Betriebe gegen das Vorjahr um 780 zu; dem gegenüber steht ein Abgang von 508 Betrieben, so daß sich der Mitgliederstand um 272 vergrößerte und am Jahreschluß 9858 betrug. Die Zahl der versicherten Personen einschließlich Unternehmer und Bürobeamten stieg von 339 112 im Jahre 1920 auf 343 018 im Berichtsjahre, also um 1,15%. An Löhnen wurden rd. 5476 Mill. \mathcal{M} ausgegeben gegen 3354 Mill. \mathcal{M} im Jahre 1920, was gegenüber dem Vorjahre eine Steigerung um rd. 63% ausmacht. Der durchschnittliche Jahresarbeitsverdienst der Arbeiter, die den Ortslohn Erwachsener oder mehr bezogen haben, betrug:

	im Jahre 1921	1920	1919	1913
	\mathcal{M} 16 253	10 079	4468	1626

doch sind die wirklichen Durchschnittsverdienste der Arbeiter noch höher, da in obigen Ziffern die Zahl und die Arbeitsverdienste der Hausgewerbetreibenden nicht nach ihrem wahren Werte, sondern nur schätzungsweise enthalten sind.

An Unfällen kamen 21 625 (gegen 18 293 im Vorjahre) zur Anmeldung. Entschädigt wurden im Jahre 1921 insgesamt 16 625 (17 220) Unfälle, darunter 1893 (1963) erstmalig. Auf einen erstmalig entschädigten Unfall entfielen an Entschädigungen durchschnittlich 1506,18 \mathcal{M} gegen 569,21 \mathcal{M} im Vorjahre.

Von den erstmalig entschädigten Unfällen ereigneten sich:

	Im Jahre 1920	Im Jahre 1921
vormittags zwischen 12 bis 6 Uhr	43	37
„ „ 6 „ 9 „	264	379
„ „ 9 „ 12 „	678	678
nachmittags „ 12 „ 3 „	454	474
„ „ 3 „ 6 „	348	214
„ „ 6 „ 9 „	73	61
„ „ 9 „ 12 „	35	27
unbestimmt	32	23

Auf die Wochentage verteilen sich die Unfälle folgendermaßen:

	Im Jahre 1920	Im Jahre 1921
Montag	340	334
Dienstag	329	333
Mittwoch	325	306
Donnerstag	313	301
Freitag	341	329
Sonnabend	319	273
Sonntag	15	16
unbestimmt	2	1

Als hauptsächlichste Veranlassung zu den Unfällen sind anzusprechen:

	im Jahre 1920	1921
a) Verschulden des Arbeitgebers (mangelhafte Betriebsrichtungen, keine oder ungenügende Anweisungen, Fehlen von Schutzvorrichtungen) oder Verschulden des Arbeitgebers und Arbeiters zugleich	56	37
b) Verschulden des Arbeiters (Nichtbenutzung oder Beseitigung vorhandener Schutzvorrichtungen, Handeln wider bestehende Vorschriften oder erhaltene Anweisungen, Leichtsin, Balgerei, Neckerei, Trunkenheit usw., Ungeschicklichkeit und Unachtsamkeit, ungeeignete Kleidung) oder Verschulden von Mitarbeitern oder dritten Personen	1306	1206
c) sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des Betriebes an sich, nicht zu ermittelnde Ursachen, Zufälligkeit, höhere Gewalt)	601	650
	Insgesamt	1963 1893

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1921, 7. Juli, S. 933.

Nach den Arbeitsverrichtungen getrennt ereigneten sich 829 = 44% (855 = 44%) Unfälle an Maschinen und maschinellen Einrichtungen und 1064 = 56% (1108 = 56%) Unfälle sonstiger Art.

Der Gesamtbetrag der gezahlten Entschädigungen einschließlich der Fürsorgekosten in der Wartezeit belief sich auf 11 514 450,24 (7 400 824,05) M.

Die Verwaltungskosten sind im Berichtsjahr erneut gewachsen; die Umlage für das Jahr 1921 beträgt 34 967 371,43 M; sie ist gegenüber derjenigen für das Jahr 1920 um 19 590 810,50 M = 127,41% gestiegen.

Der Jahresbericht ist mit Rücksicht auf die hohen Papier- und Druckkosten wieder erheblich gekürzt worden. Eine Reihe von Zusammenstellungen und Zahlenangaben ist im Druck weggelassen, im übrigen aber weitergeführt worden und liegt für die Mitglieder im Geschäftsgebäude der Maschinenbau- und Kleiseisenindustrie-Berufsgenossenschaft in Düsseldorf zur Einsichtnahme bereit.

Gründung der Gesellschaft von Freunden der Leobener Hochschule.

Am 17. Juni 1922 fand in der Montanistischen Hochschule zu Leoben die Gründung der „Gesellschaft von Freunden der Leobener Hochschule“ statt. Diese Gesellschaft hat sich zum Ziele gesetzt, der Leobener Hochschule, deren Einrichtungen durch die Ungunst der Verhältnisse in den letzten Jahren sehr gelitten haben, im Vereine mit der staatlichen Verwaltung die notwendigen Hilfsmittel zur Erteilung eines neuzeitlichen Unterrichtes zu beschaffen und den Lehrkanzeln zur Verfügung zu stellen. Hierfür werden große Geldbeträge benötigt. Da der Staat nicht in der Lage ist, diese allein zu beschaffen, tritt das Professorenkollegium der Hochschule im Vereine mit Männern der Praxis an die Industrie, an die Gönner sowie an alle ehemaligen Hörer der Leobener Hochschule mit der Bitte heran, zur Aufbringung der für den neuzeitlichen Schulbetrieb notwendigen Einrichtungen, Apparate, Bücher, Lehr- und Lernmittel die notwendigen Geldbeträge bereitzustellen. Die gründende Versammlung der Gesellschaft von Freunden der Leobener Hochschule hat einen Ehrenausschuß gewählt, dem leitende Persönlichkeiten der in- und ausländischen Industrie sowie bekannte Persönlichkeiten der berg- und hüttenmännischen Praxis angehören. Ein geschäftsführender Ausschuß, der seinen Sitz in Leoben hat, wird seine Tätigkeit in nächster Zeit aufnehmen und an die Industrie des In- und Auslandes sowie an die ehemaligen Hörer der Leobener alma mater mit der Bitte um Unterstützung seiner Bestrebungen herantreten.

Deutsche Industrie-Normen.

Der Normenausschuß der Deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 18, 5. Jahrgang seiner „Mitteilungen“ (Heft 5, 1. Jahrgang der Zeitschrift „Maschinenbau“)

als Normblattentwürfe:

E 2101 (Entwurf 1) Achsen, Pfannen, Profile.

Einspruchsfrist 1. August 1922.

als Vorstandsvorlagen:

DI-Norm 681 Keile, Paßfedern, Verstiftung.

Einspruchsfrist 15. Juli 1922.

als neugenehmigte Normblätter:

DI-Norm 101 Normaltemperatur.

DI-Norm 546 Schlitzmuttern, metrisches Gewinde.

DI-Norm 547 Zweilochmuttern, metrisches Gewinde.

DI-Norm 548 Kreuzlochmuttern, metrisches Gewinde.

Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die soeben erschienene Mitteilung Nr. 37 der Wärmestelle Düsseldorf „Temperaturmeßgeräte“ ist als Anleitung für den in der Praxis stehenden Werkswärmeingenieur gedacht; sie soll keine Abhandlung über Temperaturmeßverfahren sein, sondern dem Betriebsmann alles zur Temperaturüberwachung Notwendige in übersichtlicher, leicht anwend-

barer Form an Hand geben. Dementsprechend sind bei den verschiedenen Ausführungsformen der Temperaturmeßgeräte die Beschreibungen äußerst knapp gehalten, und es ist dafür besonderer Wert auf ausführliche Angaben über den Meßbereich, die Regeln für Eichung, Einbau, Ablesung und Auswertung, sowie die Fehlergrenzen gelegt. Schaubildliche Darstellungen unterstützen die Anschaulichkeit besonders schwieriger Auswertungen.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

Der Verein deutscher Ingenieure hielt seine 62., besonders stark besuchte Hauptversammlung in den Tagen vom 18. bis 20. Juni 1922 in Dortmund ab, nachdem der Vorstandsrat des Vereins am Vortage verhandelt hatte und viele Teilnehmer an der Tagung bereits am Abende dieses Vortages einer Einladung des Bezirksvereins zu einem geselligen Zusammensein gefolgt waren. In der Hauptversammlung im Dortmunder Stadttheater am 18. Juni unter dem Vorsitz von Geh. Baurat Professor Dr.-Ing. Klingenberg wurde zunächst Oberbaurat Dr.-Ing. Maybach, Stuttgart-Cannstatt, in dankbarer Erinnerung seiner großen Verdienste, die er sich als bahnbrechender Konstrukteur um die Schöpfung des neuzeitlichen Kraftfahrzeuges und um die Entwicklung der raschlaufenden Verbrennungsmaschine erworben hat, die Grashof-Denk Münze verliehen. Die Verleihung der Ehrenmitgliedschaft erfolgte an Hofrat Professor Dr.-Ing. e. h. E. Schöttler wegen seiner hervorragenden Verdienste als Lehrer des Maschinenbaues, der seit langen Jahren sein reiches Wissen und Können in den Dienst des Vereins gestellt hat.

An die einleitenden Worte zur Eröffnung der Verhandlungen schloß der Vorsitzende den inhaltsreichen ersten Hauptvortrag unter dem Titel

Die Zukunft der Energiewirtschaft Deutschlands,

der inzwischen veröffentlicht¹⁾ worden ist. Der Vortragende nahm Stellung zu dem zum Schlagwort gewordenen Begriff der Kohlenersparnis. Da nur etwa 30% der geförderten Kohle insgesamt für Kraft-erzeugung benötigt werden, konnte er mit Recht darauf hinweisen, daß die wirkungsvollste Kohlenersparnis auf rein wärmetechnischem Gebiet bei Verbesserung der Feuerung usw. gesucht werden müsse. Nach Klingenberg muß man bei der Kohlenersparnis unterscheiden: Vergeudung des Stoffes und nutzlose Vernichtung seines Wertes. Da die Kohle als solche für uns in gewissem Sinne als zunächst unerschöpflich gelten kann, folgert er, daß wirtschaftlich lediglich der Transportwert zu berücksichtigen ist, der sich letzten Endes aus Lohnwerten zusammensetzt. Ob es richtig ist, den Stoffwert der Kohle so gänzlich außer acht zu lassen, mag dahingestellt sein. Immerhin führt der Standpunkt, daß Kohlenersparnis und Lohnersparnis auf gleichem Nenner stehen, zu sehr beachtenswerten Betrachtungen, z. B. bei dem Ersatz veralteter Anlagen, bei der nachträglichen Ausnutzung von Abwärme für Heizungszwecke, beim Ausbau von Wasserkraften usw. Ganz allgemein untersucht Klingenberg nach den gegebenen Gesichtspunkten die sonst gemachten Vorschläge, die wie folgt gekennzeichnet werden können:

1. Vollkommenere Ausnutzung der Naturkräfte (Wind, Wasser, Ebbe und Flut);
2. Ausnutzung von Ueberschußenergie oder Abfallenergie (Wärme, Wasserkraft);
3. Beseitigung des Einflusses der Phasenverschiebung zwischen Erzeugung und Verbrauch und des schädlichen Einflusses der Belastungsschwankungen (Verkupplung und Akkumulierung);
4. Ersatz der Kohle durch andere Brennstoffe (minderwertige Brennstoffe, Müllverbrennung, Kohlenabfälle, Braunkohle, Torf);

¹⁾ Vgl. Z. V. d. I. 1922, 17. Juni, S. 590/6.

5. Bessere Ausnutzung der Kohle durch Gewinnung der Nebenprodukte;
6. Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades der einzelnen Wärme- und Energieprozesse;
7. Verbesserung des wirtschaftlichen Wirkungsgrades.

Wesentlich bei der Beurteilung dieser Vorschläge ist die Berücksichtigung der etwaigen Verschiebung zwischen Erzeugung und Verbrauch. Als Hilfsmittel werden die Verkuppelung und die Speicherung angegeben. Abgesehen von der reinen Mengenspeicherung in Vorratslagern, Talsperren, Akkumulatorenbatterien usw. kommt in Frage die hydraulische Akkumulierung, die Warmwasserakkumulierung oder chemisch-physikalische Speicherung für sich oder in Verbindung mit einer Wärmepumpe (Vorschlag Hausmann und Dr. Marguerre), womit ebenfalls, wie bei der hydraulischen Speicherung, Wirkungsgrade der Speicherung von etwa 50% erreicht werden.

Eine besonders schwierige Aufgabe im Hinblick auf die zeitliche Verschiebung von Erzeugung und Verbrauch ist bei den Torfkraftwerken zu lösen. Bei dem heutigen Stande der Torfverwertung ist der Versand durch die Eisenbahn und Verbrauch als Hausbrand und in kleinen Fabriken der Großkraftzeugung an Ort und Stelle überlegen. Für die Nebenproduktengewinnung stellt Klingenberg den Satz auf, daß sie meistens auch in Verbindung mit einem Kraftwerk wirtschaftlich sei, wenn sie es an sich auch schon wäre. Erst wenn die Frage der Gasturbine gelöst wäre, würde infolge Fortfalls der Kesselhäuser eine neue Grundlage geschaffen werden, selbst wenn der thermische Wirkungsgrad der Gasturbinen nicht höher sein würde als der heutigen Dampfturbinen. Die letzte Entscheidung über die Ausführungsmöglichkeit von Neuerungen gibt die richtig durchgeführte Wirtschaftlichkeitsrechnung, d. h. eine Wirtschaftlichkeitsrechnung, die auf Goldwerte bezogen wird.

Der unmittelbar anschließende zweite Vortrag von Dr.-Ing. Ruths

„Dampfspeicherung und Fabrikation“

war durch die offenbar unvorhergesehene Ausdehnung des ersten Vortrages zeitlich stark beschränkt. Um so mehr war es anzuerkennen, wie Dr.-Ing. Ruths es verstand, den Zuhörern einen Einblick in seine Gedankenwelt zu geben. Er behandelte seine Aufgabe zum Teil von fast philosophischem Standpunkte aus¹⁾. So erläuterte er den Einfluß und die Bedeutung der Schwingungen auf alle menschliche und technische Tätigkeit je nachdem, ob die Schwankungen sich in längerer oder kürzerer Zeit wiederholen. Nicht die Durchschnittsleistung ist das Ausschlaggebende, sondern die Leistungs Zunahme innerhalb einer gewissen Zeitspanne. Die Schwankungen auszuschalten, vermögen wir nicht, aber sie an eine Stelle zu legen, wo wir sie verhältnismäßig gut beherrschen können und wo sie uns unseren Arbeitsvorgang, sei es nun Erzeugung von Dampf, Energie, oder auch in den Produktionsgang als ganzen, in seinem Ineinandergreifen nicht stören. (Nebenher entwickelte Dr.-Ing. Ruths eine ganze Theorie der Fabrikationsbewertung im Gegensatz zu dem etwa bisher häufig üblichen Verfahren: Verkaufswert durch Selbstkosten als Zunahme des Verkaufswertes zur Zunahme der Selbstkosten, eine Theorie, über die er demnächst noch ausführlichere Mitteilungen zusagte.) In dieser Weise richtig angelegte Speicher haben weiter die Eigenschaft, durch die Trennung von anderen Aufgaben sowohl die Durchführung dieser Aufgaben als auch das Speichervermögen zu verbessern. So befreit der Ilgner-Umformer die Arbeitsmaschine von dem Schwungrad und

erhöht andererseits vielfach die Leistung des Schwungrades in dem Umformersatz. So ermöglicht der Ruths-Speicher die Inanspruchnahme des Kessels lediglich als unveränderlich arbeitender Dampferzeuger und damit seine Ausbildung für bisher wohlweislich gescheute hohe Drücke, während der Speicher, in einem Temperatur- und Druckgebiete arbeitend, in dem seine technische Ausnutzbarkeit eine gute ist, das Ausgleichsvermögen des Wasserraumes vervielfacht. Dr.-Ing. Ruths glaubt in dem von ihm vorgeschlagenen Verfahren sogar die alleinseligmachende Speicherung zu sehen. Diese Behauptung wird in eingehender technischer Arbeit zwar erst nachgewiesen werden müssen. Schon Klingenberg hatte in dem vorhergehenden Vortrage kurz Bedenken betreffs des Einbaues des Ruths-Speichers für Großkraftwerke geäußert. Jedenfalls verdient die Frage aber, wie Dr.-Ing. Ruths es empfahl, die eingehendste und liebevollste Behandlung der Ingenieure. Dr.-Ing. Ruths schloß mit einer warmen Huldigung für das deutsche Ingenieurwesen, dem er selbst seine Ausbildung verdanke.

Der Vortrag, aus dem jedenfalls der Eindruck einer ganzen Persönlichkeit sprach, fand reichen Beifall. In der Erörterung belegte Dr.-Ing. O. Münzinger die Betrachtungen von Klingenberg über den Einbauwert von Ruths-Speichern in Großkraftwerken durch Mitteilung wichtiger Untersuchungen. Wie schon oben ausgeführt, wird die Entscheidung an anderer Stelle durchgeföhrt werden müssen. Im übrigen zeigte er sich, ebenso wie der nachfolgende Diskussionsredner Dr.-Ing. Hartmann, als ein überzeugter Anhänger des Ruthsschen Gedankens. Dr.-Ing. Hartmann nahm allerdings gewissermaßen die Erfinderehre für diese Ideengänge für Dr.-Ing. Schmidt in Kassel in Anspruch. Professor Schreiber empfahl gegenüber dem reinen Drucktemperaturspeicher nach Ruths den osmotischen Speicher, leider mit so wenig glücklichen Worten, daß sie der Sache selbst jedenfalls nicht nutzten und die wohl allgemeine Ablehnung nur zu berechtigt war.

Nach einer kurzen Pause nahm Dr.-Ing. K. Wendt das Wort zu dem dritten großen Vortrage des Tages:

Konstruktionsforderungen und Eigenschaften des Stahles.

Dr. Wendt gab vor allem dem Konstrukteur in seinem Vortrage über das ganze Gebiet der Stahlanwendung im Zusammenhang mit der Stahlherstellung einen Ueberblick, der für diesen sicher noch lange eine gern gebrauchte Auskunftsstelle bilden wird. Aber auch der Hüttenmann wird in der geschickten Zusammenstellung gewiß manches finden, was ihm für seine Arbeiten erwünscht sein wird. Wir können deshalb nur nachdrücklich auf die Originalveröffentlichung¹⁾ hinweisen. In die Erörterung eingestreut sind einige neue Erfolge, welche die Firma Krupp auf dem Gebiete der Stahlherstellung zu verzeichnen hat. Dr. Wendt begann mit einer Uebersicht über die wichtigsten Beanspruchungen. Sehr beachtenswert sind die Ausführungen über Kerbwirkungen, den Einfluß der Schlaggeschwindigkeit und die Schädlichkeit ganz feiner Anrisse, wie sie etwa durch eine Reißnadel hergestellt werden können beim Durchschlagversuch. Mit Recht wird auf die vielfach übliche schädliche Ausbildung von Konstruktionsteilen mit scharfen Einschnitten usw. hingewiesen. Zu den mechanischen Beanspruchungen kommen die physikalischen Eigenschaften, insbesondere elektrische und magnetische, die in allen Abstufungen von einem Höchstwert bis zum vollkommenen Fehlen vorgeschrieben werden, und chemische Eigenschaften, insbesondere was Widerstandsfähigkeit gegen Säuren betrifft. Außer dem rostfreien Stahl wird das Alitierverfahren erwähnt, eine Oberflächenveredelung eiserner Gegenstände durch Glühen in aluminiumhaltigem Pulver, wobei das Aluminium in ähnlicher Weise wie der Kohlenstoff beim Zementierverfahren bis zu einer gewissen

¹⁾ Die technischen Mitteilungen über den Ruths-Speicher sind in der Vorveröffentlichung der Z. V. d. I. 1922, 27. Mai, S. 509/13, 3. Juni, S. 537/42, 17. Juni, S. 597/605, enthalten.

¹⁾ Z. V. d. I. 1922, 17. Juni, S. 606/18; 24. Juni, S. 642/8 und Schluß im ersten Juliheft. S. a. Kruppsche Monatshefte 1922, Juniheft.

Tiefe in den Werkstoff eindringt und ihn in hohem Maße gegen Verzunderung widerstandsfähig macht. Hinzu kommt, daß die bisher erörterten Eigenschaften bei sehr verschiedenen Temperaturen verlangt werden, und oft in einer Verbindung, die zu widersprechenden Maßregeln für die Stahlherstellung oder Behandlung führt.

Der zweite Teil des Vortrages beschäftigte sich mit den verschiedenen Zuständen des Stahles und ihren Eigenschaften. Es wurden die bekannten metallographischen Grundlagen in gemeinverständlicher Form dargelegt. Bemerkenswert sind Darstellungen über die durch Kaltziehen erreichbaren Festigkeitswerte in Abhängigkeit vom Durchmesser und Kohlenstoffgehalt eines Drahtes, über die durch Glühen und Vergüten im Vergleich zueinander erreichbaren Eigenschaften und über den Einfluß von Legierungszusätzen entweder in der ganzen Stahlmasse oder auch teilweise durch Oberflächenbehandlung. Es wurde ein neues Verfahren der Oberflächenhärtung, eine Stickstoffhärtung, beschrieben, die nur eine Erwärmung des zu behandelnden Gegenstandes auf dunkle Rotglut erfordert und infolgedessen in manchen Fällen von Bedeutung zu werden verspricht. Wir behalten uns vor, demnächst in „Stahl und Eisen“ auf dieses Verfahren noch näher zurückzukommen.

Der dritte Teil des Vortrages bezog sich auf die Eigenschaften der Werkstücke in Abhängigkeit von Herstellungsverfahren und Konstruktion. Dr. Wendt ging auf das Verhältnis der verschiedenen Stahlherstellungsverfahren ein, auf die Vorgänge bei dem Entstehen der Blöcke, die Fragen der Kristallbildung, der Lunken, Gasblasenbildung und Blockseigerungen, von denen lehrreiche Verteilungsbeispiele vorgeführt wurden. Ein Unterabschnitt ist dem Stahlformguß und den bei der Formgebung hierfür häufig gemachten Fehlern gewidmet mit einer Beispielsammlung, die sich ganz der im Aufsatz von Dr. Jng. Krieger gegebenen¹⁾ anreihet. Der letzte Unterabschnitt über geschmiedeten und gewalzten Stahl hebt nochmals die Bedeutung der mechanischen Bearbeitung hervor, das Auftreten einer gewissen Faserung und die Notwendigkeit der Beachtung dieser Erscheinung bei der konstruktiven Formgebung.

Es sei gestattet, die Schlussfolgerungen, die Dr. Wendt aus seinem Berichte selbst zieht, im Wortlaut anzuführen:

„Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, daß die Eigenschaften eines Konstruktionsteiles durch das Zusammenwirken einer großen Zahl von Faktoren zustandekommen, deren wichtigste folgende sind: Die chemische Zusammensetzung, das Erzeugungsverfahren und Gießen des Stahles, die Art seiner Formgebung, die Wärmebehandlung, das Gefüge und endlich die Temperatur, bei der das Werkstück arbeiten soll.

Den Maschinenbauer interessiert in erster Linie das Endergebnis des gesamten Erzeugungsprozesses, nämlich die Eigenschaften des fertigen Konstruktionsteiles. Bestimmte Abnahmevorschriften haben den Zweck, die verlangten Eigenschaften der Werkstoffe festzulegen. Diese Vorschriften sind allmählich entstanden, vielfach unabhängig voneinander, so daß für den gleichen Gegenstand bei ähnlicher Beanspruchung die verschiedensten Abnahmebedingungen gelten. Es bringt das für den Stahlherzeuger gewisse Erschwerungen mit sich, die zu vermeiden wären, wenn sich die Verbraucher auf gewisse Normalisierungen ihrer Forderungen einigen könnten. Auch würden diese das Programm der Stahlherzeuger vereinfachen und in gewissem Umfange normalisieren, vorausgesetzt, daß es möglich ist, Stahlherzeuger und -verbraucher zu intensiver Zusammenarbeit zu veranlassen. Es sei deshalb zum Schluß noch etwas näher auf diese Dinge eingegangen.

Abnahmevorschriften. Es ist üblich für Werkstoffe, die zu Maschinenteilen, Baukonstruktionen usw. verwendet werden sollen, eine bestimmte Mindest-

festigkeit und Mindestdehnung des Zerreißstabes vorzuschreiben.

Die Forderung einer bestimmten Mindestfestigkeit oder auch einer Mindeststreckgrenze ist berechtigt, weil sie der Konstrukteur in seine Rechnung einstellen muß. Auch die Forderung einer Mindestdehnung hat Berechtigung, insofern, als die Dehnung in gewissem Sinne einen Maßstab für die Gleichmäßigkeit und Fehlerlosigkeit des Werkstoffes abgibt. Mängel des Materials stören das gleichmäßige Fließen des Stabes beim Zerreißvorgang und vermindern die Dehnung. Wie weit aber die Dehnung eines Zerreißstabes als Wertmesser für das Verhalten des Werkstoffes im Betrieb angesehen werden kann ist noch nicht geklärt. Daß die Dehnung in dieser Hinsicht nicht ohne weiteres als Maßstab genommen werden kann, geht schon daraus hervor, daß es legierte Stähle (z. B. Nickel- oder Chromnickelstähle) gibt, die sich in Bruchfestigkeit und Dehnung nicht von gewöhnlichem Kohlenstoffstahl unterscheiden, erfahrungsgemäß aber im Betrieb weitaus widerstandsfähiger sind.

Häufig wird neben der Mindestfestigkeit auch eine Höchstfestigkeit vorgeschrieben. Man gibt diese Vorschrift in der Regel in der Absicht, zu hartes und sprödes Material auszuschließen, diese Absicht wird aber schon durch die Forderung einer Mindestdehnung erreicht, so daß es sich in den meisten Fällen erübrigt, eine Höchstfestigkeit vorzuschreiben. Will man aber mit Rücksicht auf eine gewisse Gleichartigkeit in der Verarbeitung oder aus sonstigen besonderen Gründen auf eine Begrenzung der Festigkeit nach oben nicht verzichten, so sollte wenigstens die Spannung zwischen Mindest- und Höchstfestigkeit so gewählt werden, daß die Herstellung des Materials dadurch nicht unnötig erschwert und verteuert wird.

Nehmen wir an, es bestellt jemand ein Schmiedestück mit 48 bis 52 kg Festigkeit und 20% Mindestdehnung. Bei der Prüfung ergibt sich eine Festigkeit von 54 kg/mm² und eine Dehnung von 22%. Kein Sachverständiger wird behaupten, daß das Schmiedestück mit diesen Gütezahlen weniger brauchbar und weniger betriebssicher sei als ein solches mit den vorgeschriebenen Zahlen, und doch wird es der an seine Dienstvorschriften gebundene Abnehmer zurückweisen. Es wird also das Hüttenwerk vielleicht versuchen müssen, durch nochmalige Wärmebehandlung das Stück in die Vorschriften hineinzuzwingen. Dadurch wird es aber nicht besser, sondern eher schlechter und jedenfalls teurer!

Normung. Die stahlverbrauchende Industrie ist in den letzten Jahren in weitem Umfange dazu übergegangen, Formen und Maße zu normen und auf diese Weise zu einer Vereinfachung ihrer Fabrikation zu gelangen. Bei der Wahl ihrer Werkstoffe steht sie vor einer außerordentlich großen Zahl von verschiedenen Stahlmarken, und ihr Wunsch ist verständlich, auch hier eine Vereinfachung herbeizuführen. Es ist der Gedanke aufgetaucht, die Normung des Stahles in der Weise vorzunehmen, daß man, unabhängig vom Verwendungszweck, den Stahl lediglich auf Grund seiner Eigenschaften in eine gewisse, nicht allzu große Zahl von Gruppen einteilt, die sich untereinander durch Eigenschaften und Güte unterscheiden sollen. So verlockend dieser Gedanke auch sein mag, so wenig würde seine Durchführung den wirklichen Verhältnissen gerecht werden. Am besten wird dies durch ein Beispiel klar.

Nehmen wir an, der Konstrukteur wolle z. B. für ein Schmiedestück von 700 mm Φ eine der in der letzten Zeit vorgeschlagenen Stahlnormalisierungsübersichten benutzen, so findet er dort einen halbvergütbaren Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,2 bis 0,35% aufgeführt, der im vergüteten Zustand eine Streckgrenze von 50 kg/mm², eine Festigkeit von 70 kg/mm², eine Dehnung von 15% und eine Korbzähigkeit von 10 mkg/cm² besitzt. Nichts wird ihm willkommener sein als diese Entdeckung, da er auf Grund dieser Angabe einen unlegierten, also billigen Stahl verwenden zu können glaubt.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1918, 25. April, S. 349/56; 9. Mai, S. 410/17; 16. Mai, S. 440/4; 30. Mai, S. 485/9.

Die Antwort auf seine Anfrage an das Stahlwerk wird jedoch wesentlich anders lauten. Es wird ihm mitgeteilt werden, daß für Schmiedestücke dieser Querschnittsgröße weder ein unlegierter Stahl dieser Zusammensetzung, noch ein solcher mit höherem Kohlenstoffgehalt verwendet werden kann, sondern daß bei der vorgeschriebenen Streckgrenze von 50 kg/mm² für ein derartiges Schmiedestück ein Chromnickelstahl mit mehr als 2% Nickel und etwa 1,5% Chrom erforderlich ist.

Die Art der Probenentnahme, ob in der Längs- oder Querrichtung, ist gleichfalls von großer Bedeutung, ebenso ist es nicht gleichgültig, ob z. B. bei Turbinenscheiben Proben vom Umfang oder aus der Nabe entnommen werden. Denn letztere sind sowohl hinsichtlich Verschmiedung und durchdringender Vergütungswirkung als auch ganz besonders deshalb wesentlich ungünstiger daran, weil der mittlere Teil des Gußblockes, aus dem die Scheiben geschmiedet sind, infolge der Seigerungserscheinungen an schädlichen Bestandteilen reicher, also weniger zuverlässig ist als das Material des äußeren Umfanges. Es kann deshalb nicht genügend gewarnt werden vor der Verallgemeinerung solcher Normungsvorschläge, die nur unter Voraussetzung bestimmter Abmessungen Geltung haben, welche letztere, wenn auch nur latent, in der Angabe des betreffenden Industriezweiges enthalten sind, worauf genau zu achten ist. Eine richtige Stahlnormung ohne Berücksichtigung der Querschnittsgröße wird also schlechterdings unmöglich sein.

Was eine allgemeine Normung der legierten Stähle anbelangt, so dürfte sie heute noch verfrüht sein, jedenfalls würde zweckmäßig die Normung des unlegierten Materials vorangehen, wie auch von anderer Seite bereits erkannt ist.

Zur größten Vorsicht, insbesondere bei der Normung der legierten Stähle, mahnt endlich folgende Ueberlegung. Wir kennen heute noch kaum die Gesetze, nach denen die verschiedenen Faktoren auf die Stahleigenschaften einwirken. Nur eine Anzahl empirischer Beobachtungen leiten uns in dieser Hinsicht, so daß wir heute keineswegs wissen, ob die verschiedenen Stahllegierungen das Günstigste darstellen, was zu erreichen ist. Es steht daher zu befürchten, daß der Konstrukteur mit den genormten Stählen vorlieb nähme und keinen Gebrauch machte von solchen Stahlorten, die dem besonderen Verwendungszweck angepaßt sind.

3. Zusammenarbeit zwischen Konstrukteur und Metallurgen. Die volle Ausnutzung der Eigenschaften des Stahlmaterials wird nur dann möglich sein, wenn bereits beim Entwurf der Konstruktionsteile darauf Rücksicht genommen wird, daß Erschwerungen der Fabrikation möglichst vermieden werden. Nun wird in den seltensten Fällen der Konstrukteur über die erforderlichen Erfahrungen verfügen, die selbst der Metallurge erst nach jahrelanger Betriebstätigkeit erwirbt.

Anzustreben wäre deshalb folgendes Verfahren: Sobald ein Konstruktionsteil im allgemeinen festliegt, ohne aber bis in die Einzelheiten durchkonstruiert zu sein, müßte bereits der Metallurge zur Beratung hinzugezogen werden. Diesem müßte Art und Größe der Beanspruchungen mitgeteilt werden, worauf er zu entscheiden hätte, welches das geeignetste Material und welche die zweckmäßigste Herstellungsmethode ist. Ist über diese eine Einigung herbeigeführt, dann hätte er darauf hinzuweisen, welche besonderen Rücksichten bei der Einzelkonstruktion wegen der Eigentümlichkeiten des Materials und des Herstellungsverfahrens zu nehmen sind.¹⁾

Ein Gemeinschaftsessen im Friedenbaum beschloß den ersten Tag der Hauptversammlung. Am 19. Juni fand eine Sitzung der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure statt, in der Direktor Reindel den Einfluß des Austauschbaues auf Meß- und Bearbeitungsverfahren behandelte und Baurat Haier über Sparwirtschaftliche Maßnahmen bei der Gütererzeugung sprach, wobei er seinen Ausführungen eine Fabrik mit teil-

weiser Reihen- und teilweiser Einzelfertigung zugrunde legte mit örtlich voneinander getrennten Fertigungsstätten. Besonders erörtert wurde für diesen Fall die richtige Grenze zwischen Zentralisation und Dezentralisation.

Gleichzeitig tagte die Arbeitsgemeinschaft „Technik in der Landwirtschaft“, in der Professor Dr. Johann Müller einen Vortrag hielt über die Ernährung Deutschlands aus eigener Scholle. Neben der allgemeinen Bedeutung gab der Vortrag Anregungen für den Bau landwirtschaftlicher Maschinen. Des weiteren fanden im Laufe des Montags eine große Anzahl von Besichtigungen von Industrierwerken in Dortmund und Umgebung statt. Die wohlgelungene Tagung fand ihren Beschluß mit einem Ausflug nach Münster am 20. Juni. W.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

19. Juni 1922.

Kl. 31a, Gr. 1, R 42 168. Betriebsverfahren für mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beheizte, ortsfeste Kuppelöfen nebst Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens. Ludwig Rochlitz, Stuttgart, Schillerstraße 25.

Kl. 31a, Gr. 1, R 42 801. Betriebsverfahren für mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beheizte, ortsfeste Kuppelöfen; Zus. z. Anm. R 42 168. Ludwig Rochlitz, Stuttgart, Schillerstr. 25.

Kl. 31a, Gr. 1, R 42 802. Betriebsverfahren für insbesondere mit flüssigen Brennstoffen beheizte Kuppelöfen; Zus. z. Anm. R 42 168. Ludwig Rochlitz, Stuttgart, Schillerstr. 25.

Kl. 31a, Gr. 1, R 42 996. Betriebsverfahren für insbesondere mit flüssigen Brennstoffen beheizte Kuppelöfen; Zus. z. Anm. R 42 168. Ludwig Rochlitz, Stuttgart, Schillerstr. 25.

Kl. 31c, Gr. 6, H 86 547. Formsandmischmaschine mit umlaufenden Stiftscheiben. F. Hasenkamp & Co., G. m. b. H., u. Dipl.-Ing. Felix Groebels, Neviges, Rhld.

Kl. 31c, Gr. 7, P 43 544. Kernbürste. Fa. Ernst Petzold, Chemnitz.

Kl. 31c, Gr. 24, E 27 303. Verfahren zum Ausgießen von aus Flußeisenguß bestehenden Lagerschalen; Zus. z. Anm. P 42 886. Walter Peyinghaus, Eisen- und Stahlwerk, Egge b. Volmarstein i. W.

Kl. 31c, Gr. 24, P 42 886. Verfahren zur Ausfütterung aus Flußeisenguß bestehender Lagerschalen mit Lagermetall. Walter Peyinghaus, Eisen- und Stahlwerk, Egge b. Volmarstein i. W.

Kl. 31c, Gr. 25, H 76 832. Verfahren zur Herstellung von dünnwandigen Metallflaschen durch Guß. Paul Haessler, Nürnberg, Goethestr. 19.

Kl. 31c, Gr. 25, M 74 450. Preßgußform. Franz Mantei, Stuttgart, Eugenstr. 5.

22. Juni 1922

Kl. 10a, Gr. 4, H 88 358. Beheizungseinrichtung für Koksöfen oder zur nachträglichen Umwandlung von Koksöfen mit Starkgasbeheizung in solche mit Schwachgasbeheizung oder in Verbundöfen. Hinselmann, Koks-Ofenbaugesellschaft m. b. H., Königswinter.

Kl. 10a, Gr. 30, P 36 425. Zur Tieftemperaturverkokung dienende Vorrichtung, die von außen durch eine Feuerung, von innen durch einen im geschlossenen Kreis umlaufenden Gasstrom beheizt wird. Fa. G. Polysius, Dessau.

Kl. 10a, Gr. 21, P 36 708. Anlage zur Erzeugung von Tieftemperaturteer in einer Retorte, die von innen durch einen im geschlossenen Kreis umlaufenden, der Retorte selbst entnommenen Gasstrom, von außen durch eine Feuerung beheizt wird; Zus. z. Anm. P 36 425. Fa. G. Polysius, Dessau.

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

Kl. 10a, Gr. 30, P 43 709. Zur Tieftemperaturverkokung dienende Vorrichtung, die von außen durch eine Feuerung, von innen durch einen im geschlossenen Kreise umlaufenden Gasstrom beheizt wird; Zus. z. Anm. P 36 425. Fa. G. Polysius, Dessau.

Kl. 18b, Gr. 9, W 58 259. Verfahren zur Herstellung von schwefel- und phosphorarmem Stahl. Richard Walter, Düsseldorf, Herderstr. 76.

Kl. 18b, Gr. 20, W 59 610. Selbsthärtende Magnetstahllegierung. Saburo Watanabe, Tokio, Japan.

Kl. 31a, Gr. 1, R 55 611. Kuppelofen mit Vorherd und Schlackenabscheider. Carl Rein, Hannover, Edensstraße 33.

Kl. 31b, Gr. 7, W 60 578. Segment zum Ausschneiden von Zahnformen für Stirnräder. Karl Wenkel, Magdeburg, Elsässer Str. 22.

Kl. 31c, Gr. 7, Sch 63 061. Kernstütze; Zus. z. Anm. Sch 58 567. Adolf Schock, Göppingen.

Kl. 31c, Gr. 8, V 17 233. Rahmen zum Einformen von Ringen, Rahmen o. dgl. Voßwerke Akt.-Ges., Sarstedt-Hannover.

Kl. 31c, Gr. 25, Sch 62 601. Verfahren zur Herstellung von Hartgeld durch Guß. Karl Schmidt, Neckarsulm, u. Ernst Molckentin, Berlin, Johannisstraße 20/21.

Kl. 31c, Gr. 26, B 25 709. Einstellung für Spritzdüse und Form von Spritzgußmaschinen. Gebr. Eckert, Nürnberg.

Kl. 31c, Gr. 26, E 27 090. Spritzgußmaschine. Gebr. Eckert, Nürnberg.

Kl. 31c, Gr. 26, E 27 091. Mit wärmeisolierendem Schutzgehäuse versehene Schmelzkesselanlage für Spritzgußmaschinen. Gebr. Eckert, Nürnberg.

Kl. 31c, Gr. 26, E 27 092. Zwangläufig geführte Vorrichtung zum selbsttätigen Auswerfen des Gußkernes aus der Form bei Spritzgußmaschinen. Gebr. Eckert, Nürnberg.

Kl. 31c, Gr. 32, W 60 749. Verfahren zum Putzen von Gußstücken. Dr. Fritz Wüst, Düsseldorf, Burgmüllerstr. 37, u. Leonhard Treuheit, Elberfeld, Varresbecker Straße 129.

Kl. 37f, Gr. 7, K 80 247. Hochofentragwerk. Fa. Aug. Klönne, Dortmund.

26. Juni 1922.

Kl. 1a, Gr. 25, V 17 225. Verfahren zur Aufbereitung von Erzen, Graphit, Kohle u. dgl. nach dem Schaumschwimmverfahren. Arno Volland, Gerstungen, Thüringen.

Kl. 7b, Gr. 5, S 56 672. Haspel für Draht, Band-eisen u. dgl., bei dem das Absteifen des aufgespalteten Walzgutes durch einen scheibenförmigen, auf den Haspelarmen gleitenden, in der Ruhestellung gegen die an die Haspelscheibe sich anlegenden Abstreifer erfolgt. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. u. Franz Spiekermann, Leopoldstr. 65, Dortmund.

Kl. 18b, Gr. 20, S 53 630. Legierung aus Eisen, Nickel und Mangan, die bei sehr tiefen Temperaturen bruchsicher ist. Société Anonyme de Commentry, Fourchambault & Decazeville, Paris.

Kl. 31b, Gr. 7, E 27 130. Vorrichtung zum Einteilen einer Gußform. Hans Eckart, Nürnberg, Reichenbachstraße 56.

Kl. 31c, Gr. 5, D 39 720. Verfahren zur Herstellung von Gußformen. Doehler Die Casting Company, Brooklyn, New York.

Kl. 31c, Gr. 23, L 55 209. Verfahren zum Vergießen von Aluminium in erhitzten Eisenformen. Max Loß, Reichenbrand b. Chemnitz.

Kl. 49f, Gr. 10, M 76 534. Rollenrichtmaschine für stabförmige Körper oder Platten gleichbleibenden Querschnittes mit Auslaufrolle und segment-, hebel- oder sternförmigem Körper zum Abbiegen des vorderen Stabendes. Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 80a, Gr. 52, M 63 164. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen und Kühlen von Formstücken aus Schmelzen. Arnold Moetteli, Oberwinterthur, Schweiz.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

19. Juni 1922.

Kl. 31a, Nr. 818 695. Schmelzofen für Metalle mit hohem Schmelzpunkt. Basse & Selve, Zweigniederlassung der Selve-Akt.-Ges., Altena i. W.

Kl. 31c, Nr. 818 728. Gießform zum Selbstherstellen von Zinnfiguren. Leutscher Metallwaren-Fabrik G. m. b. H., Leutzsch b. Leipzig.

Kl. 31c, Nr. 818 879. Kernstütze. Robert Strunk, Eiserafeld.

Kl. 31e, Nr. 818 934. Mischtrommel mit Rührwerk. Hasenkamp & Co., G. m. b. H., Neviges.

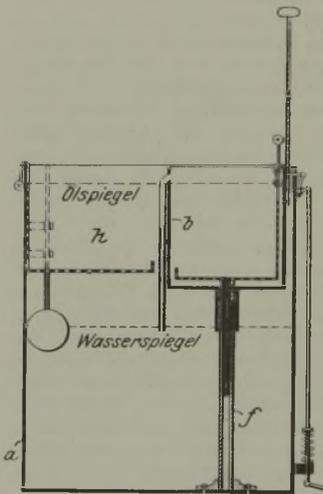
26. Juni 1922.

Kl. 31c, Nr. 819 347. Formkasten für die Segmentkerne von Zahnrädern o. dgl. Gerhard Wierich, Düsseldorf, Apollinarisstr. 16.

Deutsche Reichspatente.

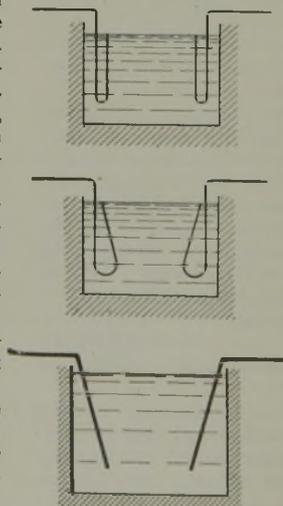
Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 347 977, vom 13. November 1920. Georg Nelges in Hannover-Linden. *Härtevorrichtung.*

Bei der in ihrem untern Teil mit einer schwereren Flüssigkeit (z. B. Wasser) und im oberen Teil mit einer leichteren Flüssigkeit (z. B. Oel) gefüllten Härtevorrichtung ist in dem Behälter a ein zweiter mit der schwereren Flüssigkeit gefüllter Behälter b auf einer Führungshülse f gleitend so angeordnet, daß ein zu härtendes Stück erst in dem schwereren Bade im



Behälter b gekühlt und durch Niedergleitenlassen des Behälters in das leichtere Bad h gelangt, ohne daß bei diesem Vorgang mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt.

Kl. 18 c, Gr. 5, Nr. 347 978, vom 25. September 1920. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). *Elektroden für Salzbad-Härteöfen*, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden zunächst in gleichmäßiger Breite senkrecht nach unten in das Schmelzbad hineingeführt und dann nach der einander zugekehrten Seite nach oben umgebogen sind.



Kl. 18 c, Gr. 5, Nr. 347 979, vom 25. September 1920. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). *Elektroden für Salzbad-Härteöfen*, dadurch gekennzeichnet, daß bei beliebig-zweckmäßig konstanter Breite, der Elektroden ihr gegen-

seitiger Abstand von der Stromanschlußstelle aus nach ihrem Ende hin abnimmt.

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches in den Monaten Januar bis Mai 1922¹⁾.

Oberbergamtsbezirk	Mai					Januar bis Mai				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Dortmund	7 812 810	—	2 031 211	293 551	—	39 050 634	—	9 790 237	1 641 681	—
Breslau-Oberschlesien	2 971 820	1 528	231 485	29 013	—	14 505 179	7 288	1 143 903	156 965	—
„ -Niederschlesien	445 435	593 326	85 350	8 729	98 364	2 221 287	2 868 047	397 646	49 587	454 990
Bonn (ohne Saargeb.)	496 794	3 230 204	141 817	13 428	659 436	2 530 354	15 337 200	712 086	67 011	3 096 286
Clausthal	41 392	199 588	3 709	8 616	9 110	205 830	903 962	17 753	37 544	46 129
Halle	3 491	5 391 624	—	2 662	1 277 421	19 461	26 414 045	—	10 044	5 968 604
Insgesamt Preußen ohne Saargebiet 1922	11 771 772	9 416 270	2 493 582	355 999	2 014 331	58 532 745	45 528 542	12 061 625	1 962 832	9 566 009
Preußen ohne Saargebiet 1921	8 404 898	7 736 149	2 234 060	360 690	1 826 961	54 77 823	40 834 153	11 604 450	1 990 471	9 098 296
Bayern ohne Pfalz 1922	7 391	221 506	—	—	14 385	37 428	1 071 930	—	—	65 466
„ ohne Pfalz 1921	4 617	181 258	—	—	13 607	35 557	3 093 667	—	—	63 673
Sachsen 1922	343 372	774 273	16 414	829	227 656	1 829 203	3 679 109	73 093	4 798	980 123
„ 1921	353 087	621 609	13 715	634	183 052	1 874 709	3 358 381	76 630	977	890 920
Uebrigcs Deutschl. 1922	13 346	1 024 571	24 385	58 755	248 269	66 290	5 194 363	92 646	266 355	1 197 031
Insgesamt Deutsches Reich ohne Saargebiet und Pfalz 1922	12 135 881	11 436 620	2 533 381	415 583	2 534 610	360 465 666	55 473 914	12 227 364	2 233 985	11 808 629
Deutsches Reich, ohne Saargebiet und Pfalz 1921	8 770 895	9 369 186	2 266 485	4 8 617	2 244 769	56 156 876	49 815 650	11 768 684	2 276 233	11 211 573
Deutsches Reich überhaupt 1913	14 268 674	6 865 438	2 673 104	451 087	1 710 005	77 648 129	35 041 459	13 333 419	2 388 598	8 576 475
Deutsches Reich ohne Elsaß - Lothringen, Saargebiet und Pfalz 1913	12 816 619	6 865 438	2 523 872	451 037	1 710 005	70 208 691	35 041 459	12 600 490	2 388 598	8 576 475

Die Saarkohlenförderung im April 1922.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im April 1922 insgesamt 798 673 t gegen 1 042 866 t im März d. J. Davon entfallen auf die staatlichen Gruben 776 549 (März: 1 014 539) t und auf die Grube Frankenholz 22 124 (28 327) t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 21 (27) Arbeitstagen 38 032 (38 625) t. Von der Kohlenförderung wurden 63 818 (72 349) t in den eigenen Gruben verbraucht, 21 198 (14 070) t an die Bergarbeiter geliefert, 25 415 (27 132) t den Kokereien zugeführt und 667 868 (853 500) t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich nach Verrechnung von 135 t Verlust bei der Lagerung um 20 104 (75 815) t. Insgesamt waren 656 549 (636 310) t Kohle und 585 (1027) t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im März 1922 19 807 (21 848) t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 74 660 (75 039) Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 593 (610) kg.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Mai 1922.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten stellte sich im Monat Mai 1922, verglichen mit dem Vormonat, wie folgt⁴⁾:

	April 1922 in t (zu 1000 kg)	Mai 1922
1. Gesamterzeugung	2 103 284 ⁵⁾	2 346 298
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	19 516	20 659

1) Reichsanzeiger 1922, 23. Juni, Nr. 144.

2) Ein Betrieb ist geschätzt.

3) Einschließlich der Berichtigungen und Ergänzungen aus den Vormonaten.

4) Iron Trade Rev. 1922, 8. Juni, S. 1635. — Vgl. St. u. E. 1922, 1. Juni, S. 872.

5) Berichtigte Zahl.

	April 1922 in t (zu 1000 kg)	Mai 1922
Arbeitstägl. Erzeugung	70 109 ⁵⁾	75 687
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	1 721 457 ⁵⁾	1 929 327
Arbeitstägl. Erzeugung	57 382 ⁵⁾	62 236
3. Zahl der Hochöfen	429	427
davon im Feuer	161	175

Die allgemeine Marktlage ist fest und zeigt steigende Richtung. Das Roheisengeschäft belebt sich bei anziehenden Preisen. In schottischem Eisen wurden Käufe zu 26,20 \$ einschließlich Zollgebühren getätigt. Infolge der sich durch die Verbilligung der Frachttarife vom 1. Juli an eröffnenden Aussichten ist der Ferromanganmarkt lebhaft. In England wurden 30 000 t zu 67,50 \$ einschließlich Zoll neu abgeschlossen. Ein Erzeugerwerk erhöhte den Preis bis auf 70 \$. 1000 t englisches Spiegeleisen wurden zu 37,75 \$ frei Baltimore gekauft.

Die Streiklage in den Kohlengruben ist unverändert. Die Förderung und Erzeugung der nicht vom Streik betroffenen Gruben nimmt zu, jedoch reicht die Steigerung zum Ausgleich der sich vermindernenden Vorräte nicht aus.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Juni 1922.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Trotz aller Schwierigkeiten und der Unsicherheit der Lage blieb die Nachfrage aus dem Inlande im Berichtsmonat stark. Ob dabei die Befürchtung eine Rolle spielte, es möchten bei aller Mäßigung der maßgebenden Stellen bald Preiserhöhungen eintreten, mag dahingestellt bleiben. Zum Teil war die Nachfrage so rege, daß ihr nicht genügt werden konnte; vereinzelt hört man aber, daß die Fertigindustrie wenig neue Geschäfte macht, und die vorhandenen Aufträge nur noch für wenige Monate oder gar Wochen Arbeit bieten. Die Erzeugungsbedingungen der Eisenindustrie wurden im Verlauf des Juni immer schwieriger. Die Kohlenlage nahm infolge der

erhöhten Anforderungen des Vielverbandes ernstere Formen an und die neuerlich erfolgte Einschränkung des Hüttenkontingents um 10%¹⁾ — die zweite innerhalb eines Zeitraumes von vier Wochen — wird sich durch Ausfälle in der Erzeugung bemerkbar machen. Auch die verstärkte Abwanderung von Hüttenarbeitern in das Baugewerbe gefährdete die Aufrechterhaltung der Betriebe im gegenwärtigen Umfange. Die Ausfuhr war fortgesetzt sehr umstritten, und die für das Ausland arbeitenden Werke hatten bei den augenblicklichen Preisverhältnissen schwer zu kämpfen. Weite Gebiete des Auslandes fallen bei niedrigen Gesteinskosten der Wettbewerbsländer für den deutschen Absatz aus. Umgekehrt sind Frankreich und Luxemburg sehr erhebliche Lieferungsverpflichtungen nach Deutschland eingegangen, die sich in aller Kürze bei der Absatzmöglichkeit der deutschen Werke auswirken müssen. Trotz des ausländischen Wettbewerbs sah sich die eisenschaffende Industrie gezwungen, ihre Preise mit den fast täglich steigenden Gesteinskosten in Uebereinstimmung zu bringen. Der Roheisenverband erhöhte seine Preise vom 1. Juni an um etwa 300 *M* und nahm Ende Juni mit Wirkung vom 1. Juli eine abermalige Preiserhöhung um rd. 1000 *M* vor. Der deutsche Stahlbund, dessen letzte Preisfestsetzungen vom 1. April an galten, hat ebenfalls nicht umhin gekonnt, erhöhte Preise für Halbzeug und Bandisen zu vereinbaren, die bis auf weiteres, mindestens aber bis Ende Juli gelten und derartig gefunden sind, daß den bisherigen Richtpreisen zunächst 3% als teilweiser Ausgleich der erhöhten Gesteinskosten hinzugeschlagen wurden, zuzüglich eines den bisherigen Normen entsprechenden Betrages für die seither noch nicht angerechnete Kohlenpreiserhöhung vom 1. April.

Der Eisenbahnbetrieb vollzog sich im Ruhrgebiet im ganzen ohne Störung. Zu Beginn des Monats Juni hatten sich zwar kleine Unregelmäßigkeiten in der Zustellung der Leerwagen erwiesen, doch konnten sie rasch behoben werden. Im allgemeinen waren leere Wagen, namentlich zur Verladung von Brennstoffen, über Bedarf vorhanden. Die Wagenstellung für Kohlen, Koks und Briketts gestaltete sich wie folgt:

	angefordert	gestellt	es fehlten
1. bis 7. Juni	117 005	116 620	385
8. „ 15. „	147 162	147 162	—
16. „ 23. „	160 550	160 550	—
24. „ 30. „	115 976	115 976	—

Den Anforderungen in G- und Sonderwagen konnte voll entsprochen werden.

Auf dem Oberrhein blieb die Kohlenanfuhr im ersten Monatsdrittel stark. Der Schiffsraum war infolge gesteigerter Anfuhr von Uebersee zum großen Teil nach Rotterdam abgewandert, so daß der für den Oberrhein zur Verfügung bleibende Raum knapp wurde. Schleppekraft war aus dem gleichen Grunde stark gefragt, aber nur wenig vorhanden. Im zweiten und letzten Drittel wurde die Kohlenanfuhr schwächer.

Auf dem Niederrhein wurde in der ersten Monatshälfte nur wenig Schleppegut angeboten, Schiffsraum und Schleppekraft war daher genügend vorhanden. In der zweiten Monatshälfte verstärkte sich das Angebot von Schleppegut, so daß Kahnraum und Schleppekraft knapper wurden.

Der Verkehr auf den Kanälen nach den Seehäfen ließ während des ganzen Monats zu wünschen übrig, während in umgekehrter Richtung infolge Anfuhr von Erz, Getreide und englischer Kohle zeitweise rege Nachfrage nach Kahnraum herrschte. Die Verladungen ab Rhein-Herne-Kanal waren überwiegend für den Oberrhein bestimmt.

Für den Berichtsmonat wurde von den Gewerkschaften der Metallarbeiter eine Lohnerhöhung von 5 *M* je Stunde gefordert. Die Verhandlungen darüber wurden auch in diesem Monat einheitlich für den ganzen Bezirk geführt; am 20. Juni kam eine Vereinbarung zustande, in der die Arbeitnehmer vom 16. Juni an eine Teuerungszulage von 3,25 *M*, vom 1. bis

31. Juli eine weitere Teuerungszulage von 1 *M* = 4,25 *M* zugewilligt erhielten. Den Angestellten wurde auf die Maitarifgehälter eine Erhöhung von 15% zugestanden.

Auf dem Kohlenmarkt war die Lage äußerst ungünstig, insbesondere deshalb, weil die Monatsförderung infolge der geringeren Zahl der Arbeitstage gegenüber Mai zurückblieb, obschon die arbeitstägliche Durchschnittsförderung sich auf der Höhe des Vormonats hielt. Erschwerend kam hinzu, daß die Lagerbestände auf den Zechen, aus denen bisher immerhin die dringendste Notlage hier und da gemildert werden konnte, durch die Wegladungen arg zusammengeschnitten sind, so daß Verladungen daraus in Kürze nicht mehr erfolgen können. Die Beschränkung des Landabsatzes blieb bestehen, ebenso die des Hüttenwerksverbrauches. Die dem Bergbau auferlegten Pflichtlieferungen für den Feindbund wurden aber weiter erhöht, und für die großen Rückstände, die sich trotz aller Anstrengungen den Sollmengen gegenüber angesammelt haben, wird nunmehr Nachlieferung verlangt, ein Anspruch, der kaum wird erfüllt werden können. Die für Juli vom Reichskohlenkommissar bereits getroffene Anordnung, den Hüttenselbstverbrauch um weitere 10% zu beschränken, — deren Erfolg wiederum, und zwar stärker als je bezweifelt werden muß — wird den heimischen Verbrauchern ganz bestimmt auch keine Erleichterung bringen, und so sind die Aussichten der Brennstoffversorgung um so trostloser, als die Uebersichtenfrage im Bergbau immer noch offen geblieben ist¹⁾.

Die Deckung des Erzbedarfes der Hüttenwerke vollzog sich ohne Schwierigkeiten. Die Versandlage war fortgesetzt günstig. Im Erzbezug der Hütten machte sich im allgemeinen eine Abschwächung bemerkbar, die in der Beeinträchtigung der Roheisenherstellung infolge Koksmanuels begründet ist. Wegen dieser Koksknappheit und der hohen Kokspreise müssen sich die Werke zur Erreichung einer möglichst großen Leistung an Roheisen mehr und mehr auf die Verhüttung besonders hochwertiger Erze verlegen. Die Nachfrage nach inländischen Erzen war in der Berichtszeit weiterhin gut. Demgegenüber nahm die Förderung im Siegerland infolge Abwanderns der Bergarbeiter in das Baugewerbe in den letzten Monaten immer mehr ab. Der bisherige Rückgang beläuft sich auf 15 bis 20% gegenüber der Förderung im März 1922. Aus Bergbaukreisen wird ernstlich nach Maßnahmen gerufen, um den ungünstigen wirtschaftlichen Folgen der ungesunden Lohnpolitik in den einzelnen Arbeiterberufsgruppen, die eine einheitliche Linie vermissen läßt, mit Nachdruck entgegenzutreten. In den Gebieten Lahn, Dill und Oberhessen konnten zwar die geförderten Erze bisher dem Verbrauch zugeführt werden; jedoch war hier bereits infolge der hohen Erzpreise und Frachten sowie in Auswirkung vorstehender Erwägungen eine Abschwächung in der Neigung der Hüttenwerke zur Abnahme der Erzsorten mit geringerem Ausbringen erkennbar. Es bleibt abzuwarten, ob diese Erscheinung vorübergehender Natur ist, und ob die weitere Marktentwertung wieder eine stärkere Belegung im Absatz dieser Erze bringen wird. Die Arbeitnehmer der Erzbezirke haben für Juni und Juli neue erhebliche Lohnforderungen gestellt. Für das Siegerland ist die Lohnfrage noch nicht geregelt, für Dill, Lahn und Oberhessen wurden durch Schiedsspruch des Arbeitsministeriums für Juni 18 *M* für Arbeiter über 20 Jahre zugewilligt; für Juli steht die Regelung noch aus. Die Erhöhungen für Löhne, Frachten, Brennstoffe und Materialien haben eine weitere nicht unerhebliche Steigerung der Selbstkosten der Gruben zur Folge. Dementsprechend ist eine Erhöhung der Erzpreise von Juli an unvermeidlich geworden. Der Siegerländer Eisensteinverein hat die Vertragspreise für Lieferung vom 1. Juli an um 161 *M* auf 1389,50 *M* für Rohspat und um 240 *M* auf 1946,50 *M* für Rostspat je t erhöht. Die neue Preisfestsetzung des Wetzlarer Vereins sieht eine Preissteigerung vor für Roteisenstein mit 42% Eisen von 750 auf 850 *M* und

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1922, 29. Juni, S. 1035.

¹⁾ Vgl. S. 1075/6 dieses Heftes.

für Vogelsberger Brauneisenstein mit 41% Metall von 738 auf 838 *M* je t ab Grube. Der Auslandsmarkt in Erzen lag verhältnismäßig ruhig. Die Lieferungen auf bestehende Abschlüsse, insbesondere in Schweden- und Wabana-Erzen, erfolgten regelmäßig und ausreichend. Neue Abschlüsse in Minette wurden für das 3. Vierteljahr nur in verhältnismäßig geringem Umfange getätigt. Ueber den Markt der schwedischen phosphorhaltigen Erze ist nichts Neues zu berichten. In phosphorarmen A-Erzen machte sich wachsende Nachfrage bemerkbar; sie wurden zum Preise von 22,75 Kr. auf Grundlage 60% Eisen fob Narvik gehandelt. Die Seefrachten von Narvik waren abgeschwächt bis auf etwa 7,50 norwegische Kronen, wegen die Frachten von Oxelösund eine steigende Richtung bis auf 275 *M* plus 1 schwed. Kr. aufwiesen. Der Markt der spanischen Erze litt weiter unter zu hohen Preisen, die ein Geschäft praktisch unmöglich machten. Der Absatz von den nordafrikanischen Gruben entwickelte sich in günstiger Weise derart, daß hier und da schon feste Preistendenzen zu spüren sind. Die Nachfrage nach manganhaltigen Eisenerzen war weiter sehr lebhaft; ihr stand ein verhältnismäßig geringes Angebot gegenüber. Die Seefrachten von Spanien und dem Mittelmeer schwächten etwas ab, die Rheinfrachten stiegen vorübergehend bis auf 1,50 fl. je 1000 kg. Der Manzanerzmarkt blieb fest, die Preise können auf 143¼ bis 143½ d cif Antwerpen oder Rotterdam beziffert werden. Obwohl nur wenige Geschäfte auf dieser Preislage zustande kamen, weil die rheinisch-westfälischen Werke noch gut eingedeckt sind, ist doch mit einem weiteren Anziehen der Preise zu rechnen.

Entsprechend dem Steigen der Devisen zogen die Schrottpreise erheblich an. Kernschrott kostete bis zu 5000 *M*. Der dem Reichsrat schon seit Monaten¹⁾ vorliegende Entwurf einer Verordnung zur Regelung der Schrottwirtschaft wurde von diesem am 29. Juni angenommen. Ob sie mit ihren Bestimmungen über die Beschlagnahme und Enteignung von Schrott praktischen Wert haben wird, bleibt abzuwarten.

Auf dem Roheisenmarkt hielt die starke Inlandsnachfrage an. Obwohl inzwischen mehrere Hochöfen infolge des Zukaufs ausländischer Brennstoffe in Betrieb gesetzt werden konnten, und die für den Roheisenmarkt verfügbare Erzeugung dadurch eine nicht unerhebliche Steigerung erfuhr, blieb die Nachfrage kaum weniger dringend. Der Roheisenverband war infolgedessen zur Befriedigung des Inlandsbedarfes weiter auf die Einfuhr ausländischen Roheisens, insbesondere französischen und luxemburgischen Roheisens, angewiesen. Auf dem Auslandsmarkte war das Geschäft unverändert schwach. In Belgien, Luxemburg und Frankreich gingen die Preise weiter zurück, da die vermehrte Erzeugung stark auf den Markt drückte. Indes scheint die rückläufige Bewegung in den letzten Tagen zum Stillstand gekommen zu sein.

Halbzeug wurde im Juni lebhaft gefragt; besonders waren Knüppel zur Herstellung von Beschlagteilen und Bandeseisen gesucht. Nach dem Ausland dürfte Halbzeug angesichts der gedrückten Auslandspreise nicht verkauft worden sein.

Der Arbeitermangel, der sich schon im Mai bei den Werken, die Eisenbahnoberbaustoffe herstellen, bemerkbar machte, griff weiter um sich, so daß die Werke den an sie gestellten Anforderungen vielfach nicht nachkommen konnten. Der Bedarf des Inlandes, insbesondere an Schienen und Schwellen, war unverändert groß und konnte bei weitem nicht gedeckt werden. Ob sich die Schwierigkeiten im Juli beheben lassen, erscheint angesichts der Kohlennot und der Arbeiterschwierigkeiten fraglich. Im Auslandsgeschäft kamen einzelne Aufträge zu gedrückten Preisen herein. Der belgische Wettbewerb machte sich im Berichtsmontat auf dem Eisenbahnoberbaustoffmarkt im Auslande sehr fühlbar.

Grubenschienen und -schwellen waren stark gefragt, die Auslandspreise aber recht gedrückt.

In Formeisen nahm die Nachfrage, nachdem sich vorübergehend leichte Rückhaltung bemerkbar gemacht hatte, wieder zu. Verbraucher und Händler waren lebhaft bemüht, neue Mengen unterzubringen, doch konnten die Hüttenwerke infolge Ueberlastung mit älteren Aufträgen die Neubestellungen einstweilen nicht übernehmen. Aus dem Auslande lagen verhältnismäßig wenige Anfragen vor. Geschäfte konnten nur in beschränktem Umfange gemacht werden, da der Wettbewerb billiger arbeitet und kürzere Lieferfristen verlangt.

Dem im Mai festgestellten Rückgang der Beschäftigung in Lokomotivratsätzen folgte im Juni auch eine verminderte Erzeugung in Wagenratsätzen, nachdem der Bedarf der Reichseisenbahnen eine wesentliche Einschränkung erfahren hatte und andere größere Aufträge nicht zu erlangen waren. Auch in losen Radsatzteilen war die Beschäftigung im allgemeinen nicht befriedigend. Die im Laufe des Juni behandelten Anfragen und die im übrigen schwebenden Bedarfsmengen lassen eine Besserung des Beschäftigungsgrades erhoffen; indessen wird es den Werken kaum gelingen, für die nächste Zeit Arbeit in einem der Leistungsfähigkeit entsprechenden Ausmaße zu erhalten. Auf dem Auslandsmarkte nahm der Wettbewerb der ausländischen Werke immer schärfere Formen an, so daß die deutschen Werke bei der fortdauernden Erhöhung ihrer Gesteuungskosten, der Frachten und infolge der zu tragenden staatlichen Abgaben kaum in der Lage sind, dem ausländischen Wettbewerb wirksam entgegenzutreten, zumal da einige Länder für die Einfuhr noch besondere Belastungen vorsehen.

Das Geschäft in Stabeisen blieb rege und die Werke waren alle gut beschäftigt, zum Teil derart, daß die Betriebe, die ihren Verkauf gesperrt hatten, die Maßnahme noch nicht wieder aufheben konnten. Die Belebung des Geschäftes wurde nach der am 20. Juni eingetretenen Preiserhöhung sogar noch reger. Das Auslandsgeschäft war dagegen fortgesetzt flau und die erzielten Preise lagen nicht unerheblich unter den Inlandspreisen.

Die Nachfrage des Inlandes nach Feiblechen erfuhr eine wesentliche Belebung, so daß der Bedarf nicht im entferntesten befriedigt werden konnte, insbesondere da die Erzeugung infolge Rohstoff-, Kohlen- und Arbeitermangel weiter eingeschränkt werden mußte. Das Auslandsgeschäft ruhte fast vollständig, da die Werke infolge der Preissteigerungen gegen den belgisch-englischen Wettbewerb nicht mehr aufkommen können.

Der Grobblechmarkt wies gegenüber dem Vormonat kaum Veränderungen auf. Anhaltende Nachfrage nach dünneren und mittleren Grobblechen und schwache Beschäftigung in schweren Platten dürfte auch nach der Erhöhung des Grobblechgrundpreises das Hauptmerkmal der Lage bleiben. Dicke Bleche werden auch weiterhin nur unter Preiszugeständnissen hereinzuholen sein, nachdem schon bei den alten Preisen Nachlässe gemacht werden mußten.

In schmiedeisernen Röhren war die Nachfrage aus dem deutschen Inland in den letzten Wochen noch recht lebhaft, während sie aus dem Ausland merklich nachgelassen hat. Das Zustandekommen von Auslandsgeschäften stößt auf steigende Schwierigkeiten, weil die Auslandspreise der deutschen Röhrenwerke die Weltmarktpreise fast erreicht haben, so daß vielfach Aufträge im Wettbewerb mit amerikanischen, englischen und belgischen Röhrenerzeugern verloren gingen. Die Inlandspreise des deutschen Röhrenverbandes wurden mit Wirkung vom 20. Juni an heraufgesetzt.

Nach Gußröhren und anderen Gießereierzeugnissen herrschte unverändert starke Nachfrage sowohl für das Inland als auch für das Ausland. Der schon in unserem Mai-Bericht angedeutete scharfe ausländische, besonders französische und belgische Wettbewerb auf dem Auslandsmarkte verstärkte sich aber weiter und infolge der Unterbietungen war es nur sehr schwer, im Auslande zum Geschäft zu kommen. Die Werke sind im

1) Vgl. St. u. E. 1922, 9. Febr., S. 239.

übrigen noch recht lebhaft beschäftigt, so daß den Verbraucherwünschen nach kürzeren Lieferfristen nicht immer Rechnung getragen werden konnte.

Bei den Stahlformgießereien war keine Aenderung im Beschäftigungsgrad festzustellen. Die Betriebe waren trotz des Rückganges der Auslandsaufträge sämtlich voll beschäftigt.

Auch auf dem Drahtmarkte haben sich im Juni keine wesentlichen Veränderungen bemerkbar gemacht. Die Beschäftigung der Werke ist auf lange Zeit hinaus gesichert und die Nachfragen aus dem In- und Auslande sind fortgesetzt sehr lebhaft.

Die Maschinenfabriken hatten einen befriedigenden Eingang an Anfragen und Bestellungen, doch ließen das Scheitern der Anleiheverhandlungen und die dadurch bedingte Verschlechterung der Aussicht auf Festigung der Mark in den letzten Wochen eine gewisse Zurückhaltung im Geschäftsleben fühlbar werden. Im Absatz nach dem europäischen Auslande, auch nach den neutralen Ländern, machten sich zunehmende Schwierigkeiten bemerkbar, hervorgerufen durch das Darniederliegen der Industrie in den betreffenden Ländern infolge der verringerten Kaufkraft und der Valutaverhältnisse im mittleren und östlichen Europa. Die Länder haben daher

das Bestreben, die in Betracht kommenden Aufträge nach Möglichkeit der eigenen Industrie zuzuwenden. Das russische Geschäft zeigte trotz des Vertrags von Rapallo noch keinen Ansatz zu einer gesunden Entwicklung. Die Hauptschwierigkeiten liegen darin, daß noch kein brauchbarer Weg gefunden ist, um bei dem Mangel an russischen Barzahlungsmitteln und der Unmöglichkeit deutscher Kreditgewährung die deutsche Industrie für etwaige Lieferungen angemessen zu entschädigen.

Die Maschinenfabriken, die große und mittlere Werkzeugmaschinen für Metall- und Blechbearbeitung sowie für Adjustage und Werftzwecke herstellen, waren mit der Erledigung der in den Vormonaten hereingenommenen Aufträge noch zufriedenstellend beschäftigt. Neue Bestellungen waren nur wenig zu verzeichnen, da die immer noch schnell wachsenden Gestehungskosten und Maschinenpreise sowie die Unsicherheit hinsichtlich der wirtschaftlichen Entwicklung in den kommenden Monaten eine starke Zurückhaltung der Käufer hervorriefen.

Ueber die Preisentwicklung gibt nachstehende Zahlentafel Aufschluß:

	1922				1922		
	April	Mai	Juni		April	Mai	Juni
Kohlen und Koks:	f. d. t	f. d. t	f. d. t		f. d. t	f. d. t	f. d. t
Flammförderkohle . . .	713,20	907,50 ¹⁾	907,50	Siegerländer	„	„	„
Kokskohle . . .	727,20	925,40 ¹⁾	925,40	Qualitäts-			
Hochofenkoks . . .	1 024,40	1 308,10 ¹⁾	1 308,10	Puddeleisen ab			
Gießereikoks . . .	1 059,60	1 355,— ¹⁾	1 355,—	Siegen	5 565,—	6 000,—	6 300,—
Erze:				Stahleisen, weißes,			
Rohepat (tel quel)	1 042,50	1 228,50	1 228,50	mit nicht über 0,1 %	5 565,—	6 000,—	6 300,—
Gerüsteter Spat-				Phosphor, ab Siegen			
eisenstein . . .	1 464,50	1 706,50	1 706,50	Siegerländer Zusatz-			
Mangensarmer ober-				eisen ab Siegen:			
hess. Brauneisen-				weiß	5 944,—	6 329,—	6 657,—
stein				mellert	6 007,—	6 399,—	6 727,—
(Grundpreis auf Bas-				grau	6 070,—	6 469,—	6 797,—
is 41% Metall, 15%	638,—	738,—	738,—	Spiegeleisen, ab			
SiO ₂ und 15% Nässe)				Siegen:			
Manganhaltiger				6—8% Mangan	5 960,—	6 765,—	7 077,—
Brauneisenstein:				8—10% „	6 020,—	6 825,—	7 137,—
1. Sorte	670,—	770,—	770,—	10—12% „	6 170,—	6 975,—	7 287,—
2. Sorte	500,—	600,—	600,—	Luxemburger			
3. Sorte	220,—	250,—	250,—	Gießereirohels. III	5 077,—	5 335,—	5 708,—
Nassauer Rot-				Temperroheisen . .	6 224,—	6 395,—	6 695,—
eisenstein,				Ferromangan			
(Grundpreis auf Bas-				+0% ¹⁾	13 820,—	14 860,—	15 415,—
is von 42% Fe und	650,—	750,—	750,—	Ferromangan			
28% SiO ₂)				50% ¹⁾	12 580,—	13 735,—	14 400,—
Lothr. Minette,	Fr.	Fr.	Fr.	Ferrosilizium			
32% Fe, ab Gr				75%	25 000,—	26 000,—	27 000,—
Müvern	11,30—12	11,30—12	11,30—12	Ferrosilizium	10 800 bis	15 000 bis	15 800 bis
Briey-Minette				45%	11 500	15 500	16 000
tel quel frei deut-				Ferrosilizium			
sche Grenze	23,—	23,—	23,—	10%	7 450,—	7 760,—	8 100,—
Bilbao-Erze:	S	S	S	Vorgewalztes und ge-			
Basis 50% Fe cif				walztes Eisen:			
Rotterdam . . .	23/—	23/—	23/—	Robblöcke	7 380,—	7 380,—	7 960,— ³⁾
Nordafrikanische				Vorgewalzte			
Algier-Erze:				Elöcke	8 015,—	8 015,—	8 670,— ³⁾
Basis 50% Fe cif				Knüttel	8 270,—	8 270,—	8 965,— ³⁾
Rotterdam . . .	22—23	22—23	22—23	Platinen	8 470,—	8 470,—	9 190,— ³⁾
Schwedische phos-				Stabeisen	9 810,—	9 810,—	10 640,— ³⁾
phorarme A-Erze:				Formeisen	9 635,—	9 635,—	10 460,— ³⁾
Basis 60% Fe fob	Kr.	Kr.	Kr.	Bandeisen	10 970,—	10 970,—	11 980,— ³⁾
Narvik	22,75	22,75	22,75	Kesselbleche . . .	12 900,—	12 900,—	13 830,— ³⁾
Marokkanische Erze:				Grobbleche 5 mm			
Basis 60% Fe cif	S	S	S	und darüber . . .	11 000,—	11 000,—	11 930,— ³⁾
Rotterdam . . .	30/—	30/—	30/—	Mittelbleche . . .			
Pottl-Erze				3 bis 5 mm . . .	12 525,—	12 525,—	13 570,— ³⁾
Indische				Feinbleche l-3mm	13 240,—	13 240,—	14 450,— ³⁾
Mangan-	d	d	d	„ unter 1 „	13 730,—	13 730,—	15 060,— ³⁾
Erze	13 ¹ / ₄	13 ³ / ₄	14 *	Flußeisen-Walz-			
<i>Je Einheit Min</i>				draht, ab Werk.	10 590,—	10 590,—	11 470,— ³⁾
<i>l. Tr. od. Antw.</i>				Gezogener blan-			
<i>od. Rotterdam.</i>				ker Handelsdraht	14 000,—	14 000,—	15 100,—
Rohelsen:				Verzinkter Handels-			
Gießereirohelsen				draht	17 500,—	17 500,—	18 850,—
Nr. I.	5 549,—	5 870,—	6 205,—	Schrauben- und			
„ III.	5 475,—	5 800,—	6 136,—	Nietendraht . .	17 000,—	17 000,—	18 100,—
Hämatit	6 264,—	6 435,—	6 724,—	Drahtstifte . . .	15 250,—	15 250,—	16 600,—
Cu-armes							
Stahleisen	5 729,—	6 000,—	6 300,—				
Bessemer-							
eisen	5 729,—	6 000,—	6 300,—				

¹⁾ Preise ab 20. April 1922. ²⁾ Mit Kursklausel. Vgl. St. u. E. 1922, 16. März, S. 439. ³⁾ Preise ab 20. Juni 1922.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Die Rohkohlenerförderung im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus betrug im Monat Mai 7 760 502 t, die Brikettherstellung 1803 166 t, hat sich also, wie erwartet, gegenüber dem Vormonat nicht unbeträchtlich erhöht; das Ergebnis für den Monat Juni wird aller Voraussicht nach ebenfalls günstig werden. Die Nachfrage nach Braunkohlenbriketts war immer noch außerordentlich rege. Der Absatz an Rohbraunkohle konnte als befriedigend bezeichnet werden. Immerhin war infolge der hohen auf Rohkohle ruhenden Frachten ein weiteres Nachlassen der Anforderung unverkennbar. Die am 1. Juli eintretende neue Erhöhung der Frachttarife dürfte das Geschäft weiter ungünstig gestalten. Leider haben die von den Rohkohle versendenden Werken immer wieder gestellten Anträge auf Gewährung eines Sondertarifs für Braunkohle bisher keinerlei Erfolg zeitigt. Die Wagenstellung hat, von einigen Unregelmäßigkeiten abgesehen, im Berichtsmonat zu Klagen keinen Anlaß gegeben.

Verschiedentlich haben im Laufe des Monats neue Lohnverhandlungen stattgefunden. Bei den Besprechungen am 17. d. M. im Reichsarbeitsministerium konnte eine Einigung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmern nicht erzielt werden. Es mußte daher sofort ein Schiedsgericht zusammentreten, nach dessen Spruch die Arbeiter vom 16. Juni an eine Lohnzulage von 20 % und am 1. Juli eine weitere Zulage von 10 %, mithin am 1. Juli insgesamt 30 % Zulage je Schicht erhalten sollen. Zu diesem Schiedsspruch haben sich beide Parteien bis zum 29. d. M. zu äußern. Bis zur Stunde war Bestimmtes über die Stellungnahme der Parteien nicht zu erfahren. Auf alle Fälle ist vom 1. Juli an mit einer weiteren Preiserhöhung für Briketts und Rohkohle zu rechnen, deren Ausmaß einerseits durch die 25prozentige Frachterhöhung, andererseits durch den endgültigen Umfang der Lohnerhöhung bestimmt wird.

Die Beschaffung von Roh- und Betriebsstoffen bereitet weiter große Schwierigkeiten. Infolge des Sinkens des Marktkurses zogen die Preise auf der ganzen Linie an.

Der Schrottmärkte zeigte lebhaftere Richtung nach oben. Der Preis stieg von etwa 4200 \mathcal{M} frei Werk zu Anfang des Berichtsmonats bis zum Schluß auf 4800 \mathcal{M} frei Werk für Kernschrott. Die Preise der übrigen Sorten erhöhten sich entsprechend. Gußbruch stieg von etwa 5800 auf etwa 6400 \mathcal{M} frei Werk. Die Anlieferungen erfolgten im allgemeinen gut. In größerem Umfange erfolgten auch Eindeckungen mit ausländischem Schrott.

Die Roheisenbelieferung war auch im Berichtsmonat wieder völlig unzureichend. Allerdings stand ausländisches sowie sonstiges mit ausländischem Brennstoff erblasenes Eisen in genügenden Mengen zur Verfügung; jedoch setzten Gründe der Wettbewerbsfähigkeit der Möglichkeit, hiermit die Lücken auszufüllen, ein Ziel. In der Gesamtheit blieb also nach wie vor ein außerordentlicher Mangel bestehen.

In der Belieferung mit Ferromangan und Ferrosilizium ergab sich keine Schwierigkeit, da Material in ausreichendem Maße vorhanden war. Die Preise stiegen der Marktentwertung entsprechend auch hier.

Die Belieferung mit feuerfesten Steinen war seit langer Zeit zum ersten Male ausreichend. Die Klagen der Steinfabriken über unzureichende Kohlenbelieferung wollen jedoch noch immer nicht verstummen.

Die Beschaffung sonstiger Betriebsstoffe, Öl, Fett, Leder, Metalle usw., ergab keine Schwierigkeiten. Die Preise sind im allgemeinen weiter gestiegen. Auch die Baustoffbeschaffung gestaltete sich in diesem Monat günstiger als bisher.

Die Nachfrage nach Walzwerkserzeugnissen war rege, stellenweise jedoch nicht mehr ganz so dringend wie in den Vormonaten. Die Werke sind mit Aufträgen auf fast allen Gebieten für Monate besetzt und die Lieferfristen immer noch sehr lang. Nur für Grobbleche, für die schon in den letzten Monaten

die Nachfrage nachgelassen hatte, ließ der Markt geringere Aufnahmefähigkeit erkennen.

Bei den Gießereien hat sich das Bild gegenüber dem des Vormonats kaum verändert. Die Nachfrage war bei weitem nicht mehr so rege wie in den Vormonaten; die Werke verfügen aber über außerordentlich hohe Auftragsbestände, so daß sie noch für viele Monate beschäftigt sind. Das Auslandsgeschäft in Handelsgußerzeugnissen blieb lebhaft. Durch die neuerliche starke Entwertung der Mark ist die Spannung zwischen Auslands- und Inlandspreis, die wesentlich zurückgegangen, bei einigen Ländern sogar verloren gegangen war, wieder erheblich größer geworden und läßt für die nächste Zeit einen besseren Nutzen gegenüber dem Inlandspreis erwarten.

Die Nachfrage nach Eisenkonstruktionen hat bisher kaum nachgelassen. Die Werkstoffbeschaffung hat im Juni besondere Schwierigkeiten nicht bereitet, so daß der bisherige Mangel als einigermaßen beseitigt angesehen werden kann. Der Tagespreis für Eisenkonstruktionen erfuhr gegenüber dem der beiden Vormonate eine Steigerung von etwa 10% und schwankt augenblicklich etwa zwischen 22 000 bis 25 000 \mathcal{M} je t.

Erhöhung der Brennstoffverkaufspreise. — Bei den jüngsten Verhandlungen in Berlin ist den Ruhrbergleuten vom 1. Juli an eine Erhöhung des Lohnes je Mann und Schicht um 65 % zugestanden worden. Im Anschluß an diese Lohnerhöhung haben der Reichskohlenverband und der Große Ausschuß des Reichskohlenrats mit Zustimmung des Reichswirtschaftsministers eine Kohlenpreiserhöhung um etwa 31% vorgenommen. Der Plan, die Lohnzuschläge der Bergarbeiter durch eine Ermäßigung der Kohlensteuer zu decken, wurde aufgegeben.

Die vom 1. Juli an gültigen Verkaufspreise des Rheinisch-Westfälischen Kohlen- und Umsatzsteuer wie folgt:

Fettkohlen:	
Fördergruskohlen	1184,— \mathcal{M}
Förderkohlen	1208,— "
Melierte	1279,— "
Bestmelierte	1357,— "
Stückkohlen	1592,— "
Kokskohlen	1258,— "
Gas- und Gasflammkohlen:	
Fördergrus	1184,— \mathcal{M}
Flammförderkohlen	1208,— "
Gasflammförderkohlen 1267,— "	
Generatorkohlen	1314,— "
Gasförderkohlen	1374,— "
Stückkohlen I	1592,— "
Gew. Feinkohlen	1258,— "
Esskohlen:	
Fördergrus	1184,— \mathcal{M}
Förderkohlen 25 %	1196,— "
Förderkohlen 35 %	1208,— "
Bestmelierte 50 %	1357,— "
Stücke	1595,— "
Magerkohlen, östl. Revier:	
Fördergrus	1184,— \mathcal{M}
Förderkohlen 25 %	1196,— "
Förderkohlen 35 %	1208,— "
Bestmelierte 50 %	1310,— "
Stücke	1636,— "
Magerkohlen, westl. Revier:	
Fördergrus	1172,— \mathcal{M}
Förderkohlen 25 %	1196,— "
Förderkohlen 35 %	1208,— "
Melierte 45 %	1286,— "
Stücke	1639,— "
Gew. Anthrazitnuß I	1782,— "
Schlamm- und minderwertige Feinkohle:	
Minderwertige Feinkohlen	457,— \mathcal{M}
Schlammkohlen	425,— "
Koks:	
Großkoks I. Klasse	1784,— \mathcal{M}
Großkoks II. "	1773,— "
Großkoks III. "	1782,— "
Gießereikoks	1851,— "
Brechkoks I	2105,— "
Brechkoks II	2105,— "
Brechkoks III	1972,— "
Brechkoks IV	1751,— "
Koks, halb gesiebt und halb gebrochen 1834,— \mathcal{M}	
Knabbel- und Abfallkoks	1843,— "
Kleinkoks, gesiebt	1831,— "
Perlkoks, gesiebt	1751,— "
Koksgrus	788,— "

Briketts:
I. Klasse 1837,—; II. Klasse 1836,—; III. Klasse 1834,—

Roheisen-Verband, G. m. b. H., Essen-Ruhr. — Mit Rücksicht auf die am 1. Juli in Kraft tretende 25prozentige Frachterhöhung, auf die Verteuerung der Inlandserze, die durch die Entwertung der Valuta bedingte Verteuerung der Auslandserze und endlich mit Rücksicht auf weiter gestiegene Löhne beschloß der Roheisenausschuß des Eisenwirtschaftsbundes die Verkaufspreise vom 1. Juli an wie folgt zu erhöhen:

	um	auf	bisheriger Preis
	M	M	M
Hämatit	946,—	7 670,—	6 435,—
Cu-armes Stahleisen	950,—	7 250,—	6 000,—
Gießerei-Roheisen I	1 055,—	7 261,—	5 870,—
„ III	1 055,—	7 191,—	5 800,—
Gießerei-Roheisen, Luxb. Qualität	723,—	6 431,—	5 833,—
Siegerländer Stahleisen	950,—	7 250,—	6 000,—
Spiegeleisen 8/10% Mn	1 102,—	8 239,—	6 825,—
Ferro-Mangan 80%	1 155,—	16 570,— ¹⁾	14 800,—
„ 50%	870,—	15 270,— ²⁾	13 735,—
Ferro-Silizium 10%	950,—	9 050,— ³⁾	7 750,—
Temper-Roheisen	895,—	7 590,—	6 395,—

Die inzwischen eingetretene Kohlenpreiserhöhung machte eine weitere Erhöhung der Roheisenpreise erforderlich. Die für den Monat Juli geltenden Preise stellen sich demnach wie folgt:

	Bisheriger Preis		Erhöhung um		Ab 1. Juli gültiger Preis	
	M	M	M	M	M	M
Hämatit	7 670	595	8 265			
Cu-armes Stahleisen	7 250	595	7 845			
Gießerei-Roheisen I	7 261	654	7 915			
„ III	7 191	654	7 845			
Gießerei-Roheisen, Luxb. Qualität	6 431	642	7 073			
Siegerländer Stahleisen	7 250	595	7 845			
Spiegeleisen 8/10% Mn	8 239	690	8 929			
Ferro-Mangan 80%	16 570	1 285	17 855 ¹⁾			
„ 50%	15 270	1 428	16 698 ²⁾			
Ferro-Silizium 10%	9 050	1 070	10 120 ³⁾			
Temper-Roheisen	7 590	619	8 209			

Vom Deutschen Stahlbund. — Infolge der am 1. Juli erfolgten Erhöhung der Kohlenpreise stellen sich die Stahlbund-Richtpreise (Werksgrundpreise) für die nachstehenden Eisensorten auf Grund der festgelegten Kohlenklausel vom 1. Julid. J. an wie folgt:

	Bisheriger Preis	
	M	M
1. Rohblöcke	8 520	7 960
2. Vorblöcke	9 320	8 670
3. Knüppel	9 660	8 965
4. Platinen	9 910	9 190
5. Formeisen	11 290	10 460
6. Fluß-Stabeisen	11 470	10 640
7. Universaleisen	12 470	11 580
8. Pandeisen	13 030	11 980
9. Walzdraht	12 340	11 470
10. Grobbleche 5 mm und darüber	12 860	11 930
11. Mittelbleche 3 bis unter 5 mm	14 610	13 570
12. Feinbleche 1 bis unter 3 mm	15 710	14 450
13. Feinbleche unter 1 mm	16 490	15 060

Die vorstehenden Preise verstehen sich für Lieferung in Thomashandelsgüte mit bekannten Frachtgrundlagen. Der Mehrpreis für Lieferung in S.-M.-Handelsgüte bleibt mit 900 M je t unverändert bestehen.

Erhöhung der Gußwarenpreise. — Der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, hat beschlossen, die Gußwarenpreise für den Monat Juli 1922 um 150% zu erhöhen.

Zur Eisenbahn-Verkehrs- und -Tariffrage. — Die deutsche Wirtschaft und deren berufene Vertretungen haben die Zuschläge zu den Bahnfrachten und Nebengebühren, deren allmonatliche Wiederkehr zur Regel geworden ist, bisher allzu widerspruchlos hingenommen. Jetzt macht eine Eingabe der Handelskammer Arnsberg von sich reden. Der Reichsverband der deutschen Industrie veröffentlicht die Antwort des Verkehrsministers

und seine eigene kritische Beleuchtung der letzteren. Inzwischen ist die Sache aber um so bedeutungsvoller geworden, als am 1. Juli wieder neue 25% Zuschläge in Kraft getreten sind. Die wohl nötige Fortsetzung des Meinungsaustausches mag den dafür in Betracht kommenden Stellen vorbehalten bleiben; aber an dem erwähnten ministeriellen Bescheide kann niemand still vorübergehen, der sich überhaupt mit der darin behandelten überaus wichtigen Frage beschäftigt, und daher seien auch hier einige Gedanken dazu ausgesprochen.

Der Minister vergleicht die Einnahmen je t/km aus 1922 (nach dem Tarif vom 1. April und 1. Mai) gegenüber 1913 mit der an gewissen Kennziffern gemessenen sonstigen Verteuerung bzw. Geldentwertung, und behauptet auf dieser Grundlage, die Tarifierhöhung sei also mäßig. Dies wird durch die tonnen-kilometrische Einnahme aber keineswegs bewiesen, und damit wird der Vergleich zwecklos. Wenn die Einnahme nur das 46,66- bzw. 55,83fache von 1913 betrug, so ändert das nichts an der Tatsache, daß die Regelfrachten (von den vielen aufgehobenen früheren Ausnahmetarifen also abgesehen, und nicht minder von den

Zahlentafel I.

Frachten für 10 t in Mark¹⁾.

Entfernung km	Friedensklasse	Neue Klasse						
		Allgem. Lad. Kl. B	Spez.-Tarif I	Spez.-Tarif II	Spez.-Tarif III	Robst.-Tarif A. T. 2	Robst.-Tarif A. T. 2 (Brennstoffe)	
10	Friedensfracht	14	11	10	9	9	9	
	Fracht ab 1. 2. 22	510	450	360	270	210	230	
	Erhöhung auf .%	3 642	4 090	3 600	3000	2333	2555	
	Fracht ab 1. 4. 22	870	770	610	460	360	390	
	Erhöhung auf .%	6 214	7 000	6 100	5111	4000	4333	
	Fracht ab 1. 5. 22	1 040	920	730	550	430	470	
	Erhöhung auf .%	7 428	8 363	7 300	6111	4777	5222	
	Fracht ab 1. 6. 22	1 300	1 150	920	690	540	590	
	Erhöhung auf .%	9 285	10 454	9 200	7666	6000	6555	
	50	Friedensfracht	42	29	24	19	18	18
		Fracht ab 1. 2. 22	1 290	990	770	530	400	440
		Erhöhung auf .%	3 071	3 413	3 208	2789	2222	2444
Fracht ab 1. 4. 22		2 190	1 680	1 310	900	680	740	
Erhöhung auf .%		5 214	5 793	5 458	4736	3777	4111	
Fracht ab 1. 5. 22		2 630	2 020	1 570	1080	820	890	
Erhöhung auf .%		6 261	6 965	6 541	5684	4555	4944	
Fracht ab 1. 6. 22		3 290	2 520	1 960	1350	1020	1110	
Erhöhung auf .%		7 833	8 689	8 166	7105	5666	6166	
100		Friedensfracht	72	54	44	34	29	29
		Fracht ab 1. 2. 22	2 250	1 670	1 280	850	630	690
		Erhöhung auf .%	3 125	3 092	2 909	2500	2172	2379
	Fracht ab 1. 4. 22	3 830	2 840	2 180	1450	1070	1180	
	Erhöhung auf .%	5 319	5 259	4 954	4264	3689	4068	
	Fracht ab 1. 5. 22	4 590	3 410	2 610	1780	1290	1410	
	Erhöhung auf .%	6 375	6 814	6 591	5088	4448	4862	
	Fracht ab 1. 6. 22	5 740	4 260	3 260	2170	1610	1770	
	Erhöhung auf .%	7 972	7 888	7 409	6382	5551	6103	
	500	Friedensfracht	312	237	187	122	105	105
		Fracht ab 1. 2. 22	8 740	6 220	4 650	2610	2030	2180
		Erhöhung auf .%	2 801	2 624	2 486	2139	1933	2076
Fracht ab 1. 4. 22		14 860	10 570	7 910	4440	3450	3710	
Erhöhung auf .%		4 762	4 459	4 229	3639	3285	3533	
Fracht ab 1. 5. 22		17 830	12 690	9 490	5320	4140	4430	
Erhöhung auf .%		5 714	5 354	5 074	4360	3942	4219	
Fracht ab 1. 6. 22		22 290	15 860	11 860	6660	5180	5540	
Erhöhung auf .%		7 144	6 691	6 342	5459	4933	5276	
1000		Friedensfracht	612	462	362	232	175	175
		Fracht ab 1. 2. 22	13 800	9 250	6 680	3310	2530	2850
		Erhöhung auf .%	2 254	2 002	1 845	1426	1445	1342
	Fracht ab 1. 4. 22	23 460	15 730	11 360	5630	4300	4000	
	Erhöhung auf .%	3 833	3 404	3 138	2426	2457	2285	
	Fracht ab 1. 5. 22	28 150	18 870	13 630	6750	5160	4770	
	Erhöhung auf .%	4 599	4 084	3 765	2909	2948	2725	
	Fracht ab 1. 6. 22	35 190	23 590	17 090	8440	6450	5970	
	Erhöhung auf .%	5 750	5 106	4 704	3637	3685	3411	

1) Mit Staffel 150 M sowie Koks- und Kursklausel.

2) Mit Staffel 130 M sowie Koks- und Kursklausel.

3) Mit bisheriger Staffeln und Kursklausel.

1) Alle prozentualen Erhöhungen sind gegenüber der Friedensfracht errechnet, so daß die Erhöhungen auch die 70% Verkehrssteuer einschließen. (Brennstoffe ausgenommen, da diese verkehrssteuerfrei geblieben sind.)

Zahlentafel 2. Darstellung der allgemeinen Tarifierhöhungen nach dem Stande vom 1. Juli 1922.

Güterart und Tarifklasse	Verbindung	Entfernung km	Satz 1914		Die Erhöhung beträgt gegenüber den Friedenssätzen das fache
			ℳ	ℳ	
Von Hochofenwerken nach Wassermuschlagplätzen. Gießereiofisen A. T. 8. a jetzt Klasse D	Dortm.-Lübeck	404	83	7 420	90
Eisen- und Stahl der Sp. T. 1 und 2 A. T. 9 jetzt Kl. A. (Bohrmaschinen Transformatoren, Dampfkessel (Kl. I des A. T. 9.) . . . . .						Essen-Gratow	466	142	26 390	186
Wagenkasten, Wellbleche, Buckelbleche, Eisenbauwerksteile Kl. II des A. T. 9 jetzt Klasse A.	Essen-Berlin	502	163	27 910	171
Eisen- und Stahl nach Seehäfen A. T. 5 jetzt Klasse A I Eisen und Stahl des früheren Sp. T. 1. wie: Dampfkessel, Bleche, Bohrer und Bohrmaschinen.						Essen-Altona	111	21	670	195
2) Wellbleche, Buckelbleche, Belagplatten Eisenbauwerksteile des früheren Sp. T. II A. T. 5 jetzt Klasse B	Essen-Altona	362	90	15 610	174
3) Dieselben Güter im Falle der Ausfuhr . . . . .						Essen-Altona	72	15	640	217
4) Drahtgeflechte, Drahtseile und Nieten früher Sp. T. 1 jetzt Klasse A	Essen-Altona	72	21	670	309
5) Roheisen des Sp. T. III. Spiegeleisen, Rohstahl u. Schrott nach Seehäfen und zur Ausfuhr früher A. T. S. 5 jetzt Klasse D						Essen-Altona	84	6	910	82
Eisen und Stahl des Sp. T. I zum Bau zur Ausbesserung oder Ausrüstung von See- u. Flußschiffen nach den binnenland. Werftstationen: Transformatoren, Schrauben, Transformatoren, Schrauben, Muttern, Maschinen und Maschinenteile aller Art früher A. T. S. s jetzt Klasse A	Essen-Halle	413	103	24 120	234
7) Schiffsketten, Anker A. T. 9 s. Kl. II jetzt Kl. A						Essen-Halle	56	24	120	431
8) Wellbleche, Buckelbleche, früher A. T. 9 s. Kl. II jetzt Klasse B	Essen-Halle	56	17	350	309
9) T.-Eisen, Winkel-Quadrat-eisen, früher A. T. 9 s. Kl. II jetzt Klasse C						Essen-Halle	56	12	980	231
10) Roheisen, Spiegeleisen, Rohstahl, früher A. T. 9 Kl. II jetzt Klasse D	Essen-Halle	56	7	530	134
Schienen . . . . .						Essen-Magdeb.	383	146	12 240	rd. 83
Erze des A. T. 7 (Eisenerz, Manganerz)	Essen-Lübeck	411	162	3 475	„ 27
Kohlen des A. T. 6 . . . . .						Essen-Hambg.	355	84	6 290	„ 74
Kohlen des A. T. 6	Essen-Siegen	145	37	2 940	„ 79

inzwischen dem Gütertarif gegebenen neuen Grundlagen) bis 1. April 1922 auf 4175% und bis 1. Juni 1922 auf 6262% gestiegen waren. Aber davon abgesehen: Wenn die angestellte Rechnung richtig ist und die Einnahmesteigerung nach dem Stande vom 1. Mai 1922 hinter der Tarifierhöhung um etwa 7% zurückbleibt, dann müssen in den neueren Zeiträumen wohl mehr Güter der niedrigeren Tarifklassen gefahren sein. Andernfalls müßte, weil so viele Ausnahmetarife aufgehoben sind, was ungeheure Frachterhöhungen zur Folge hatte, die Einnahmesteigerung prozentual un-

bedingt bedeutend höher auskommen als die Steigerung der Regelfrachten.

Es bleibt also bei der einfachen Tatsache, daß allein schon die Regelfrachten bis einschließlich 1. Juni 1922 auf 6262% erhöht waren, was die Inlandserwertung der deutschen Mark zweifellos bedeutend überstieg.

Ebensowenig beweisend ist die Berufung des Ministers darauf, der Verkehr habe die Tarifierhöhung voll getragen. Schon die Tatsache, daß die Mehreinnahme gegen das Vorjahr im März 1922 die Tarifierhöhung nicht mehr überstieg, hätte zu denken geben sollen. Wie der Verkehr aber die Tarifierhöhungen getragen hat, das beweist die steigende Teuerung, zu der im Gegensatz zu der ausgesprochenen Meinung die Bahnfrachten sogar sehr maßgebend beitragen. Dafür als einziges Beispiel, daß der Preis von 10 t Fett-Förderkohle von 9075 ℳ ab Zeche durch die Fracht Gelsenkirchen/Berlin schon am 1. Juni um 5540 ℳ stieg. Daß die Teuerung noch weiter zunimmt, dazu trägt also nicht zuletzt auch die steigende Bahnfracht bei. Es fehlt der Raum, dies und die Folgen davon zu erörtern; nur das eine sei noch gesagt, daß z. B. der Reichsfinanzminister ebensogut geltend machen könnte, da die deutsche Wirtschaft bisher die Steuern getragen habe, so könne sie, sogar außer der Zwangsanleihe, auch noch einige weitere Steuerarten tragen. Diesem Gedankengange würde der Reichstag sich aber wohl nicht anschließen. — An die Bedeutung der Bahnfrachten für die Ausfuhr, ihre wichtige und vielseitige Rolle bei der Bekämpfung des immer bedrohlicher werdenden ausländischen Wettbewerbs, namentlich angesichts der verbilligenden Maßnahmen des Auslandes, daran scheint der Herr Minister überhaupt nicht gedacht zu haben.

Die Zunahme der Wagengestellung in 1922 gegen das in dieser Beziehung trübe Vorjahr beweist zur vorliegenden Frage ebenfalls nicht das mindeste.

Falls es für die Reichsbahn keine anderen Mittel und Wege gäbe, ihre Einnahmen mit den Ausgaben in Einklang zu bringen, so könnte ihr das gute Recht auf Tarifierhöhungen natürlich nicht bestritten werden. Aber soweit diese anderen Mittel und Wege nicht entfernt erschöpft sind: Verringerung des schon so lange übergroßen Personalbestandes, größere Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit im Betriebe, auch durch technischen Fortschritt, muß eine zum Dienst der Allgemeinwirtschaft berufene öffentliche Verkehrsanstalt diese Mittel in erster Linie und in viel höherem Maße als bisher anwenden. Ob, wie der Minister sagt, 100 000, oder laut Reichsverband 300 000 entbehrliche Leute besoldet werden, verlohnt sich wohl klarzustellen.

Wie die Bahnfrachten gestiegen sind, zeigt einwandfrei und bündig die vorstehende beispielsweise Uebersicht (Zahlentafel 1) der seit der Tarifaufgabe vom 1. Februar 1922 eingetretenen Erhöhungen, die in den Abweichungen von den verfügbaren prozentualen Zuschlägen zugleich die Wirkung der neuen Tarifgrundlagen vom 1. Dezember 1920 und 1. November 1921 veranschaulicht, nämlich die ungeheure Mehrbelastung des Nahverkehrs und sodann die übertriebene Staffellung auf weitere und weite Entfernungen, sowie ferner auch die Wirkung der geschenehen sog. organischen Einarbeitung der Tarifzuschläge. Diese steigerten, wenn man die Prozentsätze einfach aufrechnet, die Friedensfracht wie gesagt auf 6262%. Hierzu ist noch zu bemerken, daß die Mindestfracht für 10 km, deren Beseitigung beschlossen und die der Reichsbahn ebenfalls viele Millionen Mehreinnahme bringt, leider noch immer nicht aufgehoben ist. In Zahlentafel 2 bringen wir außerdem eine Darstellung der allgemeinen Tarifierhöhungen nach dem Stande vom 1. Juli 1922 für die wichtigsten Hütten- und Bergwerkserzeugnisse.

Zur Lage auf dem deutschen Kohlenmarkt. — Bekanntlich haben sich die mit den Ruhrbergarbeiterverbänden Mitte Juni geführten Verhandlungen über das Verfahren von wöchentlich vier Ueberschichten zerschlagen,

obwohl die Arbeiterführer die Notwendigkeit einer Mehrarbeit anerkannt hatten und für das Ueberschichten-abkommen eingetreten waren. Die Absichten, daß der Ruhrbergmann seine Stellung zur Ueberschichtenfrage in Bälde ändern wird, sind nicht allzu groß. Die Reichslohnkonferenz des alten Bergarbeiterverbandes hat es abgelehnt, zur Ueberschichtenfrage Stellung zu nehmen, ein Beschluß, dem auf der Bochumer Vertrauensmänner-Tagung der vier großen Bergarbeiterverbände vom 29. Juni auch die übrigen Organisationen zugestimmt haben. Auf der gleichen Tagung wurden neue Lohnerhöhungen entsprechend der wachsenden Teuerung gefordert und betont, eine Steigerung der Arbeitsleistung sei abhängig von einer Besserung der jetzigen mangelhaften Ernährung. Ferner wurde auch die Frage geprüft, ob eine Lohnerhöhung durch Kürzung des Unternehmergewinns möglich sei, was Reichsarbeitsminister Brauns auf Grund gewissenhafter amtlicher Prüfungen aber verneinen mußte. Zu dem gleichen Ergebnis ist eine von der Zeitschrift „Glückauf“¹⁾ veranstaltete Untersuchung darüber gekommen, inwieweit die Erhöhung des Kohlenpreises zu einer Steigerung der Dividenden geführt hat. Da ein Vergleich des ausgezahlten Gewinnausteils infolge der von einem Teil der Bergwerksgesellschaften vorgenommenen Erhöhung ihres Aktienkapitals kein klares Bild ergibt ist es richtiger, den je t Förderung ausgeschütteten Dividendenbetrag in Betracht zu ziehen. Es ergibt sich für 14 reine Kohlenbergwerksgesellschaften des Ruhrgebiets im Durchschnitt je t Förderung für 1913 eine Dividende von 1,43 \mathcal{M} ., für 1921, von 3,91 \mathcal{M} .. Der Dividendenbetrag macht also im letzten Jahre noch nicht das Dreifache des Friedensbetrages aus und bleibt hinter der Steigerung des Zechenpreises (bei Fettförderkohlen das Fünfzigfache) außerordentlich weit zurück. Recht beachtlich ist auch ein Vergleich dieses Gewinnbetrages, wenn man ihn in Goldmark ausdrückt. In Goldwert berechnet, stellte sich der je t verteilte Gewinn im Durchschnitt 1913 auf 143 Pfg., 1921 dagegen auf 5,6 Pfg., das ist etwa der 25. Teil.

Das Verhalten der Ruhrbergarbeiterschaft bezüglich des Verfahrens von Ueberschichten ist bei der Kohlennot, unter der Deutschland so stark leidet, unverständlich. Dieser Kohlennot droht außerdem eine verhängnisvolle Verschärfung, falls die Reparationskommission den Forderungen des Garantiekomitees zustimmt, wonach Deutschland von jetzt an das Kohlenprogramm voll zu erfüllen hat, d. h. in Zukunft je Monat 638 000 t Koks und Koksfeinkohle liefern muß. Ferner sind etwa 212 000 t Koksfeinkohle nachzuliefern, so daß bis zum 1. Juli 638 000 t zuzüglich 212 000 t, im ganzen also etwa 850 000 t zu liefern sind. Da eine Antwort der Garantiekommission bisher nicht eingetroffen und eine Erleichterung nicht zu erhoffen ist, müssen die zum 1. Juli fälligen Mengen zur Lieferung bereitgestellt werden, obwohl dadurch die Kohlenversorgung der Industrie und Eisenbahn aufs schwerste gefährdet wird. Um die Durchführung der Lieferung dieser außerordentlich großen Mengen an Koks- und Koksfeinkohle bewerkstelligen zu können, hat der Reichskohlenkommissar bereits das Hüttenzechenkontingent mit sofortiger Wirkung um weitere 10 % eingeschränkt.

Die Lage auf dem deutschen Kohlenmarkt stellt sich nach der Industrie- und Handelszeitung so dar, daß, ungerechnet der außerordentlich hohen Forderungen des Vielverbandes auf Nachlieferung der rückständigen Koks-mengen heute schon bei stärkster Einschränkung über 1 200 000 t Kohlen monatlich der deutschen Wirtschaft fehlen. Dabei ist nicht berücksichtigt, daß in den Sommermonaten eine geringe Aufstapelung erfolgen soll. Die Beschaffung der Fehlmenge aus dem Ausland erfordert bei der jüngsten Devisenentwicklung einschließlich der Versandkosten monatlich weit über 2 Milliarden \mathcal{M} .. Es ist unmöglich, daß die Wirtschaft den Auslandsbezug an Kohle noch länger durchhalten kann. Schon ist die

deutsche Eisenindustrie nicht mehr wettbewerbsfähig, und die durch Begleichung der Kohlenrechnungen erfolgende Entziehung von Devisen ist unerträglich, besonders für die eisenschaffende Industrie, die ihre Devisen für den Erzrohstoffbezug braucht. Die Gründe für den Rückgang der Kohlenförderung sind mannigfacher Art. Zunächst ist festzustellen, daß der technische Ausbau der Gruben nicht schuld ist am Nachlassen der Förderung. Gerade in den letzten Monaten ist außerordentlich viel für Instandsetzung der Betriebe geschehen. Einer der Hauptgründe ist vielmehr in der starken Abwanderung der Bergleute zu suchen. Aus dem Aachener Bezirk findet eine Abwanderung nach Holland statt. Die Bergleute verdienen dort Valutalöhne, lassen jedoch ihre Familien in Deutschland zurück. Sehr stark ist die Abwanderung in andere Berufe, insbesondere aber zum Baugewerbe, weil dort erheblich höhere Löhne gezahlt werden. Man schätzt die Zahl der fehlenden Bauarbeiter auf 120 000 Mann. Durch das jahrelange Daniederliegen der Bautätigkeit hatten sich viele Bauarbeiter dem Bergbau zugewandt; jetzt findet nun eine Rückwanderung statt, da der meist ziemlich große Lohnunterschied dazu reizt. Hinzu kommt, daß die Bauunternehmer, gestützt auf ein allzu weitgehendes Entgegenkommen ihrer Auftraggeber, den Arbeitern bei achtstündiger Arbeitszeit Lohn für 9 bis 10 Stunden auszahlen. Ein weiterer wichtiger Grund für das Nachlassen der Förderung liegt in dem erwähnten Widerstand gegen die Einführung von Ueberschichten.

Die Kohlenbasis der deutschen Wirtschaft hat sich in gefahrdrohender Weise eingengt. Eine Förderungssteigerung ist daher eine Hauptnotwendigkeit. Sie ist nur zu erreichen durch Uebearbeitung. Kommen die Ueberschichten nicht, so ist eine Kohlenkatastrophe unvermeidlich. In diesem Zusammenhang muß gegenüber falschen Meinungen festgestellt werden, daß von Kohlenvorräten gar nicht mehr die Rede sein kann. Zur Zeit liegen auf den westfälischen Halden kaum 500 000 t gegenüber 1 200 000 in den Vormonaten. Bei einem Streik oder auch nur einem Teilstreik stehen Eisenbahn und größere Wirtschaftskörper vor dem Erliegen. Bei nicht genügender Kohlenförderung besteht die Gefahr, daß Deutschland im eigenen Lande von der ausländischen Kohle bedroht wird. Eine Gegenüberstellung der englischen und deutschen Kohlenpreise möge dies erläutern.

Es notierten am 25. April je t in Mark:

Ruhrfettkohle	863,30	Gleichwertige englische Kohle
+ 40 % Kohlensteuer . .	331,—	
+ Fracht Gelsenkirchen- Hamburg	397,20	
insgesamt	1591,50	1595
Westfälischer Gießereikoks .	913,65	Gleichwertiger englischer Koks I. Qualität cif Hamburg
+ 40 % Steuer	441,35	
+ Fracht	397,20	
insgesamt	1752,20	1918
		II. Qualität 1840

Der Braunkohlenbergbau, der mit beispielloser Tatkraft seine Förderung gesteigert hat, meldet für die letzten Wochen ebenfalls einen Rückgang, während die Anforderungen an Briketts ganz erheblich über die Leistungsfähigkeit der Werke hinausgingen, so daß Anfang Juni beträchtliche Lieferungsrückstände in Briketts vorhanden waren.

Die Lage auf dem französischen Kohlenmarkt. — Die Verhältnisse auf dem französischen Kohlenmarkt haben sich in letzter Zeit gebessert¹⁾. Die Spannung, die durch die völlige Uebersättigung des Marktes mit

¹⁾ 1922, 17. Juni, S. 748/55.

¹⁾ Vgl. Ind. Handelsz. 1922, Nr. 146.

Kohlen eingetreten war, hat zum Teil nachgelassen. Die Ursachen dieser Entspannung liegen in erster Linie in den verminderten Angeboten englischer Kohlen, die bis vor kurzem noch zu Preisen selbst in französischen Kohlenbezirken angeboten wurden, mit denen die französische Kohlenindustrie nicht in Wettbewerb treten konnte. Durch den Streik der amerikanischen Bergarbeiter finden die englischen Händler eine Ablenkung von dem französischen Kohlenmarkt; im April wurden rd. 300 000 t weniger nach Frankreich ausgeführt als im März. Es läßt sich zahlenmäßig nachweisen, daß England mit aller Macht jetzt daran ist, seine im vorigen Jahre durch den großen Streik an Amerika verloren gegangenen Absatzmärkte zurückzugewinnen. So führte England beispielsweise im Mai aus: nach Brasilien 104 000 t gegen 68 000 t im April, nach Westafrika 60 700 t gegen 30 000 t im April. Ein Grund für die Entspannung auf dem französischen Kohlenmarkt ist auch die verminderte Eigenförderung. Eine weitere Besserung für die französische Kohlenindustrie würde zweifellos schon eintreten, wenn man einsichtsvoll genug in Frankreich wäre, die deutschen Pflichtlieferungen nach dem Maße der jeweiligen Aufnahmefähigkeit des französischen Marktes anzufordern. Es ist nicht zu leugnen, daß die Uebersättigung des französischen Kohlenmarktes und die daraus sich ergebende unbefriedigte Lage des französischen Kohlenbergbaues ihre Ursache in der unsachlichen Kohlenwirtschaftspolitik Frankreichs gegenüber Deutschland hat.

Die Belegschaft im französischen Kohlenbergbau belief sich Ende April auf 232 356 Mann. Die zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern geführten Lohnverhandlungen haben bisher kein Ergebnis erzielt; man hofft in Anbetracht der Besserung der Marktlage eine beiderseits befriedigende Vereinbarung auch über die Steigerung der Arbeitsleistung und Entlohnung in absehbarer Zeit zu finden. Von der weiteren Heranziehung ausländischer Arbeiter, insbesondere Polen, hat man mit Rücksicht auf die damit gemachten schlechten Erfahrungen Abstand genommen.

Die Preisentwicklung in den ersten Monaten des laufenden Jahres ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Preise ab nordfranzösischer Gruben:

	Januar	April	Mai
1. Fettsfönderkohle (19%)	74 Frs.	76 Frs.	67—71 Frs.
2. Halbfett-Fönderkohle (18%)	74 „	„	67—71 „
3. Hausbrandkohle			
Siebkohle (17%)	95 „	89 „	84—88 „
„ (10%)	115 „	„	99—103 „

Aus der brasilianischen Eisenindustrie. — Die Usina Esperanca hat gegenwärtig zwei Hochöfen in Betrieb bei einer Tagesleistung von etwa 25 t. Die Oefen arbeiten mit Holzkohle, deren Beschaffung sich allerdings ziemlich teuer stellt. Das Erzeugnis ist ein erstklassiges Holzkohle-Roheisen, den besten schwedischen Eisenmarken gleichwertig. Das Eisen ist vollkommen phosphorfrei, besitzt geringen Siliziumgehalt, etwas Mangangehalt, ist leicht flüssig, sehr weich und liefert vorzügliche und reine Abgüsse. Es wird von allen brasilianischen Gießereien hochgeschätzt und stellt sich im Preis bedeutend niedriger als die besseren englischen Sorten. Man stellt zwei Marken her, von denen Nr. 1 besonders weich und geeignet für die feinsten Gießereiarbeiten ist, Nr. 2 für Bau und schweren Maschinenguß in Frage kommt. Das Werk verfügt nur über geringe Wasserkräfte, benutzt aber die Hochofengase zum Betriebe von Sauggasmotoren, welche die nötige Betriebskraft sichern. Von den drei Sauggasmotoren stammt einer von 240 PS von der Deutzer Gasmotorenfabrik, die anderen sind englischer Herkunft. Die Usina hat auch noch einen elektrischen Stahlofen, der etwas Rohstahl erzeugt hat, jedoch ohne weitere Bedeutung ist. Es sollen noch zwei Hochöfen erbaut werden, und zwar bei Gagé an der Breitspurlinie der Centralbahn, woselbst alle Rohstoffe in bester Be-

schaffenheit zu finden sind. Für die Holzkohlenversorgung gilt das oben Gesagte; man hofft jedoch, durch Nachpflanzung besonders von Eukalyptusbäumen dem Holzmangel abhelfen zu können.

In Rio Acima an der Schmalspurlinie der Centralbahn hat die Firma Gianetti & Gersbacher einen neuen Ofen in Bau, von dem sie sich eine Tagesleistung von 100 t verspricht. Rohstoffe bester Beschaffenheit und Wasserkräfte sind vorhanden. Holzkohle steht für die erste Zeit zur Verfügung, doch muß auch hier mit Aufforstung gerechnet werden.

Ein der Usina Whigg gehörender, bei Miguel Burnier an der Centralbahn gelegener Hochofen wurde während des Krieges umgebaut und von der Usina Esperanca in Betrieb genommen bei einer Tagesleistung von etwa 15 t. Die dort befindliche Wasserkraft ist ungenügend, auch herrscht Holzmangel. Die Erzeugnisse dieses Ofens sind denen von Esperanca ähnlich; sie werden noch heute als Esperancaisen verkauft.

Eine Gesellschaft Cia Siderurgica Belgo-Mineira besitzt bei Itabira do Matto Dentro das Eisenwerk Monlevade, wo bis heute noch nach dem veralteten steirischen, vollkommen unwirtschaftlichen Verfahren gearbeitet wird. Ein veraltetes kleines Walzwerk ist vorhanden. Um die Anlage ergiebig zu machen, ist der Bau von Hochöfen notwendig. Die dortigen Eisenerze sind hochwertig, und die Gesellschaft besitzt daselbst 10 000 ha Urwald. Ihr Holzkohlenbedarf ist daher für längere Jahre gedeckt. Das Werk kann sich aber erst entwickeln nach Fertigstellung der Eisenbahnlinien von Santa Barbara nach Villa Piracicaba in einer Länge von etwa 38 km. Diese soll binnen kurzem in Angriff genommen werden.

Bei Sabara hat dieselbe Gesellschaft einen Hochofen von 25 t täglicher Leistungsfähigkeit in Betrieb, der ein sehr brauchbares Gießerei-Roheisen liefert. Die Holzkohlenzufuhr ist ziemlich schwierig und infolgedessen teuer, jedoch nicht höher als bei der Usina Esperanca. Ein zweiter Hochofen von etwas größeren Abmessungen ist noch im Bau begriffen. Man erhofft davon eine Tagesleistung von 50 t. Die Eisenerze bei Sabara sind hochwertig. Auch ist dort Kalkstein vorhanden. Die Gesellschaft hat bei geeigneter Leitung und falls ihr die nötigen Gelder zur Verfügung gestellt werden, gute Entwicklungsmöglichkeiten.

In Juiz de Fora besteht ein kleines Elektrostahlwerk, das seinen Rohstoff von der Usina Esperanca bezieht. Der elektrische Schmelzofen mußte nach einträglichem Betriebe mit einem neuen Ofenfutter versehen werden und scheint jetzt arbeitsfähig zu sein. Das dazugehörige Walz- und Hammerwerk eignet sich nur für kleine Abmessungen. Das Erzeugnis ist gut, aber noch ungenügend erprobt. Die elektrische Energie wird von dem Elektrizitätswerk in Juiz de Fora geliefert. Um das Werk ertragsfähig zu machen, ist eine bedeutende Kapitalerhöhung nötig, was mit großen Schwierigkeiten verbunden sein dürfte.

Das mit großen Geldmitteln arbeitende Farquhar-Syndikat hat von neuem der Staatsregierung Vorschläge gemacht behufs Errichtung von Eisen- und Stahlwerken im Staate Minas Geraes; der betreffende Vertrag wird aber nicht von der Regierung genehmigt werden.

Alle weiteren Anlagen der Eisenindustrie, die von vielen Seiten in Minas geplant wurden, sind bis zurzeit ohne Erfolg geblieben, hauptsächlich bedingt durch den Mangel an Verkehrswegen.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende Mai 1922 auf 5 338 296 t (zu 1000 kg) gegen 5 178 468 t zu Ende April 1922 und 5 572 239 t zu Ende Mai 1921. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1920	1921	1922
	t	t	t
31. Januar . . .	9 434 008	7 694 335	4 309 545
28. Februar . . .	9 654 114	7 044 809	4 207 326
31. März . . .	10 050 348	6 385 321	4 566 054
30. April . . .	10 525 503	5 938 748	5 178 468
31. Mai . . .	11 115 512	5 570 207	5 338 296
30. Juni . . .	11 154 478	5 199 754	—
31. Juli . . .	11 296 363	4 907 609	—
31. August . . .	10 977 919	4 604 437	—
30. September . . .	10 540 801	4 633 641	—
31. Oktober . . .	9 994 242	4 355 418	—
30. November . . .	9 165 825	4 318 551	—
31. Dezember . . .	8 278 492	4 336 709	—

Bücherschau.

Nernst, Walther, Dr., o. ö. Professor und Direktor des Instituts für physikalische Chemie an der Universität Berlin: Theoretische Chemie vom Standpunkte der Avogadro'schen Regel und der Thermodynamik. 8. — 10. Aufl. Mit 58 in den Text gedr. Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1921. (XVI, 896 S.) 8°. 141 M.

Das Buch von Nernst ist in der ersten Auflage im Frühjahr 1893 erschienen. Seit jener Zeit sind zahlreiche physikalische Entdeckungen gemacht worden, die von großer Bedeutung für die theoretische Chemie sind. Im gleichen Zeitraum sind sechs neue Auflagen des Nernst'schen Buches erschienen und nunmehr die 8. bis 10.; der Verfasser hat zwar bei diesen Gelegenheiten neue Stücke in sein Buch eingesetzt, sich aber zu einer durchgreifenden Umarbeitung auf Grund eines sorgfältigen Studiums der einschlägigen physikalischen Literatur augenscheinlich nicht entschließen können. Aus diesem Grunde wird das Buch von Nernst der neuen Entwicklung der Atomphysik in sachlicher und in geschichtlicher Hinsicht nicht mehr völlig gerecht. Die Auswahl und Darstellung des Stoffes trägt insofern ein persönliches Gepräge, als Nernst in seinem Buche in erster Linie seine eigenen Arbeiten und Ansichten und diejenigen seiner Schüler zur Geltung bringt. Aber auch darüber hinaus wird seine Darstellung augenscheinlich persönlich beeinflusst. Nernst ist sich dieser Parteinahme auch bewußt und nimmt es in seinem Vorwort sogar als Verdienst in Anspruch, nach seinem eigenen Urteil eine Auswahl getroffen zu haben, die er selbst zwar nur auf Theorien bezieht, die sich indessen auch auf experimentelle Arbeiten erstreckt.

Das Gesagte gilt vor allem für die Atomphysik und die Konstitutionslehre der organischen Chemie. Dagegen ist in dem Werke die thermodynamische Seite der Chemie, das engere Arbeitsgebiet von Nernst, ebenso eingehend wie vortrefflich behandelt.

Um eine Vorstellung von der Anlage des Buches zu geben, seien hier folgende Kapitelüberschriften aus ihm mitgeteilt: I. Die allgemeinen Eigenschaften der Stoffe, II. Atom und Molekül, III. Die Umwandlung der Materie, IV. Die Umwandlungen der Energie.

J. Stark.

Hermanns, Hubert, berat. Ingenieur, Berlin-Pankow: Werdegang von Eisen und Stahl vom Erz bis zum Fertigerzeugnis. (Zeichnung.) o. O. u. J. (56 × 50 cm.) 50 M., auf Leinen mit Stäben und Oesen 120 M. (In der Größe 112 × 104 cm 100 M., auf Leinen mit Stäben und Oesen 253,50 M., Schüler-Ausgabe in der Größe von 28 × 22 cm 5 M.; bei Abnahme von 5 Stücken und mehr steigender Rabatt.)

Schon seit vielen Jahren verlangt man in den Kreisen, die mit der Erzeugung und Verarbeitung von

Eisen und Stahl zu tun haben, nach einer bildlichen Darstellung des Werdegangs der Eisenerzeugnisse; denn eine solche ist zweifellos übersichtlicher und lehrreicher als viele Seiten Text. Zahlreiche Anläufe zur Wiedergabe eines Stammbaumes der Eisen- und Stahlindustrie sind auch gemacht worden, keiner jedoch hat sich gegenüber der einsetzenden Kritik halten können.

Mit der Herausgabe der vorliegenden Tafel hat Hubert Hermanns bewiesen, daß es ihm zwar nicht an Mut fehlt, andererseits aber, daß auch er dieser Arbeit nicht gewachsen ist. Bei näherer Prüfung ergibt sich eine so große Anzahl von schiefen Bezeichnungen und tatsächlichen Unrichtigkeiten, daß die Zusammenstellung von Hermanns unmöglich als eine Bereicherung unserer eisenhüttenmännischen Literatur bezeichnet werden kann. Die Tafel ist viel eher imstande, vornehmlich bei Benutzung in Schulen zu Lehrzwecken, Verwirrung in den Köpfen der Lernenden anzurichten. Hierfür seien als Beweis einige wenige Beispiele angeführt, die für sich sprechen:

„Enthalten die Erze mehr als 0,2% Phosphor, so enthält das Roheisen etwa 0,1% Phosphor“; „Bessemer-Roheisen (nicht über 0,1% Phosphor) muß für das saure Verfahren hohen, für das basische niedrigen Siliziumgehalt haben“; „Bessemer-Stahl — sehr selten zu Stahlformguß vergossen“; „Brammen — Platinenstraße — Platinen — Kessel- und Schiffsbleche, Universaleisen, Radreifen und Räder“; „Schweißisen: „Schmelzen von Roheisen auf Holzkohlenherd mit Eisenerz, wobei Si, C und P verbrannt werden“; Tiegelverfahren: „Wolfram wird zur Erhöhung der Fließtemperatur und zur Erniedrigung der Schmelztemperatur des Stahls, Chrom und Vanadium zur Verbesserung der Zähigkeit zugegeben, usw.“; „Flammofen-Temperguß: Ornamente, Teile von landwirtschaftlichen Maschinen, Maschinenteile, Poterie und Konstruktionsteile“.

G.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Donnerstag, den 29. Juni 1922, nachmittags 3½ Uhr, im großen Saale des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu Düsseldorf, Ludendorffstr. 27.

Anwesend waren die Herren: Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch; Generaldirektor H. Bierwes; Direktor W. Eilender; Direktor C. Gerwin (Gast); Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. K. Grosse; Direktor E. Hobrecker; Direktor F. Jütte; Generaldirektor A. Kauermann; Generaldirektor E. Königter; Direktor E. Lueg; Dr.-Ing. O. Petersen (Gast); Direktor E. Poensgen; Kommerzienrat C. Rud. Poensgen; Dr. J. Reichert, M. d. R. (Gast); Dr.-Ing. e. h. E. Schrödter (Gast); Hüttdirektor Dr. F. Springorum; Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Fr. Springorum; Direktor H. Vielhaber.

Von der Geschäftsführung: Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer; Syndikus E. Heinson; Dr. E. Zentgraf; Dr. H. Racine; Dr. M. Hahn.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Vorberatung der Tagesordnung der am gleichen Tage stattfindenden Hauptversammlung;
2. Bericht des Ausschusses über die Festsetzung der Gruppenbeiträge;
3. Zwangsanleihe und Steuerfragen;
4. Verkehrsfragen;
5. Unterstützungsgesuche;
6. Verschiedenes.

Den Vorsitz führte Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch, der die Sitzung um 3¼ Uhr eröffnete.

Zu Punkt 1 und 2 der Tagesordnung wurden die Anträge beraten, die der nachfolgenden Hauptversammlung unterbreitet werden sollten und die in der Niederschrift über diese Hauptversammlung als Beschlüsse aufgeführt sind.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung berichtete Dr. Beumer über die von der Nordwestlichen Gruppe mit den verschiedenen Verbänden in der gemeinsamen Steuerkommission geleisteten Arbeiten, von denen die Versammlung mit Dank Kenntnis nahm.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung begründete Dr. Beumer den in der Niederschrift über die Hauptversammlung aufgeführten Beschlusantrag, der von der Versammlung einstimmig genehmigt wurde.

Dr. Zentgraf berichtete über die Verhandlungen mit der Eisenbahnverwaltung wegen Weitergewährung des Frachtnachlasses für Minettesendungen. Da unter den gegebenen Verhältnissen Aussicht auf Wiedereinführung zurzeit nicht besteht, erklärte sich die Versammlung damit einverstanden, daß vorläufig von einem neuen Antrag abgesehen wird.

Zu Punkt 5 der Tagesordnung wurden Unterstützungsbesuche besprochen und u. a. die Unterstützung des Arbeitsausschusses deutscher Verbände sowie eine Unterstützung der Bestrebungen der deutschen Lichtbildgesellschaft empfohlen.

Zu Punkt 6 der Tagesordnung berichtete Syndikus Heinson über die von der Oestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller vorliegende Mitteilung, wonach Werke unseres Bezirks versuchen, in dem polnisch gewordenen Teil Oberschlesiens gelernte Arbeiter anzuwerben. Unter Bezugnahme auf den Beschluß der jüngsten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller wurde beschlossen, gemeinsam mit dem Arbeitgeberverband der Nordwestlichen Gruppe Vorstellungen bei den in Frage kommenden Werken zu erheben, damit diese Anwerbetätigkeit eingestellt wird. Mit Rücksicht auf die Erhaltung des Deutschtums in jenem Teile Oberschlesiens müssen die Werke von derartigen Anwerbungen durchaus absehen.

Schluß der Sitzung 4^{3/4} Uhr.

gez. Reusch. gez. Beumer.

Niederschrift über die ordentliche Hauptversammlung am Donnerstag, den 29. Juni 1922, nachmittags 4^{3/4} Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Ludendorffstr. 27.

Zu der Hauptversammlung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 6. Juni 1922 eingeladen.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Ergänzungswahl für die nach § 3 Abs. 4 der Satzungen ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes und Neuwahl von Mitgliedern;
2. Bericht über die Kassenverhältnisse sowie Beratung und Beschlußfassung über die Einziehung und Festsetzung der Beiträge;
3. Jahresbericht, erstattet durch das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes, Dr. Dr.-Ing. e. h. W. Beumer;
4. Etwaige Anträge der Mitglieder;
5. Verschiedenes.

Die Hauptversammlung wurde um 4^{3/4} Uhr vom zweiten stellvertretenden Vorsitzenden, Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch mit einer Begrüßung der Erschienenen eröffnet.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung wurden folgende nach der Reihenfolge ausscheidenden Vorstandsmitglieder auf drei Jahre wiedergewählt: Geheimrat Dr.-Ing. e. h. Dr. rer. pol. h. c. W. Beukenburg; Generaldirektor Kommerzienrat Dr. Fr. Springorum; Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch; Kommerzienrat C. Rud. Poensgen; Fabrikbesitzer A. Post; Direktor A. Schumacher; Direktor H. Vielhaber.

Folgende Herren haben ihr Amt niedergelegt: Kommerzienrat Dr. W. Baare; Generaldirektor A. Frielinghaus; Geheimrat Dr. Wiedfeldt.

An Stelle von Kommerzienrat Dr. W. Baare wurde Direktor W. Borbet, Bochum, in den Vorstand gewählt.

Neugewählt in den Vorstand wurde Hüttendirektor Dr. F. Springorum, Dortmund.

Die Ergänzungswahl für Geheimrat Dr. Wiedfeldt wurde vertagt.

Die im Laufe des Jahres vom Vorstande vorgenommenen Ergänzungswahlen folgender Herren wurden bestätigt: Exzellenz Dr. Becker-Hessen, M. d. R., Duisburg; Direktor W. Eilender, Remscheid; Landrat a. D. Dr. Haniel, Erkrath; Direktor F. Jütte, Weidenau; Generaldirektor Dr. W. Fahnenhorst, Düsseldorf; Direktor Dr. A. Woltmann, Oberhausen.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung wurde ein Bericht der Rechnungsprüfer Generaldirektor A. Kauermann und Direktor E. Lueg vorgelegt, in dem die Entlastung des Schatzmeisters ausgesprochen wird. Dem Schatzmeister, Kommerzienrat C. Rud. Poensgen und den beiden Kassenprüfern wurde für ihre Mühewaltung bester Dank ausgesprochen.

Bei der Erörterung über die Festsetzung der Beiträge wurde darauf hingewiesen, daß die bedeutend vermehrten Unkosten und die Erhöhung des Jahresbeitrages zum Hauptverein eine Erhöhung der Mitgliederbeiträge erforderlich machen.

Für das Jahr 1922/23 wurde deshalb vorgeschlagen, die Beiträge wie folgt zu erheben:

1. Für die Hütten- und Walzwerke: von der Arbeitereinheit M 5,—
von der Roheisenerzeugung je t „ 0,08
von der Rohstahlerzeugung je t „ 0,12
von den Walzwerkserzeugnissen je t „ 0,16

2. Für die Maschinenfabriken:

Der Beitrag wird entsprechend der prozentualen Steigerung unter 1 erhöht.

Es wurde beschlossen, die beiden Raten des Jahresbeitrages in Zukunft im Juli und Januar einzuziehen.

Der in der Sitzung des Vorstandes am 9. Januar 1922 gefaßte Beschluß über die bereits erfolgte Erhebung eines Beitrags von 10 M je Arbeitereinheit für eine gemeinsame Sonderrücklage des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten sowie von 5 M je Arbeitereinheit für die Schaffung einer Sonderrücklage der Gruppe wurde bestätigt.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung erstattete das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes, Dr. Beumer, den Jahresbericht, dessen Wortlaut in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht werden wird.

Anschließend begründete er nachstehenden Beschlußantrag, der einstimmig Annahme fand:

Beschlußantrag.

Die von Monat zu Monat regelmäßig eintretenden Erhöhungen der Gütertarife haben dahin geführt, daß der Güterverkehr gegenüber dem Stande der Friedenszeit eine Belastung erfahren hat, die bereits jetzt den Reichsindex der allgemeinen Teuerung erheblich übersteigt. Die Tarifpolitik kennzeichnet sich als eine rücksichtslose Ausnutzung des der Reichsbahn durch die Verfassung verliehenen Monopols. Weder die Mitwirkung gesetzgebender Körperschaften noch der Einfluß von Vertretern der Erwerbsstände haben bisher das Wirtschaftsleben hiergegen schützen können. Nach dem Stande vom Juni beträgt bei einer Steigerung der Güterfrachten um das 84fache des Friedenssatzes die Verteuerung des Personenverkehrs in den einzelnen Klassen das 14- bis 18fache. Eine solche, allein von der Diktatur des Reichsverkehrsministers abhängige Tarifpolitik muß zu den schwersten Schädigungen des Wirtschaftslebens führen.

Die Reichsbahn hat in ihrer jüngsten Denkschrift bei dem Hinweis auf die geldliche Lage der ausländischen Eisenbahnen die Tatsache völlig verschwiegen, daß diese in der Lage waren, erhebliche Tarifiermäßigungen einzuführen.

Wir verlangen deshalb, daß die so oft von der Eisenbahnverwaltung angekündigten Ersparnismaßnahmen end-

lich so durchgeführt werden, daß dadurch eine wirksame Entlastung des Reichsbahnhaushalts eintritt. Die in der Bildung begriffenen Landeseisenbahnrate sind alsbald einzuberufen, und mit der in Aussicht genommenen Denkschrift über die Einarbeitung der Frachterhöhungen in die Tarife sind gleichzeitig ausreichende statistische Unterlagen vorzulegen, um die Notwendigkeit der jüngsten Tarifierhöhungen beurteilen zu können. Dazu ist jedoch erforderlich, daß die Unterlagen den Beteiligten rechtzeitig zugestellt werden, damit eine eingehende Prüfung erfolgen kann. Es muß verlangt werden, daß die Landeseisenbahnrate und der Reichseisenbahnrat als berufene Vertretungen aller Kreise des Wirtschaftslebens bei allen Fragen der Tarifgestaltung mitwirken und daß ihre Arbeiten vom Reichsverkehrsminister besser gewürdigt werden, als es bei den früheren Bezirkseisenbahnräten der Fall war. Die politische Demokratie darf nicht zu einem wirtschaftlichen Absolutismus führen.

Der Vorsitzende sprach dem geschäftsführenden Vorstandsmitglied Dr. Beumer sowie den Mitgliedern der Geschäftsführung für die im abgelaufenen Jahre geleisteten Arbeiten den Dank der Versammlung aus.

Zu Punkt 4 und 5 der Tagesordnung lagen keine Anträge vor.

Schluß der Sitzung 5 ³/₄ Uhr.

gez. Reusch. gez. Beumer.

Verein deutscher Eisenhüttenleute

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 (Postschließfach 658), drei 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 Band kostet 150 *M*, in Halbleinen geb. 175 *M*.

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 Dühr.
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 zahlreichen Tafelbeilagen abgedruckt sind.

Der Band kostet 150 *M*, in Halbleinen geb. 175 *M*.

Das erste Heft des dritten Bandes endlich 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 Wasseraalringen in Württemberg mit besonderer Berücksichtigung der Aufbereitungsmöglichkeiten. Von Hans Schneiderhöhn.
3. Ueber den Einfluß des Höhenunterschiedes und der Entfernung zwischen Generatoren und Oefen im Martinbetriebe. Von Eduard Maurer und Rolf Schrödter.
4. Ueber das Sintern von Eisenerzen. Von Kurd Endell.
5. Die Atomanordnung des Eisens in austenitischen Stählen. Von Franz Wever.
6. Ueber Kaltwalzen und Ausglühen von Kupfer-Zink-Legierungen. Von Friedrich Körber und Philipp J. H. Wieland.

Der Band kostet 150 *M*, in Halbleinen geb. 175 *M*.

Mitglieder-Verzeichnis 1922.

Das Mitglieder-Verzeichnis 1922 des Vereins ist erschienen. Bestellungen nimmt der Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postfach 658, noch im beschränkten Umfange entgegen. Es wird gebeten, zugleich mit der Bestellung den Kostenbeitrag in Höhe von

30 Mark

an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postscheck-Konto Köln 4110, zu überweisen.

Die Geschäftsführung.

An unsere deutschen Mitglieder!

Mit Rundschreiben vom 10. Juni 1922 haben wir auf Grund eines Beschlusses des Vereinsvorstandes unsere deutschen Mitglieder bitten müssen, zu dem für das laufende Jahr entrichteten Mitgliedsbeitrag eine Nachzahlung in Höhe von

200.— M

zu leisten. Die Zahlung des Nachtragsbeitrages haben wir bis zum 10. Juli 1922 erbeten. Bis zu diesem Zeitpunkt nicht eingegangene Zahlungen müssen nach § 15 der Vereinsstatuten durch **Postauftrag** eingezogen werden. Wir bitten die Mitglieder, soweit sie den Nachtragsbeitrag noch nicht eingezahlt haben, auch auf diesem Wege nochmals **dringend**, uns diese Art von Beitragserhebung zu ersparen, weil für sie eine Mehrbelastung in Gestalt der Einziehungsgebühren entsteht und verspätete Beitragszahlungen uns Erschwerungen aller Art verursachen.

Die Nachzahlung wird auf unser Postscheckkonto Köln Nr. 4393 erbeten.

Die Geschäftsführung.

Das Inhaltsverzeichnis zum ersten Halbjahresbande 1922 wird voraussichtlich einem der Juli-Hefte beigegeben werden.