

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 44

1. NOVEMBER 1928

48. JAHRGANG

### Dampfwirtschaft und Dampfkesselwesen.

Von Dipl.-Ing. O. Köster in Hösel, Bez. Düsseldorf.

[Bericht Nr. 42 des Maschinenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.]

(Schluß von Seite 1505.)

*(Die verschiedenen neuzeitlichen Kesselbauarten für hohe Dampfdrücke und die Schwierigkeiten bei ihrer Herstellung. Beispiele neuzeitlicher Kesselbauarten und Angaben über Verdampfungsleistungen. Kessel für mittelbare Dampferzeugung. Verbesserung der Betriebsführung von Kesselanlagen. Folgerungen aus der Entwicklung der Dampfwirtschaft für den Eisenhüttenmann.)*

Das Bestreben, möglichst viel Heizfläche als Strahlungsfläche anzuordnen, wird auch in Deutschland neuerdings von einigen Kesselbaufirmen in der Durchbildung von Sonderkesseln beobachtet, nachdem schon vor 30 Jahren Bettington diesen bei Lokomotiv- und Schiffskesseln bereits bekannten Gedanken der wassergekühlten Wände bei einem Röhrenkessel angewendet hatte. Wie hoch ein vollständig von wassergekühlten Wänden eingeschlossener Feuerraum belastet werden kann, zeigen die Versuche der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft an einem Lokomotivkessel mit Kohlenstaubfeuerung, in dem eine Feuerraumleistung von  $1\,500\,000 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h}$  erreicht wurde.

Abb. 12 zeigt einen Kessel der Linke-Hofmann-Werke. Dieser Kessel umhüllt die Brennkammer ganz, so daß also hier Brennräum und Kessel eine vollkommene Einheit bilden. Die teure Berührungsheizfläche des Kessels wird, abgesehen von den Fallrohren, zum großen Teil vermindert. Der Kohlenstaub wird von unten eingeblasen. Die Flamme hat eine pilzartige Form und hüllt den Kohlenstaubstrahl ein. Dadurch soll es möglich sein, die gesamte Verbrennungskammer mit Heizfläche zu umkleiden, ohne ein Abreißen der Flamme, selbst bei gasärmeren Kohlen, befürchten zu müssen. In dem ersten Versuchskessel von  $375 \text{ m}^2$  Heizfläche haben die Linke-Hofmann-Werke Kohle von 11,6 % flüchtige Bestandteile verbrannt, ohne daß sie Schwierigkeiten wegen der Zündung gehabt hätten.

Die Strahlungsheizfläche des Dampferzeugers beträgt rd. 25 % der gesamten Heizfläche. Dem Kessel soll eine Heizflächenbelastung bis  $75 \text{ kg}$ , vorübergehend bis  $90 \text{ kg}$  je  $\text{m}^2$  und  $\text{h}$  zugemutet werden dürfen. Da andererseits die Brennkammer gut gekühlt und der Flammenweg lang ist, kann die Wärmebelastung hoch gesteigert werden, ohne befürchten zu müssen, daß der Staub nicht ausbrennt.

Den Grundflächenbedarf für verschiedene Heizflächen und Dampfleistungen zeigt Abb. 13. Aus ihr ist die Ueberlegenheit des Sonderkessels zu ersehen.

Die Anordnung von Strahlungsheizflächen hat in einem der neuesten Großkräfte Amerikas, in dem Kip's Bay Kraftwerk in York, bemerkenswerte Anwendung gefunden. Ein Schnitt durch die Kesselanlage ist in Abb. 14 dargestellt. Das Werk soll in 12 Kesseleinheiten mit einer Gesamtleistung von über  $1\,800\,000 \text{ kg/h}$  ausgebaut werden. Die

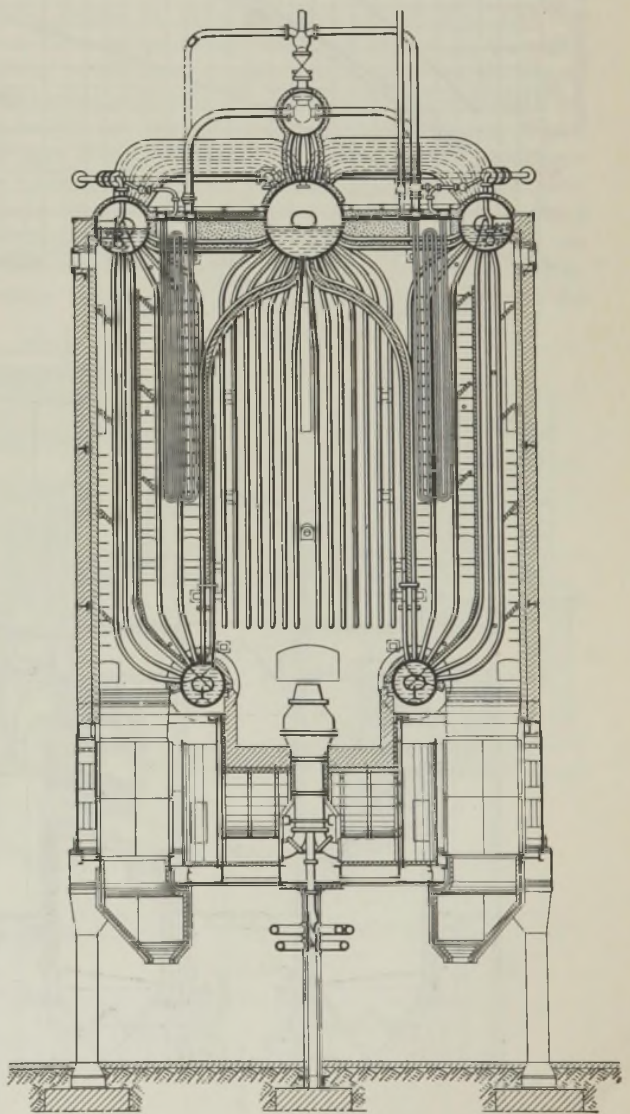


Abbildung 12. Kohlenstaubkessel, Bauart Linke-Hofmann-Werke.

ersten vier Einheiten sollten bis Ende 1927 fertig sein und 680 000 kg/st Leistung besitzen. Die Kessel sind 6-Trommel-Kessel mit Kohlenstaubfeuerung. Nicht nur die Verbrennungskammer ist mit Flügelrohren vollständig eingeschlossen, sondern es sind auch die Seitenflächen des Kessel-

raumes aus solchen Rohren gebildet. Selbst in den äußeren Rohrreihen der senkrechten Kesselrohre sind Flügelrohre angewendet, so daß das Kesselmauerwerk auf ein Mindestmaß beschränkt ist. Jede der vier Feuerraumwände, ebenso die Kesselraumseitenwände werden unabhängig vonein-

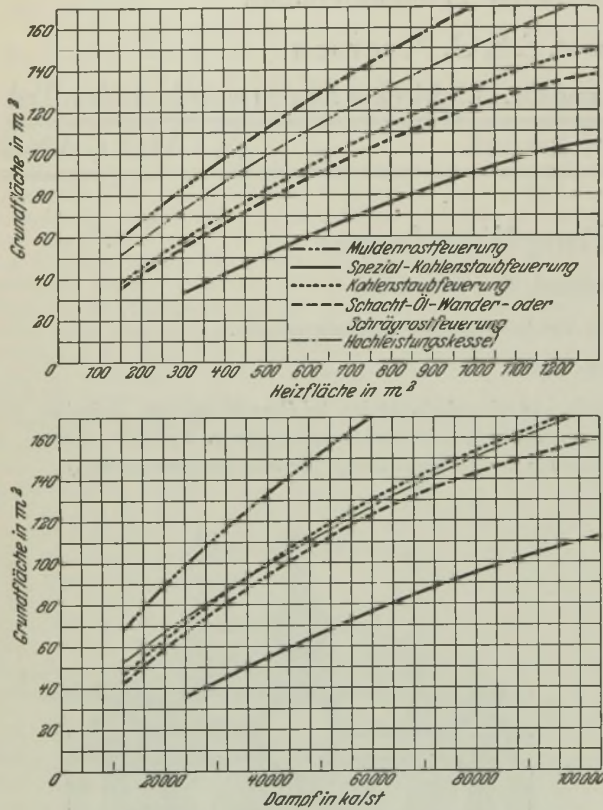


Abbildung 13. Grundfläche, Heizfläche und Dampfleistung.

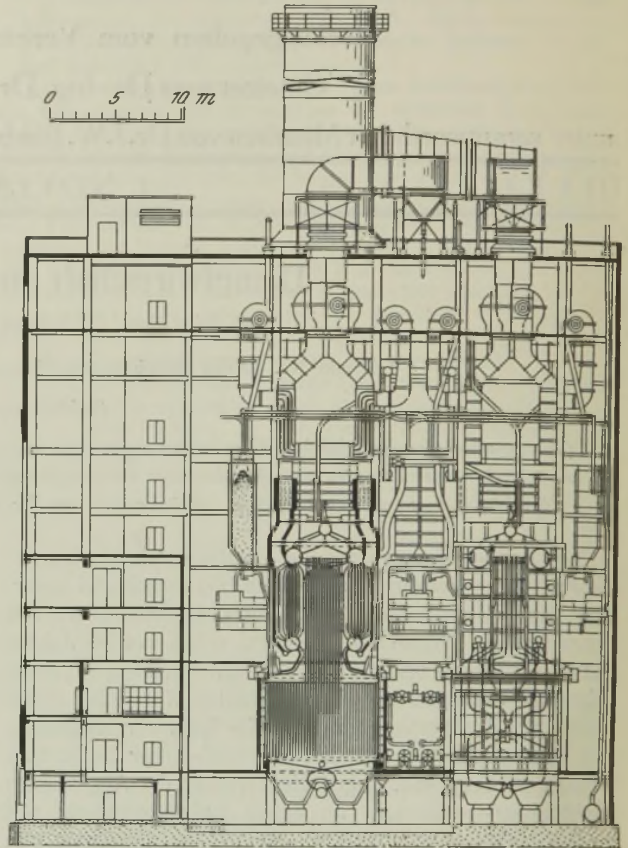


Abbildung 14. Kesselhaus Kip's Bay Kraftwerk.

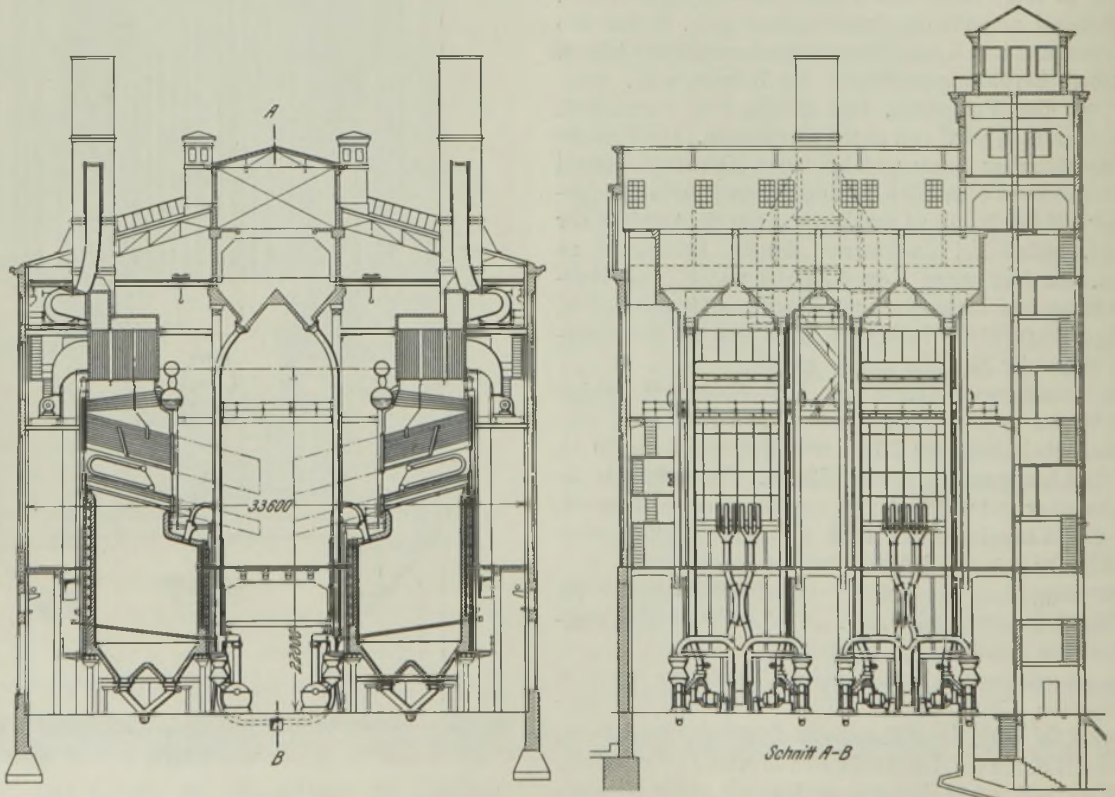


Abbildung 15. Kesselanlage eines westdeutschen Kraftwerkes.

ander in obere und untere Sammler geführt, die wiederum unabhängig voneinander mit den Kesseltrommeln verbunden sind. Die oberen Sammler der Stirnwände des Feuerraumes sind mit den unteren Kesseltrommeln durch Rohre verbunden, die gewissermaßen das Feuerraumgewölbe bilden. Jeder Kessel besitzt zwei Einheiten an Economisern und Lufterhitzern. Die Kohlenstaubfeuerung besteht aus zwölf Brennern, die von oben in die Brennkammer geführt sind. Die Belastung des Feuerraumes beträgt rd. 200 000 kcal/m<sup>3</sup>h. Die gesamten wassergekühlten Feuerraum- und Kessel-

erfahrungen für Drücke über 60 at liegen jedoch kaum vor.

Die Kessel üblicher Bauart wurden jedoch der teuren Trommeln wegen für hohe Drücke in den Anlagekosten zu hoch, besonders wenn der Wasserinhalt einigermaßen befriedigend sein soll, so daß zur Zeit eine Dampfspannung von 37 bis 38 at als die wirtschaftlichste genannt wird. Die Anordnung von Feuerraumheizfläche und die damit erreichte spezifische Leistungssteigerung läßt in letzter Zeit erhebliche Fortschritte für die Verbilligung der Anlagekosten je Tonne Dampf erkennen; deshalb kann man von der nächsten Entwicklung erwarten, daß für die Tonne Hochdruckdampf nicht erheblich mehr Anlagekapital aufzuwenden sein wird als bei den üblichen Anlagen bis 20 at, so daß der Gewinn aus der Anwendung des Hochdruckdampfes ungekürzt verbucht werden kann.

Schon seit einiger Zeit sind daneben Versuchsanlagen mit gänzlich abweichender Bauart für höchste Drücke aus der Meinung heraus entstanden, daß für die Bewältigung solcher Drücke die übliche Kesselbauart versagen muß und neue Wege zu beschreiten sind. Am meisten in dieser Beziehung weicht der vom schwedischen Ingenieur A. Blomquist gebaute Atmoskessel ab, der in Abb. 16 dargestellt ist. Er besteht aus einzelnen wagerechten Rohren von 200 bis 350 mm Durchmesser, die sich mit etwa 300 Umdr./min um ihre Achse drehen. Das aus dem Vorwärmer kommende Speisewasser wird den Rohren zentral durch umlaufende Stopfbüchsen zugeführt und dann durch geeignete Vorrichtungen gleichmäßig über den ganzen Mantelumfang verteilt. Durch die Drehung der Rohre wird das

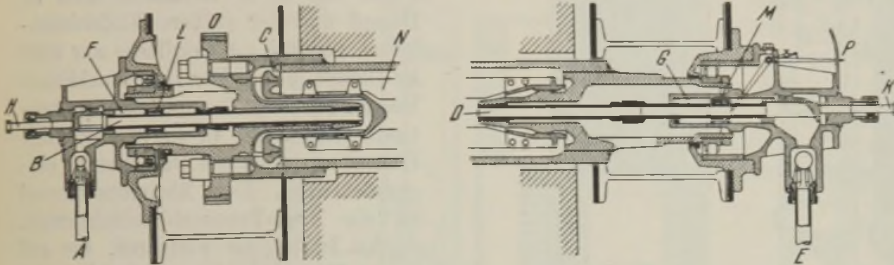


Abbildung 16. Umlaufendes Rohrelement des Atmoskessels.

raumwände besitzen eine Heizfläche von 337 m<sup>2</sup>, der Kessel 991 m<sup>2</sup>. Die Kühlwände machen also 25 % der gesamten Kesselheizfläche aus. Die Rauchgastemperaturen sind: hinter dem Kessel noch 680°, hinter dem Vorwärmer 370° und hinter dem Lufterhitzer 144°. Nimmt man gemäß der ermittelten Leistung des vorher erwähnten Kessels der Combustion Corporation eine Verdampfung von 200 kg je m<sup>2</sup> Strahlungsheizfläche an, so übernehmen die Kühlwände fast die Hälfte der gesamten Verdampfung des Kessels.

Im Vergleich zu der amerikanischen Kesselanlage zeigt Abb. 15 den Schnitt durch das Kesselhaus eines westdeutschen Kraftwerkes, das die allgemeine Anordnung der,

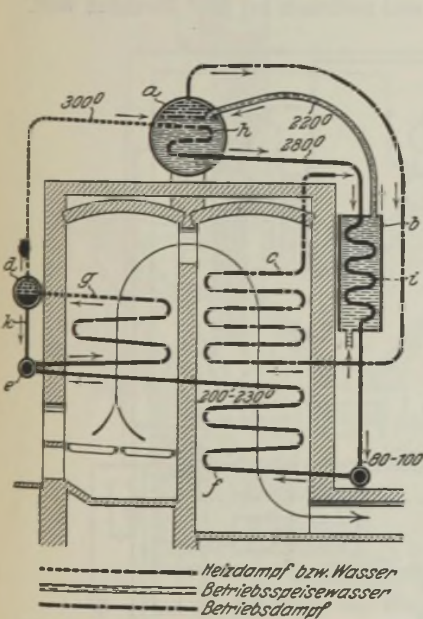


Abbildung 17. Muster eines Höchstdruckkessels, Bauart Schmidtsche Heißdampfgesellschaft.

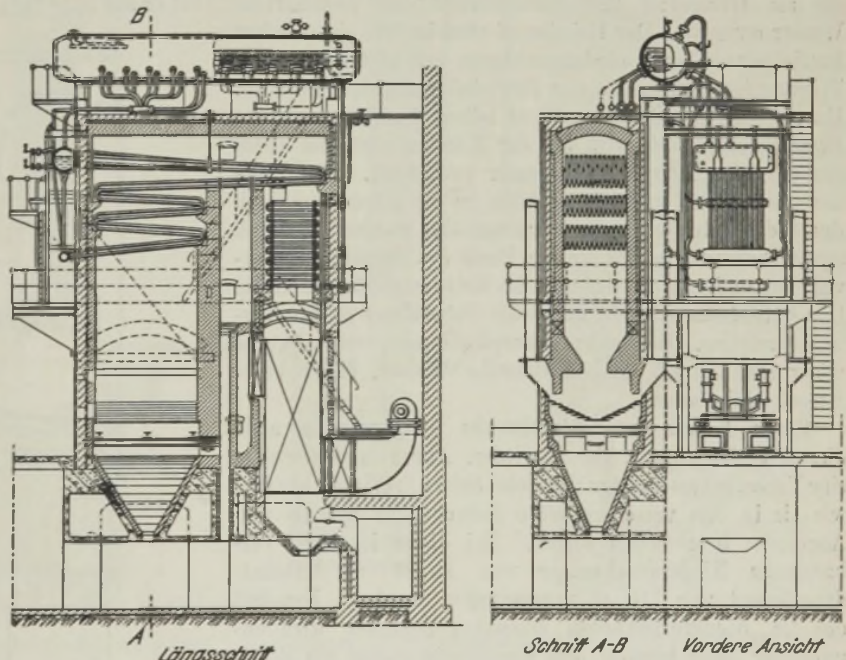


Abbildung 18. Hochdruck-Sicherheitskessel, Bauart Schmidt-Büttner.

abgesehen vom Klingenberg-Kraftwerk, in Deutschland üblichen Bauweise darstellt.

Die bisher gezeigten und behandelten Hochdruckkessel sind aus der üblichen Bauart der Steilrohr- und Teilkammerkessel entwickelt worden. Diese Kessel werden von den Erbauern für Drücke bis zu 100 at angeboten. Betriebs-

Wasser konzentrisch an die Rohrwand gepreßt, und die Dampfblasen werden sofort bei ihrem Entstehen nach dem Innern des Rohres gedrückt. Obgleich der Kessel also keinen Wasserumlauf hat, wird die Rohrwand doch kräftig gekühlt. Der entwickelte Dampf sammelt sich im Innern des Wassermantels, strömt auf der andern Seite der Rotoren

axial ab und gelangt über ein Sammelrohr in einen Ueberhitzer üblicher Bauart. Der Kessel soll sich in mehrjährigem Betrieb in einer Zuckerfabrik gut bewährt haben. Immerhin werden dem Betriebsmann der Antrieb der Rotoren und die sich drehenden Stopfbüchsen bedenklich erscheinen.

dem Hochdruckdampf zugemischt. Das Speisewasser wird mit 110 at aus dem Speisewasserbehälter durch obigen Vorwärmer in den Hochdruckkessel gedrückt. Der Vorteil der Versuchsanlage von Sulzer besteht darin, daß im niedrigen Temperaturgebiet der Rauchgase, wo nur eine geringe spezifische Verdampfung erfolgt, eine billige Niederdruckheizfläche eingebaut ist, während im ersten Feuerzuge oder im Strahlungsgebiet die teure Hochdruckheizfläche liegt. So erzeugt der kleine Hochdruckkessel von 45 m<sup>2</sup> Heizfläche 3600 kg Dampf und der größere Niederdruckkessel von 115 m<sup>2</sup> Heizfläche nur 2000 kg Dampf je h. Der Hochdruckkessel besteht aus einer Trommel aus 5prozentigem Nickelstahl, in die 24 U-förmige Heizrohre von 60 mm Durchmesser eingewalzt sind. Der Niederdruckkessel ist ein Zwei-Trommel-Steilrohrkessel.

Als letztes der Verfahren, die auf neuen Wegen die Lösung der Aufgabe suchen, Höchstdruckdampf wärme- und betriebstechnisch einwandfrei zu erzeugen, sei noch das Benson-Verfahren genannt.

Die Verdampfung nach Benson erfolgt in der Weise, daß Wasser mit etwas mehr als 224,2 at, also etwas über dem kritischen Drucke, mittels einer Hochdruckspeisepumpe durch eine beheizte

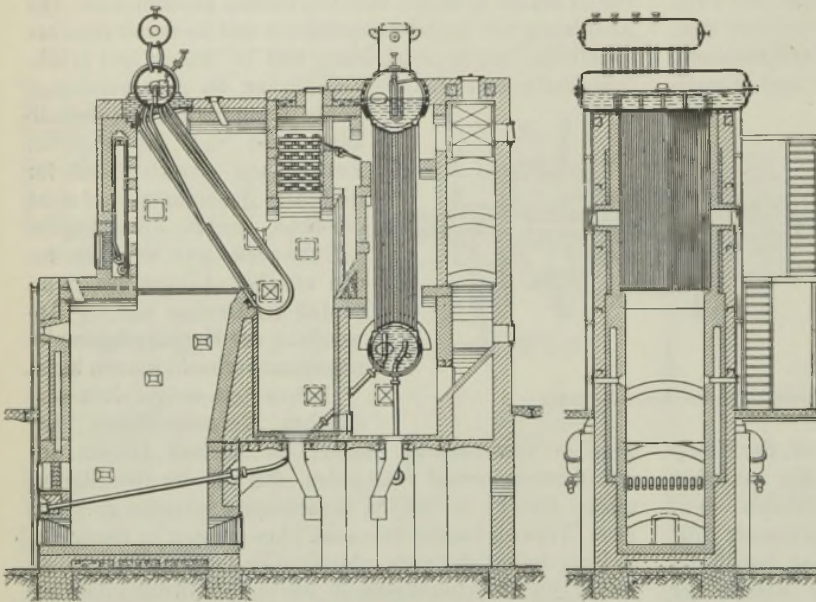


Abbildung 19. Zweidruck-Versuchskessel, Bauart Sulzer, 14 und 110 at.

Der Weg der indirekten Erzeugung des Betriebsdampfes ist von der Schmidtschen Heißdampfgesellschaft und von Professor Löffler beschriftet worden.

In Abb. 17 ist das Muster des ersten Verfahrens gezeigt<sup>2)</sup>. Die dem Feuer ausgesetzten Teile sind enge Rohrschlangen, die als Heizmittel Höchstdruckdampf aus destilliertem Wasser erzeugen. Der Heizdampf wird in dem eigentlichen Betriebsdampfkessel niedergeschlagen und gibt dabei seine Verdampfungswärme an das Betriebskesselspeisewasser ab. Da der Heizdampf 10 bis 15 at höhere Spannung als der Betriebsdampf hat, wird bei der Kondensation des Heizdampfes das Betriebsspeisewasser verdampft. Das Heizdampfkondensat gelangt, nachdem es im Wärmeaustausch durch das Betriebsspeisewasser abgekühlt worden ist, durch eigene Schwere in das untere Ende des Speisewasservorwärmers und von da wieder in die Heizdampfrohre. Der Betriebsdampf geht durch die Ueberhitzer zu den Verbrauchsstellen. Höchstdruckdampfschlangen und Economiser erhalten im Umlauf dasselbe Wasser, daher keine Kesselsteinbildung.

Einen Kessel der Büttnerwerke in Uerdingen nach diesem Verfahren gibt Abb. 18 wieder. Abb. 19 und 20 stellen eine Versuchskesselanlage der Gebr. Sulzer in Winterthur dar, wie sie in den verschiedensten Zeitschriften des In- und Auslandes beschrieben wurde. Bei dieser ist einer vorhandenen Niederdruckanlage von 14 at ein Höchstdruckkessel von 110 at vorgeschaltet worden. Ein Teil des im Niederdruckkessel erzeugten Dampfes wird unmittelbar dazu benutzt, das Kesselspeisewasser des Hochdruckkessels in einem Gegenstrom-Oberflächenvorwärmer vorzuwärmen. Dabei wird der Niederdruckdampf kondensiert. Das Kondensat wird dem Speisewasserbehälter des Hochdruckkessels als Zusatzwasser zu dem Kondensat aus

Rohrschlange gedrückt und hier auf die kritische Temperatur von 374° erwärmt wird. Im kritischen Punkt ist die latente Wärme gleich Null. Das Wasser geht plötzlich als Ganzes in Dampf über. Der Dampf wird auf 400° überhitzt und hierauf mit Gebrauchsspannung abgedrosselt, wobei er auf 311° fällt und nochmals auf 400° überhitzt wird.

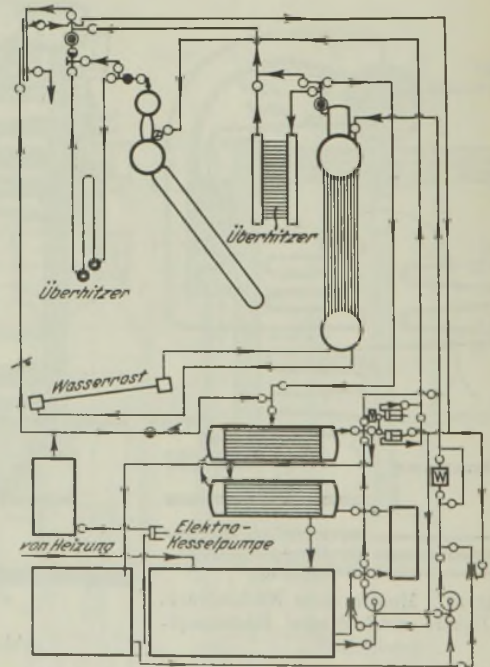


Abbildung 20. Kreislauf im Zweidruckkessel, Bauart Sulzer.

<sup>2)</sup> Vgl. Vortrag von O. H. Hartmann in der ordentlichen Versammlung des hessischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure am 1. Juni 1926.

Die in Abb. 21 dargestellte Anlage ist die Neuanlage bei den Siemens-Schuckert-Werken<sup>3)</sup>.

Ein vorhandener Borsigkessel von 13 at wurde gehoben und darüber im ersten Feuerzuge das Rohrsystem des Bensonkessels eingebaut. Der alte Kessel dient als Speise-

Als beachtenswerter Versuch, den thermischen Wirkungsgrad der Dampfkesselmaschine zu verbessern, sei die von Emmet gebaute Quecksilber-Dampfkraftanlage in Hartford in Amerika erwähnt. Der thermische Wirkungsgrad ist nach dem Carnotschen Kreisverfahren bekanntlich begrenzt durch die bei dem kritischen Druck liegende Temperatur von 374°. Um den thermischen Wirkungsgrad zu verbessern, hat Emmet in den Vorgang einen Stoff, das Quecksilber, eingefügt, dessen Dampfdruck bei sehr hohen Temperaturen weit niedriger ist als bei Wasserdampf. Emmet beheizt nun durch die Feuergase zuerst einen mit Quecksilber gefüllten Kessel und erzeugt Quecksilberdampf von etwa 3,15 ata und 425°, der in einer einstufigen Turbine Arbeit leistet, und unter einem Druck von rd. 0,032 at, entsprechend einer Sättigungstemperatur von rd. 212°, niedergeschlagen wird. Als Kühlmittel dient Wasser, das verdampft wird und nun in bekannter Weise in einer besonderen Turbine Arbeit verrichtet. Der thermische Wirkungsgrad des so verbundenen Kreisverfahrens soll um 37% höher sein als bei einer mit Wasserdampf von 24,5 at und 370° arbeitenden Anlage. Infolge des außerordentlich hohen Quecksilberpreises, der die Anlagen größerer Kraftwerke unerschwinglich machen würde, hat das Verfahren nur theoretischen Wert.

Deshalb ist für das Zweistoffverfahren an Stelle von Quecksilber Dyphenyloxyd vorgeschlagen worden, dessen Siedepunkt bei 258° und dessen kritischer Punkt bei 530° und 32,5 at liegt und dessen Preis nur ein Drittel des Quecksilberpreises ausmacht. Zu einem wirklichen Versuch ist der Vorschlag bisher noch nicht gediehen.

Hand in Hand mit den Bestrebungen, die Kraftanlagen wärmetechnisch zu verbessern, laufen die Bemühungen und Erfolge, die Betriebsführung solcher Anlagen weitgehend zu sichern, zu vereinfachen und zu verbilligen.

Es würde zu weit führen, auf all die Maßnahmen und Vorkehrungen einzugehen, die auf diesem Gebiet getroffen wurden. Höhere Drücke, höhere Temperaturen und höhere

Leistungen stellten zunächst an das Speisewasser ganz andere Anforderungen, als man sie früher gewöhnt war. Sorgfältigste chemische Reinigung des Zusatzspeisewassers reichte nicht mehr aus. Man ging dazu über, dieses Zusatzwasser in Verdampferanlagen mit Hilfe von Anzapfdampf durch Destillation zu gewinnen. Ebenso mußten Kondensat und Zusatzwasser sorgfältigst entlüftet und entgast werden. So ist die Speisewasserpflege eines der wichtigsten Dinge in der Kesselführung geworden.

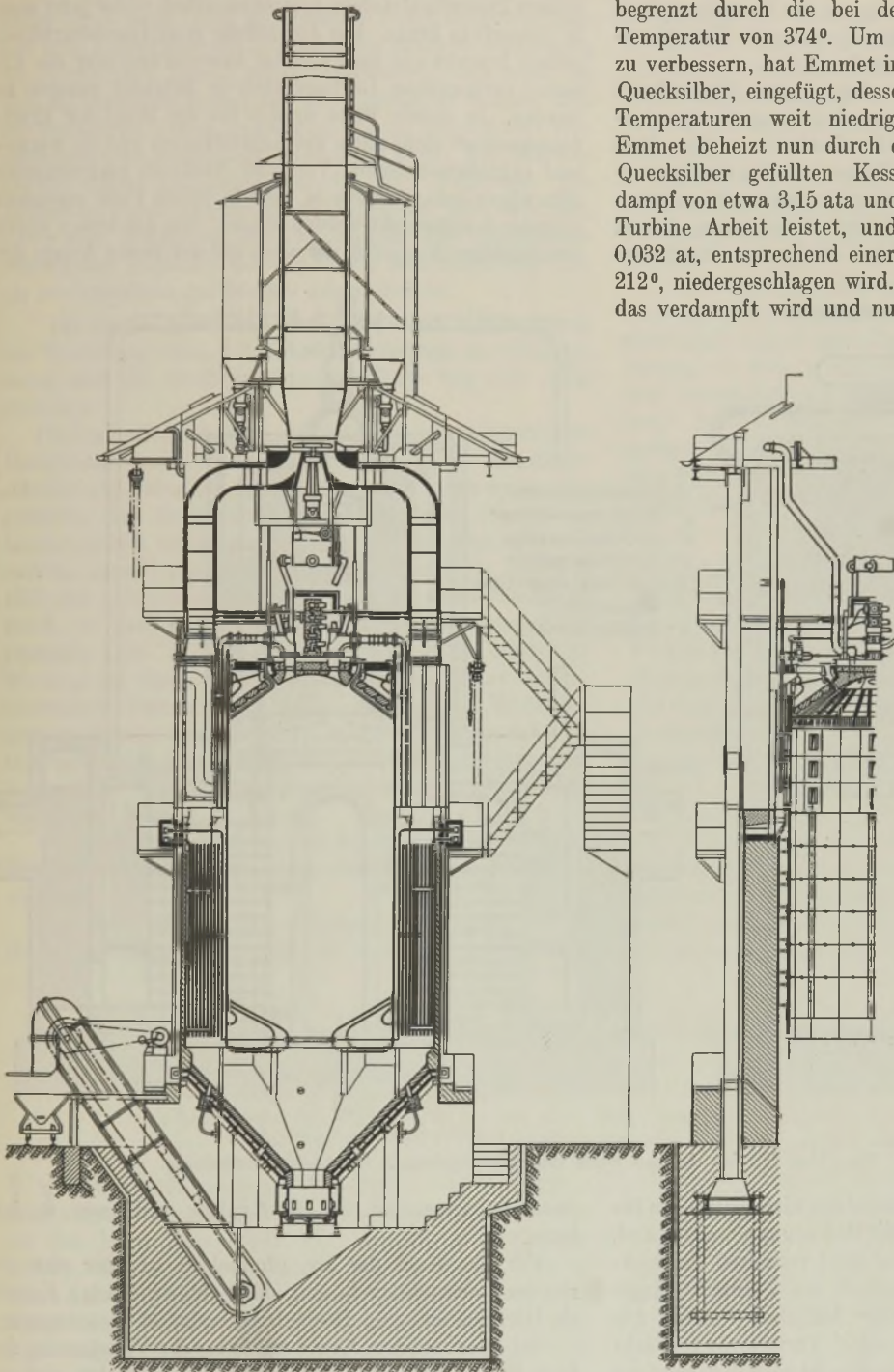


Abbildung 21. Benson-Kessel für Kohlenstaubfeuerung.

wasservorwärmer. Die Heizfläche des Rohrbündels ist derart unterteilt, daß im ersten Fünftel das mit 180° aus dem Niederdruckkessel kommende Wasser auf 370 bis 380° vorgewärmt, dann im zweiten Teil, der  $\frac{3}{5}$  der Heizfläche umfaßt, auf 400° überhitzt und hierauf über eine Drosselvorrichtung im dritten Teil, der zwischen dem ersten und zweiten Teil liegt, bei 105 at auf 400° überhitzt wird.

<sup>3)</sup> Vgl. Z. V. d. I. 72 (1928) S. 1037/46.

Die planmäßige, und aufmerksame Ueberwachung des Verbrennungsvorgangs im Kessel führte nicht nur zur Anordnung von Prüf- und Meßgeräten, sondern auch zur selbsttätigen Regelung aller Vorgänge, die mit der Verbrennung und Verdampfung zusammenhängen, so daß schließlich von der Belastung, d. h. von der Dampfentnahme aus vom Kesselhaus beeinflußt, die gesamte Kesselhausführung selbsttätig eingestellt werden kann.

Erwähnt sei schließlich noch, daß mit dem Höchstdruck und mit der spezifischen Leistungssteigerung die Speicherkapazität der Kessel immer mehr abnehmen mußte. Man mußte also für den verlorenen Wasserraum des Großwasserraumkessels, den man aus geldlichen Gründen jetzt aufgeben mußte, außerhalb des eigentlichen Kesselhauses Ersatz schaffen. U. a. ist dies tatsächlich häufig der Grund zum

Fortentwicklung; fast täglich, möchte man beinahe sagen, sind Fortschritte zu verzeichnen, und das Ende der Entwicklung ist noch nicht abzusehen.

Die Stilllegung einer bestehenden, betriebssicheren Gasmaschinenanlage und deren Ersatz durch eine bestausgebildete Dampfkraftanlage kommt natürlich weder jetzt noch in Zukunft in Frage. Die Aufstellung einer Dampfturbinenanlage braucht nur im Falle der Erweiterung oder des Ersatzes verbrauchter Gasmaschinen in Betracht gezogen zu werden. In diesem Falle werden für die Wahl der Kraftmaschinenart nicht allein die Kapitalkosten und die wärme- und betriebstechnischen Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen sein, sondern es wird in jedem Falle besonders eingehend untersucht werden müssen, wie am besten durch zweckmäßige Kupplung der alten mit der neuen Anlage der

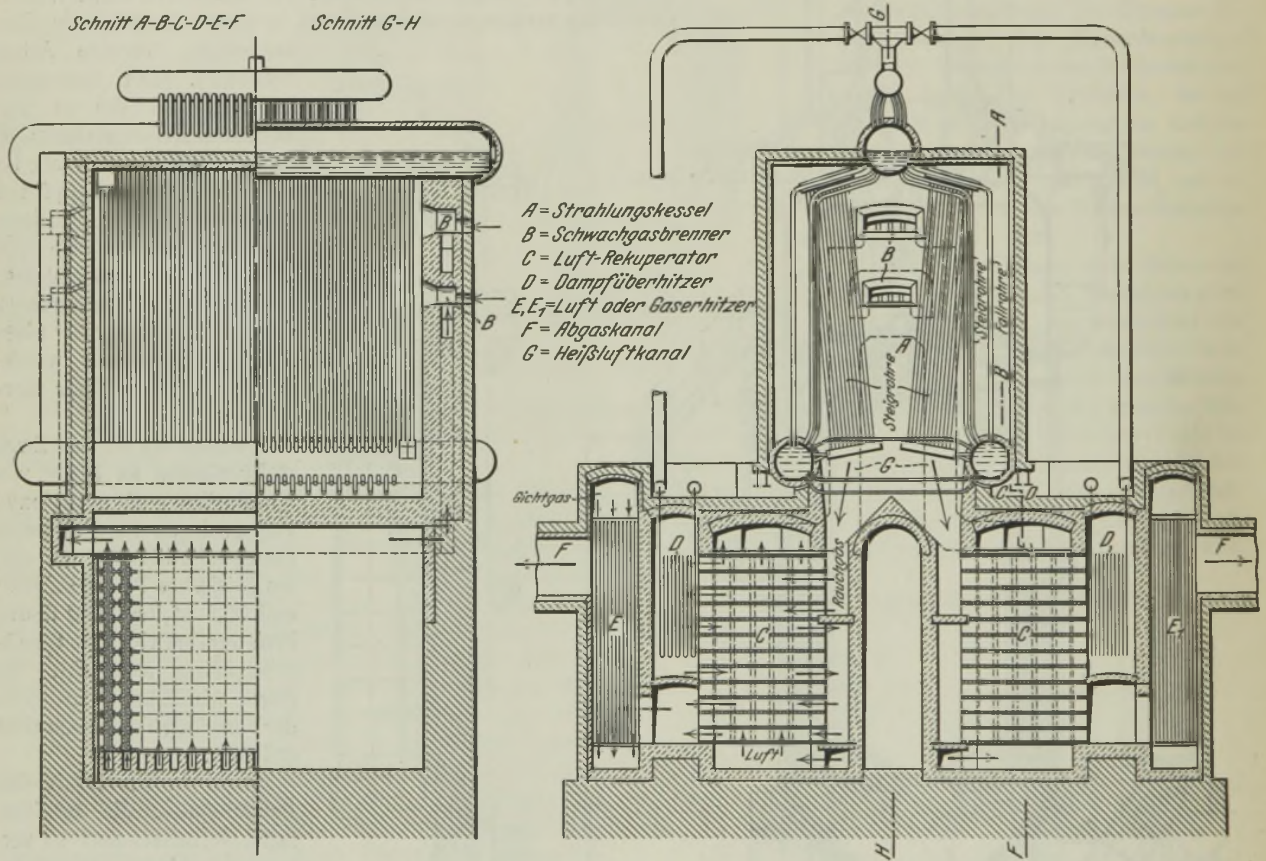


Abbildung 22. Vorschlag für den Aufbau eines Hochleistungskessels für Gichtgasbeheizung.

Einbau von Wärmespeichern, die für den wirtschaftlichen Betrieb von Kraftanlagen von großer Bedeutung geworden sind.

Die noch vor wenigen Jahren nicht vermutete Entwicklung der Dampfwirtschaft hat auch den Eisenhütteningenieur nunmehr vor neue, wichtige Aufgaben gestellt. Die Dampfturbine ist der Gasmaschine wärmetechnisch sehr nahe gerückt. Die Kolbengasmaschine ist nach dem heutigen Stande der Erkenntnis nach Einführung weitestgehender Verwertung der Abgas-, Kühlwasser- und Kühldampfwärme sowie der Leistungssteigerung in ihrer thermischen Entwicklung abgeschlossen. Auch bauliche Verbesserungen können kaum nennenswerte Vorteile bringen. Die Gasturbine kann wärmetechnisch die Kolbenmaschine kaum erreichen. Die Schwierigkeiten, die ihrer einwandfreien konstruktiven Lösung entgegenstehen, haben vorläufig die Hoffnungen auf sie zurückstellen lassen. Dampfturbine und Kessel dagegen befinden sich im Zustande lebhaftester

Gesamtwirkungsgrad der Kraftanlage verbessert werden kann.

Für die Wahl der Dampfmaschine ist aber erst die richtige konstruktive Lösung des gichtgasgeheizten Kessels als Höchstdruck- und Höchstleistungskessel Voraussetzung.

Bei einem solchen Kessel wird aber die Vorwärmung der Luft in der bisher bei Kesselfeuerungen üblichen und erreichbaren Höhe nicht mehr genügen. Die Verbrennungsluft wird möglichst auf 600 bis 700 ° und daneben das Gichtgas auf 300 bis 400 ° vorzuwärmen sein. Bei hoher Verbrennungstemperatur ist dann die Wärmeübertragung möglichst durch Strahlung zu vermitteln, und diese Wirkung gegebenenfalls durch Zusatz von geringen Mengen an Teer oder Kohlenstaub zur Erzielung einer leuchtenden Flamme noch zu verbessern.

Die Vorwärmung des Gichtgases wird hierbei ohnedies zur Vermeidung von Abgasverlusten erforderlich sein, da

bei Fortfall der Speisewasservorwärmung durch die Rauchgase die Lufterhitzung allein bei dem großen Gewicht der Abgasmenge im Verhältnis zur Verbrennungsluftmenge die Abgase nicht weit genug herunterkühlen würd.

Der Aufbau einer solchen Gichtgaskesselanlage könnte daher etwa nach Abb. 22 erfolgen, wobei selbstverständlich dem Kesselbauer die zweckmäßige bauliche Ausbildung des eigentlichen Kessels selbst überlassen bleiben muß. In dem dargestellten Kessel soll nur angedeutet werden, daß der eigentliche Kessel im wesentlichen ein allseitig von Verdampferrohren umgebener Feuerraum wird. Die Wärmeabgabe erfolgt fast ausschließlich durch Strahlung. Die Feuerraumwände können durch Flügelrohre oder, wie hier, durch zwei Rohrreihen gebildet werden. Die Verdampferrohre geben möglichst nur so viel von dem Mauerwerk frei, als zur Aufnahme der Brenner erforderlich ist.

Die Abgase haben den Kessel mit hohen Temperaturen zur Erreichung einer hohen Luftvorwärmung zu verlassen, daher wird die Berührungskesselheizfläche hier fast völlig fortfallen.

Die Luft wird entweder vollständig in einem feuerfesten Rekuperator oder in zwei Stufen, in einem Metalllufterhitzer und hierauf in einem feuerfesten Rekuperator vorgewärmt. Der Rekuperator ist aus feuerfesten Platten zusammengesetzt und nach dem Gegenstromprinzip mit senkrechten engen Luftschlitzen versehen, damit die Luft mit Hilfe des natürlichen Auftriebes möglichst ohne Ventilator- und Druckunterschiede zwischen Luft- und Rauchgasseite und deren schädliche Wirkung bei Auftreten feiner Haarrisse im Mauerwerk zu vermeiden. Zwischen dem ersten und zweiten Rauchgasezug im Rekuperator kann der Dampfüberhitzer gegebenenfalls auch noch Berührungskesselheizfläche und hinter dem letzten Zuge der Metalllufterhitzer oder Gichtgasvorwärmer angeordnet werden.

Die Schaltung einer Gasmaschinen- mit einer Höchstdruckdampfmaschine könnte dann etwa wie folgt vorgesehen werden:

Die Höchstdruckturbine schiebt ihren Dampf von 60 bis 80 at Anfangsspannung mit dem Drucke des Gas-

maschinenabhitzedampfes gemeinsam mit diesem in die vorhandene oder zu erweiternde Abhitzedampfturbinenanlage. Zwischenüberhitzung erfolgt durch Frischdampf der Abhitzekeessel. Das Höchstdruckspeisewasser wird durch das Wasser aus der Heißwasserkühlung oder durch den Kühldampf der Gasmaschine und hierauf durch Anzapfdampf der Niederdruckturbine vorgewärmt. Die Niederdruckturbinen übernehmen mit den Gasmaschinen die Belastungsschwankungen, die Höchstdruckturbine bei möglichst voller Ausnutzung die gleichmäßige Grundbelastung.

Natürlich gibt es außer der vorstehenden noch andere Schaltungsmöglichkeiten, die je nach den Besonderheiten der einzelnen Fälle mehr oder weniger große Vorteile bieten können.

Soviel wird man aber sagen müssen, der Kampf um die wirtschaftlichste Kraftmaschine wird für die Hüttenwerke nicht allein ausgetragen durch die zahlenmäßige Gegenüberstellung der Anlage- und Betriebskosten von Gasmaschinen- und Dampfturbinenanlagen, sondern vorläufig, solange man noch mit vorhandenen betriebssicheren Gasmaschinenanlagen zu rechnen hat, durch eine sorgfältige Untersuchung aller Möglichkeiten der wirtschaftlichsten Verbindung dieser beiden Maschinenarten.

#### Zusammenfassung.

Es wird eine Uebersicht über die Vorteile der Anwendung hoher Dampfdrücke und hoher Dampftemperaturen, ebenso der Zwischenüberhitzung, der Vorwärmung des Speisewassers durch Anzapfdampf gegeben. Die Maßnahmen, die zu einer wesentlichen Umbildung des Dampfkessels führten, wie Vorwärmung der Verbrennungsluft, Ausnutzung der Strahlungswärme, Einführung der Kohlenstaubeuerung, werden übersichtlich besprochen, ebenso die hauptsächlichsten Forderungen für den Bau neuzeitlicher Hochdruckkessel angeführt und an Hand einiger Beispiele erläutert. Auf die Bestrebungen der indirekten Erzeugung von Höchstdruckdampf sowie auf die Anforderungen an den Betrieb neuzeitlicher Kesselanlagen wird kurz hingewiesen. Zum Schluß werden einige Folgerungen aus der Entwicklung der Dampfwirtschaft für den Eisenhüttenmann gezogen.

## Die Herstellung breitflanschiger Parallelträger.

Von Direktor Friedrich Trappiel in Câmpia-Turzii (Rumänien).

(Erörterungen der Bedingungen für ein gutes Walzverfahren zur Erzeugung einwandfreier Träger.  
Beschreibung eines neuen Verfahrens und seiner Vorteile. Zusammenfassung.)

Da die breitflanschigen Parallelträger viele Vorteile in statischer und konstruktiver Beziehung haben, ist man um ihre Herstellung schon seit Jahrzehnten eifrigst bemüht<sup>1)</sup>. Das erste wegweisende Patent erhielt Sack im Jahre 1887. Seinem Gedankengang hafteten jedoch noch Mängel an, und die vielen nachfolgenden ihm erteilten Patente zeugen von den Schwierigkeiten, die sich dem Verfahren der universalen Trägerwalzung zunächst noch entgegenstellten. Später traten noch Grey und Puppe mit brauchbaren Vorschlägen auf, so daß auch ihre Verfahren Anklang und Verwendung fanden. In derselben Reihenfolge, also Sack, Grey und Puppe, ist die Herstellung breitflanschiger Parallelträger immer mehr fortgeschritten, oder es sind immer wertvollere Erkenntnisse zur Durchführung gekommen. Besonders Puppe wirkte bahnbrechend, indem er zum ersten Male die drei Bedingungen:

1. Walzung in offenen Kalibern,
2. Streckung der Flanschen in der Schräglage und
3. Stauchung der Flanschen in der Senkrechtlage

als zusammengehörig erkannte. Puppe wird in seinem Verfahren diesen drei Grundbedingungen wohl gerecht, nicht aber den noch an Walzung und guter Beschaffenheit der Träger zu stellenden Zusatzbedingungen:

- a) der fertigestellte Träger muß in seinen Abmessungen und guter Beschaffenheit das Erzeugnis gewöhnlicher Arbeitsweise und üblichen Werkstoffes sein, so daß also keine besondere Aufmerksamkeit bei der Walzung und beim Rohstoff anzuwenden ist,
- b) alle verwendeten Walzgerüste müssen Arbeitsgerüste sein, damit ein flottes und nutzbringendes Walzen bei bester Walzwärme möglich wird,
- c) während der ganzen Universalwalzung muß die Gestalt des Walzstabes dauernd gewahrt bleiben, damit keine Werkstoffzerstörungen eintreten können,

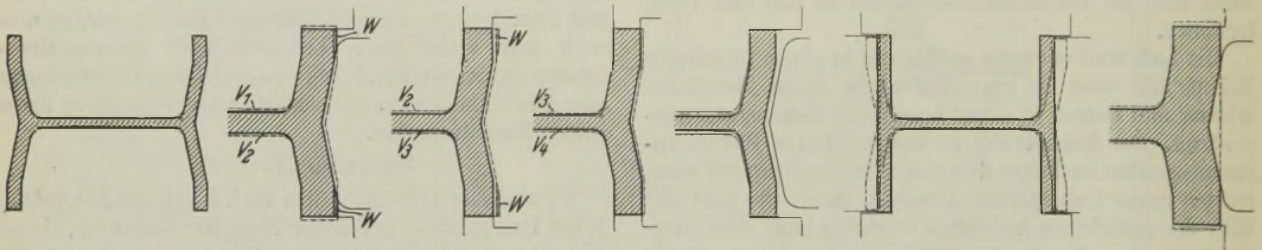
<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1165/70.

- d) die Flanschenden dürfen in der Streckung und Durch-  
arbeitung gegenüber allen übrigen Trägerquerschnitten  
nicht zurückbleiben, und
- e) der Träger muß vollkommen spannungsfrei hergestellt  
werden können.

Ein neues Verfahren<sup>2)</sup> kommt den grundsätzlichen wie  
auch zusätzlichen Bedingungen nach, wie aus folgender  
Beschreibung hervorgeht.

Allen mit der Herstellung breitflanschiger Trägereisen  
vertrauten Walzwerksfachleuten ist bekannt, daß die  
Flanschenden wegen der ungleichen Umfangsgeschwindig-  
keiten der Universalwalzen, die an den Flanschenden am  
kleinsten und am Stege (gleichmäßig zunehmend) am  
größten sind, weniger gestreckt werden als die dem Stege  
naheliegenden Flanschenteile und der Steg. Hinzu kommt  
noch, daß durch die zwischen Liegewalzen und Walzgut  
auftretende Reibung eine Art Schrumpfwirkung hervor-

und keinem Breiten ausgesetzt ist. Das neue Verfahren  
macht sich diese Erfahrung zunutze und nimmt den Nei-  
gungswinkel der schrägliegenden Flanschenteile in genau der-  
selben Größe. Hierdurch ist aber auch schon der Gefahr be-  
gegnet, daß der für die Flanschenden vorgesehene Anstich-  
werkstoff nach den darunterliegenden Flanschenteilen ab-  
wandern oder auch abgerieben werden könnte. Damit gibt  
sich das neue Verfahren aber nicht zufrieden. Es geht weiter  
und unterwirft die Flanschenden noch einer gründlichen  
Durcharbeitung. Während der Steg und die schrägliegenden  
Flanschenteile im vorher durchlaufenen Kaliberwalzwerk  
schon sehr stark durchgeknetet wurden, sind die Flansch-  
enden als außenliegende Blockteile nur gerade gestaltet  
worden. Das in das Universalwalzwerk gelangende An-  
stichprofil hat daher im Steg und in den schrägliegenden  
Flanschenteilen ein viel dichteres Gefüge als in den Flansch-  
enden. Um auch hier das Gefüge zu verdichten und es dem  
übrigen gleichzumachen, wird an den Flanschenden bei jedem



Abbildungen 1 bis 7. Walzvorgang bei der Herstellung breitflanschiger Parallelträger.

gerufen wird, die in nicht geringem Maße eine Abwanderung  
oder ein Hinabziehen von Werkstoff aus den Flanschenden  
nach dem Stege zu zur Folge hat. Es tritt also einerseits  
eine Stoffverarmung der Flanschenden, andererseits eine  
Stoffbereicherung der dem Stege naheliegenden Flanschenteile  
und des Steges ein. Das erste verursacht ein Schrumpfen,  
das letzte ein Ueberstrecken der betreffenden Teile. Dieses  
kann nur dadurch behoben werden, daß dem Abwanderungs-  
bestreben des Flanschendenwerkstoffes entgegengearbeitet  
wird, derart, daß den Flanschenden der ihnen im Anstich-  
profil zugeadachte Werkstoff erhalten bleibt. Hierzu bedient  
sich das neue Verfahren einer eigenartigen Kalibrierung der  
Universalwalzen, wobei die Flanschen zu ihrem größeren  
Teile schräg zu liegen kommen und zu ihrem kleineren Teile,  
den Flanschenden, senkrecht aufgerichtet sind. Es entsteht  
auf diese Weise eine in den Schenkeln geknickte Doppel-Y-  
Vorform nach Abb. 1. Diese Form gestattet:

1. den Neigungswinkel der schrägliegenden Flanschenteile so  
zu wählen, daß bei ihrer Streckung weder ein Schrumpfen,  
noch ein Breiten eintritt,
2. an den Flanschenden einen Wulst des öfteren zu bilden  
und durch dessen Beidrücken eine gründliche Durch-  
arbeitung der Flanschenden herbeizuführen, denn der  
Wulst bildet sich nicht bei jedem Stich, sondern nur  
im ersten Gerüst. Es kommen dann zwei wulstlose  
Stiche, dann wieder ein Wulststich, wieder zwei wulst-  
lose Stiche, abermals ein Wulststich usw.,
3. die Flanschenden senkrecht, also in der Richtung des  
Walzdruckes zu stauchen, und
4. den Stauchdruck nur auf die Flanschenden sich erstrecken  
zu lassen.

Bei den Rombacher Hüttenwerken in Lothringen wurde  
bei den vielen Walzungen nach dem Verfahren von Sack  
festgestellt, daß bei einem Flanschneigungswinkel von  
11° 20' der Flansch nur streckt, also keinem Schrumpfen

Stiche im Anfahrgerüst ein Wulst gebildet und begedrückt.  
Auf diese Weise wird die vorher unterbliebene Durchknetung  
des Flanschendenwerkstoffes nachgeholt. Unterstützt und  
verstärkt wird die Wulstverarbeitung noch durch den auf  
die Flanschenden begrenzt bleibenden senkrechten Stauch-  
druck. Zur besseren Veranschaulichung des sich abspie-  
lenden Walzvorganges mögen die Abb. 2 bis 7 dienen.

Abb. 2 stellt die Arbeitsstellung des Gerüsts I dar.  $V_1$   
bedeutet den Vorstich und  $V_2$  den augenblicklichen Walz-  
stich. Der Träger erfährt eine allseitige Querschnittsver-  
minderung, während sich an seinen Flanschenden nach den  
offenen Kaliberstellen zu der Wulst  $W$  bildet. Abb. 3 gibt  
die Arbeitsstellung des nachfolgenden Gerüsts II wieder.  
 $V_2$  ist der das Gerüst I verlassende Vorstich und  $V_3$  der  
Walzstich. Wiederum findet eine allseitige Streckung des  
Trägers statt, indem gleichzeitig die Flanschenden durch das  
Beidrücken des Wulstes  $W$  die beabsichtigte starke Durch-  
knetung erfahren. Auf dem Rückwege hat Gerüst II die  
Arbeitsstellung nach Abb. 4, wobei  $V_3$  der Vorstich und  $V_4$   
der neuerliche Arbeitsstich sind. Der Träger wird auch hier  
in seinem ganzen Querschnitt abgedrückt. Nunmehr ge-  
langt der Walzstab in das Gerüst I, Abb. 5. Die Walzen  
haben noch die Stellung vom vorhergehenden Stiche, und  
so kann der Stab unter reichlichem Spiel die Walzen ver-  
schleißlos durchlaufen. Abermals setzt der Hinweg ein.  
Die Walzen des Gerüsts I sind in neue Arbeitsstellung ge-  
bracht worden. Wieder findet allgemeines Strecken mit  
Stauchen und Wulstbilden statt, wieder gelangt der Träger  
in das Gerüst II und so fort, bis der Träger auf seine End-  
abmessung gebracht worden ist. Der Wulst wird natürlich  
immer kleiner und kleiner und geht zuletzt ganz in dem  
Trägerquerschnitt auf. Mit Beendigung der Universal-  
walzung gelangt der Träger in das Poliergerüst. Hier werden  
seine Flanschen aufgerichtet, und seine gesamte Oberfläche  
wird geglättet (Abb. 6). Durch das Aufrichten der in Flansch-  
wurzel und Schenkel geknickten Flanschen werden alle  
Walzspannungen beseitigt.

<sup>2)</sup> D. R. P. Nr. 355 588.



Es verdient hervorgehoben zu werden, daß bei dem neuen Verfahren genaueste Beibehaltung der Gestalt des Walzstabes dauernd gewahrt wird, indem das doppel-y-förmige, in den Schenkeln geknickte Vorprofil gleich beim ersten Stich im Gerüst I aus dem Anstichprofil herausgewalzt und während der ganzen Universalwalzung immer beibehalten wird. Dadurch können Werkstoffzerstörungen, wie sie beispielsweise beim wiederholten Auf- und Abbiegen der Flanschen unvermeidlich sind, nicht vorkommen. Das neue Verfahren sichert somit einen durch und durch gesunden Trägerwerkstoff. Auch hat es den großen Vorteil, daß der im Gerüst I ausgeführte Walzstich den Trägerquerschnitt jedesmal ebenmäßig gestaltet (Abb. 7). Dieser Stich kann daher als Ebenmäßigkeitsstich bezeichnet werden. Er ist für das Anfahren, also für den 1. Stich, von ganz besonderem Wert, indem er das roh vorgestaltete und oft ungleichseitige Anstichprofil sofort in die Gleichheitsachse bringt und den Trägerquerschnitt auch in der nachfolgenden Walzung darin festhält. Keines der bisher arbeitenden Verfahren hat diesen, sich regelmäßig wiederholenden Stich, und daher ist auch ihre Ebenmäßigkeitswalzung recht unsicherer Art. Jedenfalls führen bei ihnen ungleiche Anstichprofile und ungleiche Stabwärmern zu einem Abreiben der Flanschen, so daß der Steg nicht in deren Mitte zu liegen kommt.

Das neue Verfahren arbeitet aber nicht nur nach den allen Walzwerkern und Kalibrierern geläufigen Walzregeln in Werkstoffbehandlung und -bearbeitung, sondern wird auch nach der Leistung und seinem Aufbau hin allen Zeitforderungen gerecht. Beide Universalgerüste sind Arbeits-

gerüste, wobei in jedem Gerüst Streckarbeit geleistet wird: im Gerüst I Stich um Stich, im Gerüst II in jedem Stiche. Die Leistungsfähigkeit ist daher um genau 50 % größer als bei irgendeinem anderen Verfahren, wo die Nebengerüste nur Stauchgerüste sind. Deswegen wird der Träger auch bei größerer Walzwärme fertiggestellt, woraus sich günstigste Gefügebildung, genaueste Einhaltung der Maße und völlige Spannungslosigkeit ergeben. Da beide Gerüste Arbeitsgerüste sind, rechtfertigen sich auch deren Anlagekosten. Hinzu kommt noch, daß die Universalwalzen nur vorwärts zu stellen sind und somit auch in der Anstellung keine besondere Geschicklichkeit verlangen. Nachdem schließlich nur offene Kaliber vorhanden sind (also Grat und Naht nicht entstehen können), der für die Flanschenden vorgesehene Werkstoff diesen erhalten bleibt und der Ebenmäßigkeitsstich den Trägerquerschnitt dauernd in der Mitte hält, kann natürlich jeder handelsübliche Blockwerkstoff zur Herstellung breitflanschiger Parallelträger genommen werden.

#### Zusammenfassung.

Es wird ein neues Verfahren zur Herstellung breitflanschiger Parallelträger beschrieben. Das neue Verfahren erfüllt alle Bedingungen, die an Walzung und Trägerbeschaffenheit gestellt werden müssen, und erreicht weiter eine starke Durcharbeitung der Flanschenden. Der fertige Träger hat in allen Querschnittsteilen gleiches Gefüge und gleiche physikalische Eigenschaften, auch werden durch das Aufrichten der doppelt geknickten Flanschen alle Walzspannungen ausgeglichen.

## Betriebswirtschaftliche Zeitmeßgeräte.

Von H. Euler und H. Jordan in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Ausschuß für Betriebswirtschaft des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

Die zunehmende Bedeutung betriebswirtschaftlicher Untersuchungen in Industriebetrieben aller Art hat in den letzten Jahren zur Entstehung einer Reihe von Sondermeßgeräten geführt. Wie auch bei anderen noch in der Weiterbildung befindlichen Zweigen der Meßtechnik haben diese Geräte zum Teil noch nicht die endgültige Ausführungsform gefunden, die allen Ansprüchen des Betriebes gerecht zu werden vermag. Jedoch gestattet die bisherige Entwicklung immerhin einige allgemeine Betrachtungen, die im folgenden kurz umrissen werden.

Das Wesen jeder Zeitmessung besteht darin, daß irgendwelche Vorgänge als Funktion der Zeit, also im Zusammenhang mit ihr gemessen werden, in diesem Zusammenhang ist die Zeit die unabhängige Veränderliche. Daher sind alle Zeitmeßwerkzeuge dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Antrieb haben, der nur vom Zeitablauf abhängig ist. Für die Darstellung der Ergebnisse von Zeitmessungen ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Die einfachste Art der Zeitaufschreibung besteht in der Aufzeichnung von Zeitmarken auf einen proportional der Zeit ablaufenden Papierstreifen; auf diese Weise entsteht ein eindimensionales Schaubild, ein sogenanntes „Zeit-Vorgang-Schaubild“, d. h. eine Aufzeichnung des Vorganges als reine Funktion der Zeit. Die Aufzeichnung kann dabei sowohl geradlinig als auch kreisförmig erfolgen.

2. Eine Erweiterung dieses Grundgedankens stellt das zweidimensionale Schaubild dar. Hierbei wird außer

der Zeit als Wagerechten noch eine zweite Veränderliche als Senkrechte dargestellt. Diese zweite Meßgröße kann z. B. eine zweite Zeitgröße sein; hierdurch entsteht ein sogenanntes „Zeit-Zeit-Schaubild“.

3. Als zweite Meßgröße kann in der Senkrechten des Zeitstreifens ferner irgendeine Menge aufgezeichnet werden, z. B. in Stück, kg, m, m<sup>3</sup> o. ä. Man erhält auf diese Weise ein „Zeit-Mengen-Schaubild“.

4. Endlich kann man in Verbindung mit der Zeit irgendwelche Weglängen aufschreiben; man erhält dann ein „Zeit-Weg-Schaubild“.

Grundsätzlich ist es bei jedem der genannten Verfahren möglich, Wagerechte und Senkrechte zu vertauschen, so daß auf der Senkrechten z. B. die durchlaufende Zeit und auf der Wagerechten Einzelzeit, Menge oder Weg geschrieben wird. Ebenso können alle diese Schaubilder auf ein Kreisblatt, auf einen Trommel- oder einen ablaufenden Streifen geschrieben werden.

Wie bei allen Meßwerkzeugen ist auch hier zu unterscheiden zwischen Geräten, die nur zählen, und solchen, die schreiben; vielfach wird auch dasselbe Werkzeug zählend und schreibend ausgeführt. Der Vorzug der schreibenden Geräte besteht allgemein darin, daß sie gesetzmäßige Zusammenhänge unmittelbar und viel anschaulicher erkennen lassen, als dies bei Zahlenreihen der Fall ist, die durch eine nur zählende Messung gewonnen wurden.

Nach dem Anwendungszweck hat man grundsätzlich zwei Arten von Zeitmeßgeräten zu unterscheiden: 1. Zeitaufnahmegeräte, 2. Betriebsüberwachungsgeräte. Das Kennzeichen der Geräte der ersten Gruppe besteht darin, daß mit ihnen durch einen Beobachter Messungen von

<sup>1</sup>) Auszug aus Ber. Betriebsw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 26. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 261/82 (Gr. F: Nr. 11).

Einzelzeiten während einer verhältnismäßig kurzen Gesamtbeobachtungszeit vorgenommen werden. Sie dienen vorwiegend der Zeitstudie im engeren Sinne, d. h. in der Hauptsache der kurzzeitigen Untersuchung am Arbeiter, am Werkstück oder an der Maschine. Ihre Betätigung erfolgt durchweg von Hand.

Die Geräte der zweiten Art dagegen sollen vor allem zur Dauerüberwachung der Arbeitsweise einer Maschine oder eines ganzen, häufig aus mehreren zusammen arbeitenden Teilen bestehenden Betriebes während längerer Zeit dienen. Die Zahl der überwachten Arbeitsgänge ist dabei meist auf diejenigen beschränkt, deren zeitlicher Verlauf wesentlich bestimmend für die Beurteilung des Betriebes ist (z. B. Laufzeit, Fahrzeit, Belastungszeit, Leerlaufzeit usw.). Die Geräte arbeiten in diesen Fällen fast immer selbsttätig. Die beobachteten Vorgänge werden durch ein Schreibwerk aufgezeichnet.

Für viele Zwecke der Betriebsuntersuchung und -überwachung in Hüttenbetrieben braucht man keineswegs sehr genau arbeitende Zeitmeßgeräte, sondern kann sich mit einfachen und billigen Uhren behelfen, da es sich oft nur darum handelt, die Zeiten mit Minutengenauigkeit zu bestimmen. Wo man z. B. das Beschicken von Oefen, das Be- und Entladen von Fördermitteln, allgemein die Vorgänge in einem Betrieb während einer längeren Zeit durch Zeitstudien zu untersuchen wünscht, genügt daher die Benutzung ganz einfacher Taschenuhren vollkommen. Gelegentlich werden auch einfache Einzeigeruhren, am besten mit großem Zifferblatt, als Schalttafelgeräte benutzt, die zur Messung bestimmter vorgeschriebener Zeiten dienen, z. B. der Aufheizzeit der Blöcke in Tiefofen, der Aufenthaltszeiten von Werkstoff besonderer Güte in Härte- und Vergüteöfen. Sie können nach jeder Messung wieder auf Null zurückgestellt werden, bei Sonderausführungen wird hierdurch gleichzeitig das Uhrwerk aufgezogen.

Mit diesen einfachen Geräten lassen sich je nach Lage der Betriebsverhältnisse häufig auch Sonderzwecke erfüllen. So kann man z. B. in einem Thomaswerk die tägliche Gesamtblasedauer jedes Konverters dadurch ermitteln, daß man die Hemmungsvorrichtung eines Uhrwerkes durch den Winddruck des Stahlwerksgebläses auslösen läßt, so daß die Uhr nur läuft, wenn der Konverter unter Winddruck steht und so die Blasezeit selbsttätig zusammengezählt wird.

Das verbreitetste und für die verschiedensten Zwecke verwendbare Zeitmeßgerät dieser Art ist die Stoppuhr. Entsprechend ihrer Entstehungsgeschichte, die hauptsächlich auf dem Gebiete des Sports liegt, ist sie augenblicklich in Ausführungsformen auf dem Markt, die zum großen Teil den Erfordernissen der Hüttenbetriebe nur mangelhaft entsprechen; als die z. Zt. brauchbarsten sind die AWF-Industrie-Stoppuhren anzusprechen.

Des weiteren gehören zur Gruppe der zählenden Geräte das Zeitmeßgerät nach Kersting, der AEG-Zeitähler und der Sekundenmesser von Siemens & Halske.

Die schreibenden Zeitmeßwerkzeuge können nach den Eingangsbetrachtungen gegliedert werden in eindimensional und zweidimensional schreibende Geräte.

Eindimensional schreibende Apparate zeichnen lediglich Zeitmarken auf, schreiben also ein Zeit-Vorgang-Diagramm. Hierzu gehört eine Reihe von Kreisschreibern, d. h. Geräte mit Polarkoordinaten. Da ihre Schreibvorrichtung keines besonderen Antriebes bedarf, sondern durch die Erschütterung des Gegenstandes, an dem sie befestigt sind und deren zeitlichen Arbeitsverlauf sie überwachen sollen, in Tätigkeit gesetzt wird, nennt man sie „Rüttel-

uhren“. Zur Gruppe der Rütteluhren gehören der „Bruhn-Rekorder“, der „Kienzle-Rekorder“, der „Kirner-Wächter“ und der „Kirner-Zähler“.

Die zweite Art eindimensional schreibender Geräte sind die Bandschreiber. Diese schreiben im Gegensatz zu den Kreisschreibern auf einem ablaufenden Papierstreifen. Ihr Schreibwerk wird nicht durch Erschütterung, sondern durch eine von Hand oder selbsttätig eingeleitete Schaltungsbewegung betätigt. Außerdem können sie entsprechend ihrer Bauart als Mehrfachschreiber nicht nur einen, sondern gegebenenfalls auch mehrere gleichzeitig ablaufende Vorgänge aufzeichnen. Man kann so mit Hilfe eines oder mehrerer Beobachter unmittelbar auf einem Diagrammblatt einen Ueberblick über die Arbeitsweise eines vielteiligen Betriebes gewinnen. Bandschreiber werden z. Zt. von den Firmen Siemens & Halske, Debro, Hase und Eckardt hergestellt. Ebenfalls unter die Bandschreiber gehört der „Lumograph“, dessen Schaubild jedoch auf photographischem Wege entsteht.

Die zweidimensional schreibenden Meßwerkzeuge zeichnen außer der Zeit als Wagerechte noch eine zweite Meßgröße als Senkrechte auf. Auch unter diesen findet sich eine Reihe von Kreisschreibern. Bei ihnen wird an Stelle der ablaufenden Papierstreifen ein Kreisschaublatt verwendet. Die Geräte schreiben und zählen gleichzeitig; der Antrieb erfolgt stets von der zu überwachenden Maschine.

Die Aufzeichnung des Schaubildes geschieht in der Weise, daß die Zeit auf dem Umfang des Kreisblattes, der Weg, die Zahl der Umdrehungen, die Stückzahl od. dgl. als radiale Schaulinien aufgeschrieben werden. In diese Gruppe sind zu zählen: der Was-War-Wann-Apparat (nach Bruhn), der Autograph (nach Kienzle), der Diagnostiker (nach Dr. Peiseler) und die verschiedenen Ausführungen der Arbeitsschauuhr (nach Professor Poppelreuter).

Eine Sonderausführung der Zeit-Zeit-Schreiber stellt das Gichtenüberwachungsgerät der Firma „Debro“ dar. Dieses zeichnet die Dauer der Begichtung in Sekunden und die Anzahl der Begichtungen innerhalb 24 h auf. Es kann außer zu seinem ursprünglichen Zweck auch zur Arbeitszeitermittlung benutzt werden. In die Reihe der Sondergeräte gehören ferner der Geschwindigkeitsmesser nach Haußhalter-Rezsny und die Film-Aufnahmeggeräte. Wenn auch die Anwendung des Films in Hüttenbetrieben für Dauerüberwachung natürlich gar nicht, für Untersuchungen nur in besonders gearteten Fällen zu erwägen ist, so gibt es doch auf dem letztgenannten Gebiet eine Reihe von Anwendungsmöglichkeiten. Besondere Beachtung wird dem Film bei Griffzeitstudien und Formveränderungsvorgängen zu schenken sein.

Allgemein gilt: Eine gute Stoppuhr wird für jeden Zeitnehmer unentbehrlich sein; ein schreibendes Zeitaufnahmeggerät kann dort, wo es sich um zahlreiche Aufnahmen, etwa zur Akkordfestsetzung handelt, gute Dienste leisten und durch Entlastung des Beobachters die Genauigkeit und Ausbeute der Messungen wesentlich erhöhen. Zu beachten ist jedoch, daß schaubildliche Aufzeichnungen nur dann sich wirklich lohnen, wenn genügend Zeit und Hilfskräfte vorhanden sind, um sie auszuwerten; eine Arbeit, die häufig das Vielfache der Beobachtungszeit betragen kann.

Für die Untersuchung von Handarbeiten, z. B. in Werkstätten, Gießereien, Verfeinerungs- und Nebenbetrieben der Hüttenwerke, kommen vor allem die Arbeitsschauuhr und der Bandschreiber in Betracht, von denen wiederum die Arbeitsschauuhr das unmittelbar anschaulichere Schaubild besitzt. Für die umfangreicheren Untersuchungen

der Betriebszusammenhänge ganzer Abteilungen, z. B. Hochofen-, Stahl- oder Walzwerke, eignet sich hauptsächlich der Mehrfach-Bandschreiber.

Um unter den zahlreichen Ausführungsformen der Betriebsüberwachungsgeräte die richtige Auswahl treffen zu können, empfiehlt sich ein vorheriges gründliches Studium der Betriebsverhältnisse; aus kurzzeitigen Einzelaufnahmen werden sich dann die Erfordernisse für die Dauerüberwachung schon ergeben.

In jedem Falle werden die Meßgeräte ihren höchsten Wirkungsgrad nur dann erreichen, wenn ein geschulter Fachmann auf ihre Auswahl, Behandlung und Anwendung die nötige Sorgfalt aufwendet, die ein so umfangreiches und

mannigfaltiges Gebiet wie das der Zeitmessung im Betriebe erfordert.

In der Hauptarbeit sind die z. Zt. entwickelten zählenden und schreibenden Zeitmeßgeräte, ihr Aufbau und ihre Wirkungsweise eingehend beschrieben; ferner werden Fehlerquellen, Anwendungsgebiete und eine Reihe von praktischen Anwendungsbeispielen gezeigt. Zum Schluß ist der Versuch unternommen, denselben Arbeitsvorgang mit verschiedenen Meßwerkzeugen aufzuzeichnen und an Hand der so entstandenen Schaubilder die Brauchbarkeit eines jeden Gerätes zu erläutern. Der Anhang enthält eine Zusammenstellung des einschlägigen Schrifttums und eine Liste der Geräte, Hersteller und Preisgruppen.

## Umschau.

### Vergleichende Betrachtungen über die Betriebsergebnisse von Hochofen.

Ein Mittel, das zwar schon häufig benutzt, in diesem Falle aber neu ist, wenden E. C. Evans und F. J. Bailey<sup>1)</sup> zur Berechnung der für die Erzeugung von 1 kg Roheisen oder Schlacke im Hochofen erforderlichen Wärmemenge und damit zur Vorausbestimmung des Koksverbrauches an. Sie haben die Betriebsergebnisse von etwa 120 Oefen gesammelt und durch Großzahlforschung daraus die nicht vor den Formen verbrennende Kohlenstoffmenge, den spezifischen Wärmebedarf für die Erzeugung des Roheisens und der Schlacke sowie die Wärmeverluste je m<sup>2</sup> Gestellquerschnitt berechnet. Die Nachprüfung der von ihnen aufgestellten Formel an Hand der tatsächlichen Betriebszahlen soll in 50 % der Fälle nur Fehler von 5 %, in 80 % Abweichungen von 10 % ergeben haben.

In einem ausführlichen Bericht über die Arbeit weisen G. Eichenberg und R. Hahn<sup>2)</sup> jedoch nach, daß die Art, wie Evans und Bailey zu ihrer Formel gekommen sind, nicht ganz einwandfrei ist. So haben sie für den nicht vor den Formen vergasteten Kohlenstoff immer den gleichen Wert von 150 kg/t Roheisen eingesetzt. Dieser Fehler ist dadurch veranlaßt, daß die Großzahlforschung auf eine Formel mit mehreren Veränderlichen angewendet wurde, ohne daß jede dieser Veränderlichen vorher auf das Vorhandensein von Höchst- oder Niedrigstwerten untersucht war.

Durch Auswertung der Ergebnisse der vielen Oefen wurde dann weiter noch die Einwirkung des Siliziumgehaltes im Roheisen, der Durchsatzzeit und der Windfeuchtigkeit auf die Wärmemenge festgestellt, die zur Erzeugung von 1 kg Roheisen notwendig ist. Daran schließen sich Betrachtungen über den Einfluß von Koks- und Erzbeschaffenheit, insbesondere aber über die Abhängigkeit der Ausstrahlungsverluste vom Gestelldurchmesser. Dabei nehmen Evans und Bailey an, daß kleine Oefen unwirtschaftlicher als große Oefen arbeiten müßten, weil ja die Strahlungsverluste je m<sup>2</sup> Gestellfläche bei den kleinen Oefen höher seien. Für die Wirtschaftlichkeit eines Hochofens sind jedoch nur die Wärmeverluste je t Roheisen maßgebend. Da aber die Erzeugung je m<sup>2</sup> Gestellquerschnitt nur selten bei wachsendem Gestelldurchmesser gleich groß bleibt, eher ungefähr im umgekehrten Verhältnis abnimmt, so müssen die Strahlungsverluste je t Roheisen wenigstens gleichbleiben.

Durch diese Ueberlegungen angeregt, haben Eichenberg und Hahn die Untersuchungen erweitert und die Abhängigkeit der vor den Formen verbrannten Kohlenstoffmenge vom Gestelldurchmesser bei rd. 140 Oefen schaubildlich dargestellt. Es ergibt sich dabei die bemerkenswerte Tatsache, daß von etwa 3,4 m Gestellweite an die Verbrennungsleistung linear mit dem Gestelldurchmesser ansteigt, während bis dahin die Kurve ungefähr quadratische Abhängigkeit zeigt. Das läßt unbedingt auf das Vorhandensein einer „aktiven Zone“ vor den Formen schließen, deren Eigenschaften noch weitere Untersuchungen gewidmet werden sollen.

### Die Herstellung von Hohlkörpern aus Stahlguß.

Durch Verwendung einer hochfeuerfesten Kernmasse (V.R.P.) ist es gelungen, bei der Herstellung von Stahlgußstücken nicht nur glatte Innenflächen, sondern auch ein leichtes Putzen und sonst noch eine Reihe von Vorteilen zu erzielen, auf die nachstehend näher eingegangen werden soll.

Die Vorzüge und Vorteile bei der Verwendung dieser Kernmasse wurden an einer Reihe Stahlgußstücken beobachtet, und zwar an

1. gewöhnlichen Hohlkörpern aus Stahlguß mit starken Wandungen,
2. Stahlgußkokillen,
3. hohlgegossenen Stahlwalzen,
4. Hohlkörpern für nahtlos gezogene Preßkörper,
5. Hohlblöcken zur Verarbeitung von nahtlos gezogenen Stahlrohren,
6. Hohlblöcken von 30 bis 250 t zum Verschmieden und Verarbeiten von Kesselschüssen usw.,
7. Hohlblöcken für die Herstellung nahtlos gewalzter Ringe und Radreifen.

Bevor nun nähere Angaben über die Erfolge mit Anwendung dieser hochfeuerfesten Kernmasse für die verschiedenen Verwendungszwecke gemacht werden, soll noch kurz auf die Eigenschaften der Kernmasse und die Anwendungsweise des patentierten Verfahrens im allgemeinen eingegangen werden. Die Masse besteht je nach den einzelnen Verwendungszwecken aus verschiedenen Mischungen von Aluminiumoxyd und Aluminiumnitrid mit den passenden Bindemitteln und hat eine Feuerbeständigkeit von 2300°. Im Gegensatz zu den bisher allgemein benutzten Kernmassen, denen bei der Anwendung etwa 8 bis 12 % Wasser zugesetzt werden, wird bei der vorerwähnten Kernmasse ein viel höherer Anteil Wasser zugegeben.

Man sollte nun annehmen, daß ein sehr hoher Wassergehalt die Kerne beim Trocknen zum Reißen bringen würde. Dies ist aber nicht der Fall. Werden die Kerne zum Trocknen in eine Anfangstemperatur von 200 bis 250° gebracht und wird die Temperatur dann auch rasch auf 500 bis 600° gesteigert, so tritt keinerlei Rißbildung ein. Selbst kleinere Kerne, die unmittelbar nach dem Stampfen Temperaturen von 900 bis 1000° ausgesetzt werden, zeigen keinerlei Rißbildung. Die getrockneten Kerne haben, wie durch verschiedene Versuche festgestellt wurde, eine Durchlässigkeit von 50 %. Des weiteren wurde durch Versuche festgestellt, daß sich getrocknete Kerne bei gleichzeitigem Druck um 4 % zusammendrücken lassen, also um 2 % mehr, als das Schwindmaß des Stahles beträgt.

Da die Kernmasse im Verhältnis zu den allgemein verwendeten Massen teuer ist, empfiehlt sich die Verwendung nur bei besonderen Stücken, und dann auch bei alle den Stücken, bei denen die Kernmasse wieder ohne Verunreinigung zurückgewonnen werden kann, und zwar deshalb, weil zurückgewonnene Kernmasse ihre Feuerbeständigkeit nicht einbüßt und beliebig oft verwendet werden kann.

Ueber die Bewährung der feuerfesten Kernmasse bei der Herstellung der eingangs genannten Stahlgußstücke und die dadurch erzielten Vorteile sei nachfolgendes mitgeteilt. Mit der Herstellung von Stahlgußkörpern mit starken Wandungen ist sowohl bei Verwendung von Schamottekernen als auch bei Sandkernen der Uebelstand verknüpft, daß die Kerne nicht nur stark festbrennen, sondern daß geradezu ein Verstählen der Kerne eintritt, wodurch sehr hohe Putzkosten entstehen. Diese Nachteile lassen die Kerne aus der hochfeuerfesten Kernmasse nicht erkennen; sie brennen nicht an und lassen sich nach dem Guß oder nach dem Erkalten des Gußstückes leicht entfernen.

Es wurden bei Walzenständern Kerne aus der patentierten Masse von 900 mm Höhe und 300 mm Dmr. eingebaut. Das Putzen dieser Kerne war in 4 h beendet, während für die gleiche

<sup>1)</sup> J. Iron Steel Inst. 117 (1928) S. 53/144.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 207/16 (Gr. A.:Nr.34').

Arbeit bei Walzenständern mit Schamottekernen ganz unvergleichlich viel längere Zeit benötigt wird. Auch bei einer weiteren großen Zahl von Gußstücken, bei denen die Kerne von starken Wandungen umgeben sind, haben sich sehr große Vorteile beim Putzen ergeben, was in einer Verminderung der Putzkosten, von 20 bis 70 % schwankend, zum Ausdruck kommt.

In Fällen, in denen die Verwendung ganzer Kerne aus der besonderen Kernmasse zu teuer sein sollte, empfiehlt es sich, die gewöhnlichen Kerne mit einem Sonderüberzug zu versehen. Der Preis für diese Masse ist etwas höher als der für die hochfeuerfeste Kernmasse, was durch die größeren Herstellungskosten bedingt ist, doch sind auch mit dieser Arbeitsweise gute Ergebnisse erzielt worden. Auf einem Werk, das diese Sondermasse oder Schlichte verwendet, konnte eine Putzkostenersparnis bis zu 40 % festgestellt werden.

Auch bei der Herstellung von Stahlgußkokillen kann die hochfeuerfeste Kernmasse mit gutem Erfolg angewendet werden. Als Hauptvorzug gilt dabei, daß die Stahlgußkokillen eine vollkommen glatte Innenfläche erhalten, was auf deren Haltbarkeit günstig wirkt.

Bei zwei anderen Werken sind Stahlgußkokillen für die Herstellung von Blöcken aus Edelstahl in Betrieb, die mit der patentierten Kernmasse hergestellt sind. Diese Stahlgußkokillen werden dort einmal deshalb bevorzugt, weil die Blöcke daraus beim Abziehen viel glatter sind als die aus Hämatitkokillen, und zum andern, weil die Wärmeableitung bei den Stahlgußkokillen viel günstiger ist. Auf dem einen Werk haben die Stahlgußkokillen bis jetzt 150 Güsse ausgehalten, ohne Mängel zu zeigen.

Die bei Stahlwalzen im Innern auftretenden Seigerungen und Gaseinschlüsse führen sehr häufig zu vorzeitigem Bruch der Walzen. Um diesem Uebelstand abzuweichen, hat man schon vor vielen Jahren versucht, Hohlwalzen herzustellen. Da es sich herausstellte, daß das Herausputzen der Kerne infolge des Verstehens unmöglich war, beließ man die Kerne in den Walzen.

Mit der vorgeschlagenen hochfeuerfesten Kernmasse ist es möglich, Stahlwalzen bis zu den größten Abmessungen ohne Schwierigkeiten hohl zu gießen. Das Herausputzen der Kerne (vgl. Abb. 1) läßt sich leicht bewerkstelligen. Auf einem Werk sind derart gegossene Walzen seit zwei Jahren zur vollsten Zufriedenheit im Betrieb; auf einem anderen Werk wurde letzthin eine Hohlwalze aus Stahl mit einem Rohgewicht von 43 t einwandfrei gegossen. Einen besonderen Vorteil besitzen die Hohlwalzen in der zweifellos günstigeren und gleichmäßigeren Durchglühung, die auf die Haltbarkeit der Walzen von größtem Einfluß ist. Bei diesen Hohlwalzen dürfte auch die Frage der Kühlung von innen, zur Verlängerung der Lebensdauer, noch zu prüfen sein.

Für nahtlos gezogene Preßkörper wurde eine Anzahl

Hohlkörper in folgenden Abmessungen gegossen: je vier Preßkörper 2000 mm hoch, mit 1000 mm Dmr. und 150 mm Wandstärke bei einem Kerndurchmesser von 700 mm; weitere zwei Preßkörper 3200 mm hoch, mit einem Durchmesser von 1000 mm, einer Wandstärke von 100 mm und einem Kerndurchmesser von 800 mm (vgl. Abb. 2).

Während nach der bisherigen Arbeitsweise ein Vollblock zuerst hohlgepreßt wurde, können diese Hohlkörper sofort gezogen oder geschmiedet werden. Die Versuche hierüber sind noch nicht abgeschlossen und werden weitergeführt.

Der Gedanke, der bisher schon vielfach angeregt war, hohlgegossene Hohlkörper zum Auswalzen von nahtlosen Rohren zu verwenden, trat in dem Augenblick näher, als es möglich wurde, die Hohlkörper mittels der besonderen Kernmasse mit glatten Innenflächen gießen und dann rasch putzen zu

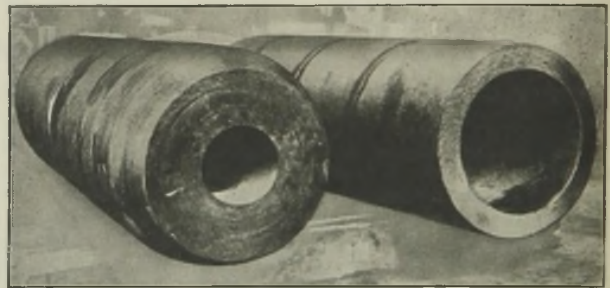


Abbildung 2. Hohlgußblock von rd. 8 t Gewicht. 3200 mm lang, 900 mm Dmr., 700 mm lichte Weite. Zum direkten Fertiziehen oder Schmieden der Preßkörper.

können. Eingehende Versuche zeigten dann auch die großen Vorteile, die sich bei Verwendung von Hohlkörpern zum Auswalzen von nahtlosen Rohren ergeben. Vorausgeschickt sei, daß sich Hohlblöcke nur für Rohre von 450 mm Dmr. und darüber hinaus bis 700 mm Dmr. lohnen.

Nachstehend seien einige Betriebsergebnisse über das Auswalzen von 305-mm-Rohren aus Hohlblöcken verschiedenen Ausgangsquerschnitts (vgl. Abb. 3), die nach diesem Verfahren gegossen waren, mitgeteilt. Der Kerndurchmesser betrug in allen Fällen 320 mm, die mittlere Stahlzusammensetzung 0,33 % C, 0,29 % Si, 0,74 % Mn, 0,039 % P und 0,0286 % S. Die fertigen Rohre wurden auf 150 t abgepreßt. Die übrigen Betriebsergebnisse enthält Zahlentafel 1. Der Gesamt-Gewindeausfall betrug 8 % gegenüber 10 bis 20 % beim Auswalzen von Vollblöcken. Der Abbrand ging von 1,5 bis 2,0 % auf rd. 0,9 % zurück, während

Zahlentafel 1.

Versuchsergebnisse mit dem Verwalzen von Hohlblöcken zu nahtlosen Rohren.

Blockgewicht kg	Blockabmessungen mm	Abbrand		Walzlänge mm	Fertiglänge mm	Kraftverbrauch in kWh an der	
		kg	%			Schrägwalze	Pilgerwalze
667	435/420/1350	8	1,2	8300	6980	13,6	39
703	435/420/1350	10	1,4	8700	6300	13,6	39
682	435/420/1350	9	1,3	8400	5850	13,6	39
688	435/420/1350	8	1,1	8300	7380	13,6	39
702	435/420/1350	8	1,1	8600	7200	13,6	39
688	435/420/1350	8	1,1	8800	7100	13,6	39
701	435/420/1350	6	0,9	8900	6700	13,6	39
699	435/420/1350	6	0,8	8600	7000	13,6	39
679	435/420/1350	9	1,3	8600	6400	13,6	39
721	435/420/1350	11	1,4	9000	5870	13,6	39
720	435/420/1350	7	1,0	8900	6140	13,6	39
946	475/460/1350	7	0,8	12000	7500	34	55
994	475/460/1350	8	0,8	12500	7450	34	55
967	475/460/1350	9	0,9	11800	6890	34	55
1023	475/460/1350	8	0,8	13100	7480	34	55
955	475/460/1350	10	0,9	12000	6380	34	55
1025	475/460/1350	10	1,0	12700	7330	34	55
1000	475/460/1350	5	0,4	13000	7340	34	55
9550 <sup>1)</sup>	560/580/1300	255	2,8	14200	12440	34	55
				13500	11700		
				13700	12000		
				13200	11480		
				13700	11800		
				13000	11830		



Abbildung 1. Zweiteiliger Kern. 240/320 mm Dmr., 5400 mm lang für eine Hohlwalze von rd. 20 t Gewicht.

<sup>1)</sup> Gesamtgewicht, im einzelnen nicht gewogen; das Walzgewicht betrug 9295 kg, das Ausbringen 82 %.

gleichzeitig auch der Kraftverbrauch bei den 435-, 420-, 1350-mm-Blöcken von 36 kWh auf 13,6 kWh abnahm.

Die erreichten Vorteile sind demnach erheblich groß, so daß eine weitere Zunahme dieser Arbeitsweise zu erwarten steht. Sie bestehen zusammengefaßt vor allem darin, daß die Seigerungen durch die von innen und außen gleichmäßig wirkende Abkühlung und die geringere zur Erstarrung gelangende Stahlmasse eingeschränkt werden und eine kürzere Anwärmezeit der Hohlblöcke gegenüber Vollblöcken notwendig ist, wodurch auch der Abbrand verringert wird. Als weiterer Vorteil ist zu nennen die Ersparnis an Kraftverbrauch beim Auswalzen auf der

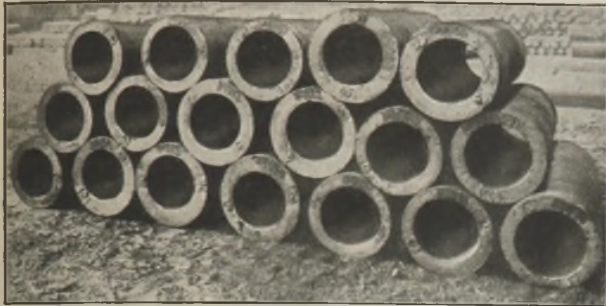


Abbildung 3. Hohlblöcke für nahtlos gezogene Rohre.

Schrägwalze in Höhe von 30 % und mehr sowie ein beträchtliches Mehrausbringen an fertigen Rohren durch die günstigere Verlagerung des Lunkers gegenüber dem des Vollblockes.

Diesen Vorteilen gegenüber spielen die Mehrkosten durch Verwendung der hochfeuerfesten Kernmasse, der Anfertigung der Kerne und des Putzens der Hohlkörper eine ganz untergeordnete Rolle.

Für Massenbetrieb, wie er bei der Herstellung von Hohlblöcken in Frage kommt, ist natürlich die Putzzeit von größter Bedeutung. Bei den in der vorgeschlagenen Weise gegossenen Hohlblöcken ergeben sich Putzzeiten von 20 min, die jedoch bei gut eingerichteten laufendem Betrieb auf etwa 15 min herabgesetzt werden können.

Bei zwei Werken wurde je ein Schmiedeblock von 28 t gegenüber 35 t und 34 t gegenüber 40 t des Vollblockes hohlgegossen, und zwar einmal im steigenden und einmal im fallenden Guß (Abb. 4).

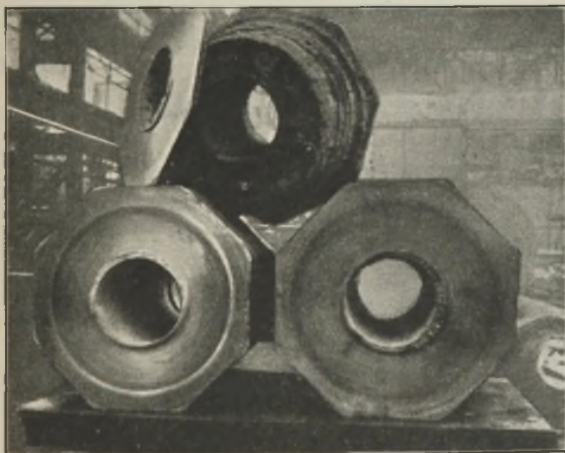


Abbildung 4. 35-t-Hohlschmiedeblock.  
Abmessungen: 4030×1400×1200 mm mit einem Kern von 550 mm Dmr. und 4500 mm Länge.

Die Kerne hatten einen Durchmesser von 500 und 600 mm und eine Höhe von 3 und 4,5 m. Es war sehr schwierig, sie zu trocknen, da geeignete Trockenöfen nicht zur Verfügung standen. Es wurde deshalb so vorgegangen, daß man Kokillen über die Kerne stülpte und von unten aus Trockenöfen warme Luft einblies. Einer der Blöcke wurde in der Mitte durchgeschnitten und gleichzeitig eine Platte der Mitte entnommen, um metallographisch den Verlauf der Seigerungen feststellen zu können. Die Untersuchung ergab das Vorhandensein von zwei schwachen Seigerungszonen.

Wie Abb. 4 zeigt, ist die Höhe des verlorenen Kopfes bei dem durchgeschnittenen Block sehr gering.

Wie groß die Vorteile dieser hohlgegossenen Blöcke gegenüber Vollblöcken sind, ist noch nicht einwandfrei festgestellt. Auf jeden Fall werden aber die Kosten der Herstellung der Hohlblöcke gedeckt durch die Ersparnis, die sich aus dem Unterschied zwischen dem Preis des weniger vergossenen flüssigen Stahles und des Schrotts ergibt. Des weiteren steht zu erwarten, daß ein hohlgegossener Schmiedeblock in der Güte besser ist infolge der schwächeren Seigerungen, und daß beim Pressen eines Hohlblockes eine große Kraftersparnis gegenüber dem Vollblock eintreten muß.

Zum Schluß sei noch auf die Verwendung von Hohlblöcken zur Herstellung gewalzter Ringe und Radreifen hingewiesen. Ergebnisse liegen hierüber noch nicht vor. Es ist jedoch von zwei Werken, die insonderheit gewalzte nahtlose Ringe zum Versteifen von großen geschweißten Rohrleitungen herstellen, beabsichtigt, statt wie bisher einzelne Vollblöcke für jeden einzelnen Ring zu verarbeiten, große Hohlblöcke mit der hochfeuerfesten Kernmasse zu gießen, diese Hohlblöcke, je nach der Stärke, zu zerschneiden und dann die Ringe auszuwalzen. Auf gleiche Weise sollen bei einem ausländischen Werk versuchsweise Radreifen hergestellt werden. — Inhaber der deutschen Reichspatente für die Kernmasse und Lizenzabgeber ist die Firma Eckert, Oppelt & Cie., G. m. b. H., Saarbrücken.

Karl Friedrich Eckert, Saarbrücken.

### Das Fließen der Metalle während des Walzens.

Die bei der Walzbehandlung im Innern der Metalle eintretenden Vorgänge wurden von C. H. Mathewson<sup>1)</sup> in einem Vortrage behandelt.

Als Hauptursache für das plastische Verhalten der Metalle wurde bisher das Gleiten auf bestimmten kristallographischen Ebenen, den Gleitflächen, angesehen. Neuerdings hat man festgestellt, daß bei der Kaltbearbeitung verschiedener Metalle zunächst Zwillingsbildung einsetzt, die durch Gleitung abgelöst wird oder mit dieser vereint auftritt und die Verfestigung des Werkstoffes bewirkt. Mathewson hat diese Vorgänge eingehend bei dem hexagonal kristallisierenden Zink verfolgt und festgestellt, daß die Pyramide (1012) Zwillingsbildung bildet. Zinkeinkristalle wurden nach verschiedenen Walzgraden mikroskopisch und röntgenographisch untersucht. Nicht nur die Ursprungskristalle bilden Zwillinge, sondern auch diese verzwilligen sich wieder. Bei höheren Walzgraden ist es nicht mehr möglich, Zwillingslamellen und Gleitlinien voneinander zu unterscheiden. An schematischen Darstellungen wird der Zusammenhang zwischen Gleitung und Zwillingsbildung bei verschiedenen Walzgraden gezeigt. Daß die Neumannschen Linien im Eisen Zwillinge sind, ist durch die Untersuchungen von O. Mügge<sup>2)</sup> seit langem bekannt. Mathewson verweist auf den Zusammenhang zwischen Kaltbearbeitung und Rekristallisation beim Eisen und Zink. Er nimmt an, daß gerade an den Zwillings Ebenen die Rekristallisation einsetzt, da hier Stellen erhöhter Spannung auftreten, in denen sich Keime bilden können. Daß vor allem bei Beanspruchung durch Stöße sowohl Gleitlinien als auch Zwillinge auftreten, konnten übrigens G. Tammann und A. Müller<sup>3)</sup> sehr gut durch Schlagfiguren auf der Basisfläche von Zinkkristallen und an Meteoriten zeigen. Nach Mathewson wird die kristallographische Orientierung bei der Kaltbearbeitung durch Zwillingsbildung beeinflusst, während die Gleitung das weitere plastische Verhalten bedingt. Mit dieser Forderung stehen Versuche von G. Tammann und A. Heinzel<sup>4)</sup> in Einklang, die beim Walzen von Eisen weitgehende Zwillingsbildung nach der Ikositetraeder-Ebene beobachteten, die die Orientierung in der Walzebene bestimmt.

Die Erkenntnis, daß für die Kaltbearbeitung mancher Metalle Zwillingsbildung ebenso wesentlich ist wie die Gleitung, dürfte für das innere Wesen mancher bisher ungeklärter Vorgänge wichtige Hinweise bieten.

A. Müller.

### Blockscheren mit unmittelbarem elektrischen Arbeitsreglerantrieb.

Das Zusammenwirken mehrerer bedeutender Fortschritte auf dem Gebiete der Umkehr-Schützensteuerungen und der selbsttätigen Motorregelung ermöglichte es, Scheren mit hin- und hergehender Bewegung der Messer ohne Kurbel-Exzenter oder Kniehebelgetriebe und ohne Schwungrad zu bauen.

Der Messerhub solcher Scheren ist beliebig einstellbar. Trotz Fehlen eines Schwungrades arbeiten sie doch mit einem geringen Spitzenstromverbrauch, so daß sie in den meisten Fällen unmittel-

<sup>1)</sup> Iron Age 121 (1928) S. 666.

<sup>2)</sup> Neues Jahrbuch für Mineralogie 2 (1899) S. 63.

<sup>3)</sup> Z. Metallk. 18 (1926) S. 69.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 663 (Gr. E: Werkstoffaussch. 123).

bar an das Netz ohne Leonard- oder Schwungrad- (Ilgner-) Umformer angeschlossen werden können. Durch den Wegfall des Kurbel- oder Exzentergetriebes und des Schwungrades wird eine völlige Bruchsicherheit erreicht, denn nur bei Ausschaltung dieser Teile kann das Entstehen größerer Kräfte als solche, die den Motordrehmomenten entsprechen, verhindert werden. Außerdem fällt auch die Mitnehmerkupplung weg, die besonders bei großen Maschinen geringe Betriebssicherheit hat und umständlich zu bedienen ist. Das Getriebe wird dadurch sehr einfach. Der Antriebsmotor wird für jeden Schnitt aus der Ruhe durch die selbsttätige Druckknopf-Schützensteuerung angelassen, am Schnitt-

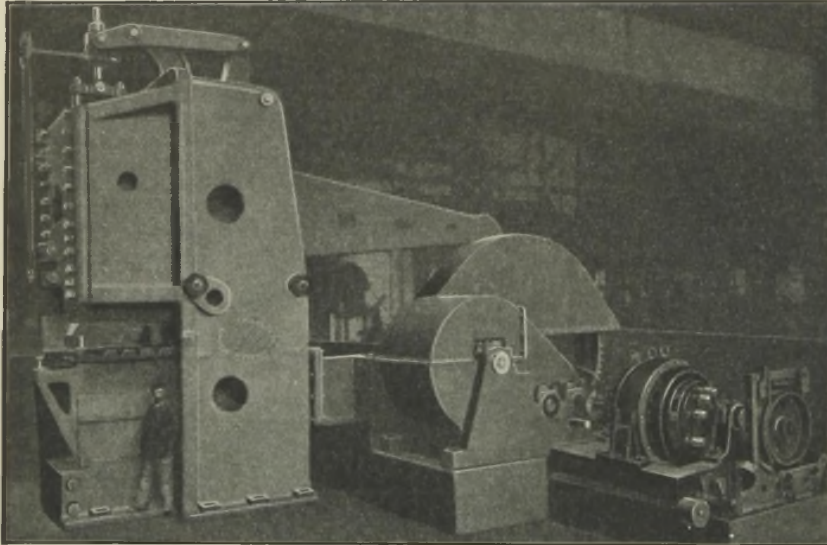


Abbildung 1. Schere für Blöcke bis zu 400×400 mm Querschnitt mit schwungradlosem unmittelbarem Antrieb durch Wende-Regelmotor.

ende selbsttätig umgesteuert und in der Anfangsstellung der Schere selbsttätig stillgesetzt. Die Wirtschaftlichkeit eines solchen Antriebes ist offenbar, wenn man berücksichtigt, daß keinerlei Leerlauf vorhanden ist, sondern die zugeführte Leistung unmittelbar durch das einfache Getriebe in Schnittleistung umgesetzt wird. Dabei ist aber die Ausführung des Schnittes ebenso elastisch wie bei Scheren mit dampf- oder drucklufthydraulischem Treibmittel, weil die Schnittgeschwindigkeit nicht wie bei Schwungradscheren aufgezungen, sondern von dem jeweiligen Schnittwiderstand

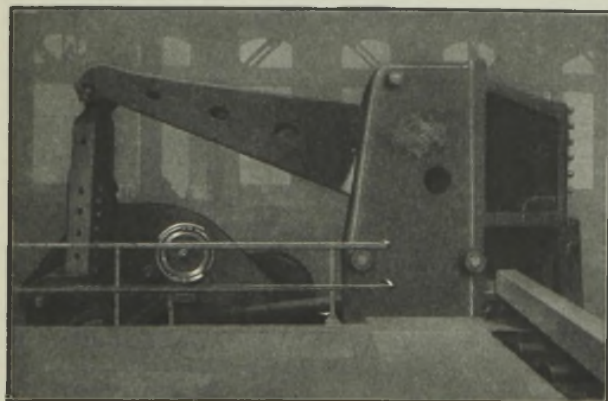


Abbildung 2. Schere wie in Abb. 1, jedoch Teilansicht über Flur.

selbst bestimmt wird. Ist dieser gering, so ist die Schnittgeschwindigkeit groß; bei größerem Widerstand sinkt die Geschwindigkeit auf  $\frac{1}{4}$ , bei Überlastung auf Null, d. h. der Motor bleibt stehen.

Dieser Geschwindigkeitsausgleich nach dem Verfahren der AEG ersetzt gleichzeitig an der erforderlichen Motorleistung einen Schwungmassenausgleich, denn durch das Herabsinken der Schnittgeschwindigkeit auf  $\frac{1}{4}$  bei dem größten Widerstand sinkt auch die erforderliche Spitzenleistung im gleichen Verhältnis. Der damit verbundene Zeitverlust wird durch größere Rücklaufgeschwindigkeit, durch das selbsttätig schnellere Arbeiten bei geringem Schnittwiderstand, den einstellbaren Hub und durch die griffzeitlose Bedienung mit Druckknöpfen mehr als ausgeglichen.

Eine schwere Warmblockschere in dieser Ausführung mit unmittelbarem Gleichstromanschluß zeigen die Abb. 1 und 2. Das Getriebe ist schematisch in Abb. 3 und 4 dargestellt. 1 und 3 sind doppelarmige Hebel, an deren kürzeren Armen die Messer 7 und 8 angebracht sind. Die beiden Hebel sind durch die Gelenkstange 2 miteinander verbunden. An dem Hebel 1 ist die Zahnstange 4 angelenkt, die in das Ritzel 5 eingreift. Auf der Achse des Ritzels 5 befindet sich auch der feste Drehpunkt a des Hebels 3. Wird zwischen die Messer 7 und 8 ein Block eingeführt und das Ritzel 5 durch den Motor M so gedreht, daß die Zahnstange gehoben wird, so setzt sich zunächst das Obermesser 7 auf den Block auf, wodurch das Gelenk b fester Drehpunkt für den Hebel 1 wird. Bei Weiterbewegung der Zahnstange zieht der Hebel 1 durch die Zugstange 2 den Hebel 3 hoch, womit das Durchschneiden des Blockes von unten nach oben ausgeführt wird. Wenn sich die beiden Messer überschneiden (Abb. 4), wird der Motor selbsttätig umgekehrt, die Zahnstange bewegt sich nach unten; der Hebel 3 wird so lange gesenkt, bis er auf den Stützpunkt 6 zur Auflage kommt; dadurch wird der Punkt e zum Drehpunkt für den Hebel 1, und das Obermesser 7 wird angehoben, bis das Scherenmaul vollständig geöffnet oder die Anfangsstellung wieder erreicht ist (Abb. 3). Bei kleineren Blockhöhen oder beim Schneiden von Brammen wird die Anfangsstellung des Obermessers entsprechend niedriger eingestellt, so daß der Hub und mithin die Dauer des Hubes geringer wird. Die Einstellung des Hubes geschieht sehr einfach mit der Schaltscheibe, die in Abb. 2 sichtbar ist. Von den darauf verstellbaren Anschlägen wird der Grenzscharter für die Anfangsstellung und der Umschalter für die Schnittendstellung (Abb. 4) betätigt.

Der in Abb. 1 sichtbare Wende-Regelmotor treibt eine solche Schere — Bauart Kalmag — für Blöcke 400 × 400 mm und 1200 t Schnittdruck auf einem südwestdeutschen Hüttenwerk. Der Motor ist mit besonders geringem Schwungmoment ausgeführt, er hat Kompensationswicklung, 163 PS Dauerleistung bei 250 bis 1000 U./min und 400 PS Spitzenleistung. Die Schere führt mit diesem Motor drei Schnitte je min bei Blöcken von 400 × 400 mm, fünf Schnitte bei Brammen von 800 × 200 mm und 11 bis 12 Schnitte bei Blöcken von 160 × 160 mm aus.

Die Bedienung beschränkt sich auf das Drücken eines Fußdruckknopfes, der auf die selbsttätige Schützensteuerung einwirkt. Die Schützensteuerung befindet sich auf einer Schaltbühne. Die Umkehrschützen sind in Funkenperrung geschaltet. Eine dynamische

Bremse kommt selbsttätig zwischen dem Richtungswechsel und beim Ausschalten zur Wirkung. Außerdem ist noch eine Elektromagnetbremse (Abb. 1 rechts) vorgesehen, die als Haltebremse wirkt, weil die Scherenteile nicht durch Gegengewichte, die eine unerwünschte Vermehrung der zu beschleunigenden und zu verzögernden Massen bringen würden, ausgeglichen sind. Der Motor läuft sehr rasch an, ebenso leicht ist das Bremsen, was durch besondere Ein-

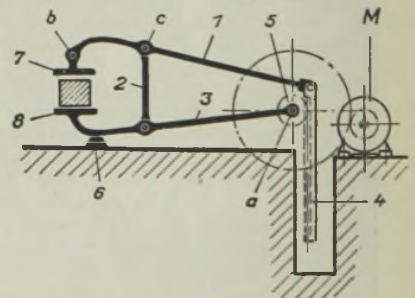


Abbildung 3. Schere für Blöcke bis zu 400×400 mm Querschnitt. Anfangsstellung.

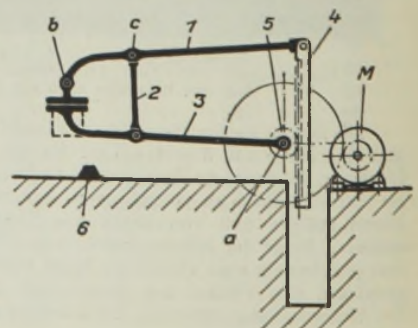


Abbildung 4. Schere für Blöcke bis zu 400×400 mm Querschnitt. Schnittendstellung.

richtungen der Steuerung erreicht wird. Die Motordrehzahl wird durch einen fast trägheitslos wirkenden Arbeitregler selbsttätig der Belastung entsprechend eingestellt. Zur Begrenzung des Motordrehmomentes ist ein Drehmomentauslöser und als Motorschutz eine thermische Auslösung vorgesehen.

Mit Haltdruckknöpfen kann die Schere in jeder Stellung stillgesetzt oder umgekehrt werden. Wird die Schere durch Überbelastung, beispielsweise durch einen zu kalten Block selbsttätig ausgelöst, so wird sie in entgegengesetzter Richtung eingeschaltet und der dadurch freigewordene Block wieder ausgefahren. Irgendeine Betriebsstörung ist damit nicht verbunden, während bei anderen elektromechanischen Scherenbauarten ein solcher Vorfall sehr erhebliche Betriebsstörungen zur Folge hätte.

O. Pollok.

## Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(April bis Juni 1928.)

### 1. Allgemeines.

M. Bobtelsky und D. Kaplan<sup>1)</sup> stellten Untersuchungen an über die Entfärbungsgeschwindigkeit von Kaliumpermanganat durch Oxalsäure und ihre Beeinflussung durch Lösungsgenossen. Das Ziel der Arbeit bestand am wenigsten darin, den Mechanismus der Reduktion zu überprüfen, worüber vom kinetischen Standpunkte eine Reihe von Arbeiten schon veröffentlicht sind, es wurde vielmehr die besondere Aufmerksamkeit den Lösungsgenossen, die bei diesem Vorgang in Betracht kommen, in ihrem Zusammenhang mit der Kaliumpermanganat-Oxalsäure-Titration in stark saurer Lösung gewidmet. Als Grundlage bei den Untersuchungen wurde die Zerstörung des Permanganat-Ions und nicht die der anderen Zwischenstufen, die bei dieser Zerstörung eintreten, ins Auge gefaßt. Die Dauer der Entfärbungszeiten in Sekunden, die notwendig ist, um 0,5 cm<sup>3</sup> KMnO<sub>4</sub> (n/100) zu entfärben, ist der Menge der in Lösung vorhandenen Wasserstoff-Ionen annähernd umgekehrt proportional. Andererseits aber fällt die Entfärbungszeit bei gleichbleibender Schwefelsäuremenge nicht in dem Maße, in dem die Konzentration der Oxalsäure abnimmt, und zwar ist die Abnahme der Entfärbungszeit bei fallenden Konzentrationen von Oxalsäure um so geringer, je kleiner die Schwefelsäurekonzentration der Lösung wird. Ueber den Einfluß von Zusätzen wurde festgestellt, daß in verdünnten Lösungen der Einfluß von Neutral-Ionen sehr klein ist, daß aber in konzentrierten Lösungen der Einfluß dieser Ionen sich ganz verschieden gestaltet. Zink, Kadmium, Aluminium sowie Chlor beschleunigen in konzentrierter Lösung sehr stark die Entfärbung. Einen ganz bedeutenden Einfluß auf die Zerstörung des Permanganats üben zwei- und dreiwertiges Eisen, Quecksilber, Mangan, Silber, Blei, arsenige Säure, schweflige Säure, Brom und Jod aus. Durch Messung des Einflusses dieser Stoffe auf die Entfärbungsgeschwindigkeit wird sich ihre quantitative Bestimmung ermöglichen lassen.

Untersuchungen über die Veränderlichkeit des Thiosulfattiters von C. Mayr und E. Kerschbaum<sup>2)</sup> ergaben, daß schon die im Wasser gelöste Kohlensäure auf das Thiosulfat einzuwirken vermag, so daß mit kohlenensäurehaltigem Wasser bereitete Thiosulfatlösungen stets Opaleszenz von ausgeschiedenem Schwefel zeigen. Die gleichzeitige Anwesenheit von Sauerstoff ist für das Auftreten der Schwefelabscheidung nicht notwendig. Das Auftreten von Schwefelwasserstoff in Spuren in frisch bereiteten Lösungen steht gleichfalls mit der durch die gelöste Kohlensäure erhöhten Wasserstoff-Ionenkonzentration in Zusammenhang. Für die Veränderlichkeit des Titors spielt jedoch diese rein chemische Wirkung der Kohlensäure infolge der geringen dabei umgesetzten Stoffmengen fast keine Rolle. Ein geringer Einfluß des Sonnenlichtes auf die Haltbarkeit der Thiosulfatlösungen ist bei intensiver Einwirkung unverkennbar. Besonders deutlich wird die photochemische Zersetzung bei Verwendung von Quarzgläsern und ultraviolettem Licht, jedoch kommt für Thiosulfatlösungen zu maßanalytischen Zwecken diese Zersetzung nicht in Betracht, da man ja zur Aufbewahrung dieser Lösungen stets Gläser verwendet, die die chemisch wirksamen Strahlen absorbieren. Die einzig wesentliche Ursache für die Titerunbeständigkeit der Thiosulfatlösungen ist nach Ansicht von Mayr und Kerschbaum in der Zersetzung gelegen, die sie durch den Lebensprozeß von Mikroorganismen, sogenannten Thiosulfatbakterien, erfahren. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, daß die Bakterienflora, die durch ihre Vegetation die Zersetzung der Thiosulfatlösungen herbeiführt, von mindestens drei verschiedenen Bakterienarten gebildet wird. Was die Frage der Feststellung des Wirkungswertes von Thiosulfatlösungen

anlangt, so konnte sie nur sehr selten und in geringfügigem Ausmaße beobachtet werden, so daß genauere Laboratoriums-Untersuchungen nach dieser Richtung hin nicht angestellt werden konnten. Zu der Frage der katalytischen Beschleunigung der Thiosulfatzersetzung durch Kupfer konnte festgestellt werden, daß nur in solchen Lösungen eine deutliche Beschleunigung zu bemerken war, in denen auch die Bedingungen für die Entwicklung von Bakterien gegeben waren. Auch die vielfach angegebene Tatsache, daß eine gewisse Alkalinität die Haltbarkeit der Thiosulfatlösungen günstig beeinflusst, erwies sich nur als eine mittelbare Wirkung. Es bestehen offenbar bei den Wasserstoff-Ionenkonzentrationen die ungünstigsten Lebensbedingungen für die Thiosulfatbakterien; denn eine Verschiebung dieser Wasserstoff-Ionenkonzentration, sei es nach der sauren, sei es nach der alkalischen Seite hin, bedingt sofort eine stärkere Veränderlichkeit der Thiosulfatlösungen. Hingegen ist bei Lösungen, die sich im sterilen Zustande befinden, ein solcher Einfluß der Wasserstoff-Ionenkonzentration nicht zu bemerken. Eine praktisch vollkommene Titerbeständigkeit, wie sie etwa durch die Sterilisation erzielbar ist, läßt sich nach den bisherigen Erfahrungen nur durch einen Zusatz von 1 Raumteil Amylalkohol zur Thiosulfatlösung erreichen.

### 2. Apparate und Einrichtungen.

Ein von J. v. Meerscheidt-Hüllessem<sup>1)</sup> erdachter Apparat zur Herstellung von Durchschnittsproben streubarer Materialien besteht in der Hauptsache aus einer vierseitigen Pyramide mit quadratischer Grundfläche aus glattem Blech, die auf vier Seiten mit Winkeln versehen ist zwecks Verteilung des herabströmenden, streubaren Probegutes. Dieses wird durch einen Blechtrichter auf die Pyramidenspitze geschüttet. Unter die Seiten der Pyramide sind Behälter angebracht. Zum Zentrieren des Trichters dient ein runder, glatter Holzstab, der gleichen Durchmesser mit der unteren Oeffnung des Trichters hat und am unteren Ende eine kegelförmige Vertiefung trägt, in die die Spitze der Pyramide einpaßt. Bei der Fertigstellung der Durchschnittsproben wird das Probegut aus je zwei gegenüberliegenden Behältern entfernt und der Inhalt der beiden restlichen Behälter wieder zur weiteren Durchmischung in den Trichter gegeben. In dieser Weise wird fortgefahren, bis man in zwei Behältern die zur Analyse benötigte Menge erhält.

H. Kleinmann<sup>2)</sup> wendet bei einem neuen Mikrokolorimeter den Grundgedanken, durch Volumenverkleinerung oder durch Verfeinerung der Meßapparatur kleinere Stoffmengen als bisher üblich zu erfassen, auf das Gebiet der kolorimetrischen Analyse an. Das neue Mikrokolorimeter ist nach dem Dubosq-Grundgedanken gebaut, da dieses vollkommen Symmetrie im Strahlengang der zu vergleichenden Lösungen gewährleistet. Die Verkleinerung der Flüssigkeitsmenge ist nicht durch Verkleinerung der Schichthöhen, sondern durch stärkste Verkleinerung der Durchmesser, der Tauchstäbe und der Gefäße zur Aufnahme der Flüssigkeit erreicht. Die zur Messung notwendige Flüssigkeitsmenge beträgt nur 1 cm<sup>3</sup>. Hierbei kann die Tauchhöhe bis zu 60 mm und mehr geändert werden. Die Meßgenauigkeit von rd. 1% ist gleich der bei den besten Präzisionskolorimetern.

### 3. Roheisen, Stahl, Erze, Schlacken, Zuschläge, feuerfeste Stoffe u. a. m.

W. M. McNabb<sup>3)</sup> stellte eine Vergleichsuntersuchung an zwischen den beiden Verfahren zur Bestimmung von Phosphorperoxyd als Magnesium-Ammoniumphosphat. Es wird untersucht, wie weit bei der Bestimmung das neuere Verfahren mit Zusatz von Ammoniumazetat dem älteren, ohne diesen Zusatz, überlegen ist. Die angewendeten Konzentrationen, Reaktionsdauer u. a. m. werden genau angegeben; 4 bis 5 Tropfen einer ammoniakalischen Lösung von Ammoniumnitrat werden nach beendetem Waschen zugegeben, um die vollständige Oxydation aller organischen Verunreinigungen sicherzustellen. Als bei dem Verfahren mit Zusatz von Ammoniumazetat Gooch-Tiegel verwendet wurden, schwankten die Werte bei 0,2 g Einwaage um 0,4 mg, bei 0,5 g um 0,9 mg. Mit Monroe-Tiegeln dagegen gab dieses Verfahren bei 0,2 bis 0,5 g Einwaage einen mittleren Fehler von + 0,02 mg, das Verfahren ohne Ammoniumazetatzusatz einen Fehler von - 0,02 mg. Bei Gegenwart von Molybdät ergaben sich beim Glühen mit dem Meker-Brenner 0,1 bis 0,3% zu hohe Werte, teilweise waren die verglühten Niederschläge grau; vermutlich enthielten die Präparate noch Molybdänverbindungen. Beim Glühen in einem elektrischen Muffelofen zwischen 1000 und 1100° sind diese flüchtig, man erhielt ein rein weißes Pyrophosphat.

<sup>1)</sup> Chem. Fabrik 1928, S. 357/8.

<sup>2)</sup> Chem. Fabrik 1928, S. 263/4 u. 278/9.

<sup>3)</sup> J. Am. chem. Soc. 50 (1928) S. 300/4; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, S. 2112.

<sup>1)</sup> Z. anorg. Chem. 172 (1928) S. 196/212.

<sup>2)</sup> Z. anal. Chem. 73 (1928) S. 321/52.

und zwar betrug der mittlere Fehler bei beiden Verfahren — 0,05%. Das Verfahren mit Zusatz hat bei Abwesenheit von Molybdät einen gewissen Vorteil, weil der Niederschlag leichter kristallin wird.

Zur Bestimmung kleinster Mengen Kobalt im Stahl löst W. J. Agnew<sup>1)</sup> 1 g Stahl in Königswasser, bringt zur Trockne und erhitzt, bis die Salpetersäure entwichen ist. Dann löst man in Salzsäure, engt stark ein, verdünnt mit wenig Wasser, fällt Eisen und gegebenenfalls Chrom mit Zinkoxyd, verdünnt auf 200 cm<sup>3</sup> und filtriert 100 cm<sup>3</sup> ab = 0,5 g Einwage. Zum Filtrat gibt man 5 cm<sup>3</sup> konzentrierte Salzsäure, leitet Schwefelwasserstoff ein, filtriert etwa gefälltes Kupfersulfid ab, kocht, bis der Schwefelwasserstoff entwichen ist, gibt 0,2 g in 10 cm<sup>3</sup> Essigsäure gelöstes  $\alpha$ -Nitroso- $\beta$ -Naphthol zu, kocht noch einige Minuten und läßt  $\frac{1}{2}$  h warm stehen. Der Niederschlag wird abfiltriert, mit 5 cm<sup>3</sup> Salzsäure und heißem Wasser ausgewaschen, bei 800° verbrannt, in 10 Tropfen heißer konzentrierter Salzsäure gelöst und die Lösung nach geringem Verdünnen in ein Neßlersches Glas von 50 cm<sup>3</sup> Inhalt filtriert. Man gibt 10 cm<sup>3</sup> Ammoniak (1 : 1) und 5 cm<sup>3</sup> einer 0,1prozentigen Lösung von Ferrizyankalium dazu und vergleicht die entstandene Rotfärbung mit einer gleich behandelten Lösung bekannten Kobaltgehaltes. Kupfer stört die angegebene Bestimmung des Kobalts, weshalb es mit Schwefelwasserstoff entfernt wird. Das Verfahren ist genau, die Empfindlichkeit soll 1 : 500 000 betragen.

Bei nicht übermäßig gesteigerter Temperatur und in einer oxydierenden Atmosphäre ist Kobaltoxyduloxyd, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, das beständigste Oxyd des Kobalts. Zur Bestimmung des Kobalts in Form von Kobaltoxyduloxyd bringen R. Cernatesco und E. Vascautano<sup>2)</sup> das mittels Kalilauge und Bromwasser erhaltene schwarze getrocknete Hydroxyd samt Filter in einen Rose-Tiegel und veraschen vorsichtig. Man erhitzt dann den Tiegel zunächst gelinde, hierauf 10 bis 15 min stärker im Sauerstoffstrom, wäscht das zurückgehaltene Alkali mit Wasser aus und wiederholt das Glühen im Sauerstoffstrom 5 min lang.

N. Roesch und W. Werz<sup>3)</sup> berichten über die jodometrische Vanadinbestimmung in Edeltählen und Ferrovanadin. Bei der Analyse des Ferrovanadins führen sie das Vanadin durch Schmelzen mit Natriumhydroxyd in Natriumvanadat über, wobei die störenden Verunreinigungen von Eisen und Mangan als unlöslicher Niederschlag abgeschieden werden. Die durchgeführten Versuchsanalysen ergaben eine Genauigkeit, die sich mit dem bisher üblichen maßanalytischen Verfahren nur schwer erreichen läßt. Die Analyse kann nach folgender Arbeitsweise durchgeführt werden: 1 g Ferrovanadin wird in einem Nickeltiegel mit 10 g Natriumhydroxyd geschmolzen, wobei die ersten 10 min mit kleiner Flamme und dann noch 10 min lang zur Rotglut erhitzt wird. Die Schmelze wird mit heißem Wasser ausgelaugt und die Lösung in einen 500 cm<sup>3</sup> fassenden Meßkolben filtriert. 50 cm<sup>3</sup> = 0,1 g hiervon werden mit 75 cm<sup>3</sup> Phosphorsäure vom spezifischen Gewicht 1,7 versetzt. Nach dem Abkühlen wird Jodkalium zugegeben und nach 5 min langem Stehen das ausgeschiedene Jod mit n/20-Natriumthiosulfatlösung titriert. 1 cm<sup>3</sup> n/20-Natriumthiosulfatlösung = 0,00255 g Vanadin.

Bei Edeltählen muß der Vanadinbestimmung meist eine Trennung von Chrom vorausgehen. Hierzu benutzen Roesch und Werz die von E. Deiss<sup>4)</sup> angegebene Trennung durch reduzierendes Schmelzen, wobei sie jedoch das Natriumkarbonat durch Natriumhydroxyd ersetzen. Dadurch kommt das lästige Gebläse in Fortfall, und es genügt zum Schmelzen ein einfacher Gasbrenner. Außerdem war es notwendig, an Stelle des Leuchtgas Wasserstoffgas während des Schmelzens einzuleiten. Durch das Leuchtgas wird eine größere Menge Schwefel eingeschleppt, die nachher bei der Titration mit Natriumthiosulfat störend wirkt. Als Oxydationsmittel wird Ammoniumpersulfat verwendet, das keine Pervanadate bildet und dessen Überschuß durch längeres Kochen mit Sicherheit zerstört wird. Für die Vanadinbestimmung bei Stahlanalysen ist folgende Arbeitsweise festgelegt: 3 bis 5 g Späne werden in 30 bis 50 cm<sup>3</sup> Salzsäure gelöst und mit Salpetersäure oxydiert. Die Lösung wird bis auf ungefähr 25 cm<sup>3</sup> eingekocht. Bei Schnelldrehstählen wird die ausgeschiedene Wolframsäure abfiltriert, in einem Platintiegel gegläht und die mitabgeschiedene Kieselsäure durch Abrauchen mit Flußsäure entfernt. Bei genauesten Bestimmungen wird der Rückstand von Wolframsäure mit Kaliumbisulfat geschmolzen, die Schmelze mit überschüssigem Ammoniumkarbonat ausgelaugt, die Lösung

15 min lang gekocht und nach zweistündigem Stehen filtriert. Der Rückstand, der außer Eisen noch Chrom und Spuren Vanadin enthält, wird zurückgewogen und zur weiteren Verwendung aufbewahrt. Das Filtrat der abgeschiedenen Wolframsäure wird eingengt und mit Aether-Salzsäure ausgeschüttelt. Durch einige Kubikzentimeter Wasserstoffperoxyd werden die Reste von Vanadin aus der ätherischen Eisenchloridlösung entfernt. Die ausgeschüttelte Lösung wird unter mäßigem Erwärmen verdampft, mit 20 cm<sup>3</sup> Salpetersäure 1,20 aufgenommen, mit Wasser verdünnt, mit wenig Mangansulfatlösung (1 : 10) versetzt und mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wird abfiltriert, mit heißem Wasser ausgewaschen und in einem Eisentiegel gegläht. Der Rückstand von der Wolframbestimmung wird mit diesem Rückstand vereinigt und das Gemenge der Oxyde mit 3 bis 4 g Natriumhydroxyd geschmolzen. In den mit einem durchbohrten Deckel bedeckten Tiegel wird während des Schmelzens und Abkühlens ein mäßiger Wasserstoffgasstrom eingeleitet. Nach 10 min langem Schmelzen ist alles Vanadin in lösliches Natriumvanadat übergeführt, während Chromoxyd durch die reduzierende Wirkung des Wasserstoffgases nicht zersetzt wird. Die Schmelze wird mit Wasser ausgelaugt und die Lösung filtriert. Das Filtrat wird mit 75 cm<sup>3</sup> Phosphorsäure und 0,5 g Ammoniumpersulfat versetzt, mindestens 15 min lang gekocht, abgekühlt und wie oben bei Ferrovanadin titriert. Die jodometrische Bestimmung beruht auf der Einwirkung von Jodkalium auf Vanadinphosphorsäure. Der Endpunkt der Titration ist bei der jodometrischen Arbeitsweise viel schärfer zu erfassen, als wenn umgekehrt das vierwertige Vanadin mit Kaliumpermanganat oxydimetrisch titriert wird. Auch ist die Bestimmungsdauer merklich verkürzt.

Als wesentliches Ergebnis einer Untersuchung von A. W. Epperson<sup>1)</sup> über das Pyrophosphatverfahren für die Bestimmung von Magnesium und Phosphorsäureanhydrid ergibt sich, daß eine doppelte Fällung in vielen Fällen vorteilhaft ist. Wird diese nach den ausgearbeiteten Normbedingungen vorgenommen, dann erhält man fast stets richtige Werte. Im einzelnen ist zu bemerken, daß bei der Bestimmung des Magnesiums auch die Doppelfällung noch etwas fehlerhafte Werte gibt bei großem Ueberschuß des Fällungsmittels, bei Gegenwart von Chlorkalium und bei der Fällung aus ammoniakalischer Lösung. Von diesen drei Fällen ist nur die Gegenwart von Chlorkalium von praktischer Bedeutung; hier führt eine dritte Fällung zu richtigen Werten. Bei der Bestimmung von Phosphorsäureanhydrid erhält man auch bei Doppelfällungen fehlerhafte Werte, wenn man aus ammoniakalischer oder aus heißer Lösung oder bei Gegenwart von Ammoniumsulfat oder Zitronensäure fällt. Hiervon sind die Fehler beim Fällen aus heißer Lösung und bei Gegenwart von Ammoniumsulfat nur sehr gering.

J. St. Pierce, W. C. Setzer und A. M. Peter<sup>2)</sup> geben eine titrimetrische Bestimmung von Kalzium- und Magnesiumkarbonat in Kalkstein bekannt. Die Karbonate werden zunächst in einer abgemessenen Menge Salzsäure von bekanntem Wirkungswert gelöst, die Kohlensäure ausgekocht und die überschüssige Säure mit eingestellter Alkalilösung zurücktitriert. Der Unterschied ist die zum Lösen der Karbonate benötigte Säuremenge. Hierauf wird nach Zusatz einer alkoholischen gesättigten Lösung von Trinitrobenzol als Indikator aus der Reaktionslösung das Magnesiumhydroxyd, das viel weniger löslich ist als Kalziumhydroxyd, mit bekannter Alkalilösung ausgefällt, wobei eine dunkle ziegelrote Färbung den Endpunkt anzeigt. Die Titration wird bei Raumtemperatur ausgeführt. Man errechnet aus den verbrauchten Kubikzentimetern Alkalilösung den Gehalt an Magnesia und aus der zum Lösen verbrauchten Säuremenge durch Differenzrechnung den Kalkgehalt. Das Verfahren ist bei Kalkstein, Dolomit und Magnesia anwendbar.

Die Hauptfehlerquellen bei der Schwefelsäurebestimmung mittels Benzidin liegen nach O. Nydegger<sup>3)</sup> in der verhältnismäßig erheblichen Löslichkeit des Benzidinsulfats in Wasser und in der Absorption von Benzidinchlorhydrat durch die Benzidinsulfatfällung. Um zu richtigen Ergebnissen zu kommen, müssen solche Bedingungen gewählt werden, bei denen diese Fehler möglichst klein sind und sich zudem, wenn möglich, gegenseitig aufheben. Hierzu wird die schwefelsäure- bzw. sulfathaltige neutrale oder schwachsaure Flüssigkeit, die so weit verdünnt oder konzentriert wird, daß sie 0,1 bis 0,2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> enthält, in einem Becherglas unter Umrühren mit der gleichen Menge Benzidinlösung (enthaltend 6,7 g Benzidinbase je l) bei Zimmertemperatur zusammengebracht. Der Niederschlag wird nach etwa 10 min abfiltriert, wobei man vorerst den Niederschlag

<sup>1)</sup> Analyst 53 (1928) S. 31/2; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, S. 1794.

<sup>2)</sup> Ann. scient. Univ. Jassy 15 (1928) S. 69/70; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, S. 2113.

<sup>3)</sup> Z. anal. Chem. 73 (1928) S. 352/5.

<sup>4)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 763 u. 1717.

<sup>1)</sup> J. Am. chem. Soc. 50 (1928) S. 321/33; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, S. 2112.

<sup>2)</sup> Ind. Engg. Chem. 20 (1928) S. 436/7.

<sup>3)</sup> Chem.-Zg. 52 (1928) S. 318/9.



nur schwach absaugt. Wegen der erheblichen Löslichkeit des Benzidinsulfats in reinem Wasser darf nicht zu viel ausgewaschen werden. Niederschlag und Filter werden dann sorgfältig in einen etwa 250 cm<sup>3</sup> fassenden Kolben gebracht und der Kolben so lange kräftig geschüttelt, bis sich ein gleichmäßiger Brei gebildet hat. Das Ganze wird nahe zum Sieden erwärmt und darauf mit n/10-Natronlauge unter Zusatz von Phenolphthalein titriert, bis der neutrale Punkt nahezu erreicht ist. Durch 5 bis 10 min langes Kochen entfernt man etwa von der Natronlauge herrührende Kohlensäure; dabei lösen sich auch etwaige harte Teilchen von Benzidinsulfat auf, die sich vorher der Reaktion entzogen haben. Dann wird zu Ende titriert. Die gleichzeitige Gegenwart nicht zu großer Mengen von anderen Salzen und Säuren hat keinen Einfluß auf die Genauigkeit. Für die Bestimmung des Schwefels in Pyrit ergaben Versuche, daß weder Eisenmengen, die unter 2 Mol auf 1 Mol SO<sub>4</sub> betragen, noch geringe Mengen von Salpetersäure die Ergebnisse dieses Benzidinverfahrens beeinflussen. Die von anderer Seite vorgeschlagene Reduktion des Eisens ist demnach nicht erforderlich. Die Versuche bestätigten, daß bei der Analyse von Pyrit nach diesem Verfahren ohne weiteres genaue Ergebnisse erhalten werden.

Die Fällung des Kaliums mit Natriumkobaltinitrit wird zum qualitativen Nachweis wegen der großen Empfindlichkeit häufig angewendet. Sie ist aber bisher für eine unmittelbare quantitative Bestimmung des Kaliums durch Wägen des Niederschlages wenig brauchbar, da in dem entstehenden Komplexsalz ein Teil des Kaliums durch eine mit den Konzentrationsverhältnissen der Lösung wechselnde Menge Natrium ersetzbar ist. So läßt das Gesamtgewicht keine sicheren Rückschlüsse auf die darin enthaltene Kaliummenge zu. Außerdem ist das Trocknen der kristallwasserhaltigen, in der Hitze zersetzlichen Verbindung für eine schnelle Bestimmung zu zeitraubend. Wie Versuchsergebnisse von G. Jander und H. Faber<sup>1)</sup> zeigen, lassen sich jedoch diese beiden Mängel so beseitigen, daß auf dieser Grundlage eine schnell durchführbare, bei Einhaltung bestimmter Versuchsbedingungen genaue, quantitative Bestimmung des Kaliums möglich ist. Um ein konstantes Verhältnis zwischen Kalium und Natrium zu erhalten, ist es nötig, den Höchstgehalt an Natrium, der überhaupt von dem Niederschlag aufgenommen werden kann, in die ausfallende Komplexverbindung hineinzubringen. Da seine Menge mit steigender Konzentration des Natriumsalzes wächst, ist es naheliegend, die Reaktion zu diesem Zweck in gesättigter Kochsalzlösung vor sich gehen zu lassen. Bei tropfenweise erfolgender Zugabe verschiedener Mengen kochsalzgesättigter Kaliumchloridlösung zu Auflösungen gleicher Menge Natriumkobaltinitrit in konzentrierter Natriumchloridlösung werden Niederschläge erhalten, die ein konstantes Verhältnis zwischen Kaliummenge und den an das Kobaltatom komplex gebundenen Stickstoffdioxid-Gruppen aufweisen. Diese können durch Ferrosulfat in schwefelsaurer Lösung leicht zu gasförmigem Stickoxyd reduziert werden, das sich gasvolumetrisch messen läßt. Wie erwähnt, ist die gewünschte Proportionalität zwischen verbrauchten Kubikzentimetern Kaliumchloridlösung und der entwickelten Menge Stickoxyd vorhanden. Man braucht also nur von einer Standardlösung auszugehen, um die einer bestimmten Gasmenge entsprechende Menge Kaliumchlorid oder Kaliumoxyd festzustellen.

Die Oxydation und Fällung von Ferroverbindungen mit Natriumperoxyd ist nach F. G. Germuth<sup>2)</sup> schneller ausführbar als die Oxydation mit Bromwasser und hat den Vorteil, daß die Fällung zugleich mit der Oxydation einhergeht. Man versetzt die Lösung, die Eisenchlorür und Eisenchlorid enthält, unter beständigem Rühren mit Natriumperoxyd im Ueberschuß, wodurch etwa vorhandenes Aluminium in Lösung gehalten wird; man filtriert von Eisenhydroxyd ab und neutralisiert das Filtrat mit 2 n-Salzsäure, wobei das Aluminium quantitativ wieder ausfällt.

#### 4. Metalle und Metallegierungen.

Wird nach Mitteilungen von G. Spacu und J. Dick<sup>3)</sup> eine Zinksalzlösung mit einem Alkalirhodanid und nachher mit Pyridin versetzt, gleichviel ob in der Kälte oder Hitze, so fällt das Zink quantitativ als Pyridinrhodan-Komplexsalz von der Formel ZnPy<sub>2</sub>(SCN)<sub>2</sub> aus. Durch direkte Wägung dieses Niederschlages läßt sich das Verfahren als Schnellverfahren zur Bestimmung des Zinks verwenden. Wird die alkalirhodanidhaltige Zinksalzlösung in der Hitze gefällt, so kristallisiert die Verbindung während des Erkaltes allmählich in schönen, farblosen prismatischen Nadeln aus; fällt man in der Kälte, so erhält

man einen weißen, feinkristallinen Niederschlag. Der letzte erwies sich besonders geeignet, das Zink quantitativ abzuscheiden; man kann ihn direkt wägen und so in einer verhältnismäßig sehr kurzen Zeit, in höchstens 1 h, gewichtsanalytisch bestimmen. Besonderer Beachtung bedarf das Auswaschen, das nacheinander mit ammoniumrhodanid- und pyridinhaltigem Wasser, mit ammoniumrhodanid- und pyridinhaltigem alkoholischen Wasser, mit pyridinhaltigem absoluten Alkohol und zuletzt mit pyridinhaltigem Aether vorgenommen wird. In diesen Waschflüssigkeiten ist der Niederschlag völlig unlöslich. Den Niederschlag trocknet man etwa 15 min in einem Exsikkator im luftleeren Raum bei Zimmertemperatur; er enthält 19,25 % Zn.

#### 5. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

Die Zuverlässigkeit des Eschka-Verfahrens zur Schwefelbestimmung in festen Brennstoffen erprobte K. Stockfisch<sup>1)</sup> an Kohlen mit hohem und niedrigem Gehalt an Schwefel und fand dabei, daß der Sulfidschwefel aus Pyrit vollständig, aus Schwefelkies und Magnetkies nur dann quantitativ erhalten wird, wenn man hoch genug erhitzt. Der Sulfatschwefel ist leicht zu erhalten. Zur quantitativen Bindung des organischen Schwefels muß man dafür Sorge tragen, daß die Probe langsam erhitzt wird. Durch Nachprüfung an reinen Stoffen wurde folgendes Verfahren als brauchbar befunden: 1 g der gepulverten Probe wird im Porzellantiegel mit 3 g Eschka-Mischung gemengt und mit 1 g Eschka-Mischung überschichtet und zunächst 1 h langsam mit einflämmigem Brenner erhitzt, so daß zu Beginn die Spitze der Flamme den Boden eben berührt. Hierauf wird 1 h lang voll erhitzt. Zum Schutz gegen den Schwefelgehalt des Gases hält man den Tiegel in einem Asbesteller. Nach dem Erkalten wird mit 150 cm<sup>3</sup> Wasser und 20 cm<sup>3</sup> 3prozentiger Wasserstoffsperoxydlösung ausgelaugt, 10 min lang gekocht, filtriert, mit Salzsäure angesäuert und mit Chlorbarium gefällt.

Von E. Berl und H. Schildwächter<sup>2)</sup> ausgeführte Versuche zeigen, daß man mit Hilfe des Erhitzungsmikroskops von Ende den Verlauf des Schwel- und Kokungsvorganges in festen Brennstoffen in kleinstem Maße beobachten kann. Der Zersetzungsgrad, die durch das Erhitzen bedingte Veränderung der eingebrachten Brennstoffmenge, das Ende der Koksbildung und der Gasabgabe lassen sich sehr gut feststellen. Je nachdem in Stickstoff-, Kohlensäure- oder Wasserstoffatmosphäre gearbeitet wird, sind die erhaltenen Werte verschieden.

Die Bestimmung des freien Kohlenstoffes in Teeren, Teerpechen u. a. m. ist wichtig für die Beurteilung seiner Bearbeitbarkeit und die Beschaffenheit des daraus erhältlichen Pechs. Da Tetralin ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für teerige Stoffe ist, verwenden E. Berl und H. Schildwächter<sup>3)</sup> es zur Bestimmung des fixen Kohlenstoffes. Das Erhitzen des Tetralins mit der Teerprobe liefert jedoch unbedingende Ergebnisse; erst beim Erhitzen unter Druck auf 250 ° werden brauchbare Werte erzielt. Durch dieses direkte Verfahren wird die Bestimmung gegenüber den bisher üblichen Arbeitsweisen wesentlich vereinfacht, insbesondere fällt die lästige Filtration des Teeres fort. Das Verfahren hat den Vorteil, daß man es ohne weiteres auch auf Teerpech und ähnliche Stoffe ausdehnen kann.

J. Tausz und H. Rum<sup>4)</sup> geben ein Schnellverfahren zur Bestimmung des Wassergehaltes in festen und flüssigen Brennstoffen mit Hilfe von Tetrachloräthan als Destillationsmittel in einer geeigneten Apparatur bekannt. Nach diesem Tetrachloräthanverfahren kann die Bestimmung des Wassergehaltes in 20 min durchgeführt werden. Durch größere Einwagen, infolge des für die Ablesung der Wassermenge äußerst günstig gebauten Meßaufsatzes und der guten Trennung von Tetrachloräthan und Wasser werden sehr genaue Ergebnisse erzielt. Jegliche Feuergefahr durch Zerspringen des Kolbens, wie dies bei dem Xylolverfahren leicht möglich ist, ist durch die Verwendung des nicht brennbaren Tetrachloräthans ausgeschlossen. Nach diesem Verfahren wird der Gesamtwassergehalt erfaßt.

Dem Sauerstoffgehalt des Leuchtgases wird häufig nicht die nötige Beachtung geschenkt. Die bei der Reinigung zugesetzte Luft wird zwar in jedem geordneten Betriebe gemessen und die Menge meist zwischen 1,5 und 2 % gehalten, aber es wird vielfach nicht Rücksicht darauf genommen, daß das Gas schon vorher Luft enthält, die an den Vorlagen oder beim Graphiten der Kammern oder durch Undichtigkeiten der Luftkühler oder der Rohrleitungen mit angesaugt wird. So ist es zu erklären, daß im

<sup>1)</sup> Mitt. Laboratorien Preuß. Geol. Landesanstalt 1928, Nr. 7; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, S. 2557.

<sup>2)</sup> Chemist-Analyst 17 (1928) S. 10; nach Chem. Zentralbl.

99 (1928) Bd. I, S. 1981.

<sup>3)</sup> Z. anal. Chem. 73 (1928) S. 356/9.

<sup>4)</sup> Brennstoff-Chem. 9 (1928) S. 137/8.

<sup>5)</sup> Gas Wasserfach 71 (1928) S. 417/20.

reinen Gase Sauerstoffgehalte von 0,5 % und darüber vorhanden sind. Bei der Ueberwachung dieser Vorgänge handelt es sich für den Betriebschemiker stets darum, sehr kleine Sauerstoffmengen, die innerhalb weniger Zehntel eines Raumprozentos liegen, mit Sicherheit zu bestimmen. V. Funk<sup>1)</sup> hat daher, um zuverlässige Werte ermitteln zu können, einen Apparat entworfen und zwei Verfahren ausgearbeitet, nach denen man den Sauerstoffgehalt bis auf einige Hundertstel Prozent genau feststellen kann. Der Apparat hat einen Fassungsraum von 250 cm<sup>3</sup> und besteht aus einem Meßgefäß, das von einem gläsernen Kühlmantel umgeben wird; an dieses schließt sich unten ein Meßrohr von etwa 10 mm Weite, dessen Skala unmittelbar Procente abzulesen gestattet. Der Meßbereich beträgt etwa 7 %; die Teilung ist in 0,05 % ausgeführt. Das Meßgefäß trägt oben einen Trichteraufsatz wie die Bunte-Bürette und unten einen gewöhnlichen Glashahn. Bei dem einen der beiden ausgearbeiteten Verfahren wird Pyrogallol, beim zweiten Chromozetat als Absorptionsmittel für Sauerstoff benutzt. Bei beiden Verfahren wird der hauptsächlichste Fehler der technischen Gasanalyse vermieden, nämlich die unbeabsichtigte Absorption von Gasbestandteilen in der Sperrflüssigkeit und den Reagentien, da vor der Sauerstoffabsorption die in der Bürette enthaltene Flüssigkeit, d. i. Lauge bzw. verdünnte Schwefelsäure, stets mit Gas gesättigt ist und bei der Abmessung der ursprünglichen Gasprobe wegen des sehr geringen Sauerstoffteildruckes Sauerstoffverluste nicht eintreten können, zumal da die Sperrflüssigkeit vorher auch noch besonders mit Gas gesättigt wird.

Obwohl die Oelprüfungsverfahren allgemein bekannt und vielfach beschrieben worden sind, so ist es doch eine oft festgestellte Tatsache, daß nach demselben Verfahren, aber nicht an derselben Prüfungsstelle gewonnene Ergebnisse unzuverlässige Abweichungen zeigen. Die Ursachen waren zunächst nicht zu erkennen. Um sie bei den einzelnen Verfahren festzustellen, unterzog H. Schlüter diese einer kritischen Prüfung. Ueber die Untersuchung der Zähigkeitsbestimmung mittels des Englerschen Viskosimeters wurde bereits an dieser Stelle<sup>2)</sup> berichtet. Neuerdings machte Schlüter Mitteilungen über die Nachprüfung der Flammpunktbestimmung<sup>3)</sup> und über Eichvorschriften für die Meßkolben beim Englerschen Viskosimeter<sup>4)</sup>. Auch in diesen beiden Fällen ergab sich, daß die Ursachen der Unstimmigkeiten verschiedener Art sind. Einmal liegen sie in der Unvollkommenheit des Prüfgerätes, ein andermal darin, daß die Verfahren nicht so eingehend beschrieben sind, daß jedes Mißverständnis ausgeschlossen ist. Bei der Flammpunktbestimmung war es neben der Flammenführung hauptsächlich die ungleiche Stellung des Thermometers, die nie beachtet wurde und die sehr große Verschiedenheit der Ergebnisse bedingt. Bei einem von Schlüter entworfenen Flammpunktprüfer werden die Fehlerquellen des bisherigen Apparates vermieden. Die zum Apparat gehörenden Thermometer sind im unteren Drittel mit einem Wulst zum Befestigen einer Metallhülse versehen, die in den in senkrechter und wagerechter Richtung ausziehbaren und durch zwei Schrauben feststellbaren Halter gesteckt wird. Mit Hilfe einer neuartigen Vorrichtung, einer Lehre, die auf den Boden des Tiegels gelegt wird, läßt sich das Thermometer so einstellen, daß seine Quecksilberkugel sowohl vom Tiegelboden als auch vom Tiegelrande genau denjenigen Abstand hat, der der Stärke der Lehre entspricht. Dieser Abstand ist auf 5 mm genormt. In dieser Stellung des Thermometers wird der Thermometerhalter durch Anziehen der beiden Schrauben festgehalten, wodurch bei jedem Versuch die stets gleiche Stellung des Thermometers gewährleistet ist.

Als Meßkolben für das Englersche Viskosimeter empfiehlt Schlüter die Verwendung von Kolben, die für Einguß und für Ausguß geeicht sind. A. Stadelcr.

#### Untersuchungen über die Wasserrückkühlung in künstlich belüfteten Kühlwerken.

Der Verfasser dieser Abhandlung<sup>5)</sup>, Friedrich Wolff, leitet auf den ersten zehn Seiten die Gleichungen für das Wärme-gleichgewicht zwischen Wasser- und Luftstrom und für den Wärmeaustausch und den Verdunstungsvorgang ab und setzt sich danach mit der Theorie und den Versuchen von Merkel auseinander. Die Merkelsche Theorie beruht auf der Uebertragung der von Lewis für Kanäle aufgestellten Beziehung

$\frac{\alpha}{k} = c_p'$  auf die Rückkühler ( $\alpha$  Wärmeübergangszahl,  $k$  Diffusionszahl,  $c_p'$  spezifische Wärme der feuchten Luft, bezogen auf 1 kg Reinluft). Merkel erhielt bei seinen Versuchen Werte, die weit über  $c_p'$  (im Mittel 0,25 kcal/kg, °C) liegen und zwischen 0,358 und 1,419 schwanken, und Wolff folgert hieraus mit Recht, daß es unter diesen Umständen nicht zulässig ist, die Lewissche Theorie auf die Rückkühlversuche zu übertragen. Da Merkel jedoch nur den Anfangs- und Endzustand des Luftstromes gemessen hatte und seinen Auswertungen die willkürliche Annahme zugrunde legte, daß die Temperaturveränderung beider Ströme linear sei, so führte der Verfasser zur Nachprüfung der Lewisschen Gleichung an einem Versuchskühler von 750 mm  $\phi$  eine Reihe von Versuchen durch, bei denen die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse auch an mehreren Stellen in dem Rieselwerk (Horden) gemessen wurde. Die Auswertung dieser Messungen ergab für  $\frac{\alpha}{k}$  Werte, die wiederum über  $c_p'$  liegen und zwischen 0,272 und 0,63 schwanken, so daß die Gültigkeit der Lewisschen Gleichung für die Rückkühler nicht anerkannt werden kann. Der Verfasser führte nunmehr eine große Zahl weiterer Versuche durch und fand bei der Auswertung der Messungen, daß die Höhe-lage der Kühlzone durch die Gleichung

$$\vartheta_2 = \tau_1 + \sqrt{\frac{1,3}{c} \frac{\Delta \vartheta}{c}}$$

bestimmt ist, wobei

$$c = 1,5 \cdot \frac{2,4}{1,5} \frac{\sqrt{\ell}}{\sqrt{w}}$$

ist.

$\vartheta_2$ : Wassertemperatur in °C vor dem Kühler;

$\Delta \vartheta$ : Kühlzonenbreite (=  $\vartheta_2 - \vartheta_1$ );

$\tau_1$ : Anzeige des feuchten Thermometers in °C (Luft vor dem Kühler);

$\ell$ : Luftmenge in kg/h je m<sup>2</sup> Kühlerquerschnitt;

$w$ : Wassermenge in kg/h je m<sup>2</sup> Kühlerquerschnitt.

Der Verfasser wandte diese Gleichungen auch auf die Merkelschen Meßergebnisse an, wobei sich eine gute Uebereinstimmung ergab.

Es liegt nahe, die Gültigkeit dieser Gleichung an den Verhältnissen der selbstlüftenden Kühler nachzuprüfen. Bei den selbstlüftenden Kühlern nimmt, wie sich leicht nachweisen läßt, mit sinkender Lufttemperatur der Auftrieb zu, dabei muß auch die Luftmenge mit sinkender Lufttemperatur steigen. Nach den beiden obigen Gleichungen müßte dann aber der Unterschied

$$\vartheta_2 - \tau_1 = \sqrt{\frac{1,3}{c} \frac{\Delta \vartheta}{c}}$$

mit sinkender Lufttemperatur abnehmen, während in Wirklichkeit  $\vartheta_2 - \tau_1$  in den unteren Temperaturgebieten stark zunimmt, entsprechend dem bekannten hyperbolischen Verlauf der Kühlkurven. Es erscheint somit wünschenswert, die Grenzen des Geltungsbereiches der neuen Kühlkurvengleichungen festzustellen.

Der letzte Abschnitt behandelt die Ermittlung des wirtschaftlichsten Luftgewichtes an Hand eines Schaubildes und Rechnungsbeispiels. Als Mangel muß jedoch bezeichnet werden, daß die hierbei ausschlaggebenden Zusammenhänge zwischen Luftmenge und Kraftbedarf der Luftförderung nicht näher dargelegt werden; für die hierauf bezügliche Kurve nimmt auch der Verfasser keine allgemeine Geltung in Anspruch.

Besonders erwähnt seien noch die zwei im Anhang beigefügten Schaubilder zur graphischen Ermittlung der Dampfgehalte und Wärmeinhalte feuchter Luft in Abhängigkeit von der Temperatur und dem Sättigungsgrad. Man kann dieses nützliche Schaubild durch Eintragung einer Taupunktskala über der Dampfteildruckskala, einer g/nm<sup>3</sup>-Skala neben der g/kg-Skala und einer kcal/nm<sup>3</sup>-Skala unter der kcal/kg-Skala ergänzen. Die erste Skala ergibt sich durch rechtwinklige Uebertragung der auf der linken Skala angegebenen t-Werte von der  $\varphi = 100\%$ -Kurve aus nach oben, die zweite und dritte Skala ergeben sich durch Multiplikation der g/kg- und kcal/kg-Werte mit 1,293.

Als Ganzes genommen stellt die Arbeit einen, zwar nicht ganz vorbehaltlos aufzunehmenden, aber doch willkommenen Beitrag auf dem noch viel zu wenig erforschten Gebiete der Wasserrückkühlung dar. G. Neumann.

<sup>1)</sup> Gas Wasserfach 71 (1928) S. 443/4.

<sup>2)</sup> St. u. E. 48 (1928) S. 83; vgl. Chem.-Zg. 51 (1927) S. 565/6.

<sup>3)</sup> Chem.-Zg. 52 (1928) S. 261/4.

<sup>4)</sup> Chem.-Zg. 52 (1928) S. 367.

<sup>5)</sup> (Mit zahlr. Abb. im Text und 2 Tafelteil.) München und Berlin: R. Oldenbourg 1928. (4 Bl., 62 S.) 4<sup>o</sup>. 9 R.M.

## Aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Revisionsingenieure, e. V., Berlin.

Am 28. und 29. September 1928 hielt der Verein deutscher Revisionsingenieure in Dresden seine Hauptversammlung ab, über die nachstehend kurz berichtet wird. Wie Gewerbeassessor Dr. phil. K. Schwantke, Essen, in einem Vortrag über: Unfallverhütung in und mit der Großindustrie nach den Erfahrungen der Hütten- und Walzwerksberufsgenossenschaft ausführte, läßt sich in der Unfallverhütung die Aufsicht nicht entbehren, wichtiger aber ist die Mitarbeit aller Kreise, vom Arbeiter bis zum Generaldirektor. Die beachtliche Steigerung der Unfallmeldungen in den letzten Jahren zwingt zur Prüfung der Verhältnisse. Die Unfälle dürfen nicht, wie bisher, nur nach Zahlen bewertet werden, sondern nach der Zahl der ausgefallenen Arbeitsschichten, zumal da die Arbeitszeit den Gradmesser angibt für die Dauer, während der der Arbeiter der Gefahr ausgesetzt gewesen ist. Es kommt darauf an, daß die Unfälle nach ihrem Wert gebucht werden.

Diese Forschung kann in der Form einer Statistik über die Unfälle als Verlustquelle betrieben werden. Ihr Zweck ist, auch die Wirtschaftlichkeit der Unfallverhütung nachzuweisen, ferner zu zeigen, welche Summen in Lohn durch ausgefallene Unfallfeierschichten entstehen und dem Betriebsleiter einen Schluß auf Betriebsstörungen zu gestatten (jeder Unfall ist eine Betriebsstörung). Und weiter liegt die Bedeutung in der Möglichkeit, die Statistik für die Bearbeitung des Gefahrentarifs heranzuziehen, etwa in dem Sinne, daß man beim organischen Aufbau des Tarifs nicht mehr, wie bisher, nur auf entschädigungspflichtige Unfälle zurückgeht, die ja nur einen Teil der Unfälle darstellen. Diese Unfälle stehen in bezug auf die entstehenden Rentenlasten, Heilbehandlung und Familienstand des Verletzten in keinem unmittelbaren Zusammenhange zur Unfallverhütungsarbeit und spiegeln deshalb nicht den Grad der Unfallgefährlichkeit wider. Der Grad der Unfallgefahr, der vom Gesetz aus in den Gefahrenklassen zum Ausdruck kommen soll, wird vielmehr durch die vorgekommenen Unfälle gleichartiger Betriebe dargestellt, eben gemessen nicht an der Zahl, sondern an ihrem Wert ausgefallener Arbeitsstunden. Für die Berechnung der Gefahrenziffern können nach wie vor die aus den rentenpflichtigen Unfällen entstehenden Kosten herangezogen werden, wobei besonders zu berücksichtigen ist, daß Unfälle früherer Zeit, soweit sie sich nicht durch Abgang der rentenpflichtigen Personen erledigen, dauernd auf die Berechnung Einfluß haben. Hierin liegt die besondere Schwierigkeit, ein Verfahren zu finden, die Unfallverhütungsarbeit eines Betriebes in ihrem augenblicklichen Erfolge durch Senkung der Umlagebeiträge zu belohnen oder umgekehrt auch zu erhöhen. Auch bei einem Prämiensystem, das aus einem angesammelten Geldfonds an die in der Unfallverhütung erfolgreichen Werke Belohnungen gewährt, wird man sich notwendigerweise auf zahlenmäßige Unterlagen über den Erfolg der geleisteten Arbeit stützen müssen.

Wichtig ist auch die Untersuchung der Verhältnisse zwischen Unfall und Erzeugung; ebenso verdient die Festigung des Standes der Sicherheitsingenieure Beachtung. Jährliche Besprechungen der Sicherheitsingenieure mit den Berufsgenossenschaften können zu manchem Erfolg führen, Mittel und Wege müssen gefunden werden, um die Unfallverhütung auszugestalten. Die großen Werke haben alle Wirtschaftsstellen, um Fehler- und Verlustquellen zu suchen und abzustellen, für die Unfallverhütung gilt das gleiche. Jeder Unfall bedeutet Verlust an Zeit, Geld, Erzeugung; Unfälle verhüten heißt sparen. Es muß die Wirtschaftlichkeit der Unfallverhütung nachgewiesen werden, sie muß nicht nur nebensächlich betrachtet werden, sondern verdient hohe Beachtung. Unfallverhütung bedeutet einen wichtigen Wert im Betrieb, verhütete Unfälle bedeuten erspartes Geld, Zeit und erhöhte Erzeugung.

Regierungsbaumeister Mandel, Berlin, führte einen Unfallverhütungsschmalfilm mit Erläuterungen vor, den er in Sand- und Kiesgruben aufgenommen hatte. Der Zweck eines solchen Filmes soll sein, ohne große Kosten und mit geringem Aufwand in kürzester Zeit dem Arbeiter einen Film über die Gefahren in seiner Arbeit und deren Verhütung vorzuführen. Im Aufenthaltsraum oder in einem Zimmer läßt sich der Film vorführen, die Arbeiter können auf kurze Zeit herangeholt werden und den Film betrachten. Der Film bietet eine beachtliche Neuerung und die Möglichkeit, an den Arbeiter heranzukommen und ihn aufzuklären. Außerdem ist ja das Laufbild viel wirkungsvoller als das Stehbild. Der Versuch zeigte, daß dem Revisionsbeamten und dem Sicherheitsingenieur mit dem Film ein gutes, brauchbares und wirkungsvolles Unfallverhütungs-Werbemittel

in Zukunft zur Verfügung steht, und es ist nur zu hoffen, daß bald und rege davon Gebrauch gemacht werde.

Aus dem Vortrag von Gewerbeassessor Michels, Berlin, über die Tätigkeit der Zentralstelle für Unfallverhütung war besonders erwähnenswert, daß im vergangenen Jahre die Besprechungen mit den Berufsgenossenschaften zur Herausgabe einheitlicher, gemeinsamer Vorschriften gute Fortschritte gemacht haben. Es ist zu erwarten, daß in kurzer Frist diese einheitlichen Vorschriften an die Versicherten herausgegeben werden können. Weiter wurde über die Gutachtertätigkeit der Zentralstelle kurz berichtet und bemerkenswerte Ausführungen über die Vorarbeiten für die das ganze Reichsgebiet umfassende „Unfallverhütungswoche“ vom 20. bis 26. Januar 1929 gemacht. Als Ziel ist die planmäßige Aufklärung unter Arbeitern, Angestellten, Laien und Schule vorgesehen. Durch Vorträge, Film, Bild, Presse usw. soll dieses Ziel erreicht werden. In Kürze wird ein über das ganze Reichsgebiet zu verbreitender Werbeanschlag herausgegeben; als besondere Träger dieser Werbewoche sind die Berufsgenossenschaften anzusehen und deren Außenbeamte, die durch Vorträge und dergleichen die Angelegenheit zu unterstützen haben. Es wurde die Hoffnung ausgesprochen, daß die „Ruwo“ ein voller Erfolg für die Unfallverhütung sein möge.

In dem Vortrag „Endausschalter und Hubbegrenzung an Kranen“ besprach Gewerbeassessor P. Didier, Essen, zunächst den Zweck der Hubbegrenzung und ging dann in seiner Beurteilung auf die einzelnen Ausführungen ein. Brechhölzer können nur den Zweck haben, den Kranführer beim Hochfahren durch das Geräusch des Brechens aufmerksam zu machen, ein wirksamer Schutz sind sie nicht. Krupp führte ein Brechholz ein, das innen einen Kohlenstift enthält; dieser ist in den Stromkreis geschaltet. Beim Bruch des Holzes und des Stiftes schaltet sich der Strom selbsttätig aus. Als wesentlich besserer Schutz sind die Fangvorrichtungen anzusehen, die beim Zuhochfahren Kranflasche und Last halten. Nachteilig wirkt hierbei aber, daß nach dem Festhalten die Flasche aus der Fangvorrichtung gelöst werden muß, was nicht immer ganz einfach und oft mit erheblichem Zeitverlust verbunden ist. Von den elektrischen Endausschaltern seien erwähnt:

- a) Spindelendausschalter mit Wandermutter; hierbei ist zu beachten, daß der Antrieb nur durch Räder erfolgen soll, nicht durch Riemen oder Seile.
- b) Endausschalter durch Flaschenbewegung mit und ohne Verzögerung. Bei Stromstärken über 100 A empfiehlt sich Anwendung der Hilfsstrom-Endausschaltung unter Zwischenschaltung von Schützen.

Alle Endausschalter müssen aber sehr oft geprüft und möglicherweise nachgestellt werden, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen. An Stelle von Bandbremsen seien Backenbremsen zu verwenden, bei Verzögerungsschaltern möglicherweise zwei Scheiben, einmal für die Lastabbremung und einmal für die Verzögerungsbremung. Nachteilig für die Endausschaltung sind Motoren mit hoher Drehzahl, da es bei Kranen, bei denen die Last oft bis an die Grenze der Hubhöhe gezogen werden muß, nur Zentimeter sind, auf die es ankommt, um beim Zuhochziehen den Seilbruch zu vermeiden. Zum Schluß der Ausführungen empfahl Gewerbeassessor Didier noch an Stelle des Wortes Endausschalter das Wort „Notausschalter“ zu setzen, da dies Wort dem Zweck des Schalters weit besser entspricht. *Curt Haide.*

### American Foundrymen's Association.

(Jahresversammlung vom 14. bis 18. Mai 1928 in Philadelphia. —  
Schluß von Seite 1520.)

J. W. Frank, Chicago (Ill.), kennzeichnete

#### Die wesentlichen Eigenschaften von legiertem Stahlguß.

Durch die gesteigerten Anforderungen des Konstrukteurs an die Eigenschaften der Baustoffe zu weitgehender Gewichtsersparnis bei Maschinenteilen wurde auch eine erhebliche Verbesserung der Güteeffizienzen des Stahlgusses erzielt. Verwickelte Stücke, die nicht mehr geschmiedet oder gepreßt werden können, werden immer mehr in hochwertigem Stahl gegossen, dem zur weiteren Verbesserung verschiedene Legierungszuschläge beigefügt werden<sup>1)</sup>. Die Herstellung des legierten Stahlgusses erfordert große Sorgfalt; besonders muß auf richtige Wärmebehandlung geachtet werden.

Der Manganstahl mit 1 bis 1,5 % Mn wurde als erster zur Herstellung von Gußstücken verwendet. Nach entsprechender

<sup>1)</sup> Vgl. auch H. Resow: Neuzeitliche Entwicklung des Stahlgusses. In: Stahl und Eisen als Werkstoff. Vorträge Werkstofftagung Berlin 1927, Bd. III (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1928) S. 65/71.

Warmbehandlung liegt die Festigkeit hoch bei großer Zähigkeit und gutem Widerstand gegen Verschleiß und wird deshalb für sämtliche Verschleißteile verwendet. Er ist erheblich billiger als Nickel- und Chromstahl. Der bekannte 12prozentige Manganhartstahl erleidet bei Beanspruchung auf Reibung eine plastische Formänderung, die seine Anwendung für die Hartzerkleinerung beschränkt. Nickel-Mangan-Stahlguß mit 1 bis 1,5 % Mn, rd. 1 % Ni und 0,30 bis 0,40 % C hat erheblich gesteigerte Zähigkeit, Dehnbarkeit und Brinellhärte, so daß sich die Verteuerung durch den Nickelzusatz in manchen Fällen lohnt. Molybdän-Mangan-Stahlguß mit 1 bis 1,5 % Mn und 0,20 bis 0,40 % Mo hat ähnliche Eigenschaften wie Nickel-Mangan-Stahlguß, doch höhere Streckgrenze.

Nickelstahlguß mit 0,5 bis 5 % Ni und 0,10 bis 0,60 % C hat bei feinem Korn hohe Bruchgrenze, Elastizitätsgrenze und Zähigkeit. Mit niedrigem Kohlenstoff eignet er sich gut zur Einsatzhärtung, da der Kern trotz der sehr harten Schale zäh bleibt.

Chrom-Nickel-Stahlguß hat hohe Bruchgrenze, Dehnung, Dauerstandfestigkeit und Verschleißfestigkeit; die Zusammensetzung schwankt zwischen 0,5 und 3,5 % Ni, 0,45 bis 1,75 % Cr und 0,10 bis 0,60 % C; das günstigste Verhältnis von Nickel zu Chrom ist 2 : 1 bis 2,5 : 1. Chrom-Nickel-Stahlguß mit niedrigem Kohlenstoffgehalt eignet sich gut zur Einsatzhärtung; die Schale wird noch härter als beim Nickelstahlguß. Bei mittlerem Kohlenstoffgehalt ist die Verschleißfestigkeit sehr hoch, der Widerstand gegen Stoß und Schlag ist jedoch nicht groß; er bewährt sich bei der Hartzerkleinerung besser als andere Stähle mit höherer Brinellhärte, die für das Maß der Verschleißfestigkeit keinen Anhalt bietet. Die Zähigkeit kann durch Erhöhung der Legierungszuschläge und Erniedrigung des Kohlenstoffgehaltes auf etwa 0,3 % gesteigert werden. Chrom-Nickel-Stahlguß eignet sich auch für Hochdruckteile. Bei hitzebeständigem Guß ist der Eisen-gehalt selten höher als 60 %, abnehmend bis zu 20 %; der Nickel-gehalt schwankt zwischen 20 und 65 %, der Chromgehalt von 7,25 bis 40 % und der an Silizium bis 4 %; der Kohlenstoffgehalt beträgt gewöhnlich 0,20 %, kann jedoch bei hohem Nickelgehalt bis auf 1 % steigen. Bei mittlerem Gehalt an Legierungsbestandteilen und 0,50 bis 0,60 % C tritt Rißgefahr der Stücke ein. Im allgemeinen ist der Werkstoff zäh, aber nicht gerade leicht bearbeitbar; die Festigkeit von Raumtemperatur bis 850 ° nimmt linear mit der Temperatursteigerung ab, aber weniger schnell als bei allen anderen Stählen. Der Hauptvorteil ist der Widerstand gegen Zunder bei hohen Temperaturen, so daß Glüh- und Einsatztöpfe, Behälter für Bleibäder, Teile für Feuerungen, Oelbrenner u. dgl. trotz des teuren Preises im Laufe der Betriebsdauer billiger zu stehen kommen.

Chrom-Stahlguß mit niedrigem Kohlenstoffgehalt ist wenig üblich, da die Härte auf Kosten der Dehnbarkeit schnell zunimmt. Der Chromgehalt beträgt zwischen 0,60 und 1,50 % bei 0,15 bis 1 % C. Die höheren Gehalte werden angewendet, wo der Stahl bei hoher Beanspruchung nicht nachgeben oder fließen darf. Rostfreier Chrom-Stahlguß enthält 12 bis höchstens 40 % Cr; der Kohlenstoff steigt selten über 0,60 %; bei niedrigem Kohlenstoffgehalt ist keine Wärmebehandlung nötig wie bei den Stählen mit höherem Kohlenstoff zur Erzielung der den rostfreien Stahl kennzeichnenden Eigenschaften. Der Stahl wird in großen Mengen bei Geräten für die Krackung des Rohöls verwendet, das durch den großen Schwefelgehalt bei hohen Temperaturen einen stark korrodierenden Einfluß hat. Bei niedrigem Kohlenstoffgehalt ist die Korrosionsfestigkeit am größten, doch ist die Härte nur mittelmäßig.

Molybdän-Stahlguß mit 0,20 bis 0,40 (höchstens 0,80) % Mo ohne andere Legierungszuschläge ist gut schweißbar, aber wenig im Betrieb. Ein Molybdänzusatz verleiht dem Chrom-Stahlguß eine außerordentlich hohe Elastizitätsgrenze bei guter Bruchfestigkeit und Dehnung. Im Vergleich zum Chrom-Nickel-Stahlguß ist der Molybdän-Chrom-Stahl bei gleicher Brinellhärte sehr gut mechanisch bearbeitbar. Die Anlaßtemperatur liegt hoch, die Empfindlichkeit gegen Ueberhitzung ist gering. Die Zusammensetzung schwankt zwischen 0,20 und 0,40 % Mo, 0,70 und 1,0 % Cr sowie 0,20 und 1,00 % C je nach Verwendung. Derartige Stähle sind sehr zäh. Blockwalzen mit 2 % C sind sehr hart und fest bei großer Verschleißfestigkeit. Chrom-Nickel-Stahlguß mit Molybdänzusatz hat besondere Bedeutung. Er ist leicht bearbeitbar, obwohl er durch Lufthärtung allein fast ebenso hart wird wie andere Stähle durch Abschreckung in Wasser oder Oel; da also ein Abschrecken überflüssig wird, ist die Wärmebehandlung einfach und billig. Formänderungen der Stücke im Betriebe, innere Spannungen und Warmrisse sind auf ein Mindestmaß gebracht. Für Gesenke eignet sich dieser Stahlguß beispielsweise hervorragend; diese können ohne Ausglühen nachgearbeitet werden. Bei 0,3 % C und höherem Nickel- und Chromgehalt wird ein Stahl von sehr hoher Dehnung und

Elastizitätsgrenze erreicht, der sich sehr gut für Hochdruckteile und bei großer dynamischer Beanspruchung eignet.

Chrom-Vanadin-Stahlguß mit rd. 0,15 % V und 0,80 bis 1,10 % Cr mit hoher Bruchgrenze und Dehnung hat besonders gute Dauerstandfestigkeit, so daß er im Lokomotivbau immer mehr zur Anwendung kommt. *K. Dornhecker.*

A. W. Lorenz, South Milwaukee (Wisc.), brachte die Beschreibung einer

#### Neuzeitlichen Vergütungsanlage für Stahlgußstücke.

Die Bucyrus-Erie Co. hat auf Grund einer 18 Jahre alten Erfahrung eine neuzeitliche Vergütungsanlage für Stahlguß gebaut, die zur Zeit wohl kaum ihresgleichen hat. Die Anlage besteht aus vier elektrischen Muffelöfen mit einer Herdfläche von 1,5×2,0 m und einem elektrischen Glühofen mit ausfahrbarem Herd, der 0,9×4,25 m groß ist. Die Heizelemente sind bei diesem nur an den Längswänden angebracht, während die Muffeln allseitig beheizt werden. Die elektrische Beheizung der Öfen wurde zur Gewährleistung gleichmäßiger Erwärmung, genauer Temperatureinhaltung und sicherer Vermeidung einer etwa teilweise auftretenden Ueberhitzung gewählt. Die Temperaturregelung erfolgt ganz selbsttätig mit einer Genauigkeit von ± 5° auf Grund der Messungen von Chrom-Nickel-Thermoelementen, die am Gewölbe und auf dem Herd der Öfeneingebaut sind.

Die mechanische Einrichtung der Vergütungsanlage besteht aus einem Halbportalkran von 5 t Tragkraft, einer Gasolinlokomotive und einer elektrischen Beschickmaschine besonderer Bauart zur Beschickung und Entleerung der Muffelöfen. Es handelt sich dabei um eine Nachbildung des Prätzenkranes, mit der es möglich ist, einen Muffelofen in 30 s bis 1 min mit kleinen Gußstücken im Gesamtgewicht von 0,5 bis 2 t zu beschicken. Das Ueberführen des Einsatzes aus dem Ofen in die davor liegende Abschreckgrube dauert nur 5 bis 10 s. Die Wassertemperatur in dem Härtebecken wird durch Dampf- und Kühlrohre auf 50 bis 60° gehalten. Der Glühofen mit ausfahrbarem Herd dient fast ausschließlich zur Wärmebehandlung von Gußstücken aus legiertem, lufthärtendem Stahlguß. Vor ihm befindet sich eine Plattform, auf der das zu vergütende aus der Gießerei kommende Gußzeug vor der Glühung gelagert wird. Diese Plattform hat die Höhe der Wagen, auf denen die Stücke in die Vergütungsanlage gebracht werden, so daß das Be- und Entladen der Wagen in einfacher Weise vor sich gehen kann. Die Belegschaft der Vergütungsanlage besteht aus drei Mann auf der Tagschicht und zwei Mann auf der Nachtschicht bei einer Monatsleistung von 500 t. Ein Mann der Tagschicht hat sämtliche wärmebehandelten Stücke auf ihre Brinellhärte zu prüfen.

Die Notwendigkeit, Stahlgußstücken durch Wärmebehandlung erheblich bessere physikalische Eigenschaften zu geben und dadurch in der Konstruktion entsprechend an Gewicht zu sparen, wird auch in Deutschland mehr und mehr erkannt. Luftvergütungsanlagen für Stahlguß sind bereits in ziemlicher Anzahl in Deutschland vorhanden.

R. R. Clarke, Erie (Pa.), sprach über die

#### Notwendigkeit von Trichtern und Steigern bei Gußstücken.

Neues wird nicht gebracht, doch ist die Arbeit dadurch wertvoll, daß sie an und für sich bekannte Tatsachen auf dem Gebiet der Stahl-, Eisen- und Metallgießerei bei dem Anbringen von Trichtern und Steigern zusammenstellt und dadurch der Nachprüfung bereits vorhandener Maßstäbe besser unterwirft.

Clarke hebt vier Punkte hervor, um die Notwendigkeit von Trichtern und Steigern zu begründen. Zunächst sollen durch Trichter bei ungeeignetem Angießen Spannungen im Gußstück vermieden werden; weiter sollen beim Gießen mit Hilfe der Steiger die Formen gut durchgespült und dadurch schlackenfreie Gußstücke erzeugt werden. Endlich werden Trichter und Steiger zur Vermeidung von Lunkern gesetzt.

Die Größe der zu setzenden Trichter ist abhängig von der Neigung des Metalles zum Lunkern und von der Größe und Form des zu gießenden Stückes. Die Fläche, die den Trichter mit dem Gußstück verbindet, muß groß genug sein, um die Entstehung eines Lunkers im Gußstück unter dem Trichter zu vermeiden. Aus dem gleichen Grunde muß der Rauminhalt des Trichters so groß gewählt werden, daß genügend flüssiger Werkstoff zur Ausfüllung von Schwindungshohlräumen abgegeben werden kann, die im Gußstück bei der Erstarrung entstehen. Die Form der Trichter muß so gewählt werden, daß das Metall in ihnen später als in dem darunter liegenden Teile des Gußstückes erstarrt; aus diesem Grunde ist die kugelige Form der Trichter am vorteilhaftesten, weil bei ihnen das Verhältnis von Inhalt zu Oberfläche am größten ist. Seitlich angesetzte Trichter müssen möglichst dicht an das Gußstück angesetzt werden. Da beim

Gießen eines Formstückes immer das kälteste Metall in die Steiger gelangt, was ihre Wirkung beeinträchtigt, müssen alle Steiger, soweit das gießtechnisch möglich ist, nachgegossen werden. Clarke legt viel Gewicht auf eine möglichst große Höhe des Steigers bei zweckentsprechendem Querschnitt, um den ferrostatischen Druck für die Dichte des darunter befindlichen Gußstückes auszunutzen.

Glenn O. Carter, New York, hatte über die **Wirtschaftlichkeit autogener Trichterentfernung in Stahlgießereien** Untersuchungen angestellt. Nach ihm treten bei der autogenen Trichterentfernung die Ausgaben für Löhne hinter die für Gas weit zurück. Das Verhältnis der Lohnausgaben zu Materialausgaben steigt zugunsten der Löhne mit steigender Dicke der abzutrennenden Trichter. Bei der Entfernung eines Trichters von 12,5 cm Stärke sind die Ausgaben für Gas achtmal so hoch wie die für die Abtrennung benötigten Löhne; zur Entfernung eines Trichters von 25 cm Stärke sind die Ausgaben für Gas sechzehnmal so hoch wie die dafür zu zahlenden Löhne. Ein wichtiger Kostenpunkt bei der autogenen Trichterentfernung ist die Nacharbeit an den Schnittflächen durch Schweißen oder Schleifen. Durch Anwendung größter Sorgfalt beim Abschneiden der Trichter müssen diese kostspieligen Nacharbeiten soweit wie möglich verringert werden.

Der Wartung des zum autogenen Schneiden notwendigen Gerätes ist die größte Aufmerksamkeit zu schenken. Durch Messung und genaue Einstellung des zum Schneiden jeweilig vorteilhaftesten Gasdruckes werden die Gaskosten verringert. Eine Anzahl Gießereien ist dazu übergegangen, die Gußstücke in der Putzerei nach der Größe der abzutrennenden Trichter zu ordnen, um dadurch Zeitverlust für die Einregelung des in Abhängigkeit von der Trichtergröße sich ändernden günstigsten Gasdruckes zu vermeiden und Gasverschwendung durch unzweckmäßige Einstellung des Gasdruckes bei der Trichterentfernung zu verhindern. Es ist vorteilhaft, bei großen Schnittflächen zur Erzielung eines glatten Schnittes Schnittführungsmaschinen zu verwenden.

Die für das Schneiden mit Azetylen gegebenen Einzelheiten gelten auch für das Schweißen. Die Schweißarbeit gewinnt in den Stahlgießereien steigende Bedeutung, da viele Stahlgußarmaturen nach dem Bericht von Carter heute durch Schweißen an schmiedeisernen oder Blechkonstruktionen oder an Rohren befestigt werden, die früher durch Vernietung oder Verschraubung damit verbunden wurden.

A. Knipping.

#### Der Einfluß verschiedener Elemente auf Temperguß

wurde von L. E. Gilmore, Chicago, behandelt, und zwar nur bei der Herstellung des Tempergusses amerikanischer Art mit schwarzer Bruchfläche.

Der gesamte Kohlenstoff muß beim Rohguß in gebundenem Zustande, beim richtig geglühten Schwarzguß in freiem Zustande vorhanden sein. Die übrigen im Eisen befindlichen Elemente müssen also in einem solchen Verhältnis vorhanden sein, daß nicht nur das Auftreten freien Kohlenstoffs, Graphits, im Rohguß verhindert, sondern auch dessen Ausfällung beim nachfolgenden Glühen als Temperkohle möglichst begünstigt wird.

Der Phosphorgehalt liegt gewöhnlich zwischen 0,1 und 0,2 % und übt bis zu dieser Höhe in Form fester Lösung keine Wirkung auf die Temperkohlenbildung aus. Er erhöht aber bis zu 0,25 % die Zugfestigkeit, ohne die Dehnung zu beeinträchtigen. Bei höheren Gehalten, von 0,25 bis 0,3 % an, entsteht freies Eisenphosphid, und hierdurch wird Sprödigkeit und geringere Zugfestigkeit herbeigeführt.

Die hauptsächlichste Aufgabe des Mangans ist, den gesamten Schwefelgehalt in die Form des verhältnismäßig unschädlichen Mangansulfides überzuführen. Selbst außerordentlich hohe Schwefelgehalte können durch einen zur Bildung von Mangansulfid genügend hohen Mangangehalt ausgeglichen werden, wobei ein kleiner Ueberschuß an Mangan notwendig ist. Jeder Ueberschuß an Schwefel ergibt Eisensulfid, wodurch sogar nach sehr starkem Glühen ein Gehalt von etwa 0,8 % gebundenem Kohlenstoff zurückbleibt; dieselbe Wirkung übt ein sehr großer Ueberschuß an Mangan durch Bildung von Eisen-Mangan-Doppelkarbiden aus.

Stehen Phosphor, Mangan und Schwefel in richtigem Verhältnis zueinander, so bestimmt das Verhältnis von Silizium zu Kohlenstoff die physikalischen Eigenschaften des Tempergusses: Je höher der Kohlenstoffgehalt ist, desto niedriger muß der Siliziumgehalt sein und umgekehrt, um den überaus schädlichen primären Graphit im Rohguß zu vermeiden. Je niedriger der Kohlenstoffgehalt, desto höher die Zugfestigkeit und Dehnung; 2,2 bis 2,3 % C ergeben bei einem Probestab von 16 mm  $\phi$  eine Dehnung von 20 bis 25 % auf 50,8 mm Meßlänge und eine Zugfestigkeit von 38 bis 40 kg/mm<sup>2</sup>. Silizium besitzt keinen Einfluß auf die Dehnung, solange es so niedrig gehalten ist, daß es keinen

Graphit im Rohguß ausscheidet. Eine Zunahme des Siliziums von 0,7 auf 0,9 % erhöht bei gleichbleibendem Kohlenstoffgehalt die Zugfestigkeit um 1,5 bis 2 kg/mm<sup>2</sup>. Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt wird die Zugfestigkeit und Dehnung allmählich geringer; das günstigste Verhältnis bietet also geringer Kohlenstoff- und hoher Siliziumgehalt.

Stehen die besprochenen für gewöhnlich im Eisen vorhandenen Elemente im richtigen Verhältnis zueinander, so dürfte der Zusatz weiterer Sonderelemente zwecklos sein; denn diejenigen Elemente, die die Abscheidung der Temperkohle beim Glühen erleichtern, begünstigen gleichzeitig das gefährliche „Grauwerden“ des Rohgusses, und die Elemente, die dieser Gefahr entgegenwirken, erschweren die Abscheidung der Temperkohle beim Glühen. So könnte das Silizium ganz oder teilweise durch Aluminium, Titan, Nickel, Uran oder Zirkon ersetzt werden; beispielsweise kann man an Stelle dieses Elementes in siliziumfreiem Eisen 0,1 bis 0,15 % Titan oder Aluminium oder auch 0,5 % Zr nehmen. Auch Kalziumsilizid ist nach einem amerikanischen Patent geeignet, um weißes Eisen in graues umzuwandeln.

Die entgegengesetzte Wirkung, die Ausscheidung von Graphit und Temperkohle zu verhindern, üben ungewöhnlich große Mengen Schwefel und Mangan aus, desgleichen Antimon, Bor (?), Cer, Chrom, Molybdän, Selen, Tellur und Zinn. Es ist z. B. ein Gehalt von 0,25 % Cr imstande, eine perlitische Grundmasse mit etwa 0,8 % gebundenem Kohlenstoff nach dem Glühen hervorzurufen; ähnlich wirkt auch Vanadin.

Bei Temperguß darf also der Gehalt an jedem Element nicht einzeln für sich betrachtet werden, sondern es kommt vielmehr auf deren gegenseitiges Mengenverhältnis an. Dr.-Ing. Rudolf Stotz.

In Amerika scheint der Wettbewerb der Stahlgießereien dieselben trostlosen Zustände zu schaffen und geschaffen zu haben wie in Deutschland, Frankreich, England, Oesterreich usw. Die Steel Founders Society of America sieht mit Recht die Preisunterberechnungen als eine Folge der verschiedenen Arten der Selbstkostenberechnungen an. Sie hat deshalb Grundsätze einer einheitlichen

#### Selbstkostenerrechnung für Stahlgießereien

aufgestellt; hierüber wurde auf der Tagung der American Foundrymen's Association ein allgemein verständlicher Vortrag gehalten, um auch die vielen Betriebsleute damit vertraut zu machen und so ihre Einführung bei den Stahlgießereien zu beschleunigen.

Nach dem Vorschlag der amerikanischen Stahlgießer werden sieben Hauptkonten gebildet:

1. Schmelzkosten,
2. Produktivlöhne,
3. Formereikosten,
4. Kernmachereikosten,
5. Putzereikosten,
6. Glühkosten,
7. Allgemeine Unkosten.

Diese Kosteneinteilung unterscheidet sich von der in Deutschland gebräuchlichen dadurch, daß man die Kosten der Formerei und Kernmacherei trennt, was bei uns nicht immer der Fall ist. Weiter werden nach amerikanischer Vorschrift die Unkosten für Vor- und Fertigputzen, Trichterabschneiden, Richten und Schweißen zusammengefaßt. Dies mag durch die in Amerika übliche Massenherstellung gleichartiger Stücke begründet sein. In Deutschland, wo jede Stahlgießerei unter der großen Verschiedenartigkeit der Gußstücke leidet, würde eine solche Kostenermittlung keine richtigen Werte ergeben.

Die Ermittlung der Schmelzkosten stimmt mit der in Deutschland üblichen überein. Es wird empfohlen, den Werkstoffschwund sowie Abweichungen vom buchmäßigen Bestand durch einen prozentualen Aufschlag auf den wirklichen Wert auszugleichen, um der Notwendigkeit überhoben zu sein, spätere den Betrieb nachteilig beeinflussende Kostenberichtigungen vorzunehmen. Für Ofeninstandsetzung soll monatlich ein bestimmter Betrag je t vorsehen und eine Rücklage geschaffen werden, aus der die Ausbesserungskosten bezahlt werden. Zur Berechnung des Verhältnisses des Ausbringens an guten Stücken zu dem eingesetzten Metall wird folgende Formel angegeben:

$$\frac{G \cdot [100 - (S + L + B)]}{G \cdot D \cdot H}$$

G = Versandgewicht,

S = Schmelzverlust in %, bezogen auf den Einsatz,

L = Pfannenreste und Gießverlust in % des eingesetzten Werkstoffes,

B = Stücke, die bereits beim Gießen Ausschluß wurden, in % des Einsatzes,

D = Stücke, die während des Putzens Ausschub wurden, in % des Einsatzes,

H = Gewicht der Trichter und Eingüsse, sowohl der guten als auch der Ausschubstücke.

Die Werte S, L und B liegen fest, da sie Durchschnittswerte mehrerer Jahre bilden; die andern Werte ändern sich nach der Art der Gußstücke. Dementsprechend sind auch die Kosten je t Stahl nicht für jedes Gußstück gleich; sie berechnen sich nach der Formel:

$$100 M - \frac{[P(100 - L)] + P}{Y}$$

in der bedeuten:

M = Einsatz- und Erzeugungskosten je t Stahl.

L = Pfannen- und Gießverluste,

P = Wert des wiedergewonnenen Schrotts,

Y = Ausbringen an guten Gußstücken bezogen auf den Einsatz.

Bei den Löhnen wird wie in Deutschland nach Produktiv- und Hilfsöhnen unterschieden. Man erfaßt unter „Molding direct Labor“, also unmittelbare Formerlöne, außer den Formern und Lehrlingen auch die Hilfsarbeiter, die dem Former zur Unterstützung beigegeben sind.

Als „Molding indirect Labor“, mittelbare Hilfslöne, die aber zu den Formereikosten gerechnet werden, sind bezeichnet die Aufwendungen für Kranmaschinisten, Kettenanschläger, Ausleerer, Kerträger, Trichtermacher, Transportarbeiter für Sand und Modelle, alle in der Sandaufbereitung beschäftigten Arbeiter, Arbeiter an den Trockenöfen usw., Formenabgießer. Weiter gehören hierher die Kosten für Sand und seine Beimengungen, Brennstoffe, Formkasten, Instandsetzungslasten, Aufsicht und „Verschiedenes“.

Was von der Formerei gesagt ist, gilt auch für die Kernmacherei. Es fällt auf, daß die Kosten für Strom, Dampf und Licht, sei es für die Aufbereitung, Krane usw., nicht unter den Kosten der Formerei und Kernmacherei enthalten sind, daß die Aufstellung also nicht zeigt, wie hoch jede einzelne Betriebsabteilung an diesen Kosten beteiligt ist und wie hoch sich z. B. die Unkosten für jede Abteilung stellen. Weiter werden alle Sandkosten nicht anteilmäßig auf die Produktivlöne verrechnet, sondern so, wie sie sich je t guten Gusses ergeben. Diese Verrechnung ist nicht richtig, da die Sandkosten nicht mit dem Gewicht, sondern mit der Formschwierigkeit steigen. Für die Neubeschaffung und Ausbesserung der Formkasten wird empfohlen, eine Rücklage zu schaffen.

Wie schon erwähnt, werden die Kosten der Vor- und Fertigungsputzerei, Kaltsägerei, Richterei und Schweißerei zusammengefaßt, was nur dann richtig ist, wenn der größte Teil der Erzeugung aus gleichen oder geometrisch ähnlichen Stücken besteht. Für deutsche Verhältnisse wird die Anordnung dazu führen, daß verwickelte Stücke zu billig und einfache Stücke zu teuer werden. Ueber die Kosten des Glühens ist nichts Weiteres zu sagen.

Die allgemeinen Unkosten enthalten außer den bei uns üblichen Posten noch die Gesamtauslagen für Dampf, Licht und Strom, die die Stücke von der Formerei bis zum Versand erfordern, außerdem alle Modellkosten. Es ist also nach dieser Aufstellung nicht möglich, Vergleiche anzustellen, in welchen Betriebsabteilungen eine Verteuerung oder Verbilligung der Kosten für Strom u. ä. eingetreten ist. Andererseits wird — sicherlich in Großformereien — die Formerei den größten Teil dieser Kosten verursachen, es werden durch diese Verrechnungstabelle also die verwickelten Stücke auf Kosten einfacher Abgüsse billiger. Ueber die Modellkosten ist zu sagen, daß in Deutschland die Modellschreinereien meist als selbständige Betriebe behandelt und die Modellfertigungs- und Instandsetzungskosten mit einem bestimmten Betrag in die Rechnung eingesetzt oder unmittelbar dem Besteller belastet werden. Es wird weiter darauf hingewiesen, daß die allgemeinen Unkosten je nach der Höhe der Erzeugungskosten schwanken. Sie werden, soweit sie sachliche Auslagen betreffen, je t guter Gußstücke verrechnet, die persönlichen Auslagen werden nach den Produktivlöhnen auf die einzelnen Gußstücke verteilt.

Wenn auch in Einzelheiten gegen den Aufbau der angegebenen Selbstkostenberechnung Einwendungen zu machen sind und die amerikanischen Verhältnisse für die unsrigen vielfach nicht zutreffen, so gibt der Bericht doch wertvolle Anregungen und trägt sicher dazu bei, die oft unverständlichen Preisunterschiede zu vermeiden.

J. J. Ewens, Milwaukee (Wis.), bemängelte in seinem Vortrage:

#### Falsche Preisberechnung

die Gewohnheit der amerikanischen Stahlgießereien, lediglich auf Grund des Gewichtes den Stahlguß nach Staffelpreisen zu ver-

kaufen, d. h. die Staffelpreise so zu gestalten, daß mit steigendem Gewicht die Verkaufspreise sinken. Es muß gesagt werden, daß dieses fehlerhafte Verfahren leider auch noch von einzelnen deutschen Stahlgießereien angewendet wird.

Ewens untersucht zunächst, welche Ursachen und Umstände in der Formerei, Kernmacherei und Putzerei die Kosten eines Gußstückes bestimmen. In der Formerei sind dies die Modelleinrichtung, vorhandene Formkastengrößen, die Formschwierigkeit, die Ausführung in Trocken- oder Naßguß usw., in der Kernmacherei die Art, Anzahl und Lage der Kerne, in der Putzerei die Anzahl und Größe der Trichter, Lage und Verbauart der Kerne, Gestalt des Gußstückes u. ä., also alles Posten, die mit dem Gewicht nichts zu tun haben. Selbst die Kosten des Stahles sind nach Ewens vom Gewicht nicht abhängig. Er hat in seinem Betrieb festgestellt, daß das Ausbringen bei 1 t Versandgewicht nur 58%, bei Stücken von 30 kg Gewicht dagegen 63% betrug. Dies liegt seiner Meinung nach daran, daß einfache, schwere Gußstücke im Verhältnis zu ihrem vermehrten Gewicht größere Eingüsse benötigen. Als Verbesserung wird vorgeschlagen, zunächst die Selbstkosten jedes einzelnen Modells zu errechnen, um dann den Verkaufspreis nach der bestellten Stückzahl zu staffeln. Dr.-Ing. H. Resow.

W. G. Reichert, Elizabethport (N. J.), erstattete Bericht über

#### Die gebräuchlichen Prüfverfahren des Formsandes in den Gießereien der Singer Mfg. Co.

Die Prüfungen werden laufend ausgeführt, um einheitliche Güte des Formsandes zu sichern und um den Wert neuer Sandvorkommen festzustellen. Dabei müssen die Anforderungen jeder einzelnen Gießerei berücksichtigt werden.

Die Prüfungen erstrecken sich auf:

1. Festigkeit des grünen Sandes;
2. Festigkeit nach dem Trocknen;
3. Durchlässigkeit;
4. Feuchtigkeit;
5. Kornfeinheit;
6. Ausgiebigkeit bei wiederholter Benutzung;
7. Schmelzpunkt;
8. mikroskopische Untersuchung.

Die Festigkeit des nassen Sandes wird nach dem Verfahren von A. A. Grubb<sup>1)</sup> geprüft, welches die Haftfestigkeit der Sand- und Tonteilchen bestimmt. Es wird durch Beispiele gezeigt, daß sie durch den Feuchtigkeitsgehalt und durch die Menge, Art und Verteilung des Tones beeinflusst wird.

Die Trockenfestigkeit wird an einem bei 150° getrockneten Würfel in einer leichten Druckpresse bestimmt. Sie ist abhängig vom Tongehalt, von den Bindemitteln und besonders vom Feuchtigkeitsgehalt beim Formen. Für jeden Sand gibt es einen besten Wassergehalt, bei dem eine besonders gute Trockenfestigkeit erzielt wird. Der für die Trockenfestigkeit günstigste Zusatz an Pech wird nach dem gleichen Verfahren festgelegt. Durch diese Ueberwachung sollen in einem Fall die Fehlguße um fast 50% vermindert worden sein.

Die Gasdurchlässigkeits-Prüfung wird normengemäß<sup>2)</sup> ausgeführt und liefert gute Ergebnisse. Ueber den Zusammenhang dieser Werte mit der Größe und Art der Sandkörner, dem Feuchtigkeitsgehalt, der Verteilung des Tones und der Bindemittel liefert der Bericht keine neuen Gesichtspunkte.

Die Feuchtigkeit wird nach dem Schnellverfahren von F. L. Wolf und A. R. Grubb<sup>3)</sup> festgestellt. Vorgewärmte Luft strömt durch eine bestimmte Sandmenge bis zur Trocknung, worauf der Gewichtsverlust bestimmt wird. Temperatur und Druck der Luft sind dabei festgelegt. An Beispielen wird gezeigt, daß derjenige Feuchtigkeitsgehalt, der die höchste Festigkeit des nassen Sandes ergibt, vielfach nicht zugleich die günstigste Trockenfestigkeit liefert, weshalb alle drei Eigenschaften geprüft werden müssen.

Die Feststellung der Körnung des Formsandes und der Menge der einzelnen Korngrößen nach Gruppen erfolgt nach den vorliegenden Normen<sup>4)</sup>, welche eine Einordnung jedes Sandes erlauben. Mit steigender Korngröße ist bei gleichem Tongehalt eine wachsende Feuchtigkeitsmenge nötig, um die beste Bindung zu erzielen.

Einen Maßstab für die Ergiebigkeit bei mehrmaligem Gebrauch ergibt entweder der wiederholte Gießversuch, wobei

<sup>1)</sup> Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1926) S. 522/4.

<sup>2)</sup> Trans. Am. Foundrymen's Ass. 31 (1923) S. 708/21.

<sup>3)</sup> Trans. Am. Foundrymen's Ass. 32 (1924) S. 9 u. 12.

<sup>4)</sup> Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 193/7; vgl. über die amerikanischen Normen St. u. E. 45 (1925) S. 1481/5; 46 (1926) S. 263; 47 (1927) S. 312 u. 708.

ein einfaches Formstück ohne Kern so lange mit einer bestimmten Sandmenge gegossen wird, bis der Sand sich nicht mehr formen läßt oder bis die Bestimmung der Bindefestigkeit ungenügende Werte ergibt. Die Gebrauchsdauer wird auch vielfach laboratoriumsmäßig bestimmt. Nach N. W. Dietert<sup>5)</sup> wird eine bestimmte Sandmenge in einem Eisengefäß 2 h lang bei 300° geglüht und darauf die noch verbleibende Bindekraft bestimmt. Der gleiche Versuch wird auch mit 2stündiger Glühung bei 650° wiederholt. Beispiele zeigen, daß sich die Sande dabei sehr verschieden verhalten. Die Prüfung dieser Eigenschaft des Sandes wird für die Praxis als recht wichtig dargestellt. In engem Zusammenhang damit steht die Prüfung der Lage des Schmelzpunktes, die ebenfalls für den Betrieb wichtig ist. Denn davon hängen die Kosten für das Putzen der Stücke ab. Aus dem zu prüfenden Sand wird ein Würfel geformt, der nach dem Trocknen 10 min bei 1300° geglüht wird. Je nach dem Grad des Versinterns oder Schmelzens lassen sich dann etwa vier Gruppen unterscheiden, nämlich Sande, die zu schwarzem Glas geschmolzen sind, stark versinterte Sande, unter Zusammenbacken der Körner gefrittete Sande und Sande, deren Körner beim Abkühlen zerrieseln. Vertreter der ersten Gruppe geben schlechte Oberflächen der Gußstücke. Die mikroskopische Prüfung bestimmt die Gestalt der Körner und Art, Menge und Verteilung der fremden Bestandteile.

Bei der laufenden Prüfung neuer Sande finden alle beschriebenen Verfahren Anwendung. Laufende Lieferungen werden täglich nur auf die Eigenschaften Festigkeit, Durchlässigkeit und Kornfeinheit untersucht. Die Sandhaufen im Betrieb werden dauernd auf Festigkeit, Porigkeit und Feuchtigkeit geprüft, Verfahren, die alle nur 10 min in Anspruch nehmen. Alle 14 Tage wird Trockenfestigkeit und Körnung im Betrieb festgestellt, um die Verunreinigung durch zu viel grobkörnigen Kernsand zu verhindern. Die laufende Überwachung des Sandes soll große Vorteile gebracht haben. Zugleich wurde auch die Aufbereitung überwacht. Mitgeteilte Betriebsmessungen zeigen den Einfluß des Gewichtes der Koller und der Mahlzeit auf die gleichmäßige Mischung von Alt- und Grünand, auf die Verteilung des Tones, auf die Zerkleinerung der Schollen und auf die Trockenfestigkeit. Auch der Einfluß der Feuchtigkeit auf die Zusammenballung wird zahlenmäßig festgestellt, wodurch die Oberflächenbeschaffenheit der Gußstücke beeinflusst werden konnte. Der Wasserzusatz wird vom Laboratorium aus laufend überwacht.

Auf Grund der Zahlen wird der Sand für verschiedene Zwecke streng auseinander gehalten, und die häufig benutzten künstlichen Ton-Sand-Mischungen können zweckmäßig hergestellt werden.

F. Hartmann.

Harold J. Dorus und C. S. Schroeder, Stamford (Conn.), erstatteten gemeinsam einen sehr eingehenden Bericht über die

#### Verwendbarkeit von Elektrokarren in der Gießerei.

Solche Wagen vermögen die Erzeugungsmenge sehr beträchtlich zu steigern und gleichzeitig die Betriebskosten erheblich zu vermindern. Die Brauchbarkeit dieses Fördermittels erhellt aus einer kurzen Betrachtung seiner Dienste im laufenden Betriebe. Ein mit heb- und senkbarer Plattform ausgestatteter Wagen bringt am Morgen den Formern den Modellsand in Holzkisten an die Formmaschine und sammelt am Rückwege die verschiedenen Gießereiabfälle in abhebbar auf Böcken ruhenden Blechgefäßen, um sie an ein Abfuhrauto abzuliefern. Die Plattform kann so hoch gehoben werden, daß die Entleerung in das Auto selbsttätig möglich wird. Die nächste Aufgabe des Elektrokarrens besteht dann im Sammeln der abgossenen Stücke und deren Abgabe an die Scheuertrommeln. Der Karren ist dann für allgemeine Betriebsarbeiten, wie das Beibringen und Abfahren von Formkasten, Bodenbrettern, Modellen, Schmelzstoffen u. a. m. frei.

Alle angegebenen Arbeiten werden in großen Betrieben auch auf andere Art durchgeführt, in vielen kleinen Betrieben wird aber der Lastkarren der weitaus wirtschaftlichste Behelf dafür sein. Sein Hauptwert liegt in seiner Eignung, die Kosten dieser Arbeiten zu vermindern. Er erspart insbesondere eine Anzahl der mit der Werkstoffbeförderung bisher beschäftigten Mannschaften, er vermindert die Anzahl der bei Beförderung in Fässern oder mit Handwagen mannigfachster Art häufig vorkommenden Schädigungen der Waren, er vermindert die Betriebsgefahren der Arbeiter und ermöglicht es, die unmittelbar mit Formarbeiten beschäftigten Leute dauernd an diesen Arbeiten zu belassen und dadurch ein größeres Ausbringen zu erreichen. Kleinere Gießereien werden oft mit nur einem Kraftwagen für alle angedeuteten Arbeiten auskommen. Erwägt man, wieviel Leute

zur Erledigung dieser Arbeit beim alten Handbetrieb erforderlich sind, wogegen am Elektrowagen nur ein Mann tätig ist, so gewinnt man ein Bild der erreichten Ersparnis. Wird durch den neuen Wagen den Formern nur soviel Handarbeit abgenommen, daß sie künftig nur ½ h länger an der Formarbeit bleiben können — gegenüber reiner Handbeförderung der Hilfsstoffe kommt sicher mehr als diese Zeitersparnis in Frage —, so ist neben der allgemeinen Lohnersparnis noch der Gewinn durch die größere Formleistung zu rechnen.

Die Betriebskosten des Elektrokarrens stehen genau fest. Sie betragen in Amerika im großen Durchschnitt für Abschreibung, Verzinsung, allgemeine Unkosten, Instandhaltung des Wagens und seiner Batterie sowie an Auslagen für Kraftverbrauch 4,00 \$ je Tag oder 50 c/h, also gerade soviel wie für eine einzelne Arbeitskraft.

Elektrokraftwagen eignen sich in vielen Fällen sehr gut zur allgemeinen Sandbeförderung. Die Anlage von Fließbändern ist erst von einem gewissen Betriebsumfange an lohnend. Mit einem Kraftwagen lassen sich 100 bis 150 t losen Sandes in 8 h leicht auf eine Entfernung von 100 m befördern. Wenn diese Sandmenge durch Einschaufeln in Kippwagen weiter gebracht werden muß, sind dazu etwa 4 Mann erforderlich, während sie mit Hilfe des Lastwagens leicht von dem einen Manne am Wagen bewältigt werden kann. Ebenso ergeben sich wesentliche Ersparnisse beim Begichten von Kuppelöfen kleinerer Betriebe. Ein Kraftwagen mit auf- und abbeweglicher Plattform, einem Gichtkübel mit 1 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen und einem Gefäße zur Aufgabe des Kokes vermag in der neunstündigen Schicht 100 bis 200 t Schmelzstoffe dem Ofen aufzugeben. Auch hier können gegenüber der Handarbeit etwa drei Mann gespart werden. Diese Möglichkeit weisen Dorus und Schroeder an einigen Beispielen aus der Praxis im einzelnen nach.

Der Elektrokarren eignet sich weiter zur Beförderung des flüssigen Eisens vom Ofenabstich zu den Formen, in vielen Fällen auch zum Vergießen desselben. Man verwendet dazu Gießpfannen von 1000 bis 1200 kg Fassungsvermögen und läßt die Wagen auf gutgepflasterten Wegen laufen. Durch Ausschaltung von Hängepfannen und Hängebahnen konnte in einem Falle die Erzeugungsmenge um 30 % erhöht werden. In einem anderen wird mit 5 Elektrokraftwagen die Schmelzung von täglich 40 t in 3 h vergossen. Zur Beförderung der Abgüsse innerhalb der Gießerei dient eine Reihe recht nützlicher Einrichtungen. So wurden mitsamt der Plattform in solcher Höhe verstellbare Behälter geschaffen, daß es möglich wurde, kleine Abgüsse von oben in die Scheuertrommeln gleiten zu lassen, um sie später am tiefer liegenden Anlaufe wiederum selbsttätig am Elektrokarren in Empfang zu nehmen. Andere Wagen wurden so eingerichtet, daß beispielsweise Abgüsse von Kesselgliedern nur über einen Dorn zu schieben sind, um in einfachster Weise an den Bestimmungsort gebracht zu werden. Einzelne Elektrokarren wurden auch mit einem kleinen Drehkran ausgestattet, der das Aufheben und Absetzen schwererer Lasten ermöglicht. — Zum Füllen von Trocken- und von Glühkammern wurden gleichfalls Sondereinrichtungen geschaffen, die stets das Ziel verfolgen, zur Bedienung des Wagens nur einen Mann erforderlich zu machen. Hierbei wurden insbesondere in Tempergießereien sehr schöne Erfolge erzielt. Die Beschleunigung des Füllens der Temperkammern ist so beträchtlich, daß sie eine erhebliche Steigerung der Kammerleistungen zur Folge hat. In einer größeren Tempergießerei können 900 Stapel gefüllter Glühöpfe im Gewichte von je 1650 kg, d. i. von insgesamt rd. 1500 t, durch 2 Elektrokarren in 5¼ h eingesetzt werden. — Zur Beförderung von leicht zerbrechlichen Kernen werden gut gefederte Anhängewagen mit niedrigen gummibewehrten Rädern und einer Anzahl übereinander gestapelter Kerngestelle benutzt. Bei der Beförderung solcher Anhänger durch Schleppen von Hand ist die Bruchgefahr wesentlich größer, weil dann leicht die Neigung besteht, über etwaige Unebenheiten rasch hinwegzufahren, während der Elektrokarren seinen Weg mit gleichmäßiger Geschwindigkeit macht. Da der Wagenführer in beträchtlichem Abstand von den Anhängewagen steht, wird er durch die Wärme frisch aus dem Ofen kommender Kerne nur wenig belastigt.

Die Verwendungsmöglichkeiten von Elektrokarren sind mit den vorstehenden Angaben noch lange nicht erschöpft; in manchen Gießereien benutzt man einen solchen sogar zur Öffnung der Bodenklappe des Kuppelofens nach beendigtem Schmelzen. Zu dem Zwecke wird die Stütze der Bodenklappe an dem Karren befestigt und dieser in Bewegung gesetzt; die Stütze wird dadurch weggezogen, und es genügen einige scharfe Stöße, um die Schmelzreste zum Ausfallen zu bringen.

C. Irresberger.

<sup>5)</sup> Trans. Am. Foundrymen's Ass. 32 (1924) S. 25/6.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 43 vom 25. Oktober 1928.)

Kl. 1 c, Gr. 10, E 37 378. Verfahren zur Aufbereitung von Erzen, Mineralien, insbesondere von Komplexerzen und anderen schwimmbaren Stoffen und Stoffgemischen. Erz- und Kohle-Flotation, G. m. b. H., Bochum.

Kl. 7 b, Gr. 5, Sch 85 257. Bandeisenaspel. Lorenz Schall, St. Ingbert, Dudweiler Str. 79, und Ludwig Eich, Heckendahlheim bei St. Ingbert, Hauptstr. 85.

Kl. 7 b, Gr. 12, P 48 375; Zus. z. Patent 450 905. Verschiebliches Führungsstück für Dornstangen. Preß- und Walzwerk, A.-G., Reisholz.

Kl. 7 b, Gr. 15, U 9470. Kanneliermaschine. The Union Metal Manufacturing Company, Canton, Ohio (V. St. A.).

Kl. 10 a, Gr. 28, W 70 991. Verfahren und Vorrichtung zum Verkoken von Kohlen, Schiefer, Holz, Torf und anderen Stoffen. Charles Burton Winzer, London.

Kl. 12 e, Gr. 2, J 27 373. Luftfilter mit gitter- oder netzförmigen Filterkörpern, insbesondere für Staubabscheidung. Anders Jordahl, New York.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 66 279. Aus einem Halbleiter bestehende Niederschlagsselektrode für die elektrische Reinigung von Gasen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 a, Gr. 14, S 86 547; Zus. z. Patent 457 275. Mit Hohlsteinen besetzter Wärmeaustauschapparat. Société Anonyme John Cockerill, Seraing (Belgien).

Kl. 18 a, Gr. 18, C 37 441. Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von Eisen und anderen Metallen sowie deren Legierungen mit bestimmtem Kohlenstoffgehalt. Hampus Gustaf Emrik Cornelius, Stockholm (Schweden).

Kl. 24 c, Gr. 10, P 52 368. Gasbrenner, bei welchem das Gas durch einen in seiner Breite verstellbaren Ringschlitz im Winkel zur Brennerachse zugeführt wird. Ernest Henry Peabody, New York (V. St. A.).

Kl. 24 e, Gr. 9, R 68 681. Mit einem Rührwerk arbeitende Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger. Hugo Rehmann, Düsseldorf, Kaiserstr. 43.

Kl. 24 e, Gr. 10, S 71 962. Verfahren zur Steigerung des Wärmetausches in Röhrenerhitzern. La Société „L'Air Chaud“, St. Etienne (Frankr.).

Kl. 24 e, Gr. 12, R 66 055. Gaserzeuger mit sich selbsttätig in der Höhe einstellendem Rührwerk. Hugo Rehmann, hütten-technisches Büro, Düsseldorf, Kaiserstr. 43.

Kl. 80 b, Gr. 18, S 80 503. Verfahren zur Herstellung poröser feuerfester Formlinge unter Anwendung von Stoffen, die auf chemischem Wege Gase entwickeln. Ivar Setterberg, Stockholm (Schweden).

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 43 vom 25. Oktober 1928.)

Kl. 4 g, Nr. 1 049 542. Brenner zum autogenen Durchlöchen und Schneiden. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck, Moisliger Allee 53.

Kl. 7 b, Nr. 1 049 453. Längsnahtschweißmaschine. Mauer Maschinenbau, G. m. b. H., Köln-Bickendorf, Venloer Str. 722.

Kl. 19 a, Nr. 1 049 455. Rippenplatte für eiserne Schienenschwellen und Vorrichtung zu ihrer Herstellung. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, Bendemannstr. 2.

Kl. 31 c, Nr. 1 049 213. Zum Herstellen von Formgußstücken aus einer korrosionswiderstandsfähigen eisenhaltigen Legierung (z. B. Chromnickelstahl) bestimmten Form. Fried. Krupp, A.-G., Essen.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 461 569, vom 29. September 1925; ausgegeben am 21. Juni 1928. Julius Fahdt in Kötzschenbroda b. Dresden. *Schleudervorrichtung zum Auftragen von Formsand in Gießerei-Formkasten.*

Zwei entgegengesetzt umlaufende, nebeneinander angeordnete Schleuderräder a, b werfen sich den zwischen sie geschütteten Formsand gegenseitig

in ihre Schaufelzellen, so daß der von der einen Seite geworfene Formsand auf der bewegten Schaufelfläche des anderen Schleuderrades abgleitet.

Kl. 31 c, Gr. 6, Nr. 461 197, vom 22. September 1925; ausgegeben am 15. Juni 1928. Graue, Akt.-Ges., in Langenhagen bei Hannover. *Beschickungsvorrichtung für mit einem Kran verbundene Sandschleuderformmaschinen.*

Der Rahmen, an dem das Becherwerk geführt ist, ist zweiseitig ausgebildet. Der untere der beiden Rahmenteile ist in senkrechter Richtung schwingbar angeordnet.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 462 166, vom 4. Juli 1926; ausgegeben am 5. Juli 1928. Halbergerhütte, G. m. b. H., in Brebach, Saar. *Mit feuerfester Auskleidung versehene Gießbrinne, insbesondere für Schleuderguß.*

Die an der Berührungsfläche mit dem flüssigen Metall geringe Wärmeleitfähigkeit der Auskleidung wird nach dem äußeren Metallmantel hin durch eine Beimengung an zerkleinertem Metall verstärkt, die von innen nach außen zunimmt. Durch diese Wärmeverteilung und äußere Kühlung kann man die Gießbrinne dauernd auf eine Temperatur halten, die beschleunigte Arbeiten gestattet.

Kl. 80 a, Gr. 53, Nr. 462 873, vom 3. November 1925; ausgegeben am 18. Juli 1928. Dr. Karl Krüger in Mehlem a. Rh. *Form zur Herstellung von Pflastersteinen u. dgl. aus Gesteinsschmelzen, Schlackenschmelzen oder ähnlichen schmelzbaren Massen.*

Der Boden der Form ist mit einer bei hoher Temperatur weich bleibenden Stampfmasse, z. B. einer Mischung von Graphit und Kreide versehen, in die ein nach bekannter Art als Gitterwerk ausgebildeter Stempel eindringen kann, um eine Mehrzahl von Formlingen ohne Grat zu erzeugen.

Kl. 10 a, Gr. 36, Nr. 463 173, vom 14. September 1923; ausgegeben am 24. Juli 1928. Maschinenfabrik für Eisenbahn- und Bergbaubedarf, G. m. b. H., in Georgsmarienhütte, Osnabrück. *Verfahren zum Destillieren und Entschwelen bituminöser Brennstoffe.*

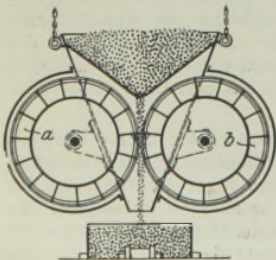
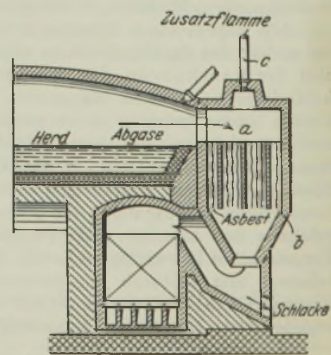
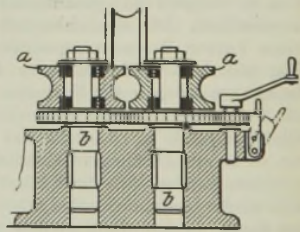
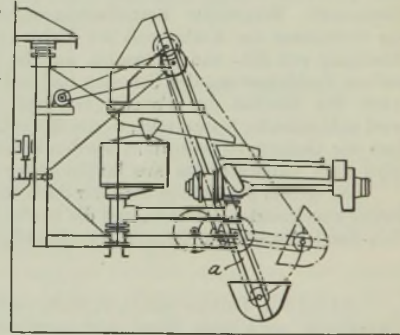
Das vorgewärmte, genügend trockene Gut wird einem oder mehreren Wärmestößen, d. h. kurz dauernden starken Erwärmungen ausgesetzt.

Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 463 892, vom 7. August 1927; ausgegeben am 4. August 1928. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Anstellvorrichtung für Rohrreduzierwalzwerke.*

Die lotrechten antriebslosen Walzen a sind auf den durch Zahnräder zwangläufig miteinander verbundenen Wellen b exzentrisch angeordnet, so daß sie durch Drehen mit einem Handrad od. dgl. eingestellt werden können.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 464 653, vom 29. September 1926; ausgegeben am 23. August 1928. Mitteldeutsche Stahlwerke, Akt.-Ges., in Berlin. (Erfinder: Hermann Bleibtreu in Völklingen, Saar.) *Kohlenstaubgefeuerter Regenerativofen.*

In einem Raume a zwischen Arbeitsherd und Regenerativkammer sind Asbestplatten oder Asbesthürden b angeordnet, an denen sich die Flugasche absetzt. Eine Zusatzfeuerung c erteilt den Feuertagen eine Wirbelung und genügende Geschwindigkeit, um den durch die Asbestplatten geschaffenen Widerstand zu überwinden.



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



Statistisches.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat September 1928<sup>1)</sup>.

Table showing coal production in the German Reich for September 1928 and January to September 1928. Columns include Erhebungsbezirke, September 1928 (Steinkohlen, Braunkohlen, Koks, etc.), and Januar bis September 1928 (Steinkohlen, Braunkohlen, Koks, etc.). Rows list various regions like Breslau, Preußen, Bayern, Sachsen, etc.

1) Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 250 vom 25. Oktober 1928. 2) Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 8 717 930 t. 3) Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 423 428 t. 4) Davon aus Gruben links der Elbe 3 742 491 t.

Die Saarkohlenförderung im August 1928.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebiets im August 1928 insgesamt 1 146 517 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 109 212 t und auf die Grube Frankenholtz 37 305 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 26,71 Arbeitstagen 42 932 t. Von der Kohlenförderung wurden 84 483 t in den eigenen Werken verbraucht, 15 869 t an die Bergarbeiter geliefert und 40 096 t den Kokereien zugeführt sowie 1 037 872 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermin-

derten sich um 31 803 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 351 442 t Kohle und 7374 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im August 1928 26 218 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 62 706 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 815 kg.

Großbritanniens Hochöfen Ende September 1928<sup>1)</sup>.

Am 30. September 1928 waren in Großbritannien zwei neue Hochöfen im Bau, und zwar je einer in Lincolnshire und Derbyshire. Neu zugestellt wurden am Ende des Berichtsmonats 44 Hochöfen.

Großbritanniens Hochöfen Ende September 1928.

Table showing blast furnaces in Great Britain at the end of September 1928. Columns include Hochöfen im Bezirk, Vorhanden am 30. Sept. 1928, Im Betriebe (durchschnittlich Juli-Sept., am 30. Sept. 1928), and details of production (Hamatit, Roh-eisen für saure Verfahren, Puddel- und Gießereiroh-eisen, Roheisen für basische Verfahren, Ferro-mangan usw.). Rows list regions like Schottland, Durham and Northumberland, Cleveland, etc.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im September 1928<sup>2)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat September 1928 gegenüber dem Vormonat eine Abnahme um 75 657 t, dagegen arbeitstägliche eine Zunahme um 939 t zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 11 zu; insgesamt waren 194

1) Nach Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) S. 582. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochöfenwerke namentlich auf.

2) Nach Iron Trade Rev. 83 (1928) S. 870 u. 957.

von 354 vorhandenen Hochöfen oder 54,8 % im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	August 1928 <sup>1)</sup>	Sept. 1928
	(in t zu 1000 kg)	
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 188 203	3 112 546
darunter Ferromangan u. Spiegeleisen	35 603	32 753
Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .	102 812	103 751
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 614 661	2 530 421
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	354	354
davon im Feuer . . . . .	183	194

Unter Zugrundelegung einer vom American Iron and Steel Institute zum 31. Dezember 1926 ermittelten Erzeugungsmöglichkeit an Roheisen von rd. 52 201 500 t für 1927 und zum 31. Dezember 1927 von rd. 50 399 400 für 1928 stellte sich die tatsächliche Roheisenerzeugung im Vergleich zur Leistungsfähigkeit wie folgt:

	1927	1928		1927	1928
	%	%		%	%
Januar . . . . .	71,2	67,8	Juni . . . . .	73,2	76,0
Februar . . . . .	74,7	73,6	Juli . . . . .	67,7	73,2
März . . . . .	79,8	76,1	August . . . . .	67,6	74,4
April . . . . .	81,2	78,0	September . . . . .	65,9	75,2
Mai . . . . .	77,7	78,3			

Die Stahlherstellung nahm im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat um 31 393 t oder 0,7 % ab. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen

<sup>1)</sup> Berichtigte Zahlen.

Gesellschaften, die 94,68 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im September von diesen Gesellschaften 3 989 763 t Flußstahl hergestellt gegen 4 019 485 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 4 213 944 (August 4 245 337) t oder bei 25 (27) Arbeitstagen auf täglich 168 557 (157 235) t zu schätzen und beträgt damit etwa 88,01 % der Leistungsfähigkeit der Stahlwerke.

Im September 1928, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1927, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (94,68 % der Rohstahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1927	1928 (in t zu 1000 kg)	1927	1928
Januar . . . . .	3 645 133	3 839 457	3 850 512	4 055 193
Februar . . . . .	3 666 457	3 891 376	3 873 039	4 110 029
März . . . . .	4 362 063	4 336 004	4 607 836	4 579 640
April . . . . .	3 969 705	4 138 855	4 193 372	4 371 414
Mai . . . . .	3 892 680	4 043 253	4 112 007	4 270 441
Juni . . . . .	3 362 107	3 600 539	3 551 539	3 802 851
Juli . . . . .	3 081 764	3 666 538	3 255 401	3 872 558
August . . . . .	3 364 934	4 019 485	3 554 526	4 245 337
September . . . . .	3 144 037	3 989 763	3 321 183	4 213 944
Oktober . . . . .	3 189 638	—	3 369 353	—
November . . . . .	3 007 590	—	3 177 047	—
Dezember . . . . .	3 054 207	—	3 226 292	—

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Oktober 1928.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Im Berichtsmonat hat sich der Konjunkturrückgang weiter fortgesetzt, was sich in erster Reihe bei den Rohstoffindustrien bemerkbar macht. Eine vergleichende Zusammenstellung der monatlichen Gewinnung von Ruhrkohle und Ruhrkoks sowie der Herstellung von Eisen und Stahl ergibt folgendes Bild:

1928	Ruhrkohlen t	Ruhrkoks t	Roheisen t	Rohstahl t	Walzisen t
Januar	10 295 342	2 585 883	1 180 237	1 469 455	1 089 268
Februar	10 031 212	2 500 567	1 122 384	1 322 695	1 040 875
März	10 857 844	2 547 928	1 170 476	1 421 524	1 145 070
April	9 053 128	2 277 147	1 045 468	1 161 405	917 673
Mai	9 087 122	2 292 759	1 044 046	1 247 781	986 459
Juni	8 893 277	2 304 760	1 021 350	1 294 538	1 067 646
Juli	9 418 920	2 485 485	1 034 694	1 311 134	1 026 333
August	9 817 489	2 493 931	1 030 837	1 329 345	1 061 799
Sept.	9 141 278	2 426 082	985 413	1 189 521	940 797

Da neben der Erzeugung der Eisenwerke selbst die Kohlen- und Koksgewinnung wichtige Gradmesser für den Geschäftsgang in Eisen und Stahl sind, so erweisen obige Mengen vereint auch zahlenmäßig, daß die Beschäftigung der Eisen- und Stahlwerke gleichwie die der Zechen seit April langsam, aber stetig abgenommen hat. Uebrigens sind der ab 1. Oktober eingetretenen Frachtverteuerung wegen im September obendrein gewiß viele Kohlen vorab bezogen worden. Arbeitstäglich wurden im September zwar 365 651 t (an 25 Tagen) gefördert, gegen 363 611 t (an 27 Tagen) im August, aber beschäftigt waren im Ruhrbergbau Ende September wieder weniger Arbeiter, nämlich 371 194, gegen 373 660 Ende August; trotzdem mußten wegen Absatzmangels 234 321 Feierschichten eingelegt werden (im August 249 504), und die Vorräte beliefen sich Ende September auf 2,70 Mill. t gegen 2,72 Mill. t Ende August. Kennzeichnend für die ungünstige Lage im Ruhrbergbau sind auch die Absatzzahlen des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikats, die seit einigen Tagen für das erste Halbjahr 1928/29 (April/September 1928) vorliegen. Danach betrug der Gesamtabsatz des Syndikats April/September 1928 53,45 Mill. t gegenüber 60,72 Mill. t im vorhergehenden Halbjahr (Oktober 1927/März 1928). Die Zahlen des arbeitstäglichen Gesamtabsatzes sind für April/September 1928 354 589 t, für Oktober 1927/März 1928 396 882 t. Der arbeitstägliche Gesamtabsatz April/September 1928 ist also gegenüber Oktober 1927 bis März 1928 um 10,66 % gesunken. Die Wettbewerbsfähigkeit der ausländischen Kohle auf den deutschen Märkten hat ständig zugenommen und wird, was die englische Kohle angeht, unter den Auswirkungen der Tarifierleichterungen in England sehr wahrscheinlich in Zukunft noch weiter steigen. Schon jetzt ist festzustellen, daß die englische Kohlenausfuhr nach Deutschland in den ersten neun Monaten 1928 um rd.  $\frac{1}{3}$  größer war

als in der gleichen Zeit des Vorjahres (3,94 Mill. t gegen 3,01 Mill. t im Vorjahre). In der Eisenindustrie ist die Erzeugung gleichfalls weiter zurückgegangen: Die Roheisengewinnung betrug im September 985 413 t gegen 1 030 837 t im August 1928 und 1 104 653 t im September 1927. Die durchschnittliche arbeitstägliche Roheisengewinnung belief sich auf 32 847 t im September gegen 33 253 t im August 1928 und 36 822 t im September 1927.

Die Rohstahlerzeugung betrug im September 1 189 521 t gegen 1 329 345 t im August 1928 und 1 375 057 t im September 1927. Arbeitstäglich wurden im September 47 581 t erzeugt gegen 49 235 t im August 1928 und 52 887 t im September 1927.

Auch die Walzwerkserzeugung zeigt einen weiteren erheblichen Rückgang. Sie betrug im September 940 797 t gegen 1 061 799 t im August 1928 und 1 125 765 t im September 1927. Die arbeitstägliche Erzeugung war im September 37 632 t gegen 39 470 t im August 1928 und 43 299 t im September 1927.

In wichtigen Zweigen der Verbrauchsgüterindustrie ist die Lage nach wie vor sehr ernst. Hingewiesen sei nur auf die Textilindustrie, deren Wettbewerbsfähigkeit gegenüber dem ausländischen Erzeugnis besonders unter der Wirkung der steigenden Lohnbelastung ständig unzureichender wird. Deutlich gekennzeichnet wird diese Entwicklung durch die Zahlen des letzten Außenhandelsnachweises. Danach hat die Ausfuhr an Textilfertigwaren bemerkenswert abgenommen, die Einfuhr dagegen fast in gleichem Maße zugenommen.

Diese Einzelheiten über die Lage wichtiger Erzeugungszweige zeigen unwiderlegbar, daß die Konjunktur sich in den letzten Monaten bereits ganz erheblich verschlechtert hat. In gleicher Richtung weist auch die Entwicklung der Erwerbslosigkeit. Die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung ist zwar in der zweiten Septemberhälfte fast unverändert geblieben und von 576 498 am 15. September nur auf rd. 577 000 am 30. September gestiegen; in  $\frac{1}{100}$  der Wohnbevölkerung gerechnet liegt sie mit 9,2  $\frac{1}{100}$  gegen 5,7  $\frac{1}{100}$  im Vorjahre heute 60 % über dem Stande zur gleichen Zeit des Jahres 1927. In der Krisenunterstützung stieg die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger von 82 356 am 15. September immerhin auf rd. 86 600 am 30. September, also um rd. 4 300. Bei den genannten Zahlen ist außerdem noch zu beachten, daß die Arbeitslosenversicherung wegen ihrer kurzen Unterstützungsfrist nur einen Teil der tatsächlich Arbeitslosen umfaßt und die Zahlen der Unterstützungsempfänger in der Versicherung und in der Krisenfürsorge daher zur Beurteilung der tatsächlichen Arbeitsmarktlage nur begrenzt verwendbar sind. Richtigere Schlüsse als Vergleichsgrundlage würden eher die Zahlen der bei den Arbeitsämtern insgesamt angeschriebenen Arbeitssuchenden vermitteln. Daher dürfte dringend nötig sein, auch deren

Zahl im Reichsarbeitsblatt zu veröffentlichen, da sie einen wichtigen Maßstab für die Konjunkturbeurteilung bildet.

Andere, für die wirtschaftliche Lage bezeichnende Verhältnisse haben im Laufe der letzten Monate zum mindesten keine Besserung erfahren. So war die deutsche Großhandelsmeßzahl im August mit 1,415 der aus Juli mit 1,416 ungefähr gleichgeblieben und im September auf 1,399 gesunken, jedoch stiegen im Oktober diese Meßzahlen wieder an. Die Lebenshaltungsmesszahl, die sich von 1,526 im Juli auf 1,535 im August weiter erhöht hatte, ging im September (nach Ablauf der Sommermonate mit den teuren Preisen der frischen Lebensmittel) auf 1,523 wieder zurück.

Nur die schon im Juli in Deutschland von 702 auf 655 zurückgegangene Zahl der Konkurse sank im August weiter auf 552, und ebenso verminderte sich die Zahl der Wechselproteste, die schon im Juli von 7540 auf 7150 zurückgegangen war, im August weiter auf 6638.

Die Entwicklung des deutschen Außenhandels kann hingegen wiederum nicht mit Befriedigung erfüllen. Er gestaltete sich (ohne Reparationslieferungen) wie folgt:

	Gesamt- Waren- einfuhr	Deutschlands	
		Gesamt- Waren- ausfuhr	Gesamt- Wareneinfuhr- Ueberschuß
	in Millionen RM		
Januar bis Dezember 1925	12 428,1	8 798,4	3 629,7
Monatsdurchschnitt . . . . .	1 037,4	732,6	304,8
Januar bis Dezember 1926	9 950,0	9 818,1	131,9
Monatsdurchschnitt . . . . .	829,1	818,1	11,0
Januar bis Dezember 1927	14 143,1	10 218,7	3 924,4
Monatsdurchschnitt . . . . .	1 178,6	851,6	327,0
Dezember 1927 . . . . .	1 257,3	953,0	304,3
Januar 1928 . . . . .	1 359,9	862,1	497,8
Februar . . . . .	1 248,5	942,3	306,2
März . . . . .	1 229,3	1 021,6	207,7
April . . . . .	1 174,7	923,7	251,0
Mai . . . . .	1 086,2	895,4	190,8
Juni . . . . .	1 108,4	893,0	215,4
Juli . . . . .	1 182,6	914,1	268,5
August . . . . .	1 083,4	1 025,8	57,6
September . . . . .	1 087,0	1 058,8	28,2

Wenn demnach die Einfuhr etwas ab- und die Ausfuhr etwas zunahm, so daß der Einfuhrüberschuß auf 28,2 Mill. zurückging, so darf dies nicht darüber hinwegtäuschen, daß das Ergebnis wie im Vormonat zum Teil wieder saisonmäßig bedingt ist. Geht die deutsche Warenerzeugung weiterhin zurück, dann muß früher oder später natürlich auch die Rohstoffeinfuhr, die schon im September abnahm, noch stärker sinken. Wieweit damit aber eine stärkere Senkung des Einfuhrüberschusses verknüpft ist, das hängt auch von der Ausfuhr ab, die zwar im September zum Teil ansehnlich stieg, z. B. in Maschinen um 30,2 Mill., in Walzeisen und Eisenwaren um 7,2 Mill., dafür aber u. a. in Kohlen leider zurückging. Bemerkt sei in diesem Zusammenhange, daß zur Vermeidung der Fehlerquellen bei der Außenhandelsstatistik am 1. Oktober das neue Gesetz über die Statistik des Warenverkehrs mit dem Auslande vom 27. März 1928 nebst den Ausführungsbestimmungen dazu vom 9. August 1928 in Kraft getreten ist. Eine wesentliche Neuerung besteht darin, daß abweichend vom bisherigen Verfahren auch bei der Einfuhr, ähnlich wie bisher schon bei der Ausfuhr, die Anmeldung der Waren durch besondere statistische Anmeldescheine erfolgen muß.

Die rückläufige Konjunktur hat die selbstverständliche Folge, daß die Tragfähigkeit der Wirtschaft für Belastungen aller Art ganz wesentlich geringer geworden ist. Diese Tatsache sollte grundlegend sein für die Gestaltung unserer gesamten Innenpolitik, besonders der Lohn- und Sozialpolitik, wobei die Entlastungsmaßnahmen der englischen Regierung zugunsten der Wettbewerbsfähigkeit wichtiger englischer Erzeugungszweige als Vorbild dienen könnten. Da aber in Deutschland die gesunde Wirtschaftsvernunft keine Stimme hat, ist das nicht der Fall. Im Gegenteil: Ohne Rücksicht auf Verarmung und Belastung haben wir uns auch in den letzten Monaten bis auf den heutigen Tag bei absteigender Konjunktur eine Lohn- und Sozialpolitik geleistet, als wenn Deutschland das reichste Land der Welt und die deutsche Wirtschaft mit Kapital und Verdienst im Ueberfluß gesättigt wäre. Jedem, der sich nicht mit blinder Voreingenommenheit über alle wirtschaftlichen Erwägungen hinwegsetzt, muß die deutsche Lohn- und Sozialpolitik als eine planmäßige Zerstörung der Konjunktur und darüber hinaus als dauernd wirksame Verschlechterung wichtigster Daseinsbedingungen der deutschen Wirtschaft erscheinen. Zwei besonders krasse Tatbestände aus der jüngsten Zeit mögen den wirtschaftlichen Widersinn kennzeichnen, der unsere gesamte Innenpolitik beherrscht:

Es wird zur Zeit über die Einbeziehung der Textilindustrie in die Krisenunterstützung verhandelt. Gleichzeitig werden in Düren und München-Gladbach neue Lohnerhöhungen als verbindlich erklärt.

Ohne Rücksicht auf die geldliche Lage des Reiches und der Wirtschaft plant der Reichsinnenminister, und zwar nicht etwa auf eine neuerliche Forderung der Beamtenverbände hin, sondern durchaus aus eigenem Antrieb, eine Verkürzung der Arbeitszeit der Beamten. Die Durchführung der Severingschen Vorlage würde beispielsweise der Reichspost eine Mehrbelastung von 100 bis 125 Mill. RM, der Reichsbahn eine laufende Mehrbelastung von 200 bis 250 Mill. RM und außerdem sehr hohe Aufwendungen für eine zusätzliche Beschaffung von Lokomotiven und anderem Material auferlegen.

Es ist natürlich, daß der gemeinschädliche unentwegte Konjunkturoptimismus amtlicher Stellen, der sich in diesen und ähnlichen Erscheinungen äußert, die im Ausland über die deutsche Leistungsfähigkeit herrschenden übertriebenen Vorstellungen noch weiter fördern muß. Ein Beispiel hierfür aus der letzten Zeit ist eine Anfang dieses Monats erfolgte Äußerung des Generalberichterstatters des französischen Staatshaushaltes über die Zukunft des Dawes-Planes: „Die wirtschaftliche Lage Deutschlands weist eine derartige Besserung auf, daß sie in einer Erhöhung der Zahlungen an die Alliierten um mehrere hundert Millionen zum Ausdruck kommen muß.“

Der letzte Sinn dieser wirtschaftsfeindlichen Politik tritt zutage, wenn man sich klarmacht, daß es gar kein anderes Mittel geben kann, das vom Standpunkt der Gewerkschaften, Linksparteien und sonstiger Treiber des Sozialismus bequemer und zugleich sicherer zum Endziel der Sozialisierung führt als diese Politik einer fortwährend planmäßig übersteigerten Belastung der privaten Wirtschaft. Man hofft, die Wirtschaft zur Sozialisierung reif machen zu können, indem man sie durch ständig erhöhte Belastungen in wirtschaftliche Schwierigkeiten hineintreibt. Die Kündigung des Lohntarifs für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe durch die Gewerkschaften bewegt sich durchaus in dieser Richtung. Wie unberechtigt die neuesten Mehrlohnforderungen sind, die zu begründen die Gewerkschaften ursprünglich nicht einmal für nötig erachtet hatten, das ist im Septemberbericht bereits kurz dargetan. Eingehender aber wies es der Arbeitgeberverband der Nordwestgruppe dann in einer Erwiderung auf eine veröffentlichte Erklärung der Bezirksleiter der drei Metallarbeiterverbände nach. Einem Hinweis auf die erst anfangs 1928 geschene erhebliche aufbessernde Neuregelung durch Lohnerhöhung, Verdoppelung des Mehrstundenzuschlags und Lohnausgleich für die die Werke schwer belastende Arbeitszeitverkürzung folgte der Nachweis

der Besserstellung im Tarif der Nordwestgruppe durch dessen Abstellung auf den 21jährigen gegenüber dem 23- und 24-jährigen Arbeiter in den meisten andern Tarifgebieten der Metallindustrie usw.,

daß in der Nordwestgruppe die wirklichen Verdienste nicht nur ganz wesentlich höher sind als die Tariflöhne, sondern daß erstere auch erheblich stärker stiegen.

Der Arbeitgeberverband wiederholte seine bei der letzten Lohnerhöhung schon ausgesprochene Auffassung, daß die Arbeitgeberschaft auf eine angemessene Entlohnung und auskömmliche Lebenshaltung der Arbeiter den gleichen Wert lege wie diese selbst, daß aber die seit Jahren andauernden ständigen Nominalloohnerhöhungen zu einer Ueberspannung des deutschen Preisstandes und zu einer dauernden schweren Schädigung der ganzen Volkswirtschaft führen müssen. Die heutigen Verdienste müßten als ausreichend bezeichnet werden, und da oberstes Ziel der deutschen Volkswirtschaft die Aufrechterhaltung des heutigen Preisstandes sein müsse, seien die Arbeitgeber nicht in der Lage, einer neuen Lohnerhöhung zuzustimmen. Da die Gewerkschaften aber auf ihrer Forderung beharrten und die Tarifkündigung aufrechterhielten, die Arbeitgeber sich also mit Ablauf des Oktobers einem tariflosen Zustande gegenübersehen, dessen Folgen sie sich nicht aussetzen wollten, vielmehr dauernde Verhältnisse zu schaffen für nötig erachteten, so entschlossen sie sich, am 13. Oktober allen ihren Arbeitern zum 31. Oktober zu kündigen. Hiervon wurden insgesamt rd. 225 000 Arbeiter betroffen. Das Reichsarbeitsministerium hat dann wieder zu dem zwar nicht allzuviel versprechenden und längst vielfach angefochtenen Mittel gegriffen, einen Schlichter zu bestellen, der am 22. Oktober mit beiden Parteien verhandelte, freilich zunächst ohne andern Erfolg, als daß eine Schlichterkammer gebildet wurde. Die Arbeitgeber hielten ihr Angebot aufrecht und wollten sich dem Schlichtungsverfahren nicht entziehen, lehnten aber die Zurücknahme der Kündigung ab. Die

Arbeitnehmer wollten sich auf die von der anderen Seite angebotene Nachprüfung der vorgelegten Zahlen durch einen Treuhänder wegen der Kürze der Zeit nicht einlassen.

Die folgenden Schlichtungsverhandlungen endeten am 26. Oktober mit einem Schiedsspruch, der den Zeitlöhnern eine Zulage von 6 Pf. die Stunde und den Akkordlöhnern von 2 Pf. die Stunde bringt. Der Schiedsspruch soll erstmalig am 1. März 1930 zum 30. April 1930 und dann an jedem Monatsersten mit zwei-monatiger Frist kündbar sein.

Die Gewerkschaften haben den Schiedsspruch angenommen und seine Verbindlichkeitserklärung beantragt, selbstverständlich nur „trotz schwerer Bedenken“, aber „im Bewußtsein der Verantwortlichkeit“. Die Annahme des Schiedspruches durch die Gewerkschaften beweist, wie richtig unsere oben ausgesprochene Behauptung über ihre wahren Ziele ist.

Demgegenüber hat der Arbeitgeberverband den Schiedsspruch abgelehnt. Wir geben die Begründung wegen ihrer Wichtigkeit im Wortlaut wieder:

Nachdem die Gewerkschaften trotz dem bereits seit Monaten andauernden und allgemein anerkannten Absinken der Konjunktur wie üblich den erstmöglichen Termin zur Kündigung des Lohnabkommens in der Nordwestlichen Gruppe zum Anlaß genommen hatten, wiederum eine außerordentlich weitgehende allgemeine Lohnerhöhung zu fordern, war es von vornherein klar, daß sich dieses Mal die Verhandlungen ganz besonders schwierig gestalten würden. Im vollen Bewußtsein der außerordentlichen Verantwortung, die dieser Lohnkonflikt beiden Parteien auferlegt, haben die Arbeitgeber in bewußter Abkehr von den früheren Verhandlungsmethoden von Anfang an entscheidendes Gewicht darauf gelegt, eine Klärung der strittigen Fragen in unmittelbaren Einigungsverhandlungen zwischen den Parteien herbeizuführen und zu einer freien tariflichen Vereinbarung mit den Gewerkschaften zu gelangen. Dieser Einstellung, die sich nicht im Widerspruch mit den Grundgedanken des Schlichtungswesens befindet, sind die Arbeitgeber in jeder Phase der Verhandlungen treu geblieben, auch in den Schlichtungsverhandlungen, in denen sie weiterhin unablässig um einen Ausgleich bemüht waren.

Die ungünstige Gestaltung der wirtschaftlichen Lage der Eisenindustrie hätte an sich die Arbeitgeber berechnen können, eine Herabsetzung der geltenden Lohnsätze zu beantragen, um so mehr, als im Gegensatz zu den sinkenden Erträgen der Werke die durchschnittlichen Verdienste der Arbeiterschaft durch die ständigen und starken Lohnerhöhungen der letzten Jahre das Realeinkommen der Vorkriegszeit nicht unerheblich überschritten haben. Wenn trotzdem die Arbeitgeber zu Beginn der Verhandlungen den Gewerkschaften vorschlugen, das alte Lohnabkommen, das erst mit Wirkung vom 1. Januar d. J. in Kraft ist, um ein Jahr zu verlängern, so hätten sie ein Eingehen auf dieses Angebot erwarten dürfen. Die Gewerkschaften lehnten das Angebot jedoch rundweg ab. Die Arbeitgeber unterbreiteten im Verlauf der Einigungsverhandlungen sodann den Vorschlag, die Verdienste der geringst entlohnten Hilfsarbeiter zu erhöhen; sie mußten nach den gewerkschaftlichen Mitteilungen annehmen, daß die Gewerkschaften gerade hierauf ganz besonderes Gewicht legen würden. Aber auch dieser Vorschlag genigte den Gewerkschaften nicht. Als die Verhandlungen in der Schlichterkammer sich zuspitzten und zu keinem Ergebnis zu führen drohten, erklärten sich die Arbeitgeber gemäß ihrer grundsätzlichen Einstellung, zu einer gütlichen Uebereinkunft unter den Parteien selbst zu kommen, schließlich bereit, ihr für die Hilfsarbeiter gemachtes Angebot in gewissem Umfang auch auf die nur mit dem Ecklohn bezahlten Facharbeiter auszudehnen, falls angesichts dieser Mehrbelastung gleichzeitig eine angemessene Verlängerung des am 1. Dezember d. J. erstmalig kündbaren Arbeitszeitabkommens erfolge.

Alle diese Einigungsbemühungen der Arbeitgeber waren ohne Erfolg. Der Vorschlag der Gewerkschaften, vorab die Löhne der im Lohn beschäftigten Arbeiter aller Gruppen zu regeln und späterhin diejenigen der Akkord- und Prämienarbeiter, war nur verhandlungstechnisch zu werten, ganz abgesehen davon, daß ein solches Verfahren schon aus tarifrechtlichen Gründen mit Rücksicht auf die Bestimmung des Art. IX des neuen, noch gültigen Rahmentarifvertrages überhaupt nicht Gegenstand der Erörterung sein konnte. Die in letzter Stunde erfolgte Herabsetzung der gewerkschaftlichen Lohnforderungen von 15 auf 12 Pf. konnte nur als eine taktische Maßnahme angesehen werden. Die Gewerkschaften mußten nach dem ganzen Gang der Verhandlungen wissen, daß auf der Grundlage einer 12-Pf.-Forderung ebensowenig eine Einigung unter den Parteien gefunden werden konnte wie bei der ursprünglichen Forderung von 15 Pf. So fiel schließlich der Schlichter den Spruch, wonach zum Verdienst der Stundenlöhner über 21 Jahre mit Wirkung vom 1. November eine feste Stundenzulage von 6 Pf. und für die Akkord- und Prämienarbeiter vom gleichen Zeitpunkt an eine feste Zulage von 2 Pf. je Stunde hinzutreten soll. Dieser Schiedsspruch, der die weitgehenden Angebote der Arbeitgeber gänzlich außer acht läßt und die 12-Pf.-Forderung der Gewerkschaften zum mindesten für die Stundenlöhner glatt halbiert, mußte die Arbeitgeber völlig überraschen. Nachdem die Gewerkschaften im Verlauf der Verhandlungen die Angaben der Arbeitgeber über die Steigerung der Selbstkosten ausdrücklich bestätigten und die Angaben über die gesunkenen Durchschnittserlöse nicht zu widerlegen vermochten, hätten die Arbeitgeber erwarten dürfen, daß der Schiedsspruch diesem Verhandlungsergebnis Rechnung getragen hätte. Da das nicht der Fall ist, kann der Spruch nicht die Grundlage einer verantwortungsbewußten Vereinbarung zwischen den Parteien bilden.

Zwar läßt der Schiedsspruch nach außen hin das Lohnabkommen in den Ecklöhnen unverändert, doch dürfte die finanzielle Mehrbelastung größer sein als bei dem Spruch vom Dezember vergangenen Jahres. Mag man nun den Schiedsspruch rechtlich eng oder weit auslegen — seine Durchführung würde in den Betrieben in jedem Falle eine Quelle ständiger Schwierigkeiten und ständiger Unruhe sein —, in seinen Auswirkungen muß er notwendigerweise eine Hinaufschraubung des gesamten Lohnniveaus mit sich bringen, die weit über die in dem Spruch liegenden Grenzen hinausgeht. Wenn festgelegt wird, daß zum Verdienst der Stundenlöhner eine feste Stundenzulage von 6 Pf. treten soll, so ist klar, daß diese weitgehende Erhöhung so tief in das

gesamte Entlohnungssystem, speziell in die örtlich und werlich tariflich festgelegten Zulagen für qualifizierte Arbeiter eingreift, daß ein Durchbruch des gesamten Lohnniveaus — der in jedem Falle vermieden werden mußte — praktisch unvermeidlich ist. Hinzu kommt weiter, daß die zwangsläufige Erhöhung der Löhne für die qualifizierten Stundenlöhner auch eine zwangsläufige Erhöhung der Akkorde über das in dem Schiedsspruch festgelegte Ausmaß hinaus nach sich ziehen wird, da durch die insgesamt in die Erscheinung tretenden Lohnverschiebungen der Anreiz zum Akkord und damit zur Leistung vermindert wird. Diesen Gefahren einer Durchbrechung des gesamten Lohnsystems und des Lohnniveaus, auf die der Schlichter und die Gewerkschaften wiederholt nachdrücklich und mit großem Ernst hingewiesen wurden, hätte begegnet werden können, wenn die Angebote der Arbeitgeber zur Grundlage des Schiedspruches gemacht worden wären.

Die Gesamtbelastung des Schiedspruches dürfte etwa 4 bis 5 % der bisherigen Lohnsumme ausmachen. Es hat zunächst den Anschein, als ob die weiterverarbeitende Industrie von dem Schiedsspruch schwerer getroffen wird als die Eisen schaffende Industrie, da die weiterverarbeitende Industrie verhältnismäßig mehr Stundenlöhner beschäftigt als die Eisen schaffende Industrie. Da aber durch die Erhöhung der Stundenlöhne die Rückwirkung auf die durch den Spruch ohnehin schon generell erhöhten Akkordlöhne nicht aufzuhalten sein wird, ist im Durchschnitt mit einer gleichmäßigen Belastung von etwa 4 bis 5 % für beide Industriezweige zu rechnen.

Ein Schiedsspruch mit einer derartigen praktischen Auswirkung, über die sich der Schlichter völlig im klaren sein mußte, ist um so unverständlicher, als derselbe Schlichter bereits im Dezember vergangenen Jahres anläßlich der damaligen Lohnerhöhung in der Begründung zu seinem Lohnschiedsspruch die geldliche und wirtschaftlich milde Lage der weiterverarbeitenden Industrie — die die Gewerkschaften ausdrücklich anerkannte — und die Verlustgeschäfte der Eisen schaffenden Industrie unterstrich, darüber hinaus ausdrücklich betonte, daß „durch die Verordnung vom 16. Juli 1927 und die gemäß der Arbeitszeitverordnung erfolgte Verdoppelung der Mehrarbeitszuschläge die Industrie weiter stark belastet“ werde. Seit jener Zeit ist anerkanntermaßen die Konjunktur weiter rückläufig gewesen. Die Gesteuerungskosten der Eisenindustrie haben sich wesentlich erhöht, die Durchschnittserlöse trotz gestiegener Inlands- und Auslandspreise vermindert. Der Auftragsbestand der Werke ist stetig zurückgegangen. Trotzdem hat der Schlichter geglaubt, eine Lohnerhöhung heute festlegen zu sollen, die praktisch über das Ausmaß der letzten Lohnerhöhung hinausgehen kann. Wie will der Schlichter einen solchen Spruch begründen? Hat nicht der Reichswirtschaftsminister Dr. Curtius in seiner Etatrede vom 3. März d. J. ausdrücklich erklärt, daß es unbedingt erforderlich sei, durch Senkung der Selbstkosten und stärkere Entlastung der Wirtschaft dafür zu sorgen, daß wir den Anschluß an den europäischen Markt und die Weltwirtschaft nicht nur aufrecht erhalten, sondern auch noch weiter ausbauen können?

Die Arbeitgeber haben bereits vor Beginn der Verhandlungen zum Ausdruck gebracht, daß sie das Festhalten des heutigen Preisniveaus als dringendste Gegenwartsaufgabe der deutschen Wirtschaftspolitik betrachten. Sie wissen sich in dieser Auffassung mit der gesamten deutschen Öffentlichkeit einig. Da sie für eine weitere Erhöhung des deutschen Preisniveaus, die sich aus der Annahme des Schiedspruches zwangsläufig ergeben müßte, die Verantwortung nicht zu übernehmen in der Lage sind, lehnen sie den Schiedsspruch ab. Sie können auch in der Langfristigkeit des Schiedspruches unter den gegebenen wirtschaftlichen Verhältnissen keinen Ausgleich für die schweren Belastungen erblicken, die der Spruch zur Folge haben muß.

Die Gewerkschaften haben erstmalig seit der Stabilisierung der Währung in einem Lohnkonflikt der nordwestlichen Eisenindustrie einen Schiedsspruch angenommen. Dieser Vorgang bestätigt die Beurteilung des Schiedspruches durch die Arbeitgeber.

Wir stellen vor aller Öffentlichkeit fest, daß die Verantwortung allein den Gewerkschaften zufällt, die durch die Aufstellung unmöglicher Forderungen, durch ihr starres wochenlanges Festhalten an diesen Forderungen und ihre unnachgiebigen Verhandlungsmethoden eine Lage heraufbeschworen haben, über die sie sich, wenn sie verantwortungsbewußt gehandelt hätten, vorher völlig im klaren sein mußten.

Der Reichsarbeitsminister lud daraufhin beide Parteien zu neuen Verhandlungen nach Berlin.

Bis zum Abschluß dieses Berichtes hatten die Verhandlungen noch zu keinem Ergebnis geführt. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der endgültigen Entscheidung soll der Reichsarbeitsminister beabsichtigen, die Ansicht des Reichskabinetts über die etwaige Verbindlichkeitserklärung des Schiedspruches einzuholen.

Nach alledem hat auch die Entwicklung der Berichtszeit gezeigt, daß die Wirtschaft jeden Grund hat, sehr ernst in die Zukunft zu sehen. Solange nicht die deutsche Sozial- und Lohnpolitik grundsätzlich umgestellt und in der Erkenntnis geführt wird, daß in unserer Lage eine dauernde Hebung der Wirtschaft nur von einer planmäßigen Kräftigung der Erzeugung (Kapitalbildung), nicht aber vom Verbrauch ausgehen kann, sind wir nicht berechtigt, unseren wirtschaftlichen Wiederaufbau als endgültig gesichert anzusehen. Die Aussichten, daß diese entscheidende Voraussetzung in absehbarer Zeit in ausreichendem Maße erfüllt wird, sind allem Anschein nach heute so trübe wie je zuvor.

Die allgemeine Lage der Eisenindustrie läßt sich dahin unschreiben, daß in der ersten Oktoberhälfte das Inlandsgeschäft sich im großen Durchschnitt auf der im September und August noch innegehabten Höhe hielt; hernach aber neigten in Rücksicht auf die ungeklärten Verhältnisse Händler wie Verbraucher zu offener spekulativen Käufen. Ob die eingetretenen Frachterhöhungen etwa hemmend auf das Geschäft wirkten, war nicht festzustellen. Die Abrufe ließen in den letzten Wochen zu wünschen übrig, womit die Beschäftigung der Werke natürlich schwächer wurde. Das Auslandsgeschäft hatte sich anfänglich

abgeschwächt, dann aber wieder befestigt, und damit hielt die Preisgestaltung etwas schwankend Schritt. Die Gesamtlage wird allgemein als eine langsam fortschreitende Abwärtsbewegung erkannt, aufgehalten lediglich durch die in den letzten Monaten zu beobachten gewesene Belebung der Bautätigkeit, die in diesem Jahre verhältnismäßig spät einsetzte. Andererseits war die Schwäche des Beschäftigungsgrades der Eisen- und Stahl-, der Walz- und der weiterverarbeitenden Werke nach wie vor sehr wesentlich darin mit begründet, daß die Reichsbahn bei der Erteilung von Aufträgen in ihrer nun schon seit geraumer Zeit dauernden Zurückhaltung beharrt.

Der Außenhandel in Eisen und Stahl (einschließlich Reparationslieferungen) zeigte folgendes Bild:

	Deutschlands		
	Einfuhr	Ausfuhr	Ausfuhr-Überschuß
	in 1000 t		
Januar bis Dezember 1925	1448	3548	2100
Monatsdurchschnitt	120	295	175
Januar bis Dezember 1926	1261	5348	4087
Monatsdurchschnitt	105	445	340
Januar bis Dezember 1927	2897	4531	1634
Monatsdurchschnitt	241	378	137

	Deutschlands		
	Einfuhr	Ausfuhr	Ausfuhr-Überschuß
	in 1000 t		
Dezember 1927	232	353	121
Januar 1928	262	363	101
Februar	240	390	150
März	248	435	187
April	246	413	167
Mai	186	398	212
Juni	177	453	276
Juli	183	466	283
August	196	506	310
September	177	481	304

Da, wie bereits erwähnt, im September gegen den Vormonat der Wert der Ausfuhr an Eisen und Stahl um 7,2 Mill. stieg, die Gesamtmenge aber um 25 000 t abnahm, so müssen entsprechend mehr höherwertige Waren ausgeführt sein.

Ueber die Marktlage ist im einzelnen folgendes zu berichten:

Der Güterverkehr auf der Reichsbahn stieg gegen Ende September infolge der bevorstehenden Tarifierhöhung stark an. Das galt auch für den Ruhrbezirk, wo sich Wagenknappheit so-

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten August bis Oktober 1928.

	1928				1928		
	August	September	Oktober		August	September	Oktober
<b>Kohlen und Koks:</b>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>		<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>	<i>RM je t</i>
Flammförderkohlen	16,70	16,70	16,70	Stahleisen, Siegerländer			
Kokskohlen	18,10	18,10	18,10	Qualität, ab Siegen	85,—	85,—	85,—
Hochofenkoks	21,45	21,45	21,45	Siegerländer Zusatzisen, ab			
Gießereikoks	22,45	22,45	22,45	Siegen:			
<b>Erze:</b>				weiß	96,—	96,—	96,—
Bohspat (tel quel)	14,70	14,70	14,70	meliert	98,—	98,—	98,—
Gerösteter Spatiseisenstein	20,—	20,—	20,—	grau	100,—	100,—	100,—
Manganarmer oberherrsch. Brauneisenstein ab Grube (Grundpreis auf Basis 41% Metall, 15% SiO <sub>2</sub> u. 15% Nässe)	9,80	9,80	9,80	Kalt erblasenes Zusatzisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk:			
Manganhaltiger Brauneisenstein:				weiß	105,—	105,—	105,—
1. Sorte ab Grube	12,80	12,80	12,80	meliert	107,—	107,—	107,—
2. Sorte	11,30	11,30	11,30	grau	109,—	109,—	109,—
3. Sorte	7,80	7,80	7,80	Spiegeleisen, ab Siegen:			
Nassauer Roteisenstein (Grundpreis auf Basis von 42% Fe u. 28% SiO <sub>2</sub> ) ab Grube	9,80	9,80	9,80	6—8% Mangan	99,—	99,—	99,—
Lothr. Minette, Basis 32% Fe ab Grube	fr. Fr 27 bis 29	fr. Fr 27 bis 29	fr. Fr 27 bis 29	8—10% "	104,—	104,—	104,—
	je nach Qualität — Skala 1,50 Fr			10—12% "	109,—	109,—	109,—
Briey-Minette (37 bis 38% Fe), Basis 35% Fe ab Grube	34 bis 36	34 bis 36	34 bis 36	Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk	93,50	93,50	93,50
	Skala 1,50 Fr			Gießereiroheisen III, Luxemburger Qualität, ab Sierck	71,—	71,—	71,—
Bilbao-Rubio-Erze:				Ferromangan 80%, Staffel ± 2,50 <i>RM</i> , frei Empfangsstation	270,—	270—280	270—280
Basis 50% Fe cif Rotterdam	19,6 bis 20/-	19,6 bis 20/-	19,6	Ferrosilizium 75% <sup>1)</sup> (Skala 7,— <i>RM</i> ), frei Verbrauchsstation	413—418	413—418	413—418
Bilbao-Rostspat:				Ferrosilizium 45% <sup>2)</sup> (Skala 6,— <i>RM</i> ), frei Verbrauchsstation	250—260	250—260	250—260
Basis 50% Fe cif Rotterdam	19,-	19,-	18/6	Ferrosilizium 10%, ab Werk	121,—	121,—	121,—
Algier-Erze:				<b>Vorgewaltes und gewaltes Eisen:</b>			
Basis 50% Fe cif Rotterdam	18/9 bis 20/-	18/9 bis 20/-	18/9 bis 20/-	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte			
Marokko-Rif-Erze:				Rohblöcke <sup>3)</sup> ab Schnitt-	104,—	104,—	104,—
Basis 60% Fe cif Rotterdam	23/-	23/-	23/-	Vorgew. Blöcke <sup>4)</sup> punkt	111,50	111,50	111,50
Schwedische phosphorarme Erze:				Knüppel <sup>5)</sup> Dortmund	119,—	119,—	119,—
Basis 60% Fe fob Narvik	Kr 16,75	Kr 16,75	Kr 16,75	Platinen <sup>6)</sup> od. Ruhrort	124,—	124,—	124,—
Ia hochhaltige Manganerze mit etwa 52% Mn	16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15	Stabellen ab	141/135 <sup>4)</sup>	141/135 <sup>4)</sup>	141/135 <sup>4)</sup>
<b>Schrott, Frachtgrundlage</b>	<i>RM</i>	<i>RM</i>	<i>RM</i> <sup>1)</sup>	Formellen Ober-	138/132 <sup>4)</sup>	138/132 <sup>4)</sup>	138/132 <sup>4)</sup>
Basen:				Bandellen hausen	164/160 <sup>5)</sup>	164/160 <sup>5)</sup>	164/160 <sup>5)</sup>
Späne	52,21	51,97	52,17	Kesselbleche S.-M. <sup>6)</sup>	188,—	188,—	188,—
Stahlschrott	58,07	58,38	58,66	Dagl. 4,76 mm u. darüber, 34 bis 41 kg Festigkeit, 25% Dehnung			
<b>Roh Eisen:</b>				Behälterbleche	160,—	160,—	160,—
Gießereiroheisen				Mittelbleche ab 3 bis u. 5 mm	158,—	158,—	158,—
Nr. I ab Oberhausen	86,50	86,50	86,50	Feinbleche je nach 1 bis u. 3 mm Frachtunter 1 mm Grundlage	160,— bis 165,—	160,— bis 165,—	160,— bis 165,—
Nr. III hausen	82,—	82,—	82,—	Gezogener blanker Handeldsdraht	230,—	230,—	230,—
Hämatt	87,50	87,50	87,50	Verzinkter Handeldsdraht	265,—	265,—	265,—
Cu-armes Stahleisen, ab Siegen	85,—	85,—	85,—	Schrauben- u. Nietendraht, S.-M.	247,50	247,50	247,50
				Drahtstifte	242,50	242,50	242,50

1) Erste Hälfte Oktober. — 2) Der niedrigere Preis gilt für mehrere Ladungen, der höhere bei Bezug nur einer einzigen Ladung 5,— *RM* je t werden den Beziehern in Form eines Treuarbattes zurückgezahlt, wenn diese ein Jahr lang nachweislich ihren Bedarf nur beim Syndikat decken. — 3) Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2,— *RM*, von 100 bis 200 t um 1,— *RM*. — 4) Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — 5) Frachtgrundlage Homburg-Saar. — 6) Für Kesselbleche nach den neuen Vorschriften für Landdampfkessel beträgt der Preis 198,— *RM*.

wohl an O- als auch an G- und Sonderwagen bemerkbar machte. In der ersten Oktoberhälfte trat ein Rückgang ein. Von einer besonderen Anspannung der Wagenlage wie gewöhnlich im Oktober war nichts zu merken. Die Gestellungszahlen beliefen sich im Bezirk Essen im Tagesdurchschnitt für A-Güter auf 25 700 (zu 10 t), für D-Güter 6300 (zu 10 t), für G-Wagen 2800, für SS- und R-Wagen 700. Die Zahl der im Bezirk aufgestellten Wagen, mit Brennstoffen beladen ohne Versand, ging auf 2400 lfd. Wagen zurück. In den Duisburg-Ruhrorter Häfen wurden durchschnittlich 42 000 t Brennstoffe umgeschlagen. Der Uebergang zum Winterfahrplan im Personen- und Güterverkehr vollzog sich ohne Störungen.

Der Wasserstand des Rheins war im Berichtsmonat weiter ungünstig. Die Abladetiefe der zu Berg fahrenden Schiffe betrug zu Anfang des Monats 1,75 bis 1,80 m, gegen Ende der Berichtszeit 2,30 bis 2,40 m. Durch den niedrigen Wasserstand und zeitweise auftretenden Nebel war die Schifffahrt stark behindert. Leerraum war immer sehr gesucht.

Die Kohlenverladungen zum Oberrhein und nach Holland bewegten sich ungefähr auf der Höhe der Vormonate. Nach dem Oberrhein kamen Abschlüsse in Fracht in den ersten zwei Dritteln des Berichtsmonats nicht zustande. Die Tagesmietsätze ab Duisburg-Ruhrort nach Rheinstationen blieben mit 6 Pf. je Tag und t fest. Ab Kanal wurden nach denselben Stationen  $6\frac{1}{2}$  Pf. je Tagtonne bezahlt. Erst in den letzten Tagen wurden Abschlüsse in Fracht getätigt, und zwar ab Ruhrort nach Mainz und Mannheim zu 1,60  $\mathcal{R}$  je t. Ab Rhein-Ruhr-Häfen nach Rotterdam betrug die Fracht bis zum 21. Okt. 1,85  $\mathcal{R}$  je t einschl. Schleppe; am 22. Okt. erfuhr dieser Satz eine Ermäßigung um 20 Pf. je t.

Die Arbeitsverhältnisse der Angestellten und Arbeiter waren im Berichtsmonat noch die gleichen wie in den Vormonaten. Die Arbeitergewerkschaften kündigten jedoch zu Ende des Monats die gesamten Lohnabkommen und forderten für alle Arbeiter eine Tarifierhöhung von 15 Pf. Obgleich die Arbeitgeber in den Verhandlungen mit den Gewerkschaften durch ein Entgegenkommen für die im reinen Zeitlohn stehenden Hilfsarbeiter und Facharbeiter zu einer Verständigung zu kommen suchten, lehnten die Arbeitnehmer jegliche Ermäßigung ihrer Forderung ab. Da infolgedessen der von den Arbeitgebern angestrebte freiwillige Tarifabschluß nicht zu erzielen war, kündigten die Arbeitgeber ihren Belegschaften einheitlich zu Ende des Monats. Zu diesem Mittel der Aussperrung mußten sie greifen, weil ein tarifloser Zustand in heutiger Zeit für die Werke nicht erträglich ist und weil eine allgemeine Lohnerhöhung über das von Arbeitgeberseite angebotene Maß hinaus die Wirtschaftlichkeit ihrer Betriebe aufs ernsteste gefährden müßte und die Folge einer solchen Lohnerhöhung eine allgemeine Preissteigerung nach sich ziehen würde, die zum Besten der Allgemeinheit vermieden werden muß.

Während sonst der Monat Oktober eine Belebung des Kohlenmarktes brachte, herrschte diesmal auf der ganzen Linie eine trostlose Absatznot. Der Hauptabnehmer des Syndikats, die Eisenbahn, hat wegen stärkerer Bevorratung in den Sommermonaten in diesem Monat 150 000 t weniger abgerufen. Die am 1. Oktober eingetretene Frachterhöhung hat manche Abnehmer zu Vorbezügen veranlaßt, was für Oktober einen Ausfall bedeutet. Auch der überaus niedrige Wasserstand brachte erhebliche Ausfälle, da das Kohlenkontor wegen der Leichtergebühren usw. seine Kahnverladungen aufs äußerste eingeschränkt hat. In Gas- und Gasflammkohlen gingen die Abrufe aus dem bestrittenen Gebiet etwas zahlreicher ein, sie bildeten jedoch noch keinen Ausgleich für die Ausfälle aus dem unbestrittenen Gebiet. Die Abrufe aus diesem Gebiet erreichten bei weitem nicht das erwartete Maß, so daß man trotz Stilllegung verschiedener Zechen die Gasflammzechen nicht ausreichend zu beschäftigen weiß. In Fettkohlen machte sich zwar das Einsetzen des Hausbrandgeschäftes bemerkbar, jedoch fühlt man auch allenthalben das Eindringen der ausländischen Kohle auf den an den Wasserstraßen gelegenen Plätzen. Polnische und oberschlesische Kohle kommt jetzt sogar den Rhein herauf und erobert sich größere Betriebe. Der deutsche Kohlenverkehr über Rotterdam ist seit einigen Monaten in anhaltendem Rückgang begriffen. In EB-kohlen war das Bild infolge der starken Abrufe von EBnuß II und III etwas freundlicher.

Das Brikettgeschäft litt ebenfalls unter Absatzmangel. Der Auftragseingang ist ungefähr der gleiche wie im Vormonat.

Auf dem Koksmarkt war die Lage unverändert. In Hochofen- und Gießereikoks waren die Abrufe zwar etwas geringer, doch wurde dies durch einen vermehrten Brechkoksauftragseingang ausgeglichen.

Bei den Siegerländer Gruben hat sich seit Beginn des Jahres die Belegschaft um ein Zehntel vermindert, ohne daß es gelang, die Förderung mit dem Absatz in Einklang zu bringen. Im Gegenteil, die Bestände haben sich weiterhin erhöht, und neue Arbeiterentlassungen werden die Folge sein. Auch bei Gruben des Lahn-Dill-Gebietes und Oberhessens trat keine Er-

leichterung der Lage ein. Die maßgebenden Berliner Stellen scheinen den Ernst der Lage erfaßt zu haben, denn das Preußische Handelsministerium hat durch einen Beauftragten die Bücher der Grubenverwaltungen prüfen lassen, um festzustellen, ob bzw. in welchem Umfange ein Notstand bei den Gruben tatsächlich vorhanden ist. Dringend zu wünschen ist, daß die Entscheidung in Berlin baldigst fällt, da hiervon das Schicksal einer Anzahl Gruben und ihrer Belegschaft abhängt. Die Versorgung der Hochofenwerke mit ausländischen Erzen machte im Berichtsmonat keinerlei Schwierigkeiten; die Zufuhren gingen glatt und ohne Störungen vorstatten. Insbesondere ist die Schwedenerz-Verschiffung wieder voll im Rahmen der getätigten Abschlüsse aufgenommen, so daß die von den Werken während des Streiks gekauften Ersatzerze zur Zeit teilweise unbequem empfunden werden. Im September 1928 wurden folgende Schwedenerzmengen nach Deutschland verschifft: ab Narvik 154 609 t, ab Lulea 172 791 t, ab Oxelösund 14 205 t.

Auf dem Erzmarkt herrscht zur Zeit vollkommene Ruhe. Es werden viel Erze angeboten, doch wird in den allermeisten Fällen von den Angeboten kein Gebrauch gemacht. Demgemäß haben auch die Preise, abgesehen von denjenigen für die Standard-Sorten, die auch für das nächste Jahr fast vollständig ausverkauft sind, rückläufige Neigung angenommen, die auch nicht durch die inzwischen von England getätigten Erzeinkäufe behoben werden konnte. So werden die nordspanischen Erze beispielsweise zur Zeit wie folgt angeboten: Bilbao-Rubio, I. Sorte 19/3 sh, Bilbao-Rost, I. Sorte 18/- sh, alles je t frei Rheinkahn Rotterdam, Basis 50 % Fe und 8 % SiO<sub>2</sub>. In nordfranzösischen phosphorhaltigen Erzen werden insbesondere die zweitklassigen Vorkommen stärker angeboten. Die Preise hierfür bewegen sich um 12/6 sh je t frei Rheinkahn Rotterdam, Basis 45 % Fe und 18 % SiO<sub>2</sub>. Desgleichen herrschte in Lothringer Minette ebenfalls ein stärkeres Angebot zu dem bisherigen Preise. Für Briey-Minette war der Markt unverändert.

In Abbränden war das Geschäft ebenfalls völlig still. Die Werke sind auf längere Sicht eingedeckt und kaufen zur Zeit nicht.

Das Angebot in Puddelschlacken ist normal; der Preis hierfür beträgt zur Zeit 23,-  $\mathcal{R}$  je t frei Ruhr, Basis 60 % Fe und 2 % P. — In Schweißschlacken war die Nachfrage nicht groß, und infolgedessen ging der Preis auf 16,-  $\mathcal{R}$  je t frei Ruhr zurück. Aus dem gleichen Grunde sind auch die Preise für Siemens-Martin-Schlacken auf 4,50 bis 5,-  $\mathcal{R}$  je t ab Werk gesunken.

Der Manganerzmarkt hatte eine Aenderung besonderer Art in sofern aufzuweisen, als das kaukasische Erz nach Aufhören der Harriman-Konzession nunmehr von den Russen in eigener Verwaltung gewonnen und verkauft wird. Die Russen wollen die frühere Stellung in der Manganerzlieferung wiedergewinnen, und sie scheinen entschlossen zu sein, einen Preiskampf mit den Gruben anderer Erzeugungsländer aufzunehmen. Tatsächlich wird sowohl das kaukasische als auch das Nikopol-Manganerz unter dem Preise für indisches Erz angeboten.

Ueber den Schrottmarkt ist zu berichten, daß die in der Dortmunder Einkaufsstelle vereinigten Werke inzwischen ihren Bedarf für das vierte Vierteljahr festgestellt und entsprechende Abschlüsse mit den Großhändlern getätigt haben. Die Preise sind etwas niedriger als im letzten Vierteljahr, jedoch ist bei der Preisfestsetzung von den Werken die eingetretene Frachterhöhung berücksichtigt worden. Die Verhandlungen zwischen der Gruppe der Großhändler und der Mittelhändler sind entgegen den Berichten in der Tagespresse noch nicht zu Ende geführt, diese Nachrichten eilen vielmehr den Tatsachen voraus.

In der ersten Hälfte des Oktobers wiesen die Roheisenabrufe aus dem Inlande keine Steigerung gegenüber dem Vormonat auf. Mit einer solchen konnte auch bei der schwächeren Beschäftigung der Stahlwerke und der zum Teil recht unbefriedigenden Lage der Eisengießereien und Maschinenfabriken nicht gerechnet werden. Die Befürchtungen, daß es Anfang November zur Stilllegung der rheinisch-westfälischen Hochofenindustrie kommen würde, veranlaßten die deutschen Verbraucher, ab Mitte Oktober ihre Abrufe zu verstärken, so daß der Versand eine befriedigende Höhe erreichte. Das Auslandsgeschäft war verhältnismäßig lebhaft. Die Preise neigten nach oben.

Das Halbzeug-Inlandsgeschäft war im Laufe des Berichtsmonats unverändert ruhig. Das Auslandsgeschäft wickelte sich bei gleichbleibenden Preisen in dem bisherigen Rahmen ab.

In Formeisen zeigte die inländische Händlerschaft stärkere Kauflust, die wohl in der Hauptsache durch die Sorge, daß aus den Lohnverhandlungen im rheinisch-westfälischen Industriebezirk Preisaufschläge zu befürchten seien, veranlaßt wurde. Der Spezifikationseingang hat nachgelassen. Im Auslande ist die Nachfrage nach Formeisen ebenfalls ruhiger geworden.

In Eisenbahnoberbaustoffen war die Beschäftigung der Werke nach wie vor hauptsächlich infolge der geringeren

Bezüge des Reichsbahn-Zentralamtes ungenügend. Vorläufig besteht keine Aussicht, daß sich die Lieferungen erhöhen könnten.

Die Nachfrage nach Stabeisen aus dem Inlande war lebhafter im Hinblick auf den Arbeitslohnkampf. Der Eingang an Spezifikationen hat sich damit aber keineswegs gebessert. In der Stabeisenausfuhr war der Umsatz im Berichtsmonat etwas weniger lebhaft als in den Vormonaten. Dennoch haben sich die Preise infolge der guten Beschäftigung der Werke im großen und ganzen gehalten. Der Eingang an Abrufen war befriedigend.

Das auf dem Bandedisenmarkt bereits im September eingetretene Eindeckungsbedürfnis hat sich im Berichtsmonat fortgesetzt. Die Abrufe gingen etwas besser ein. Aus dem Ausland war die Nachfrage ebenfalls besser, der Markt lag infolgedessen fest.

Die Beschäftigung in rollendem Eisenbahnzeug hat sich gegenüber dem Vormonat nicht verändert. Der Auftragsmangel hält weiter an.

In Grobblechen wurden für das Inland im Rahmen des Vormonats neue Abschlüsse getätigt. Der Eingang an Spezifikationen nahm jedoch ab. Der Ausfall an Geschäften für den Schiffbau machte sich sehr bemerkbar. Der Eingang an Aufträgen aus dem Ausland war sehr gering. Die Preise blieben unverändert.

In Mittelblechen hat sich im Zusammenhang mit der Erledigung alter Abschlüsse das Inlandsgeschäft etwas belebt, indem neue Käufe zu dem 165,— *RM* je t betragenden Konventionsgrundpreis getätigt wurden. Der Abrufeingang war, wie im September, so auch in diesem Berichtsabschnitt noch zufriedenstellend. Das Auslandsgeschäft hielt sich bei unveränderter Preislage in engen Grenzen.

Der Feinblechmarkt zeigt das unverändert gleiche Bild des Vormonats. Obschon ausreichende Abschlußmengen zu Buch stehen, werden von der Kundschaft die Abrufe nicht in dem gewünschten Umfange erteilt. Der ungenügende Spezifikationsgrad blieb daher nicht ohne Einwirkung auf den Beschäftigungsgrad der Werke. In preislicher Hinsicht bieten die augenblicklich erzielten Erlöse keinen Ausgleich für die Selbstkosten, so daß es einer erheblichen Aufbesserung der Preise bedarf, wenn den Werken ein Nutzen bleiben soll.

In schmiedeisernen Röhren hat sich die im großen und ganzen unbefriedigende Inlandsgeschäftslage im Berichtsmonat nicht gebessert. Zwar stieg in Handelsröhren der Auftragsingang etwas; jedoch ist dies darauf zurückzuführen, daß sich ein Teil der Händler wegen der durch die Arbeitnehmerschaft erfolgten Kündigung des Lohntarifabkommens und der dadurch geschaffenen Unsicherheit eingedeckt hat. Auch in Qualitäts- und Stahlmuffenröhren ist das Geschäft weiterhin unbefriedigend geblieben. Auf dem Auslandsmarkt hat sich die Lage gegenüber dem Vormonat nicht geändert.

Das Geschäft in gußeisernen Röhren pflegt mit dem Beginn der kühleren Jahreszeit, d. i. mit dem Monat Oktober, nachzulassen. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes kann die Nachfrage und der Auftragsingang im Monat Oktober als befriedigend angesehen werden. Der Auftragsingang wird sich voraussichtlich etwas höher stellen als im gleichen Monat des Vorjahres, ohne daß hierdurch allerdings das Gesamtergebnis des abgelaufenen Teiles des Geschäftsjahres nennenswert verbessert wird. Die geringe Besserung gegenüber dem Vorjahr ist in erster Linie auf die trockenen Monate zurückzuführen, welche die eine oder andere Stadt zu einer unvorhergesehenen Verlegung von Röhren veranlaßt haben dürfte.

Die Marktlage in Gießereierzeugnissen konnte man im laufenden Monat noch befriedigend nennen. Es machte sich allerdings schon die eintretende kältere Jahreszeit durch verzögerten Auftragsingang bemerkbar. Das Auslandsgeschäft ist hinsichtlich der Preise vollständig ungenügend, da nach wie vor schärfster Wettbewerb herrscht.

Im Inlandsgeschäft der Drahtverfeinerungsindustrie hat bei gleichbleibenden Preisen der Auftragsingang gegenüber dem Vormonat zugenommen. Im Auslandsgeschäft konnten am Schluß des Vormonats die Preise durchweg um 5/— bis 7/6 sh erhöht werden; sie blieben auch weiterhin fest. Der Auftragsingang im Ausfuhrgeschäft war befriedigend.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Gebiete des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaues betrug im Monat September die Rohkohlenförderung 9 124 083 (Vormonat: 9 732 391) t, die Brikettherstellung 2 376 013 (Vormonat: 2 555 145) t. Gegenüber dem Vormonat ging demnach die Rohkohlenförderung um 6,3 %, die Brikettherstellung um 7 % zurück. Die arbeitstägliche Förderung (September 27 Arbeitstage) an Rohkohle stellte sich auf 364 963 (Vormonat: 360 459) t, an Briketts auf 95 041 (Vormonat: 94 635) t. Bei der arbeitstäglichen Leistung ist im Berichtsmonat demnach eine Steigerung von 1,2 % bei Rohkohle und 0,4 % bei Briketts festzustellen.

Im Berichtsmonat war der Absatz an Briketts etwas ruhiger als im Vormonat. Die am 1. Oktober Platz greifenden Preis- und Frachterhöhungen belebten das Geschäft erst im letzten Drittel des Monats. Der Rohkohlenabsatz war im September zunächst weiter unbefriedigend; erst gegen Ende des Monats machte sich eine kleine Besserung bemerkbar. Die Wagengestellung entsprach den Anforderungen.

Am 22. September wurden in dem Tarifstreit im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau drei Schiedssprüche gefällt über die Arbeitszeitfrage, die Lohnregelung und den Manteltarif. Danach wird die zum 30. September 1928 ablaufende Lohntafel mit Gültigkeit vom 1. Oktober mit der Maßgabe wieder in Kraft gesetzt, daß der Durchschnittstariflohn für die Kerngebiete I von 5,80 auf 6 *RM* erhöht wird. In dem gleichen Verhältnis erhöhensich die übrigen Tariflöhne. Die Lohnregelung kann mit vierwöchiger Frist erstmalig zum 30. November 1929 gekündigt werden. Der Manteltarif ist mit einigen unwesentlichen Abänderungen verlängert worden.

Von diesen drei Schiedssprüchen fand der Schiedsspruch über den Manteltarif die Annahme beider Seiten. Der Schiedsspruch über die Löhne wurde nur von der Arbeitgeberseite, der über die Arbeitszeitregelung nur von der Arbeitnehmerseite angenommen. Am 26. September fanden in Berlin im Reichsarbeitsministerium Nachverhandlungen statt. Der Reichsarbeitsminister sprach die Verbindlichkeitserklärung dergestalt aus, daß im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau Manteltarif und Arbeitszeit mindestens bis zum 1. Oktober 1930, die Löhne bis zum 1. Dezember 1929 geregelt sind.

Auf dem Rohstoffmarkt brachte die am 1. Oktober eingetretene Frachterhöhung auf der ganzen Linie Verteuerungen mit sich. Am Schrottmart traten gegenüber dem Vormonat keine Veränderungen ein. Die Lieferung der von den Werken in Mitteldeutschland, Sachsen und Oberschlesien benötigten Mengen erfolgte ordnungsmäßig. Der Gußbruchmarkt bewegte sich bei unveränderten Preisen in ruhigen Bahnen. Die Preise für Kohlen und Koks blieben bisher unverändert, doch hat das Niederschlesische Steinkohlen-Syndikat in Waldenburg Preiserhöhungen angekündigt, über deren Ausmaß aber zur Zeit noch nichts bekannt ist. Die Preise für feuerfeste Steine sind um 5 bis 6 % frei Empfangswerk erhöht worden. Für Weißstückkalk, Sinterdolomit und Magnesitsteine trat infolge der entstehenden Mehrfracht eine Verteuerung ein. Das gleiche gilt auch für Kokillen und Halbzeug. Die Preise für Metalle sind teilweise gestiegen, besonders auffällig bei Kupfer. Der Preis für Hüttenrohziegel ist weiter zurückgegangen.

Der Bestand an Ausführungsaufträgen in Stab- und Formeisen hat nach vorübergehender Verringerung wieder die Höhe des Vormonats erreicht, indessen ist er als ungenügend zu bezeichnen. Angesichts der in letzter Zeit aufgetretenen Preiserhöhungsbefürchtungen hat die Händlerkundschaft jedoch allenthalben neue Eindeckungen vorgenommen.

Das Röhrengeschäft zeigte eine ähnliche Entwicklung. Auch hier sind die Abrufe in den letzten Tagen zahlreicher geworden. Desgleichen ist eine starke Kaufneigung festzustellen; die Beschäftigung ist einigermaßen befriedigend.

Auf dem Markt für Gießereierzeugnisse ist ein weiteres Zurückgehen des Auftragsinganges festzustellen. Die Nachfrage hat allgemein nachgelassen, und Abrufe gehen nur spärlich ein.

Der Auftragsingang in Fittings war auch im Monat Oktober unverändert gut. Nachdem sich die Werke erneut entschlossen haben, unter allen Umständen in Zukunft an den Verbandspreisen festzuhalten, ist zu hoffen, daß auch die Preise eine Aufbesserung erfahren. Insbesondere erwünscht ist dies im Auslande, da gerade hier die Preise außerordentlich stark geworfen worden sind.

Der Beschäftigungsgrad der Stahlgießereien ist zurückgegangen; infolgedessen sind die vorliegenden Aufträge schärfer umstritten.

Das Radsatz- und Radreifengeschäft ließ nach wie vor zu wünschen übrig. Die eingegangenen Aufträge auf Radsätze reichen bei weitem nicht aus. In Radreifen war eine geringe Besserung zu verzeichnen, doch läßt sich heute noch kein Urteil darüber bilden, ob diese leichte Entspannung von Dauer sein wird. Solange die Deutsche Reichsbahn in der Vergebung von Aufträgen zurückhält, wird eine nennenswerte Besserung nicht eintreten können. Das Geschäft in Grubenwagenrädern und Radsätzen liegt vollständig still.

In Schmiedestücken hat zwar eine leichte Besserung eingesetzt, doch ist der Auftragsingang nach wie vor ungenügend.

Im Eisenbau ist noch keine Besserung der Marktlage eingetreten. Die auftretenden Objekte werden scharf umstritten, so daß die erzielten Preise sehr gedrückt sind.

Im Maschinenbau ist die Marktlage etwas besser geworden.

**Von der Deutschen Rohstahlgemeinschaft.** — Die gemäß dem Abkommen der Rohstahlgemeinschaft mit der Eisen verarbeitenden Industrie für den Monat Oktober 1928 festgesetzten Weltmarktpreise und Preisunterschiede für Ausfuhrlieferungen bleiben unverändert auch für den Monat November bestehen.

**Zusammenarbeit zwischen der Gutehoffnungshütte und der Firma Schloemann.** — Die Abteilung Düsseldorf der Gutehoffnungshütte Oberhausen, Aktiengesellschaft (vorm. Haniel & Lueg), hat mit der Firma Schloemann, Aktiengesellschaft, in Düsseldorf, folgendes Uebereinkommen getroffen: Die Konstruktion und der Vertrieb von Walzwerksanlagen und hydraulischen Pressen wird der Firma Schloemann übertragen, während die Werkstattausführung bei der Gutehoffnungshütte, Abteilung Düsseldorf, verbleibt.

**Aus der luxemburgischen Eisenindustrie.** — Die im Juni und Juli infolge eines Hafestreiks in Antwerpen aufgetretenen Störungen im Versand wurden in der zweiten Julihälfte behoben; der Betrieb konnte wieder unter normalen Verhältnissen weitergeführt werden. Bei der ausgezeichneten Marktlage blieben die Preise für sämtliche Erzeugnisse fest, und die Werke konnten ihre Erzeugung im Rahmen der von der Internationalen Rohstahlgemeinschaft festgelegten Bestimmungen steigern. Wohl hätte man gleichzeitig auch die Gußeisenerzeugung heraufsetzen können, doch waren die Preise hierfür zu sehr im Rückstand geblieben, um einen lohnenden Absatz zu gewährleisten. Für das belgisch-luxemburgische Zollgebiet wie auch für den Kongo und das Ausland wurden verschiedene bedeutende Schienenaufträge herein genommen, was die drei luxemburgischen Schienen herstellenden Werke veranlaßte, ihre Leistung gegenüber den vorhergehenden Monaten heraufzusetzen. Auch wird überhaupt die Herstellung von Fertigerzeugnissen (Bleche, Walzdraht usw.) stärker betrieben, während die Mengen des für den Verkauf verfügbaren Halbzugs eher zurückgehen.

Die Anzahl der in Betrieb stehenden Hochöfen blieb unverändert; es waren:

	Vorhanden	Unter Feuer	
		am 30. 6. 1928	am 30. 9. 1928
Arbed Düdelingen . . . . .	6	6	6
Esch . . . . .	6	5	5
Dommeldingen . . . . .	3	0	0
Rothe Erde Belval . . . . .	6	6	6
Esch . . . . .	5	5	5
Hadir Differdingen . . . . .	10	9	9
Rümelingen . . . . .	3	0	0
Ougré-Marihaye, Rodingen . . . . .	5	5	5
Athus-Grivegnée, Steinfort . . . . .	3	3	3
	47	39	39

Mit Ausnahme der Gußeisennotierungen haben die Preise im allgemeinen angezogen und stellten sich gegen Ende des dritten Vierteljahres wie folgt:

	Grundpreise in belg. Fr.	
	am 30. 6. 1928	am 30. 9. 1928
Roheisen . . . . .	560	560
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	730	740
Knüppel . . . . .	780	710
Platinen . . . . .	800	810
Formeisen . . . . .	820	830
Stabeisen . . . . .	910	980
Walzdraht . . . . .	950	960
Bandeisen . . . . .	870	930

Die Lage des Thomasmehlmarktes hat sich gebessert, sowohl in bezug auf den Eingang der Abrufe als auch hinsichtlich der erzielten Preise. Auf dem Weltmarkt nimmt die Anfrage fortwährend zu, und da die Erzeugung notwendigerweise begrenzt ist, dürfte sich dieser Umstand noch in einer weiteren Preissteigerung auswirken.

Die Lage am Arbeitsmarkte blieb weiterhin ruhig. Von den Werken wurde mit Rücksicht auf die gute Geschäftslage eine durch die Lebenssteuerung nicht bedingte Lohnerhöhung gewährt, die von der Arbeiterbevölkerung günstig aufgenommen wurde.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotion.

Unserem Mitglied, Dr. phil. Friedr. Rittershausen, Abteilungsdirektor der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen, ist von der Bergakademie Freiberg in Anerkennung seiner hervorragenden Leistungen auf dem Gebiete des Edlstahls, insbesondere durch die Schaffung eines selbst bei stärksten Abmessungen nicht anlaßspröden Chrom-Nickel-Stahls die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

#### Aus den Fachausschüssen.

Freitag, den 9. November 1928, 15.15 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Str. 27, die

##### 27. Vollsitzung des Stahlwerksausschusses

statt mit folgender

###### Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Die Haltbarkeit von gestampften und gerüttelten Konverterböden. (Bericht von Dipl.-Ing. H. Weiss und Dipl.-Ing. Ph. Rölller, erstattet von H. Weiss, Völklingen.)
3. Mikroskopische Zusammensetzung und Gefüge verschieden vorbehandelter Thomasschlacken und ihre Beziehungen zur Zitronensäurelöslichkeit. (Berichterstatter: Professor Dr. phil. H. Schneiderhöhn, Freiburg.)
4. Ueber den Wärmeausgleich zwischen Block und Kokillenwandung. (Berichterstatter: Dipl.-Ing. P. Matuschka, Ternitz.)
5. Untersuchung einer Cottrell-Möller-Anlage zur Abscheidung von Flugstaub aus den Abgasen von Siemens-Martin-Oefen. (Bericht von Dr.-Ing. S. Schleicher und Dipl.-Ing. E. Goebel, erstattet von S. Schleicher, Geisweid.)
6. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 25. Oktober an die deutschen Stahlwerke ergangen.

Dienstag, den 13. November 1928, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

##### 14. Vollsitzung des Chemikerausschusses

statt.

###### Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Zur Wasserstoff- und Methanbestimmung im Orsat-Apparat. (Berichterstatter: Dr. phil. H. A. Bahr, Völklingen.)
3. Der Einfluß des Schüttelns auf einige Fällungsreaktionen. (Berichterstatter: Chemiker G. Thanheiser, Düsseldorf.)
4. Die Bestimmung des Siliziums in Ferrosilizium und sonstigen Ferrolegierungen. (Berichterstatter: Dr.-Ing. A. Stadeler, Hattingen.)
5. Die chemische Untersuchung von Dolomit, Magnesit usw. (Berichterstatter: Dr. phil. H. J. van Royen, Hörde.)
6. Die rationelle Analyse von Ton. (Berichterstatter: Dr. phil. H. Grewe, Hörde.)
7. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 30. Oktober an die beteiligten Werke ergangen.

\* \* \*

Mittwoch, den 14. November 1928, 15.15 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Str. 27, die

##### 14. Vollsitzung des Werkstoffausschusses

statt.

###### Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Warmfeste und hitzebeständige Stähle. (Berichterstatter: Dr.-Ing. E. Houdremont, Essen.)
3. Wärmebehandlung und Prüfung von Schnellstahlwerkzeugen. (Berichterstatter: Dr.-Ing. F. Rapatz, Düsseldorf.)
4. Der Einfluß der Wärmebehandlung auf die Güteeigenschaften von Wolframstählen. (Berichterstatter: Dr.-Ing. F. Pölguter, Bochum.)
5. Sonstiges.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 31. Oktober an die beteiligten Werke ergangen.