

# 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 46

14. NOVEMBER 1929

49. JAHRGANG

### Die Entwicklung des Platinenwalzwerkes.

Von W. Krämer in Godesberg.

Die Herstellung von Feinblechen hat in den letzten Jahren weitere Fortschritte gemacht. Durch geänderte Arbeitsweisen, durch Benutzung von mechanischen Hilfseinrichtungen, also durch eine Reihe von Kleinarbeit war es möglich, die Erzeugungsmenge je Gerüst und Schicht weiter zu steigern. Zu größeren Umstellungen und Aenderungen ist es, abgesehen von der in Amerika eingerichteten Herstellung von stärkeren Feinblechen auf kontinuierlichen Straßen, nicht gekommen. Einen weiteren Schritt vorwärts wird es bedeuten, wenn dem Feinblechwalzwerk ein anderes Vorerzeugnis vom Platinenwalzwerk geliefert wird, also eine neue Art von Platinenwalzwerk entsteht<sup>1)</sup>.

Auf den derzeitigen Platinenstraßen werden die Platinen in Breiten von 180, 200, 220 oder auf neueren und größeren Straßen von 250 mm hergestellt. Man bevorzugt die größere Breite, denn diese vermindert die teure Arbeit auf dem Blechwalzgerüst und erspart bei 50 mm Breite mehr, einen Walzstich auf der Vorwalze.

Nach den früheren Verfahren an der Warmstraße wurden die Platinen auf der Vorwalze vorgewalzt, gewärmt, nachgewalzt, nachgewärmt und dann erst zur Fertigwalze gegeben, und es war dabei Bedingung, daß die Walzen beider Gerüste zueinander paßten. Später, vor etwa 15 Jahren, entstand das noch heute geübte Verfahren, nach dem die auf der Vorwalze paarweise zu Sturzen gewalzten Platinen unmittelbar, ohne Nachwärmung, zum anliegenden Fertigerüst gegeben und hier je 2 bis 3 Stiche erhalten, wodurch beide Sturze die Form der Fertigwalze annehmen. Dieser Vorgang ist grundlegend für die weitere Entwicklung der Arbeitsverfahren, denn sie gestattet, auf einem beliebigen Vorerüst gewalzte Sturze auf jedem beliebigen Fertigerüst weiter auszuwalzen. Von diesem Verfahren macht man bei der Herstellung von zweimal dekapierten Blechen, bei denen die Sturze gebeizt werden, auch seit einigen Jahren Gebrauch<sup>2)</sup>.

Ist es also nach vorstehendem möglich, Sturze, einerlei von welcher Vorwalze sie kommen, auf der Vorwalze auszuwalzen, so muß es auch möglich sein, Sturze, von einem besonders ausgestalteten Platinenwalzwerk kommend, gleich gut und gleich günstig zu verarbeiten.

Die gegenwärtig in Amerika gebauten kontinuierlichen Streifenwalzwerke<sup>3)</sup>, die z. B. Brammen von 150 mm Stärke auf Streifen von etwa 2,3 mm in hintereinander liegenden 11 Stichen, das sind durchschnittlich etwa 30 % Abnahme je Stich, und auf eine Breite bis 1200 mm bei einer Leistung

von etwa 150 t/h walzen, sind für deutsche Verhältnisse zu groß, selbst dann, wenn all die vielen kleinen und größeren Feinblechwalzwerke unter einen Hut kommen und von einem Walzwerk die Platinen erhalten würden.

Ist nun die Errichtung einer so leistungsfähigen Straße vorerst nicht angängig und will man aber doch ihre Vorteile — die Herstellung von Sturzen, also breiteren und dünneren Platinen — möglichst weit ausnutzen, so erhebt sich die Frage: Welche einfachere Straße kann diese Bedingung erfüllen?

Die üblichen Sturze haben verschiedene Breiten, entsprechend den aus ihnen herzustellenden Blechen, und sind gewöhnlich 400 bis 500 mm breit, sind also etwa doppelt so breit wie die üblichen Platinen. Es ist klar, daß die Auswalzkosten der Sturze auf der Platinenwalze billiger sind als das Auswalzen in Einzelstichen auf der Blechvorwalze.

Eine Platinenstraße, die für die Auswalzung von Sturzen hergerichtet ist, müßte folgende Bedingungen erfüllen:

1. Herstellung von Streifen in der Breite der verlangten Blechbreiten, bei Weißblechen z. B. von 545 mm, bei NeufORMATblechen von 665 mm und bei Meterblechen von etwa 1020 mm.

2. Herstellung dieser Streifen in der für die betreffende Blechsorte gewünschten Stärke, z. B. für vorgenannte Bleche 4 bis 4,5 mm oder dünner je nach der sich aus dem Betrieb ergebenden günstigsten Sturzbreite.

3. Herstellung der Platinen oder Sturze zu einem für das Feinblechwalzwerk annehmbaren Preise.

4. Herstellung von reinen und zunderfreien, in der Stärke genau begrenzten, in Teillängen geschnittenen Sturzen.

Die Aufgabe unter 1 wird sich durch Benutzung von Trio-Universalgerüsten lösen lassen (*Abb. 1*). Auf diesem werden die in verschiedenen Breiten gegossenen oder für schmale Streifen vorgewalzten Brammen vorgewalzt und auf dem anliegenden oder hinterliegenden Lauthschen Trio-Fertigerüst auf die bestimmte Breite und Stärke ausgewalzt. Sind beide Gerüste in einer Straße aufgestellt, so wird eine schnell arbeitende Uebergabevorrichtung erforderlich sein, die die vorgewalzte Bramme auf den Tisch des Fertigerüsts legt. Von Vorteil ist die Benutzung von zwei unabhängig angetriebenen Gerüsten, die dann hintereinander aufgestellt werden, so daß beide Gerüste in einer Walzbahn liegen. Den Antrieb des Fertigerüsts wird man regelbar ausführen.

Zu Punkt 2 sei gesagt, daß sich die verlangte Stärke ohne Schwierigkeit erreichen läßt.

<sup>1)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 209/19, 352/8 u. 399/406.

<sup>2)</sup> Z. V. d. I. 72 (1928) S. 726/33.

<sup>3)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1199/1200.

Die Aufgabe nach 3 läßt sich dadurch lösen, daß die höheren Selbstkosten, hervorgerufen durch die höheren Abschreibungen der teuren Anlage gegenüber der üblichen Platinenstraße, durch erhöhte Erzeugung ausgeglichen werden muß. Durch die größere Breite der Streifen ergibt sich ein größerer Walzquerschnitt und daher auch eine höhere Erzeugung unter Beachtung der Streifenlänge.

Im übrigen kann auch eine gewöhnliche Universalstraße, die allerdings für ihren Namen nicht ganz berechnete Aufpreise verlangt, zum Vergleich herangezogen werden.

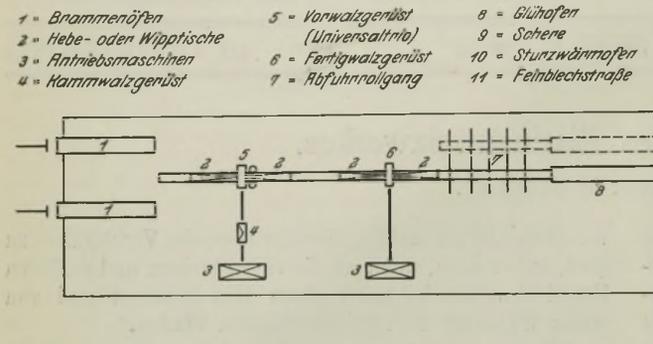


Abbildung 1. Walzwerksanlage zur Herstellung von Platinen.

Auch die Aufgabe nach 4 kann günstig gelöst werden. Ein gut geeigneter Brammenwerkstoff, wie er ohnehin zur Herstellung von Feinblechen unerlässlich ist, gilt als Vorbedingung, ferner wird auf die Auswahl bestgeeigneter Walzen und auf ein ständiges Berieseln der Walzen mit Wasser, zur Erzielung reiner Oberflächen der Sturze, zu achten sein. Bei den ganz breiten Streifen wird sich ein Abschrapfen des Zunders durch Messer einer Schrapprvorrichtung kaum durchführen lassen, dafür wird aber mit starkem Dampf- oder Wasserstrahl der letzten Stiche eine gründliche Reinigung erreicht.

Um die Stärke der Platinen gut einhalten zu können, die bei der Herstellung von Feinblechen einer besonderen Beachtung bedarf, ist ganz selbstverständlich auf eine gleichmäßige Durchwärmung der Brammen Wert zu legen; dann sind die Walzen, Ständer und der Einbau so stark zu bemessen, daß eine Nachgiebigkeit durch zu schwache Bauart, etwa durch eine oft unverzeihliche Ersparnis an einigen Tonnen Eisen, nicht eintreten kann. Ohne Zweifel wird auch hier das Vierwalzengerüst Verwendung finden können, wobei der eine Walzdurchgang zwischen den beiden dünnen Walzen, der andere zwischen der Unterwalze und der unteren Stützwalze ausgeführt wird (vgl. Abb. 2).

Alle Hilfsmaschinen, wie Hebe- und Wipptische, Rollgänge u. a., müssen für ein flottes Zeitmaß gebaut werden, damit die Arbeit vom Ofen bis zur Schere Zug um Zug vor sich gehen kann.

Es ist klar, daß eine so angedeutete Straße nicht die Vorteile einer kontinuierlichen Streifenstraße haben kann, bei der die Walzstiche so kurz hintereinander folgen, und wodurch ja auch eine so hohe Erzeugung erreicht wird. Aber eine gut ausgeführte Universalstraße mit gut eingearbeiteter Walzmannschaft, die es versteht, jede Sekunde auszunutzen und jeden Zentimeter unnötigen Weg vermeidet, wird die verlangten Vorteile erreichen können.

Zeigt es sich am Feinblech-Fertigerüst, daß man den Sturz im Querschnitt kalibrieren, ihm also eine Form geben muß, um ihn, wie eingangs erwähnt, der Walze anzupassen, so läßt sich auch diese Bedingung erfüllen, indem die Fertigerüstwalze entsprechend hohl gedreht wird.

Als Fertigerüst für dünne Feinbleche etwa unter 4 mm hat sich das Schlepptrio mit gleich starker oder dünner

Mittelwalze besonders bewährt und dürfte auch bei der skizzierten Streifenstraße vorteilhafte Verwendung finden. Auf einem solchen Gerüst lassen sich Bleche mit besonders reiner und auch glatter Oberfläche herstellen, und gerade auf diese Reinheit kommt es bei der Herstellung von Güteblechen an. Es besteht daher auch die berechnete Forderung des Feinblechwalzwerkes, Platinen so rein und glatt zu bekommen, wie es Feinbleche sind.

Einfacher und billiger läßt sich eine Streifenstraße dann bauen, wenn es sich

um die Herstellung von nur schmalen Platinen, z. B. für Weißbleche, d. h. für Breiten von etwa 545 mm, handelt. Dadurch aber, daß alle Blechwalzwerke, die schmale Bleche walzen, auch breite, Meterbleche, herstellen, wird man die Platinen für schmale Bleche als

breite Sturze, die für breite Bleche als normalbreite Platinen oder als Halbsturze walzen können.

Für ein Walzwerk zur Herstellung von kaltgewalzten Güteblechen wird sich die skizzierte Streifenstraße ebenfalls vorteilhaft verwenden lassen. Solche Bleche kommen gewöhnlich von der Walze in den Glüh- oder Normalisierofen, dann zur Beize und von dieser zum Kaltwalzwerk. Es kann sich daher dem Abfuhrrollgang ein Durchlauf-Glühofen anschließen, der kurze oder unterteilte Längen aufnimmt.

Mit dem Bezuge von Sturzen wird sich das Feinblechwalzwerk umstellen müssen. Als erstes werden die Vorwalzgerüste erübrigt und die an diesen arbeitenden Mannschaften, die zur Verstärkung der Belegschaft an den Fertigerüsten oder für weitere Fertigerüste verwendet werden können. An baulichen Aenderungen sind die der Platinenöfen zu nennen, die entsprechend den größeren Leistungen der Fertigerüste ebenfalls für größere Leistungen gebaut sein müssen. Für eine selbsttätige Fortbewegung kommen verschiedene Bauarten, u. a. der sogenannte Schrittmacherofen, der, nebenbei erwähnt, bereits 1908 auf einem westfälischen Hüttenwerk zum Wärmen von Federblättern angewendet wurde, in Betracht. Der gewöhnliche Herdofen muß praktischer beschickt werden, sei es durch das Einsetzen von oben mit abnehmbarem Teilgewölbe oder durch einen Einsetzkran. Ebenso wird man das Ausziehen der Sturze aus dem Ofen und das Hinbringen ans Walzgerüst durch einen flinken Kran oder durch das bereits angewendete unterirdische Förderband oder einen Wagen einfacher gestalten können.

#### Zusammenfassung.

Es werden Anregungen gegeben und Vorschläge gemacht, die Leistungen der Feinblechwalzwerke dadurch zu steigern und die Selbstkosten zu verringern, daß das Auswalzen der Platinen zu Sturzen von den Vorwalzgerüsten der Feinblechstraße auf das Platinenwalzwerk verlegt wird. Dazu ist es erforderlich, eine andere Bauart der Platinenstraße zu wählen, und da eine kontinuierliche Streifenstraße eine zu große Erzeugungsmenge ergibt, wird vorgeschlagen, eine noch besser ausgebildete Universalstraße mit einem Lauthschen Trio-Fertigerüst zu verwenden.

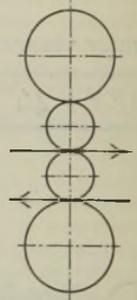


Abbildung 2. Walzvorgang beim Vierwalzengerüst.

## Ueber das Beizen.

Von Karl Taussig in Gleiwitz.

[Mitteilung aus dem Walzwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

Die Entfernung der bei der Herstellung von Eisen- und Stahlerzeugnissen entstandenen Zunderschicht geschieht fast ausschließlich durch das sogenannte Beizen, d. i. das Eintauchen des Werkstoffs in eine Schwefelsäure- oder Salzsäurelösung.

Nimmt man einen kleinen Beizversuch vor, beispielsweise mit Walzdraht in 80° warmer 20prozentiger Schwefelsäurelösung, dann findet man, daß bereits nach 2 min die Zunderschicht aufbricht, hierauf größere Zunderstücke abzublättern anfangen und der Draht in etwa 5 min fertig gebeizt ist. Dieser Versuch lehrt auch, daß eine vollständige Auflösung des Zunders für den Beizvorgang nicht notwendig ist, doch wird, da der Zunder in der Beizflüssigkeit verbleibt, der größere Teil der Säure für die Auflösung des Zunders verbraucht. Bei der üblichen, dichten Packung des Werkstoffes dauert das Beizen in der Praxis weit länger, weil die Säure nicht überall gleich schnell hinzutreten kann; es bleiben daher bereits blank gebeizte Stellen dem unmittelbaren Angriff der Säure durch längere Zeit ausgesetzt, wodurch Verluste an Metall und Säure entstehen. Man hat daher seit längerer Zeit dem Beizbade Stoffe zugesetzt, die den Angriff der Säure auf das Metall verhindern sollen, ohne die Beizwirkung zu hemmen; zu einer stark vermehrten Anwendung sind diese als Sparbeizen bezeichneten Stoffe jedoch erst im letzten Jahrzehnt gekommen.

Im folgenden ist eine Uebersicht über die Arbeit gegeben, die die Fragen beantworten sollte, welche geringste Mengen der verschiedensten Sparbeizen zur Erreichung eines bestimmten Hemmungsgrades des Säureangriffes auf das Eisen erforderlich sind, welche Kosten hierdurch entstehen, welche Wirkung die Zusätze auf die Beizdauer und auf die Beizprädigkeit haben.

Der Verlauf der Einwirkung der Säure auf Eisen wurde durch Messung der Wasserstoffentwicklung bestimmt. Die Versuche wurden zunächst in Schwefelsäurelösungen bei 80, 65 und 50° ausgeführt; während der Versuche war die Temperatur unveränderlich, da Temperaturänderungen großen Einfluß auf den Angriff haben. So ist beispielsweise der Angriff der 2prozentigen Schwefelsäurelösung bei 65° größer als jener einer 20prozentigen bei 52°. Bei weiteren Versuchsreihen erhielt die 20prozentige Schwefelsäurelösung steigende Zusätze an verschiedenen Sparbeizen; es wurde so festgestellt, welche Sparbeizmengen notwendig sind, um eine weitgehende, langandauernde Hemmungswirkung des Säureangriffes zu erreichen. Nach diesen Versuchen gibt es eine Anzahl Sparbeizen, die bei verhältnismäßig geringen Zusatzmengen auch bei höherer Beiztemperatur eine dauernde Schutzwirkung auf das Eisen ausüben; es sind dies Adacid, Nopit, E 50, Ferrocleanol und Teerfettöl. Eine größere Anzahl anderer Sparbeizen zeigte einen raschen Rückgang der Hemmungsgrade bei höherer Temperatur, auch bei solch hohen Zusätzen, die wegen der Kosten für die Praxis nicht in Betracht kommen. Zur Förderung der Betriebssicherheit wird vorgeschlagen, daß die Sparbeizen einen Hemmungsgrad von 95 % bei dreistündigem Beizversuch bei 80° in 20prozentiger Schwefelsäurelösung aufweisen sollen.

Eine Kostenberechnung zeigt, daß bei Anwendung einer guten Sparbeize im Höchstfall ein Drittel der Beizkosten gespart werden kann; hierzu kommt die Verbesserung der Eigenschaften des Beizgutes, da eine günstige Einwirkung auf die Beizsprödigkeit zu beobachten ist. Vollständig wird allerdings die Beizsprödigkeit durch den Zusatz der Sparbeize nicht aufgehoben, besonders nicht bei Glühdraht, so daß sich eine nachfolgende Erwärmung im Trockenofen empfiehlt.

Die Wirksamkeit der Sparbeizen wird nach E. L. Chappell, B. E. Roetheli und B. Y. McCarthy<sup>2</sup>) durch Erhöhung der Ueberspannung des Wasserstoffes erklärt.

Abb. 1 enthält die Ergebnisse der Beizversuche mit Walzdraht. In reinen Säuren geht das Beizen bei hoher Temperatur außerordentlich rasch vor sich; in schwächeren Säuren von 5 % abwärts dauert das Beizen länger. Mit sinkender Temperatur und sinkender Säurekonzentration steigt die Beizdauer, bei Raumtemperatur ist der Walzdraht selbst in 20prozentiger Schwefelsäurelösung erst in 5 h rein gebeizt. Zusätze an Ferrosulfat in solchen Mengen, wie sie bei den Verhältnissen der Praxis durch Auflösen von Zunder und Eisen entstehen, verringern den Angriff der Schwefelsäure erst, wenn sie eine Konzentration von weniger als 10 % hat; wogegen der Zusatz von Sparbeize bei allen Säurekonzentrationen eine gewisse, kleine Verlängerung der Beizzeit zur Folge hat. Es ist mithin nicht zutreffend, daß durch Zusatz von Sparbeize die Beizdauer verkürzt wird.

Aus den Beizversuchen kann der Schluß gezogen werden, daß das Beizen mit schwachen Säuren bei niedrigen Temperaturen wegen der langen Beizzeit und der dann erforderlichen großen Beizanlage wenig zweckmäßig ist. Weit gleichmäßigere Verhältnisse würde man erhalten, wenn man die Säure nicht erst weitgehend erschöpfen, sondern sich nur bis zu einer Säurekonzentration von etwa 10 % abschwächen ließe; bis zu diesem Gehalt ist auch das Ferrosulfat ohne hemmende Einwirkung. Dieses Verfahren käme selbstverständlich nur bei Wiederverwendung der Säure nach Auskristallisierung des Eisenvitriols in Frage; es setzt dies einen Kreislauf der Beizflüssigkeiten voraus, wie er ähnlich von G. Charpy<sup>3</sup>) bereits beschrieben und in einer Reihe französischer Werke durchgeführt wird. Nach diesem, in mehreren Abbildungen schematisch dargestellten Ver-

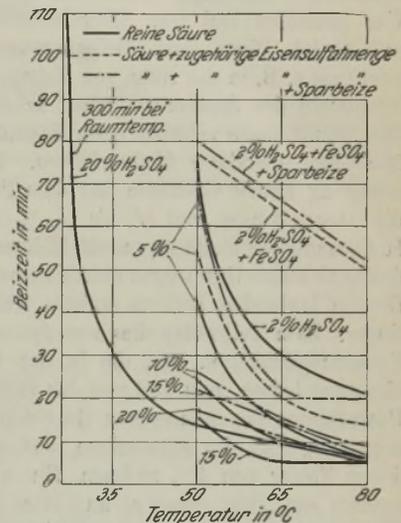


Abbildung 1.  
Beizzeit in Schwefelsäure verschiedener Konzentration ohne und mit Sparbeize und Eisensulfat bei verschiedenen Temperaturen.

<sup>1</sup>) Auszug aus Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 69. — Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 253/66 (Gr. C: Nr. 27).

<sup>2</sup>) Ind. Engg. Chem. 20 (1929) S. 582/7.

<sup>3</sup>) St. u. E. 29 (1909) S. 1079.

fahren werden nicht nur die günstigsten Beizzeiten erreicht, sondern auch das Eindampfen der Schlußbeize vermieden; durch die Rückleitung der Mutterlauge wird die Restsäure der Schlußbeize vollständig zurückerhalten, und das gelöste Eisen kann fast gänzlich als Vitriol gewonnen werden.

Verluste an Säure und Eisensalzen entstehen nur durch die sauren Waschwässer, die wegen des hohen Eisengehaltes nicht in die Flüsse geleitet werden dürfen. Die Menge dieser Abwässer kann ebenfalls im Zusammenhang mit dem Kreislauf auf das geringste Maß herabgesetzt werden.

## Die Mengenummessung von Kokereigas.

Von Dipl.-Ing. P. Rheinländer in Düsseldorf.<sup>1)</sup>

[Mitteilung aus der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>4)</sup>.]

Nach dem heutigen Stande der Meßtechnik kommen für die Messung von Kokereigas hauptsächlich zwei Verfahren in Frage: die unmittelbare volumetrische Messung mit der Gasuhr und die Strömungsmessung. In der Mitteilung werden die beiden Verfahren und die dazugehörigen Hilfsmessungen beschrieben und die wichtigsten Vor- und Nachteile gegenübergestellt.

Für größere Gasmengen werden bei unmittelbarer volumetrischer Messung in erster Linie nasse Gasuhren angewendet. Diese werden von den kleinsten Abmessungen an bis zu einer Stundenleistung von 12 000 m<sup>3</sup> gebaut. Die Haltbarkeit derartiger Messer ist unbegrenzt, solange das Gas praktisch frei von Schwefelverbindungen und Ammoniak ist. Wenn starke Schwingungen in der Gasleitung sind (wie z. B. in der Nähe von Kompressoren), können die Trommeln der Stationsgasmesser schnell zerstört werden. Die unmittelbare volumetrische Messung ist das genaueste, überhaupt denkbare Meßverfahren. Bei Hintereinanderschaltung zweier Gasuhren auf dem Prüfstand sollen sich die Abweichungen auf  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{10}$  % senken lassen. Die Meßgenauigkeit bleibt im ganzen Meßbereich unverändert, so daß auch kleine Gasmengen richtig gemessen werden können. Die im laufenden Betrieb erzielte Meßgenauigkeit ist geringer. Zum Teil rührt dies von den später beschriebenen Fehlermöglichkeiten her, die in der Gasuhr selbst ihren Ursprung haben, zum Teil von den Hilfsmessungen, die zur Umrechnung des gemessenen Gasvolumens auf Normal-m<sup>3</sup> notwendig sind. Im allgemeinen muß man mit einem möglichen Fehler von 4 % rechnen. Nur wenn die Gasuhr besonders sorgfältig gewartet und öfter geeicht wird und die Hilfsmessungen besonders sorgfältig vorgenommen werden, kann man eine größere Genauigkeit zusichern.

Die meisten falschen Messungen entstehen durch Veränderung des Wasserstandes in der Gasuhr infolge der Wasserverdunstung. Bei großen Gasuhren versucht man den Wasserspiegel durch einen Ueberlauf auf gleicher Höhe zu halten. Kleine Fehler entstehen auch durch Schwankungen des Wasserstandes, die besonders bei Ueberlastung der Gasuhr auftreten. Sehr große Fehler können durch Undichtheiten der einzelnen Meßkammern entstehen. Auch durch Verschmutzung der Meßräume wird die Messung ungenau.

Zur Umrechnung auf Normal-m<sup>3</sup> müssen Druck, Temperatur und Feuchtigkeit des Gases an der Meßstelle bestimmt werden. Die Durchführung dieser Messungen wird beschrieben und die Auswertung an einigen Beispielen erläutert. Wird der mittlere Druck bei Niederdruckgas um 10 mm Q.-S. zu hoch bestimmt, so berechnet man die Gasmenge um 1,3 % zu hoch. Wird die Temperatur 10° zu tief bestimmt, so berechnet man etwa 3,5 % zu viel. Die einzelnen Meßgeräte werden zweckmäßigerweise mit den Reglern und Sicherheitsvorrichtungen in einem Raum

vereint. Die bei den Großabnehmern aufgestellten Gasuhren werden etwa alle zwei Jahre amtlich geeicht. Es wird empfohlen, die Prüfung auf Dichtheit der Meßtrommel öfter vorzunehmen, wofür ein einfaches Verfahren beschrieben wird.

Ueber die Strömungsmessung bringt die vorliegende Mitteilung nur die mit der Mengenummessung des Kokereigas zusammenhängenden Sonderfragen. Die Grundlagen der Messung sind bereits an anderer Stelle veröffentlicht<sup>2)</sup>. Die Meßgenauigkeit ist bei diesem Verfahren geringer als bei der unmittelbaren volumetrischen Messung. Bei Hintereinanderschaltung mehrerer Stauränder wurde nur selten eine genaue Uebereinstimmung gefunden. Meistens traten Fehler von 3 % auf. Bei nicht sachgemäßer Meßeinrichtung und Auswertung waren die Fehler noch größer. Unterhalb 10 % der größten Menge wird die Messung unsicher und eine genaue Auswertung fast unmöglich. Eine eichamtliche Abnahme des Staugerätes ist noch nicht möglich. Die große Zahl der in der Strömungsgleichung auftretenden Werte bedingt zahlreiche Fehlerquellen. Die Durchflußbeiwerte können heute mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  bis 2 % angegeben werden. Wenn sich im Laufe der Zeit die Staurandfläche durch Schmutzablagerung oder Anfrassungen ändert, entstehen unübersehbare Fehler. Die Druckunterschiedsmessung und ihre Auswertung enthält eine Menge Fehlermöglichkeiten. Schließlich muß zur Auswertung der Messung das spezifische Gewicht an der Meßstelle bekannt sein. Dieses wird im Normalzustande bestimmt und mit den an der Meßstelle gefundenen Werten von Druck, Temperatur und Feuchtigkeit umgerechnet. Die letzten Werte sind außerdem bei der Umrechnung des gemessenen Gasvolumens auf Normal-m<sup>3</sup> notwendig.

Der Durchflußbeiwert läßt sich um so genauer bestimmen, je kleiner das Einschnürungsverhältnis ist, weil der Einfluß der Wandrauigkeit oder des Rohrdurchmessers auf den Durchflußbeiwert bei kleinem Einschnürungsverhältnis kleiner wird. Der Stauranddurchmesser soll außerdem so klein gewählt werden, daß bei mittlerer Belastung eine Reynoldssche Zahl von 50 000 nicht unterschritten wird. Eine Reynoldssche Zahl von 5000 soll nur im Ausnahmefall bei geringer Belastung erreicht werden, weil in diesen Gebieten die Durchflußzahlen unsicher und mit wechselnder Gasmenge stark veränderlich werden. Der Druckunterschied ist bei starker Einschnürung ziemlich groß, was für eine genaue Messung vorteilhaft ist. Der größere bleibende Druckverlust muß in Kauf genommen werden. Als Regel kann man für das Durchmesser Verhältnis etwa angeben

$$\frac{d}{D} = 0,5.$$

Von den drei Staugeräten: Staurand, Düse und Venturirohr kommt hauptsächlich das erste in Betracht. Nur wenn der Druckverlust möglichst klein gehalten werden soll, wird

<sup>1)</sup> Auszug aus Mitt. 130 der Wärmestelle. — Die Mitteilung ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 267/76 (Gr. D: Nr. 51).

<sup>2)</sup> Vgl. H. Jordan: Die Mengenummessung von Gas, Dampf und Flüssigkeiten auf Hüttenwerken. Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 76 (4. Aufl. 1929).

ein Venturirohr verwendet. Der Staurand soll mit Druckanschlußleitung vom Lieferer fertig bezogen und möglichst von ihm eingebaut werden.

Die Hilfsmessungen werden beschrieben und ihre Auswertung durch einige Beispiele erläutert. Falsche Messung von Druck und Temperatur wirkt sich bei der Strömungsmessung nicht so stark aus wie bei der unmittelbaren volumetrischen Messung, weil die Werte im Endergebnis nur in der 0,5ten Potenz auftreten. Das spezifische Gewicht des Gases kann für eine größere Zahl von Verbrauchern an einer Stelle gemessen werden. Ebenso genügt eine gemeinsame Bestimmung der Feuchtigkeit. Druck und Temperatur müssen dagegen an jeder Meßstelle besonders gemessen werden. Bei pulsierenden Strömungen versagt die Strömungsmessung meistens. Durch Einbau von Dämpfungsräumen kann man die Anzeige zwar beruhigen, man hat aber dadurch keine Gewähr für richtige Messung. Vielfach wird in diesem Falle die Teilstrommessung empfohlen. Es wird auf zahlreiche Vorschläge eingegangen, die eine Strömungsmessung bei kleiner Belastung (unterhalb 10 % der größten Gasmenge) ermöglichen sollen. Meistens wird eine große

Hauptleitung und eine kleine Umgehungsleitung benutzt, von denen jede mit einem Staurand und angeschlossenem  $\sqrt{h}$ -Schreiber versehen ist. Wegen der schwierigen Auswertung der Meßstreifen und der größeren Unsicherheit muß für den Gaslieferer und Gaskäufer je ein  $\sqrt{h}$ -Schreiber angestellt werden. Es empfiehlt sich, alle Meßgeräte zusammen mit dem Regler in einem Meßhaus zu vereinigen.

Bei dem Vergleich der beiden erwähnten Meßverfahren wird zunächst die Berechnung des mittleren Fehlers bei einem willkürlich schwankenden Jahresverbrauch durchgeführt. Für die volumetrische Messung spricht die größere Genauigkeit und die einfachere Auswertungsmöglichkeit der Messung, gegen sie der hohe Preis der großen Gasuhren. Oberhalb eines stündlichen Gasverbrauchs von 2000 m<sup>3</sup> verteuert eine Gasmeßanlage mit Gasuhr das Gas etwa um 0,03 bis 0,035 Pf. je m<sup>3</sup>.

Zum Schluß werden noch einige andere Meßverfahren geschildert, über deren Verwendbarkeit zur Mengemessung von Kokereigas mangels betrieblicher Erfahrungen noch kein abschließendes Urteil gefällt werden kann.

## Zuschriften an die Schriftleitung.

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

### Hydraulische Antriebe für Walzwerke und Förderanlagen.

Herr Huwiler will aus Gründen der Wirtschaftlichkeit Umkehrwalzenstraßen durch ein hydraulisches Getriebe<sup>1)</sup> betätigen. Die hohe Regelfähigkeit und Umsteuerhäufigkeit gedenkt er durch die Anwendung von Peltonrädern zum Antrieb der Walzenstraßen zu erzielen.

Zu diesem Zweck sollen Kreiselpumpen, unmittelbar gekuppelt mit Drehstrommotoren, die auf den Werken verfügbare elektrische Leistung in hydraulische umwandeln. Die Pumpen fördern Druckwasser in einen Speicherkessel, der mit großen Luftkesseln als Puffer in Verbindung steht, und aus dem das Wasser den Düsen der Turbine zuläuft. Dadurch sollen die Pumpen also fortlaufend nur die erforderliche mittlere Druckwassermenge zu liefern brauchen, und folglich die Drehstrommotoren eine unveränderliche Netzbelastung darstellen.

Ich will in engster Anlehnung an die Verhältnisse der Praxis diesen elektrohydraulischen Antrieb mit dem rein elektrischen vergleichen.

Für Antriebe, die in der Drehzahl von 0 bis Höchstdrehzahl regelbar und in der Drehrichtung schnell und häufig umkehrbar sein sollen, haben sich seit dem Jahre 1904 im Betrieb Gleichstromantriebe ohne Schwungräder an den Straßen, gespeist aus Gleichstromdynamos in Leonardschaltung, in großer Anzahl durchgesetzt. Die mit Schwungmassen gekuppelten Gleichstromdynamos werden angetrieben durch Elektromotoren, die aus dem allgemeinen Netz gespeist werden. Die am meisten übliche Drehzahl derartiger Ilgnerumformer beträgt 500 U/min.

Herr Huwiler will also solche Antriebe durch seinen Druckwasserantrieb ersetzen, weil nach seiner Angabe die Anlagekosten nur zwei Drittel eines Ilgnerantriebes betragen.

Meine persönliche Ueberzeugung ist, daß Ilgnerantriebe eine so erstklassige Lösung darstellen, daß sie dauernd ihr Feld behaupten werden.

Um einen vollständigen Einblick in die Wirtschaftlichkeit des hydraulischen Antriebes nach Herrn Huwiler zu gewähren, müßte Herr Huwiler noch folgende Schaubilder den Lesern seiner Arbeit zugänglich machen:

1. In Abhängigkeit von der Drehzahl des Antriebes die größten Drehmomente, die der Antrieb bei jeder Drehzahl von Stillstand bis zum Höchstwert der Drehzahl liefern kann.
2. In Abhängigkeit vom Drehmoment den Wasserbedarf:
  - a) bei Stillstand,
  - b) bei  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{1}$  usw. der üblichen Drehzahl unter Zugrundelegung eines mittleren Wasserdruckes.
3. kWh-Bedarf der Pumpen in Abhängigkeit von der geförderten Wassermenge bei dem gleichen mittleren Wasserdruck, von 0 bis zur größten Wassermenge einschließlich Verluste des Drehstrommotors, also gemessen an seinen Klemmen.
4. Es wäre zweckmäßig, wenn Herr Huwiler an einem vorhandenen Peltonrad großer Leistung Anlauf- und Stillsetzungsversuche machen würde. Seine Rechnung, unter Zugrundelegung der größtmöglichen Wassermenge, gibt kein richtiges Bild, da nur ein Teil des verfügbaren Drehmomentes für Beschleunigung verfügbar, der andere Teil für den Walzvorgang notwendig ist.

Nachstehend gebe ich für einen elektrischen 210-mt-Antrieb alle notwendigen Unterlagen, um einen Vergleich zu ermöglichen.

#### Walzmotor

4025 kW (5480 PS) dauernd;	11 800 kW (16 050 PS) höchstens.
70 U/min	54,5 U/min
56 mt	210 mt
3330 A	10 700 A.

Abb. 1 zeigt in Abhängigkeit von der Antriebsdrehzahl die bei jeder Drehzahl größten Drehmomente und Leistungen.

#### Ilgnerumformer

bestehend aus:

2 Steuerdynamos hintereinander geschaltet für je dauernd: 3330 A, höchstens 10 700 A, 650 V, 500/400 U/min,  $GD^2 = 20\ 000\ \text{kgm}^2$

1 Drehstrommotor für 3200 kW dauernd; Ueberlastung nach REM; 6000 V, 500 U/min, mit selbsttätiger Schlupfregelung bis auf 400 U/min herab,  $GD^2 = 20\ 000\ \text{kgm}^2$ ; 1 Schwungrad mit 40 t Gewicht, 4400 mm äußerem Dmr.,  $GD^2 = 470\ 000\ \text{kgm}^2$ . Gesamtes Schwungmoment des Ilgnerumformers also:  $GD^2 = 530\ 000\ \text{kgm}^2$ .

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1009/16 u. 1043/51.

Abb. 1 Größte Drehmomente und Leistungen des Umkehr-Walzmotors in Abhängigkeit von seiner Drehzahl.

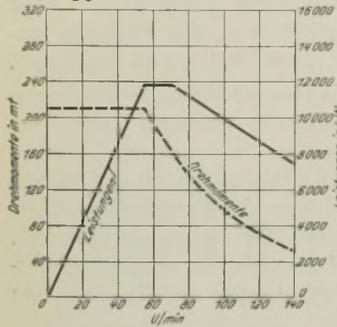


Abb. 2 Schaulinien eines Umkehrstraßenantriebes in Abhängigkeit von der Drehzahl des Walzmotors bei Leerlauf.

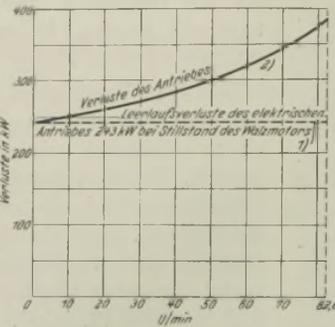


Abb. 3 Schaulinien eines Umkehrstraßenantriebes in Abhängigkeit von der Drehzahl des Walzmotors bei 1/1 Last (Dauerlast).

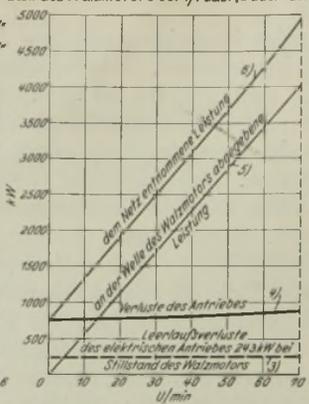


Abb. 4 Schaulinien eines Umkehrstraßenantriebes in Abhängigkeit von der Drehzahl des Walzmotors bei 2/1 Last.

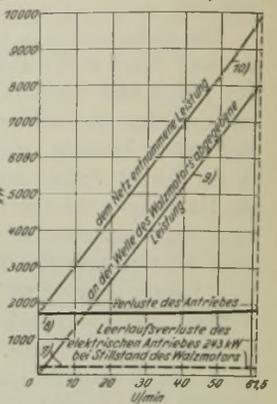


Abb. 5 Schaulinien eines Umkehrstraßenantriebes in Abhängigkeit von der Drehzahl des Walzmotors bei 3/2 Last (Höchstlast).

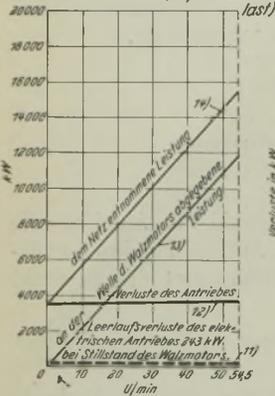


Abb. 6 Zusammenstellung der Verlustlinien eines Umkehrstraßenantriebes in Abhängigkeit von der Drehzahl des Walzmotors bei verschied. Belastung.

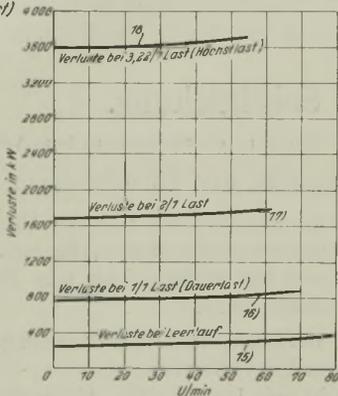


Abb. 7 Verluste des Antriebsmotors des Ilgnerumformers in Abhängigkeit von der Belastung.

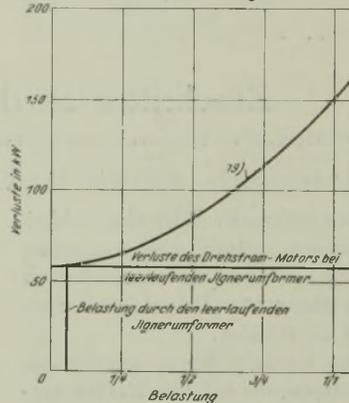


Abbildung 1 bis 7.

Elektrischer Umkehrstraßenantrieb für 11 800 kW = 16 050 PS Höchstleistung.

Der Arbeitsinhalt der Schwungmasse des Ilgnerumformers beträgt bei:

500 U/min	247 000 PS/s
400 U/min	158 000 PS/s
Unterschied:	89 000 PS/s

Ein Speicher von diesem Arbeitsinhalt hat sich im Betrieb als ausreichend erwiesen. Es kann auch hier bei Ausfall des Drehstrommotors durch weiteren Drehzahlabfall rund das Doppelte von 89 000 PS/s noch nutzbar gemacht werden.

- Die Leerlaufverluste des elektrischen Antriebes bei Stillstand der Walzmaschine und Leerlauf des Ilgnerumformers betragen nach Abb. 2:  $V_0 = 243$  kW. Sie setzen sich zusammen aus:
  - Leerlaufverluste des Drehstrommotors, Gesamtreibungsverluste der beiden Dynamos und des Schwungrades, zusammen 200 kW,
  - Erregerverluste des Walzmotors 23 kW,
  - Leistungsaufnahme des Lüftermotors des Walzmotors 20 kW. Zu bemerken ist, daß in längeren Pausen der Lüfter abgestellt und die Erregung des Walzmotors ausgeschaltet werden kann. Dann sinken diese Verluste  $V_0$  wieder um 43 kW ( $V_0$  ist natürlich von der Drehzahl des Walzmotors unabhängig).
- Verluste bei Leerlauf des Walzmotors, gerechnet vom Netz bis zur Walzmotorwelle nach Abb. 2, enthaltend: Verluste 1) und Reibungsverluste, Erreger- und Ankereisenverluste des Walzmotors, Erreger- und Ankereisenverluste der Dynamos und des Schwungrades.
- Leerlaufverluste des elektrischen Antriebes nach Abb. 2 und 3, enthaltend: Leerlaufverluste des Drehstrommotors, Gesamtreibungsverluste der beiden Dynamos und des Schwungrades; Erregerverluste des Walzmotors; Leistungsaufnahme des Lüftermotors.
- Verluste bei 1/1 Last des Walzmotors vom Netz bis zur Walzmotorwelle nach Abb. 3, enthaltend:

- Verluste 3); zusätzliche Verluste des Drehstrommotors bei Vollast, ferner 3% mittlere Schlupfverluste; Reibungsverluste, Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste des Walzmotors; Kupferverluste in der Leitung zwischen Motor und Dynamos; Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste der Dynamos.
- Abgegebene Leistung des Walzmotors bei Dauerstrom = 3330 A nach Abb. 3.
  - Aufgenommene Leistung aus dem Netz bei Dauerstrom = 3330 A nach Abb. 3, enthaltend: Verluste 4) und abgegebene Leistung 5).
  - Leerlaufverluste des elektrischen Antriebes nach Abb. 4, enthaltend: Leerlaufverluste des Drehstrommotors, Gesamtreibungsverluste der beiden Dynamos und des Schwungrades; Erregerverluste des Walzmotors; Leistungsaufnahme des Lüftermotors.
  - Verluste bei 2/1 Last des Walzmotors vom Netz bis zur Walzmotorwelle nach Abb. 4, enthaltend: Verluste 7); zusätzliche Verluste des Drehstrommotors bei Vollast, ferner 3% mittlere Schlupfverluste; Reibungsverluste, Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste des Walzmotors; Kupferverluste in der Leitung zwischen Motor und Dynamos; Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste der Dynamos.
  - Abgegebene Leistung des Walzmotors bei doppeltem Dauerstrom = 6660 A nach Abb. 4.
  - Aufgenommene Leistung aus dem Netz bei doppeltem Dauerstrom = 6660 A nach Abb. 4, enthaltend: Verluste 8) und abgegebene Leistung 9).
  - Leerlaufverluste des elektrischen Antriebes nach Abb. 5, enthaltend: Leerlaufverluste der Drehstrommaschine, Gesamtreibungsverluste der beiden Dynamos und des Schwungrades; Erregerverluste des Walzmotors; Leistungsaufnahme des Lüftermotors.

12. Verluste bei Höchstlast des Walzmotors vom Netz bis zur Motorwelle nach *Abb. 5*, enthaltend:  
Verluste 11); zusätzliche Verluste des Drehstrommotors bei Vollast, ferner 3% mittlere Schlupfverluste; Reibungsverluste, Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste des Walzmotors; Kupferverluste in der Leitung zwischen Motor und Dynamos; Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste der Dynamos.
13. Abgegebene Leistung des Walzmotors bei stärkstem Strom = 10 700 A nach *Abb. 5*.
14. Aufgenommene Leistung aus dem Netz bei stärkstem Strom = 10 700 A nach *Abb. 5*, enthaltend:  
Verluste 12) und abgegebene Leistung 13).
15. Verluste bei Leerlauf des Walzmotors nach *Abb. 6*, enthaltend:  
Leerlaufverluste des Drehstrommotors, Gesamtreibungsverluste der beiden Dynamos und des Schwungrades, Leistungsaufnahme des Lüftermotors; Reibungsverluste, Erreger- und Ankereisenverluste des Walzmotors, Erreger- und Ankereisenverluste der Dynamos.
16. Verluste bei  $\frac{1}{10}$  Last des Walzmotors nach *Abb. 6*, enthaltend:  
Verluste des Drehstrommotors bei Vollast, ferner 3% mittlere Schlupfverluste; Gesamtreibungsverluste der beiden Dynamos und des Schwungrades; Leistungsaufnahme des Lüftermotors; Reibungsverluste, Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste des Walzmotors; Kupferverluste in der Leitung zwischen Motor und Dynamos; Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste der Dynamos.
17. Verluste bei  $\frac{2}{10}$  Last des Walzmotors nach *Abb. 6*, enthaltend:  
Verluste des Drehstrommotors bei Vollast, ferner 3% mittlere Schlupfverluste; Gesamtreibungsverluste der beiden Dynamos und des Schwungrades; Leistungsaufnahme des Lüftermotors; Reibungsverluste, Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste des Walzmotors; Kupferverluste in der Leitung zwischen Motor und Dynamos; Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste der Dynamos.
18. Verluste bei Höchstlast des Walzmotors nach *Abb. 6*, enthaltend:  
Verluste des Drehstrommotors bei Vollast, ferner 3% mittlere Schlupfverluste; Leistungsaufnahme des Lüftermotors; Reibungsverluste, Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste des Walzmotors; Kupferverluste in der Leitung zwischen Motor und Dynamos; Erreger- und Ankereisenverluste, Kupfer- und Bürstenübergangsverluste der Dynamos.
19. Es wurden die Verluste des Drehstrommotors in Abhängigkeit von der Belastung in *Abb. 7* dargestellt, und auch die Verluste des Motors allein gekennzeichnet, welche durch den leer laufenden Ilgnerumformer dauernd vorhanden sind.

Auf Grund der vorstehenden Angaben kann man für jeden Zustand (Drehmoment und Drehzahl) die in dem Walzmotor und den Anlaßdynamos vorhandenen Verluste entnehmen. Für den anderen Teil der Einrichtung, bestehend aus Antriebsmotor des Ilgnerumformers nebst Schwungmassen, sind die Verluste ebenfalls angegeben.

Mit Wirkungsgraden für derartige, aus mehreren Teilen bestehende Antriebe zu rechnen, bringt keine Klarheit.

Beim hydraulischen Antrieb ist es zweckmäßig, den Wasserbedarf der Peltonräder bei den verschiedenen Belastungszuständen zu ermitteln auf Grund der von mir noch von Herrn Huwiler erbetenen Unterlagen.

Dem elektrischen Antrieb braucht nur durch Auslegen des Steuerhebels eine bestimmte Spannung, entsprechend der gewünschten Drehzahl, zugeführt zu werden. Ohne besondere Regeleinrichtungen nimmt der Antrieb die erforderliche Stromstärke zum Beschleunigen der Straße und Durchziehen des Walzgutes auf.

Beim hydraulischen Antrieb muß durch besondere Regelung von Hand oder maschinell die Wassermenge in jedem

Augenblick dem zu überwindenden Drehmoment angepaßt werden.

Es ist nicht wirtschaftlich, den Leistungsausgleich so reichlich vorzusehen, daß über eine längere Zeitdauer die mittlere, dem Netz zu entnehmende Leistung unveränderlich ist, d. h. es ist mit häufigen Verminderungen der Netzleistung etwa bis Leergang des Ilgnerumformers zu rechnen. Bei Eintritt solcher Fälle entlastet sich der Antriebsmotor des Ilgnerumformers selbsttätig, sobald die Schwungmassen aufgeladen sind.

Bei dem hydraulischen Antrieb arbeiten die Pumpen bei Verminderung des Wasserbedarfes ungünstiger; in Pausen nach Aufladung des Speichers müssen die Pumpen abgeschaltet werden, was meines Erachtens nicht angängig ist, da jeden Augenblick mit dem Einsetzen des Walzbetriebes wieder gerechnet werden muß.

Wenn Herr Huwiler die von mir erbetenen, weitergehenden Unterlagen veröffentlicht haben wird, kann jeder Sachverständige sich leicht ein Bild über den kWh-Verbrauch je t sowohl bei elektrischem als auch bei hydraulischem Antrieb machen, wenn man ein bestimmtes Arbeitsschaubild zugrunde legt.

Zum Schluß möchte ich noch die Walzwerksantriebe in Terni erwähnen. Auf diesem Werk stellt die Natur Wasserkraft in reichlichen Mengen zur Verfügung, so daß es selbstverständlich ist, daß man sie möglichst wenig Umformungsvorgängen unterwirft. In einer Richtung umlaufende Walzenstraßen werden dort unmittelbar durch Peltonräder angetrieben. Aber andererseits läuft die Duostraße mit einem Gleichstrom-Umkehrantrieb, der in Leonardschaltung aus Gleichstromdynamos gespeist wird; die Gleichstromdynamos sind mit Schwungmassen gekuppelt und werden unmittelbar durch Peltonrad angetrieben.

Berlin, im Mai 1929.

Ernst Riecke.

Die Ausführungen des Herrn Huwiler über den hydraulischen Antrieb von schweren Umkehrwalzenstraßen sind sehr reizvoll und beachtenswert. Eine kurze schematische

Gegenüberstellung des bisher allgemein üblichen elektrischen Antriebes

einer Umkehrwalzenstraße und eines hydraulischen Antriebes ist in *Abb. 8* gegeben. Die äußerliche Anordnung zeigt eine gewisse Übereinstimmung.

Beim elektrischen Antrieb wird die aus dem Netz entnommene Leistung in einem Schwungradumformer in die für den Betrieb von Umkehrmotoren geeignete Stromart — Gleichstrom — umgeformt. Der Walzmotor wird durch Verändern der dem Motor zugeführten Spannung bis zu einer Drehzahl gesteuert, bei der der Motor seine volle Leistungsfähigkeit erreicht, und darüber hinaus bis zum Erreichen der höchsten

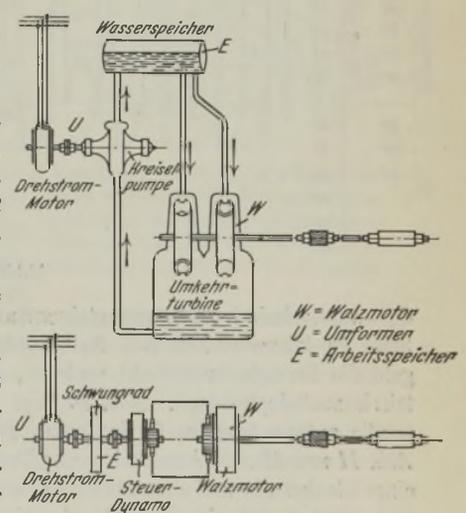


Abbildung 8. Gegenüberstellung einer elektrisch und einer hydraulisch angetriebenen Umkehrwalzenstraße.

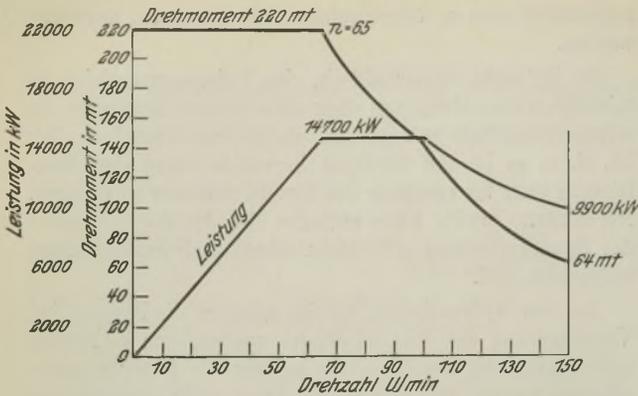


Abbildung 9. Abhängigkeit des Drehmomentes und der Leistung eines Umkehr-Walzmotors von seiner Drehzahl.

Drehzahl, bei der allerdings die Leistung des Motors nicht mehr steigt, durch Schwächen des Motorfeldes.

Abb. 9 zeigt das Schaubild eines Motors, der sowohl für eine kleine Blockstraße als auch für eine schwere Fertigstraße verwendet wird. Die gewünschte Drehzahl ist also eindeutig durch die Lage des Steuerhebels bestimmt. Wird der Motor bei irgendeiner Drehzahl belastet, so nimmt er nach Maßgabe des von ihm verlangten Drehmomentes Strom auf ohne weiteres Zutun des Steuermaschinenisten, wobei seine Drehzahl nahezu auf gleicher Höhe bleibt. Laststöße werden von den Schwungmassen abgepuffert, so daß die Leistungsaufnahme aus dem Netz wenig schwankt. Vor allem ist der elektrische Antrieb in weitgehendem Maße regelfähig. Sowie das Walzgut erfaßt ist, läßt sich die Drehzahl bis zu

lediglich durch die Veränderung der Wasserzufuhr. Ist also eine bestimmte Drehzahl einmal eingestellt, so wird bei einer nun folgenden Belastung die Turbinendrehzahl abfallen, worauf die Düsen weiter geöffnet werden müssen, um die gewünschte Drehzahl einzuhalten. Schließlich muß, falls die Turbine bei Stiche plötzlich entlastet wird, die Wasserzufuhr plötzlich abgedrosselt werden, um unzulässig hohe Drehzahlwerte (etwa die 1,8fache Drehzahl) zu verhüten. Es wäre sehr bemerkenswert zu erfahren, wie die Regelvorrichtungen gedacht sind, die je Stunde ein 600maliges Anlassen, Stillsetzen, Umsteuern in so einfacher Weise ermöglichen, daß der Maschinist dabei auch die Walzenstraße mit Walzgut beobachten kann.

Eine Leistungsrückgewinnung ist natürlich nicht möglich; es muß zur Erreichung kurzer Umsteuerzeiten mit Gegenwasser gearbeitet werden, wodurch ein erheblicher Wasserverlust eintreten dürfte.

Betrachten wir noch einmal genauer die Vorgänge, die sich bei einem Stich abspielen, und ziehen hierfür den 1. Stich der Blockstraße (vgl. Abb. 11) heran. Abb. 13 zeigt uns diese Vorgänge in vergrößertem Maßstab. Die Stichdauer beträgt  $1\frac{1}{2}$  s. Für die Beschleunigung ist eine Zeit von 0,5 s

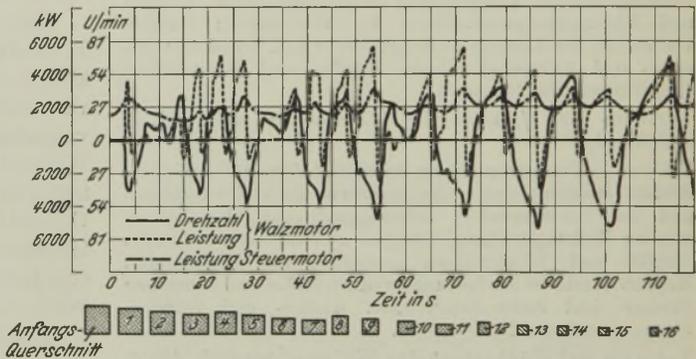


Abbildung 10. Elektrischer Antrieb einer Umkehr-Blockstraße. Belastung beim Auswalzen eines Blockes  $645 \times 515$  mm zu einem Knüppel  $175 \times 175$  mm.

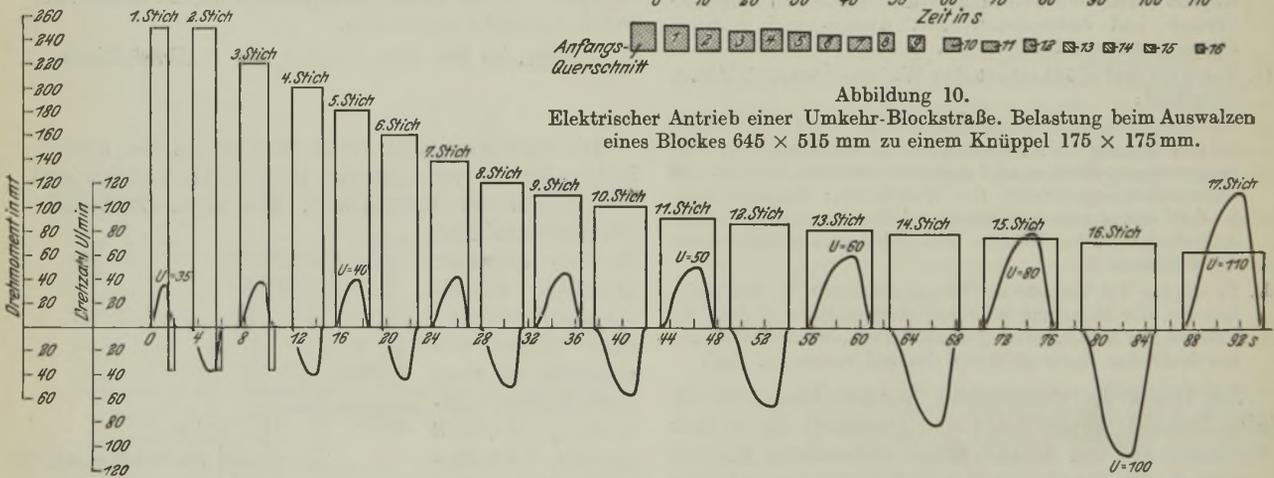


Abbildung 11. Meßschaulinien an einer Blockstraße.

der walztechnisch zulässigen steigern und nach beendetem Stich in kürzester Zeit auf Null zurückbringen. Hierbei geht die Bremsleistung nicht verloren, sondern wird elektrisch zurückgewonnen. Abb. 10 zeigt ein an einer Blockstraße aufgenommenes fortlaufendes Belastungsschaubild; Abb. 11 und 12 sind Ausschnitte aus Meßschaulinien, die an einer Blockstraße und einer schweren Fertigstraße aufgenommen wurden. Hier ist deutlich erkennbar, wie das Walzgut unter höchstem Drehmoment bei kleiner Drehzahl gefaßt, es mit steigender Drehzahl ausgewalzt und wie schließlich in kürzester Zeit der Antrieb umgesteuert wird.

Es ist nun zu prüfen, ob diesen Anforderungen der hydraulische Antrieb gewachsen sein wird. Eine Hauptfrage wird die sein, in welcher Zeit Drehzahländerungen bei der Turbine möglich sein werden. Geregelt wird ja eine Turbine

ermittelt; der darauffolgende Beharrungszustand dauert 0,7 s, während die Verzögerung bis auf Null herunter 0,3 s dauert. Die Beschleunigungsarbeit von Motoranker, Kammwalzen, Walzen mit Kupplungen usw. sowie die Beschleunigung des Walzgutes beträgt 655 kW. Die Walzarbeit einschließlich der Reibungsarbeit beträgt 9900 kW. Die Verzögerungsarbeit, von der ein Teil als nutzbare Walzarbeit ausgenutzt werden kann, beträgt 655 kW. Wie verhält sich der hydraulische Antrieb beim 1. Stich der Blockwalze? Kann die Turbine vom Augenblick des Einschaltens sich in 0,5 s beschleunigen und dabei noch ein Drehmoment von 250 mt für den Walzvorgang abgeben? Es liegt wohl im Wesen der Steuerung hydraulischer Maschinen, daß der Vorgang des Öffnens der Düsen eine Zeit in Anspruch nimmt, die wohl nicht wesentlich geringer sein wird als die

ganze Stichtzeit. Der Vorgang wird verwickelter, wenn mit 2 oder 3 Düsen gefahren werden soll. Sehr wichtig wäre es, die errechneten Werte bei hydraulischem Betrieb in den Stichtplan einzutragen und bekanntzugeben. Zweifellos hat der Bau der Wasserkraftmaschinen gleichen Schritt gehalten

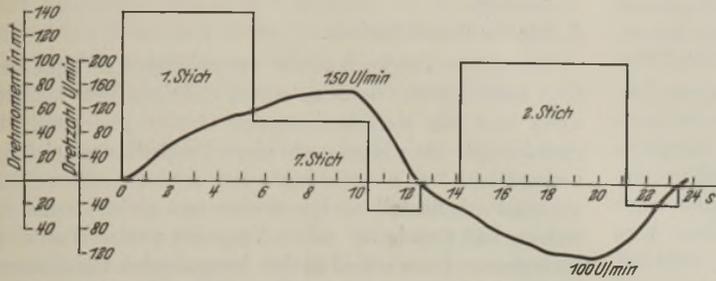


Abbildung 12. Meßschaulinien an einer schweren Fertigstraße.

mit der Entwicklung auf anderen Gebieten der Technik, doch dürfte für den hydraulischen Umkehrantrieb für Walzenstraßen noch eine Anzahl wichtiger Fragen zu lösen sein.

Berlin-Siemensstadt, im Mai 1929. K. Maleyka.

Auf meinen Vorschlag, hydraulische Getriebe zum Antrieb von Walzenstraßen zu benutzen, bringen Herr Maleyka und Herr Riecke in ihren Ausführungen Bedenken vor, die sich hauptsächlich auf die Regel- und Umsteuerfähigkeit, die Abbremsung durch entgegengesetzte Beaufschlagung und die Wirtschaftlichkeit des hydraulischen Antriebes beziehen.

- ▨ 655 kW Beschleunigungs-Arbeit
- ▨ 3900 " Watt-Arbeit
- ▨ 65 " Verzögerungs-Arbeit

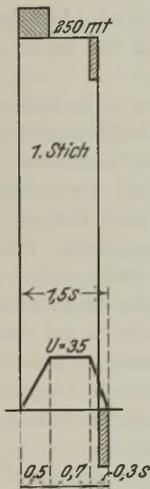


Abbildung 13. Vorgänge beim 1. Stich an einer Blockstraße.

Wirkungsweise der ganzen Regeleinrichtung habe ich in meinem Vortrag besprochen. So wie beim elektrischen Walzwerksantrieb entspricht auch bei dem mit einem Regler versehenen hydraulischen Antrieb einer bestimmten Steuerhebelstellung eine ganz bestimmte Drehzahl. Die Anpassung an den augenblicklichen Leistungsbedarf erfolgt vollkommen selbsttätig. Der Regler öffnet, wenn die Turbine belastet wird, die Düsen selbsttätig so weit, daß das widerstehende Drehmoment bei der eingestellten Drehzahl überwunden wird. Die Arbeit des Maschinisten erfolgt also genau in der gleichen Weise wie beim elektrischen Antrieb. Dabei liegt ein besonderer Vorzug im Verhalten des hydraulischen Antriebes darin, daß auch bei zu raschem und weitem Auslegen des Steuerhebels eine

unzulässige Ueberlastung nicht eintreten kann. Ueberschreitet nämlich die der eingestellten Drehzahl bei dem verlangten Moment entsprechende Leistung die Höchstleistung der Turbine, so bleibt die Drehzahl, nachdem die Düsen vollkommen geöffnet wurden, so weit hinter der eingestellten zurück, daß die Höchstleistung nicht überschritten wird. Irgendeine Störung des Betriebes, etwa ein Ausschalten, tritt nicht ein. Der Maschinist braucht daher nicht einmal darauf zu achten, daß die der Turbine zugemutete Belastung den zulässigen Höchstwert nicht überschreitet, er kann seine ganze Aufmerksamkeit der Beobachtung der Straße zuwenden.

Unzulässige Drehzahlsteigerungen nach Stichende sind natürlich vollkommen ausgeschlossen. Die Düsen werden selbsttätig so rasch geschlossen, daß eine nennenswerte Erhöhung der Drehzahl nicht eintritt.

Wie außerordentlich schnell und betriebssicher neuzeitliche hydraulische Turbinenregler arbeiten, zeigen am besten die an Wasserkraftanlagen gemachten Erfahrungen, die wohl zu dem Schluß berechtigen, daß diese Art der Regelung den Anforderungen des Walzbetriebes vollkommen gewachsen ist. Ich verweise an dieser Stelle auf die betreffenden Ausführungen in meinem Vortrag, insbesondere auf die Abb. 29 und 30.

Aus der gleichzeitigen Verwendung mehrerer Düsen — eine im Freistrahlturbinenbau allgemein gebräuchliche Maßnahme — ergeben sich natürlich nicht die geringsten Schwierigkeiten. Die beiden Düsensteuerungen sind, mechanisch oder hydraulisch gekuppelt, in ihrer Bewegung voneinander zwangsläufig abhängig. Die Handhabung durch den Maschinisten erfolgt genau in der gleichen Weise wie bei einer eindüsigen Turbine.

Die besonders günstigen Eigenschaften in der Beweglichkeit und Umsteuerfähigkeit verdankt der hydraulische Antrieb neben dem sehr kleinen Schwungmoment des Leichtmetallaufwerkes Geraden infolge der im Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Turbine so kleinen Trägheit der umlaufenden Massen können weitgehende Drehzahländerungen in kürzester Zeit erfolgen, und Umsteuerzahlen, wie sie beim elektrischen Antrieb vorkommen, ohne weiteres erreicht werden.

In Abb. 14 ist der Drehzahl- und Momentenverlauf bei dem von Herrn Maleyka näher betrachteten Stich (Abb. 13) für die entsprechende hydraulische Anlage dargestellt. Aus den von Herrn Maleyka gemachten Angaben ergibt sich, daß während des ganzen Stiches, also auch während der ganzen Bremszeit bis zum Stillstand des Antriebes wirkliche Walzarbeit geleistet werden muß. Es findet unter diesen Umständen natürlich auch keine Rücklieferung von Arbeit

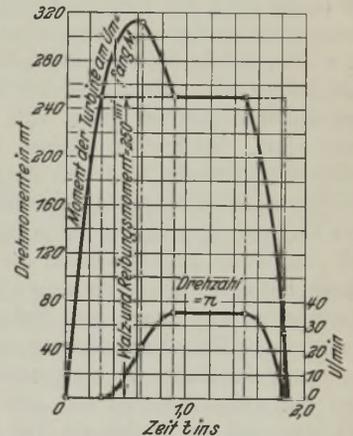


Abbildung 14. Schaubild für einen Stich von 9900 kWh Walzarbeit einschließlich Reibungsarbeit bei einem Moment von 250 mt für eine hydraulisch angetriebene Blockstraße.

an die Steuerdynamos statt, sondern es wird die gesamte Verzögerungsarbeit als nutzbare Walzarbeit unmittelbar auf die Walzen übertragen. Weiter ergibt sich, daß die bewegten Massen (Motoranker, Kammwalzen, Walzen mit Kupplungen und Walzgut) zusammen ein Schwungmoment von nur 390 mt haben und daß zur Beschleunigung dieser Massen ein gleichbleibendes Moment von 73 mt erforderlich ist. Der Walzmotor muß daher imstande sein, ein größtes Moment von  $250 + 73 = 323$  mt bei 35 U/min abzugeben. Das Schaubild für die hydraulische Anlage wurde unter entsprechenden Voraussetzungen berechnet. Beim Vergleich der beiden Schaubilder ist zu berücksichtigen, daß bei der Bestimmung des Schaubildes für die hydraulische Anlage den im praktischen Betrieb tatsächlich vorliegenden Verhältnissen weitgehend Rechnung getragen wurde, während das von Herrn Maleyka gebrachte Schaubild für den elektrischen Antrieb idealisiert ist. So kann z. B. die Bewegung des Antriebes nicht gleichzeitig mit der Auslage des Steuerhebels einsetzen. Der Drehzahlanstieg beginnt erst, wenn die Erregung der Steuerdynamo, also die Steuerhebelauslage einen bestimmten, dem Drehmoment von 250 mt bei 0 U/min entsprechenden Wert erreicht hat, wozu zweifellos eine Zeit erforderlich ist, die bei der Größe der in Frage stehenden Zeiten nicht vernachlässigt werden darf.

Ueber das Abbremsen des Antriebes nach erfolgtem Stich möchte ich folgendes bemerken: Zur Beschleunigung der umlaufenden Massen muß ein gewisser Arbeitsbetrag aufgebracht werden. Beim elektrischen Antrieb kann während der Bremszeit diese Arbeitsmenge teilweise elektrisch zurückgewonnen werden. Wenn man aber bedenkt, daß die bei einem Stich zur Beschleunigung aufgebrauchte Arbeitsmenge einer vierfachen Arbeitsumsetzung unterworfen wird, ist es klar, daß der bei dem ganzen Vorgang verlorengelende Anteil einen nicht unbeträchtlichen Wert annimmt. Bei dem hydraulischen Antrieb findet eine Leistungsrücklieferung nicht statt. Infolge des kleinen Schwungmomentes des Leichtmetallaufrades sind aber die für die Beschleunigung überhaupt aufzubringenden Arbeitsbeträge so klein, daß ihre Vernichtung praktisch keine Rolle mehr spielt. Natürlich sind damit auch die durch die Bremsung mit Gegenwasser bedingten Wasserverluste sehr klein, was besonders verständlich wird, wenn man bedenkt, daß die Momente, die bei dieser Bremsung auftreten, infolge der gegenläufigen Bewegung des Rades die entsprechenden Betriebsmomente weit übersteigen. Es ist nun aber besonders zu berücksichtigen, daß im Betrieb ein Teil der Verzögerungsarbeit durch Reibung in den Lagern der Walzenstraße und Antriebsmaschine aufgezehrt wird und bei geschickter Handhabung durch den Maschinisten ein weiterer nicht unerheblicher Teil unmittelbar als nutzbare Walzarbeit verwertet wird<sup>2)</sup>. Da diese unmittelbare Abgabe der Verzögerungsarbeit an die Walzen zu Beginn der Bremszeit, also bei den hohen Drehzahlen erfolgt, ist der Betrag an abgegebener Arbeit schon bei einem geringen Drehzahlabfall verhältnismäßig groß. Der abzubremsende Arbeitsbetrag verkleinert sich damit weiter. Auf eine Rücklieferung kann daher ohne Nachteile verzichtet werden.

Herr Riecke befaßt sich in seinen Ausführungen hauptsächlich mit dem Leistungsverbrauch und der Wirtschaftlichkeit des Antriebes.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Anlage sind in erster Linie folgende Punkte maßgebend:

1. Die Kosten für Anschaffung und Aufstellung; sie bestimmen die jährlichen Ausgaben für Verzinsung und Tilgung.
2. Die Betriebskosten (Leistungsverbrauch).
3. Die Ausgaben für Bedienung, Wartung und Instandhaltung.
4. Die Betriebssicherheit.

Bei einem Vergleich zweier verschiedener Anlagen kann man natürlich nur dann zu einem richtigen Bild kommen, wenn man alle einflußnehmenden Größen gleichzeitig berücksichtigt. Herr Riecke will einen Vergleich des Leistungsverbrauches bei elektrischem und hydraulischem Walzwerksantrieb anstellen. Ich möchte nun gleich darauf hinweisen, daß gerade bei einem Vergleich zweier Walzwerksantriebe ein Unterschied in den Anlagekosten meist wesentlich stärker ins Gewicht fällt als ein Unterschied im Leistungsbedarf, da für den Betrieb von Walzwerken vielfach Abfallwärme verwertet wird und daher mit sehr niedrigen Strompreisen gerechnet werden kann. Dazu kommt noch folgendes:

Wie Herr Riecke in seinen Ausführungen selbst feststellt, ist mit häufigen Verminderungen der Netzleistung möglicherweise bis Leerlauf des Ilgnerumformers zu rechnen. Die durchschnittliche Belastung eines Walzwerksantriebes ist daher verhältnismäßig klein. Tatsächlich liegen die Werte des Belastungsfaktors gut ausgenutzter Walzwerksantriebe, bezogen auf den Umformerantriebsmotor, etwa bei 70 %. Für den Walzmotor und die Steuerdynamos, die häufig fast für die vierfache Leistung des Antriebsmotors gebaut sind, liegen die Verhältnisse natürlich noch wesentlich ungünstiger. Diese Tatsache hat nun zur Folge, daß der Einfluß der Betriebskosten auf die Wirtschaftlichkeit der ganzen Anlage gegenüber dem der Anlagekosten weiter herabgesetzt wird. Aus dem Vergleich des Leistungsbedarfes allein muß sich daher ein ganz unzutreffendes Bild ergeben.

Es würde wohl zu weit führen, wollte man eine alle Einflüsse berücksichtigende Wirtschaftlichkeitsrechnung aufstellen. Wegen des zur Verfügung stehenden Raumes muß davon Abstand genommen werden. Es ist aber andererseits ganz unzulässig, aus der Fülle von Fragen eine einzelne herauszugreifen und einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen. Die tatsächlich vorliegenden Verhältnisse würden damit in ein ganz falsches Licht gerückt werden, und es muß daher in diesem Rahmen auf eine eingehende Wirtschaftlichkeitsberechnung wohl verzichtet werden.

Zu den Ausführungen des Herrn Riecke, die sich auf die Bestimmung des Leistungsbedarfes beziehen, möchte ich noch folgendes bemerken:

Herr Riecke spricht sich gegen ein Arbeiten mit Wirkungsgraden aus und bringt in den Schaubildern die Verluste der einzelnen Teile des Antriebes und den daraus ermittelten Leistungsbedarf (Leistungsaufnahme) für verschiedene Belastungszustände. Gerade in dem vorliegenden Fall des mit einer Speicherung versehenen Antriebes führt aber der eingeschlagene Weg zu unrichtigen Ergebnissen. In den Linien 6, 10 und 14 der *Abbildungen 3, 4 und 5* sind die dem Netz entnommenen Leistungen für drei verschiedene Belastungszustände angegeben. Diese sind aus der an der Welle des Walzmotors abgegebenen Leistung (Linien 5, 9 und 13) durch Vermehrung um die augenblicklich vorhandenen Gesamtleistungsverluste des Antriebes (Linien 4, 8 und 12) entstanden. Dabei wurde angenommen, daß der Drehstromantriebsmotor unter dauernder Vollast läuft, die tatsächlich dem Netz entnommene Leistung also unveränderlich ist. Die erhaltenen Linien 6, 10 und 14 stellen

<sup>2)</sup> Bei der Bestimmung des schon besprochenen Schaubildes für den ersten Stich der Blockstraße hat Herr Maleyka, wie schon gesagt, sogar angenommen, daß die ganze Verzögerungsarbeit unmittelbar auf die Walzen übertragen wird.

daher überhaupt nicht Leistungsaufnahmen dar, sondern die den abgegebenen Leistungen (Linien 5, 9 und 13) entsprechenden, dem Netz entnommenen Arbeitsbeträge. Zur Bestimmung dieser Arbeitsbeträge sind aber zu den vom Motor abgegebenen Leistungen (Linien 5, 9 und 13) die diesen Leistungen (diesen je s abgegebenen Arbeiten) entsprechenden Gesamtarbeitsverluste hinzuzufügen. Die Vermehrung der abgegebenen Leistung um die augenblicklichen GesamtLeistungsverluste führt zu unrichtigen Ergebnissen.

Für den Walzmotor und die Steuerdynamos decken sich die oben erklärten Arbeitsverluste mit den Leistungsverlusten. Für die Verluste des Drehstrommotors aber ist die Übereinstimmung nur bei der Walzmotorleistung gegeben, die der Leistung von 3200 kW des Drehstrommotors entspricht. Bei allen darüber liegenden Leistungen sind die einzuführenden Arbeitsverluste größer als die verwendeten Leistungsverluste, und es sind daher auch die dem Netz entnommenen Arbeitsbeträge (Linien 6, 10 und 14) höher, als angegeben wurde.

Zur Klärung der betrieblichen Eigenschaften des Antriebes bringe ich nun, wie von Herrn Riecke gewünscht, in der Abb. 15 den Verlauf der größten Drehmomente des Antriebes in Abhängigkeit von der Drehzahl. Schaulinie I stellt die Drehmomente dar, die der Größtfüllung, auf welche die selbsttätige Regelung eingestellt ist, entsprechen. Unter 60 U/min gestattet der Regler ein vollkommenes Zurückziehen der Düsenadel durch weiteres Auslegen des Steuerhebels. Die entsprechenden Momente gibt Schaulinie II wieder. In Abb. 16 ist die dem Netz entnommene Drehstromarbeit für verschiedene Belastungszustände entsprechend einer Drehzahl der Turbine von 100 U/min angegeben. Es ist dieses also nach dem früher Gesagten die dem Netz entnommene Arbeitsmenge, die der jeweiligen Leistungsabgabe der Turbine entspricht. Die verschiedenen Verluste im ganzen Antrieb wurden dabei meinen obigen Ausführungen entsprechend richtig eingeführt.

Zu den weiteren Ausführungen des Herrn Riecke möchte ich noch folgendes bemerken:  
Die von mir in meinem Vortrag gebrachten Drehzahl- und Wirkungsgradschaubilder wurden natürlich nicht, wie Herr Riecke annimmt, unter Zugrundelegung der Größtwassermenge berechnet, sondern unter Berücksichtigung der durch die Düsenadelbewegung bestimmten Veränderlichkeit der Wassermenge. Bei den Umsteuerschaubildern, die, wie ich im Vortrag schon feststellte, für Leerlauf der Straße entworfen wurden und daher die Bedeutung eines reinen Umsteuerversuches haben, entspricht auch die größte auftretende Wassermenge nicht der Größtwassermenge der Turbine, sondern der Normalwassermenge, so daß bei Vergrößerung der Füllung auch bei gleichem Drehzahlverlauf ein entsprechender Teil des Drehmomentes für den Walzvorgang verfügbar ist. Der für einen unter einer bestimmten Belastung laufenden Antrieb berechnete Drehzahlverlauf ist in Abb. 14 dargestellt.

Wegen der die Regelung der Turbine betreffenden Bedenken verweise ich auf das schon bei der Besprechung der Ausführungen des Herrn Maleyka Gesagte.

Den der Pumpenregelung zugrunde gelegten Grundgedanken habe ich in meinem Vortrag ausführlich besprochen. Die Regelung erfolgt ganz selbsttätig in Abhängigkeit vom Windkesselspiegelstand. Die ganze Primäranlage ist unterteilt. Bei kleinem Leistungsbedarf oder Leerlauf werden die Pumpen selbsttätig abgestellt bis auf eine, die mit Leitschaufelregelung ausgestattet ist und gedrosselt durchläuft. Diese Pumpe ist immer betriebsbereit; ihr Leitapparat wird selbsttätig geöffnet, wenn der Walzbetrieb wieder einsetzt und der Windkesselspiegel von seiner Höchstlage wieder herabsinkt. Sinkt der Windkesselspiegel unter seine gewöhnliche Lage, ist also diese Pumpe nicht imstande, den Bedarf zu decken, so werden selbsttätig weitere Pumpen zugeschaltet. Das Abstellen und Wiederanlassen der Pumpen bietet weiter keine Schwierigkeiten, da die Pumpen unter dem Unterwasserspiegel aufgestellt sind und daher auch bei Stillstand gefüllt bleiben. Infolge der Unterteilung arbeitet die Primäranlage auch bei ganz kleinen Belastungen mit verhältnismäßig hohem Wirkungsgrad.

Am Schluß seiner Ausführungen erwähnt Herr Riecke das Walzwerk in Terni. Ich muß dazu bemerken, daß der von mir vorgeschlagene hydraulische Walzwerksantrieb mit einem durch Wasserkraft betriebenen Walzwerk durchaus

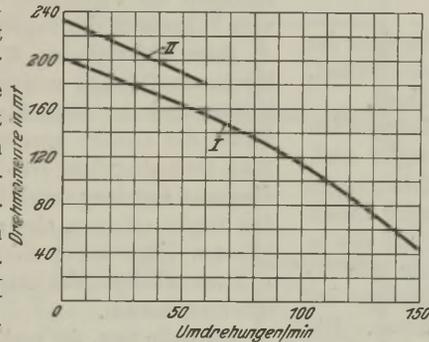


Abbildung 15. Größte Drehmomente der Umkehrturbine in Abhängigkeit von ihrer Drehzahl für einen hydraulischen Umkehrantrieb von 16 000 PS Höchstleistung.

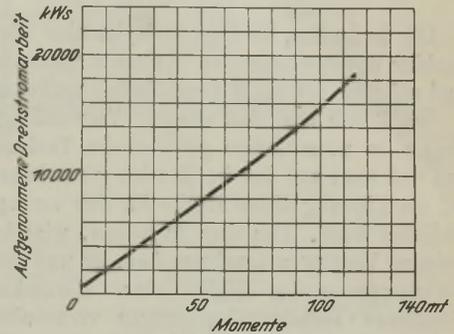


Abbildung 16. Aufgenommene Drehstromarbeit in Abhängigkeit von der Belastung der Turbine für eine Turbinendrehzahl von 100 U/min. (Hydraulischer Umkehrantrieb für 16 000 PS Höchstleistung.)

nicht verglichen werden kann. Für einen hydraulischen Umkehrantrieb ist beim Wasserkraftwerk gerade der wichtigste Grundsatz nicht erfüllt; es ist nämlich nicht möglich, die örtliche Entfernung zwischen Speicher und Turbine genügend klein zu halten. Der dem erforderlichen Druck entsprechende Höhenunterschied zwischen Oberwasserspiegel und Turbine bedingt eine Druckleitungslänge, die weit über dem zulässigen Wert liegt und Massenwirkungen zur Folge hat, die einen Umkehrbetrieb vollkommen unmöglich machen. Bei der durchlaufenden Straße ist eine Schwungradspeicherung an der Turbine selbst vorgesehen. Damit werden die Schwankungen in der Leistungsaufnahme der Turbine so weit beschränkt, daß die entsprechenden Massenwirkungen nicht mehr ins Gewicht fallen. Deshalb konnte auch bei dem erwähnten Werk diese Straße unmittelbar durch die Freistrahltrieb angetrieben werden. Bei dem von mir vorgeschlagenen hydraulischen Antrieb liegen die Verhältnisse grundsätzlich anders. Die geodätische Druckhöhe (das Gefälle) ist durch eine Druckluftbelastung ersetzt, und damit kann die Turbinendruckleitung nur mit Rücksicht auf den Platzbedarf für die Aufstellung des Windkessels so kurz gewählt werden, daß Massenwirkungen überhaupt keine Rolle mehr spielen.

Ich hoffe nun, die verschiedenen Fragen entsprechend geklärt und alle Zweifel behoben zu haben. Ich glaube, zusammenfassend feststellen zu dürfen, daß der besprochene

hydraulische Antrieb in seiner Regel- und Umsteuerfähigkeit den höchsten Anforderungen entspricht, daß die Art der Regelung gerade bei der Handhabung durch den Maschinisten besonders geeignet erscheint und die Wirtschaftlichkeit des Antriebes durch die Art der Bremsung nicht beeinträchtigt wird. Auch die fraglichen Punkte in der Regelung der Primäranlage glaube ich klargestellt und die betreffenden Bedenken zerstreut zu haben.

Berlin, im August 1929.

*A. Huwiler.*

\* \* \*

Zu den Ausführungen von Herrn Huwiler möchte ich mich nur kurz zu der Steuerungsfrage äußern. Herr Huwiler sagt, daß die Steuerung des hydraulischen Walzwerksantriebes durch Turbinenregler erfolgen soll, die im wesentlichen eine ganz übliche Bauart haben und mittelbar wirken und deren Wirkung die Abb. 29 und 30 seines Vortrages veranschaulichen. Hier werden für das Öffnen und Schließen der Nadeln 43 bzw. 44,5 s angegeben. Eine hydraulische Steuerung, die im Bruchteil von Sekunden den schweren hydraulischen Motor zur Entfaltung des höchsten Drehmomentes bringt, ist noch eine zu lösende Aufgabe.

Berlin-Siemensstadt, im August 1929. *K. Maleyka.*

\* \* \*

Die Bedenken, die Herr Maleyka über die Regelung der Turbine des hydraulischen Walzenstraßenantriebes äußert, sind offenbar auf ein Mißverständnis zurückzuführen.

Ich führte aus, daß die zur Verwendung kommenden Regler im wesentlichen gewöhnliche Turbinenregler sind, und daß man aus den im Betrieb gemachten Erfahrungen auf die Eignung dieser Regler für den vorliegenden Zweck schließen kann. Um dies zu zeigen, wies ich auf die in meinem Vortrag gebrachten Abb. 29 und 30 hin, die die Wirkungsweise des Reglers einer Wasserkraftanlage bei plötzlichen Belastungsänderungen veranschaulichen. Die in Abb. 29 eingetragene Nadelschlußzeit von 44,5 s hat dabei aber, wie ich gleich zeigen werde, mit der Verstellzeit des hydraulischen Reglers, mit der eigentlichen Regelung der Turbine gar nichts zu tun.

Bei einer Wasserkraftanlage darf mit Rücksicht auf die durch die Länge der Druckleitung bedingten Drucksteigerungen ein rascher Abschluß der Düsen nicht erfolgen. Aus diesem Grunde wird eine Doppelregelung verwendet. Die eigentliche Regelbewegung, die unmittelbar durch den Hilfsmotorkolben des Reglers bewirkt wird, führt bei einer plötzlichen Entlastung der Turbine ein Strahlablenker aus; er schneidet, vom Regler verstellt, in den Wasserstrahl ein und lenkt diesen von den Laufschaufeln ab. Der Abschluß der Düse durch die Nadel, der gar nicht durch den Hilfsmotor des Reglers erfolgt und mit der eigentlichen Regelbewegung nichts mehr zu tun hat, wird nun so langsam vorgenommen, daß die Verzögerung der Wassermassen in der Druckleitung und damit die Drucksteigerung in zulässigen Grenzen gehalten wird.

Daß die Turbine in dem vorliegenden Fall nicht durch Verstellung der Düse geregelt wird, geht schon aus der Drehzahllinie deutlich hervor. Die Drehzahl steigt im Augenblick des Abschaltens rasch an, aber schon nach einer ganz kurzen Zeit (etwa 1 s) tritt wieder ein Abfall ein, d. h. es ist bereits die ganze Regelbewegung beendet und der Strahl vollkommen abgelenkt. Der Drehzahlanstieg beträgt nur 5,8 %. Dazu ist noch zu bemerken, daß die Verstellung durch den Regler überhaupt erst durch eine bereits eingetretene Drehzahlsteigerung eingeleitet wird. Würde tatsächlich die Regelung durch den Abschluß der Düse erfolgen, so müßte während der ganzen Schlußzeit der Düse von 44,5 s ein Anstieg der Drehzahl stattfinden, und damit wäre ein Durchgehen der Turbine unvermeidlich.

In den genannten Abb. 29 und 30 des Vortrages sind auch die Ablenkerwege eingetragen, und diese zeigen deutlich, wie rasch im Augenblick der Entlastung die eigentliche Regelbewegung, nämlich die Verstellung des Ablenkers durch den Regler, besorgt wird. Der steile Anstieg der Ablenkerweglinie in Abb. 30 im Augenblick des plötzlichen Abschaltens ist besonders in die Augen springend. Zeiten von weniger als 1 s für die Zurücklegung des ganzen Regelweges werden ohne weiteres erreicht. In den gleichen Zeiten erfolgt natürlich die Verstellung der Düse, wenn sie unmittelbar vom Hilfsmotor des Reglers betätigt wird.

Beim hydraulischen Walzwerksantrieb besteht, wie ich bereits ausführlich erörterte, infolge der kurzen Druckleitung und der zugrunde gelegten kleinen Geschwindigkeiten die Gefahr unzulässiger Drucksteigerungen nicht. Eine Doppelregelung ist daher nicht erforderlich, es kann die ganze Regelung durch Verstellung der Düsenadel durch den Regler erfolgen, also auch der Abschluß der völlig geöffneten Düse bei unmittelbarer Verstellung durch den Hilfsmotorkolben des Reglers in weniger als 1 s vorgenommen werden.

Ich hoffe nun, die vorliegende Frage entsprechend klar gestellt und gezeigt zu haben, daß aus dem erwähnten, der Praxis entnommenen Schaubild deutlich hervorgeht, daß mit den bestehenden hydraulischen Turbinenreglern schon im üblichen Turbinenbetrieb, wo die Verstellung des Reglers erst von einer Verstellung des Fliehkraftpendels abgeleitet wird, Verstellzeiten erreicht werden, die den Anforderungen des Walzbetriebes bereits vollkommen genügen würden. Die Frage der Regelung ist also wohl als bereits durch den gewöhnlichen Turbinenbau gelöst zu betrachten.

Berlin, im September 1929.

*A. Huwiler.*

\* \* \*

Nachdem der grundlegende Vortrag sowie die bisherigen Erwiderungen und Rückantworten den Hörern des Vortrages und den Lesern von „Stahl und Eisen“ bekannt geworden sind, glaube ich, daß allen Fachleuten Unterlagen genug gegeben sind, um sich selbst ein Urteil bilden zu können.

Berlin im September 1929.

*Ernst Riecke.*

## Umschau.

### Gaserzeugeranlage mit elektrischer Gasreinigung und selbsttätiger Regelung.

Bei Sammelanordnung von Gaserzeugeranlagen in Hüttenwerken, keramischen und ähnlichen Betrieben ist eine sorgfältige Reinigung des Gases notwendig<sup>1)</sup>. Seit einigen Jahren kommen hierfür immer mehr die Entteerung und die Entölung auf elektrischem Wege zur Anwendung.

Neben der Reinigung des Gases ist die Regelung der Gaserzeugung für die Gewinnung eines Gases von gleichbleibenden

Eigenschaften von großer Wichtigkeit. Im allgemeinen regelt man bei Gaserzeugeranlagen nur den Reingasdruck und die Windmenge. Arbeiten mehrere Gaserzeuger nebeneinander auf die gleiche Leitung, so genügt eine Regelung der Windmenge in der Hauptleitung jedoch nicht mehr allen Ansprüchen. Verschlackt z. B. ein Gaserzeuger, so steigt der Widerstand der Brennstoffsäule an und läßt dementsprechend weniger Wind durch. Damit steigt auch der Winddruck in der Hauptleitung und bewirkt eine stärkere Windbelieferung des zweiten Gaserzeugers, dessen Betrieb überanstrengt wird. Auch der durch Abbrand und Beschickung veränderliche Widerstand der Brennstoffsäule erfordert eine getrennte

<sup>1)</sup> Wärme 52 (1929) S. 674/80.

Regelung der Windmenge. Andererseits müssen aber die Einzelregler der nebeneinander arbeitenden Gaserzeuger gemeinsam gesteuert werden, um sich der veränderlichen Gesamtbelastung der Anlage anpassen zu können.

Im nachstehenden wird eine im Jahre 1927 errichtete Gaserzeugeranlage beschrieben, die für die Reinigung des Braunkohlenbrikettgases mit einer elektrischen Entteerungs- und Entölungsanlage sowie mit einer selbsttätigen Druck- und Belastungsregelung ausgerüstet ist.

**Aufbau der Anlage.**

Die Gaserzeugung in den drei aufgestellten Drehrostgaserzeugern, Bauart Körting, beträgt bei einem Durchsatz je Gaserzeuger von 20 t/24 h insgesamt 132 000 m<sup>3</sup>. Jeder Gaserzeuger hat einen Schachtdurchmesser von 2,60 m und ist mit Wassermantel ausgerüstet. Durch den Wasserraum streicht der Wind

schlagsplatten versehen ist (Abb. 1). Die Hochspannungsdrähte werden durch hochgespannten, pulsierenden Gleichstrom von 50 000 V negativ aufgeladen. Die Schwebeteilchen im Gas werden durch die Ladung nach den Niederschlagselektroden abgelenkt und gleiten an diesen herab, sobald die niedergeschlagene Schicht eine gewisse Stärke erreicht hat. Der hochgespannte Gleichstrom wird durch Umspannung auf der Wechselstromseite und anschließende Gleichrichtung in einer umlaufenden Maschine aus dem Werkstrom erzeugt.

Bei der hier beschriebenen Anlage sind zwei Abscheider in einem Temperaturgebiet von etwa 90 bis 100° und einer im Gebiet von 20 bis 30° ausgeführt. Diese stufenweise Unterteilung ist notwendig, um in der ersten Stufe den Teer (oberhalb des Wassertaupunktes) wasserfrei gewinnen zu können. In der zweiten Stufe werden die niedriger siedenden Öle und gleichzeitig Wasser abgeschieden.

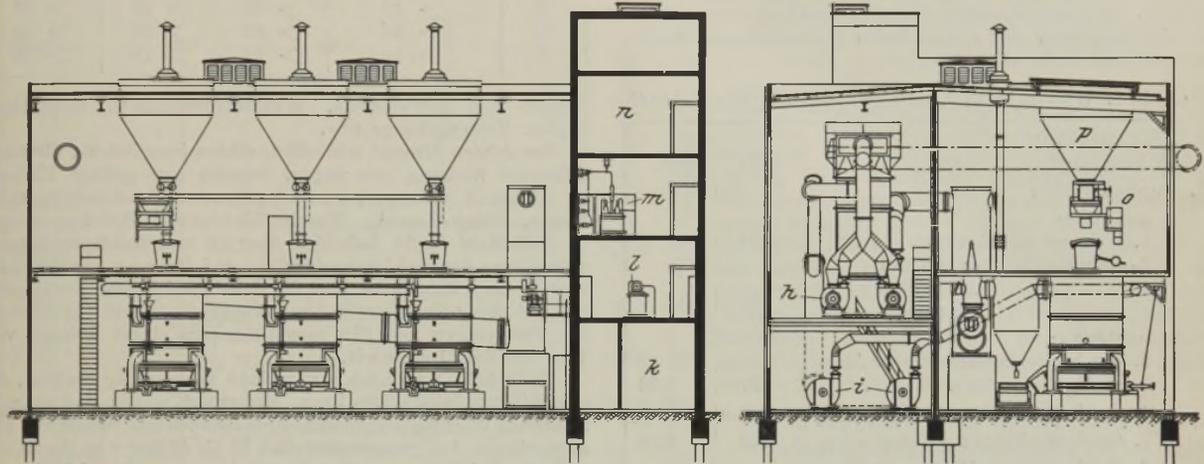


Abbildung 1. Gaserzeugeranlage.

- a = Gaserzeuger. b = Staubsack. c = Sammelleitung.
- d = Vorkühler. e = elektrischer Gasreiniger (1. Stufe).
- f = Schlußkühler. g = elektrischer Gasreiniger (2. Stufe).
- h = Gasgebläse. i = Windgebläse. k = Waschraum.
- l = Reglerraum. m = Hochspannungsapparaturen. n = Lagerraum und Laboratorium. o = Kohlenwaage. p = Kohlenbunker.

**Die Regelung.**

Neben der Gasreinigung ist die selbsttätige Regelung der Bauart Askania-Werke (Berlin-Friedenau) bemerkenswert. Als wichtigster Teil der Regelungseinrichtung ist der Strahlrohrregler zu nennen.

Der Regelvorgang spielt sich folgendermaßen ab: Bei sinkender Gasabnahme aus dem Netz wird der Druck hinter dem Gebläse durch den Druckregler auf gleicher Höhe gehalten; trotzdem steigt der Rohgasdruck aber etwas an, da die Gaserzeuger zunächst noch mit dem gleichen Winddruck arbeiten und die gleiche Gasmenge liefern wie vor der Verringerung der Gasabnahme.

Durch die Steigerung des Rohgasdruckes wird das Strahlrohr des Hauptsteuerwerkes abgelenkt und dadurch der auf die Membranen der Belastungssteuerwerke wirkende Gebläsewinddruck verringert. Infolgedessen werden alle drei Belastungssteuerwerke gleichmäßig beeinflusst und stellen die Steuerkolben an den Windleitungen aller Gaserzeuger. Die Steuerkolben schließen der Anregung entsprechend die Drosselklappen in den Windleitungen mehr oder weniger, und alle Gaserzeuger arbeiten mit entsprechend geringerer Last. Es wird so erreicht, daß die Last gleichmäßig auf alle Gaserzeuger verteilt wird. Doch haben die Belastungssteuerwerke noch eine andere Aufgabe zu erfüllen: Sinkt durch Abbrand die Brennstoffhöhe in einem Gaserzeuger, so steigt infolge des geringen Widerstandes die diesem Gaserzeuger zuströmende Windmenge und damit auch der Druckunterschied an der zweiten Membran des Reglers. Infolgedessen wird das Strahlrohr abgelenkt und der Steuerkolben am Gaserzeuger verstellt; damit wird die Drosselklappe in der Windleitung betätigt, bis das richtige Verhältnis wiederhergestellt ist.

**Abnahmeversuche.**

Nach Fertigstellung der Anlage wurde ein 75stündiger Abnahmeversuch durchgeführt, der über Durchsatz, Gasausbeute, Teer- und Oelausbeute, thermischen Wirkungsgrad, Gasreinheit Aufschluß geben sollte und gleichzeitig zur Einstellung der Regelanlage diente.

**Die elektrische Gasreinigung.**

Die elektrische Gasreinigungsanlage ist nach dem Cottrell-Möller-Verfahren von der Lurgi-Apparatebaugesellschaft errichtet worden. Der elektrische Gasreiniger besteht aus einem Schacht, der von unten nach oben vom Gas durchströmt wird und im Innern abwechselnd mit isoliert aufgehängten Hochspannungsdrähten (Sprühelektroden) und geerdeten Nieder-

und sättigt sich hierbei mit Wasserdampf. Der Schacht ist 0,5 m höher als bei den gewöhnlichen Gaserzeugern ausgeführt, um einen Tieftemperaturteer zu gewinnen. Jeder Gaserzeuger hat einen einfachen Gasabzug, an den ein geräumiger Staubabscheider angebaut ist. Durch eine Sammelleitung tritt das Rohgas in den Vorkühler und wird hier auf etwa 90 bis 100° heruntergekühlt. Mit dieser Temperatur durchströmt das Gas die erste Stufe der elektrischen Reinigung, die aus zwei nebeneinander geschalteten Teerabscheidern besteht, und tritt dann in einen großen Riesekühler (Schlußkühler) ein, in dem seine Temperatur weiter auf 20 bis 30° sinkt. Nun wird in der zweiten Stufe der elektrischen Reinigung, die nur aus einem Abscheider besteht, das Gas vom Leichtöl gereinigt. Das Gas ist damit gebrauchsfertig und wird durch ein Gebläse in die etwa 1100 m langen Verteilungsleitungen zu den Verbrauchsstellen gedrückt. Das Gebläse für die Winderzeugung entlüftet gleichzeitig den Teer- und Ölbehälterraum. Abb. 1 zeigt die räumliche Anordnung der Anlage.

Der gesamte Brennstoffverbrauch in der Versuchszeit betrug 61 450 kg Braunkohlenbriketts mit einem unteren Heizwert von 4803 kcal/kg. Durch Staudrömmessungen wurde eine Gasmenge von 169 065 m<sup>3</sup> abgelesen. Die auf 0° und 760 mm Q.-S. reduzierte Gasmenge beträgt 153 600 m<sup>3</sup>. Damit ergibt sich eine

Gasausbeute von  $\frac{153\,600}{61\,450} = 2,50$  m<sup>3</sup>/kg. Der mittlere Heizwert des Gases betrug 1480 kcal/m<sup>3</sup>.

Die Reinigungsanlage arbeitete nach den Versuchsergebnissen und nach den 1½-jährigen Betriebserfahrungen einwandfrei. Der Teergehalt des Reingases lag bei dem Versuch immer unter 0,01 g/m<sup>3</sup>. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, daß bis jetzt eine Reinigung der ausgedehnten Gasverteilungsleitungen nicht erforderlich geworden ist.

Zahlentafel 1. Wärmebilanz, bezogen auf 1 kg Brennstoff.

I. Eingebracht:		
im Brennstoff . . . . .	4803	100
II. Ausgebracht:		
a) nutzbar:		
1. Heizwert im Gas 1440 × 2,50 . . . . .	3600	75
2. Heizwert in Teer und Oel		
38 395 000		
61450	=	625
13		
b) verloren:		
3. durch Unverbranntes in der Asche = V <sub>U</sub> . . . . .	27	0,56
4. durch Gaskühlung = V <sub>K</sub> . . . . .	189	3,92
5. durch Strahlung u. Leitung = V <sub>St</sub> . . . . .	163	3,38
6. durch fühlbare Wärme im Teer = V <sub>T</sub> . . . . .	3	0,07
7. Restglied . . . . .	196	4,07
	4803	100,00

Aus den Versuchsergebnissen wurde eine Wärmebilanz aufgestellt (Zahlentafel 1). Danach beträgt der thermische Wirkungsgrad (Wärme im Gas und Wärme in Teer und Oel dividiert durch

$$\text{Wärme in Brennstoff}) = \frac{75 + 13}{100} = 88 \%$$

Bei den Versuchen wurde der Verbrauch an elektrischem Strom nicht gemessen. Nach späteren Ermittlungen beträgt er im Durchschnitt 0,0054 kWh/m<sup>3</sup>; davon entfallen nach Angaben der Firma Lurgi 0,0012 kWh/m<sup>3</sup> auf die elektrische Gasreinigung. Unter Berücksichtigung des Stromverbrauches vergrößert sich in der Wärmeaufstellung die eingebrachte Wärmemenge um 12 kcal = etwa 0,25 %.

O. Leppin.

**Hochprozentiger Manganstahl für Sonderzwecke.**

Der hochprozentige Manganstahl ist einer der wenigen, die nicht der einzige legierte Stahl, dessen ursprüngliche Zusammensetzung vierzig Jahre lang nahezu unverändert<sup>1)</sup> beibehalten werden konnte. Erst in der letzten Zeit ist man tastend dazu übergegangen, den Kohlenstoff- und Legierungsgehalt den verschiedenen Verwendungszwecken anzupassen. Eine solche Abstufung kann doppelten Vorteil bringen, einmal eine Verbilligung des Einsatzes gegenüber der bisher gebräuchlichen Pauschzusammensetzung, und ferner eine bessere Eignung des Bauteils oder Werkzeuges. Eine bemerkenswerte Zusammenstellung der für Manganstahlguß in den Vereinigten Staaten sich allmählich durchsetzenden Abstufungen bringt J. Trantin jun.<sup>2)</sup> Er unterscheidet nach dem Verwendungszweck und den Betriebsbedingungen drei Gruppen:

Die erste umfaßt jene Stücke, bei denen äußerste Zähigkeit verlangt wird, dagegen höchste Härte von weniger ausschlaggebender Bedeutung ist: z. B. Kranlaufräder und -laufschienen, Rollen usw.

Zur zweiten Gruppe gehören jene Teile, die rollender Reibung, Stoßen oder Schwingungen bei erhöhter Verschleißbeanspruchung ausgesetzt sind; beispielsweise Weichen, Herzstücke, Kreuzungen,

<sup>1)</sup> Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen, Blatt H 21. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1927.)

<sup>2)</sup> Foundry 57 (1929) S. 15/9.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung von Manganstahlguß.

Gruppe	Zusammensetzung in %					
	C	Si	Mn	P	S	Cr
1	0,90—1,05	0,20—0,90	11,50—12,50	< 0,060	< 0,060	< 0,25
2	1,10—1,20	0,20—0,90	12,00—13,00	< 0,060	< 0,060	< 0,50
3	1,20—1,45	0,20—0,90	12,50—15,00	< 0,060	< 0,060	< 1,25

Zahlentafel 2. Physikalische Werte von Manganstahlguß, ermittelt an gegossenen und abgeschreckten Probestäben von 12,8 mm Dmr.

Gruppe	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Festigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung = 4 d %	Einschnürung %
1	> 32	> 63	> 20	> 25
2	> 32	> 63	> 20	> 25
3	> 34	> 67	> 15	> 20

Bagger- und Elevatorteile, Walzwerksspindeln<sup>1)</sup>, Kupplungszapfen, Kettengehänge usw.

Zur dritten Gruppe schließlich zählen jene Stücke, die stark reibender Wirkung unterliegen, dagegen eine geringe Einbuße an Zähigkeit vertragen, wie beispielsweise Brechbacken, Mahlkugeln, Pflugscharen<sup>1)</sup>, Kugelmühlpanzer, Rohrkugeln usw.

Zahlentafel 1 gibt Aufschluß über die zweckmäßigste Zusammensetzung des Stahlgußes für diese drei Gruppen. Zahlentafel 2 enthält einen Ueberblick über die dabei erreichbaren Festigkeitseigenschaften; die Werte werden an gegossenen und abgeschreckten Probestäben von 12,8 mm Dmr. (aus einem Rohstab von 14,5 mm Dmr.) ermittelt.

Zum Schluß sei noch eine weitere Feststellung erwähnt, die ebenfalls von Belang sein kann. Es hat sich gezeigt, daß die zähmachende Wirkung des Abschreckens ziemlich unabhängig von den angegebenen Analysengrenzen etwa 35 bis 40 mm vom Rande aus aufhört. Bei Teilen mit über 80 mm Dicke wandelt sich also der Kern bei der Wärmebehandlung in Martensit um, was sich in einem unverhältnismäßig starken Ansteigen des Härtungsausschusses durch Bildung von Spannungsrissen auswirkt. St. Kriz.

**Herstellung von Rotorkörpern.**

Ein Beispiel dafür, wie sehr die Auffassung in manchen technischen Dingen auch heute noch trotz des starken Gedankenaustausches selbst bei nah benachbarten Ländern auseinandergeht, bietet ein Vortrag, der kürzlich von H. A. Kuyser vor der Institution of Electrical Engineers über metallurgische Probleme bei der Herstellung von schweren Rotorkörpern für Turbogeneratoren gehalten wurde<sup>2)</sup>.

Die Rotorkörper gehören zu den wichtigsten, jedenfalls zu den größten und in der Herstellung schwierigsten Schmiedestücken des Elektromaschinenbaues. Die Beanspruchungen, denen sie im Betrieb unterliegen, sind bei größerem Durchmesser und hoher Umlaufzahl sehr hoch. Infolgedessen verwendet man in Deutschland und auf dem übrigen Festland für die großen Rotoren vorwiegend hochlegierten, vergüteten Stahl. Dagegen nimmt man aus einer grundsätzlich anderen Einstellung heraus in England für diese Stücke nur niedriglegierten, geglühten Stahl, obwohl die mechanischen Festigkeitswerte bei weitem geringer sind. Der Grund dafür ist der, daß man Vergütungsspannungen, die allerdings infolge ihrer ungünstigen Richtung hier besonders gefährlich sein können, unbedingt vermeiden will.

Diese Auffassung ist kennzeichnend für die vorsichtige, konservative Einstellung der Engländer; man wird ihr eine gewisse Berechtigung nicht absprechen können. Es wäre sicher nicht richtig, wenn bei der Herstellung derartiger Stücke der Hauptwert einseitig auf möglichst hohe Festigkeitswerte gelegt würde, weil der Gewinn, den man durch übertriebenes Hochziehen der Streckgrenze beim Vergüten erreicht, leicht durch die dabei entstehenden inneren Spannungen ausgeglichen, wenn nicht gar in das Gegenteil verkehrt werden kann. Andererseits muß aber festgestellt werden, daß es möglich ist, auch bei vergüteten Rotoren die Vergütungsspannungen auf ein ungefährliches Maß herabzusetzen, und daß die deutschen Hüttenwerke, die für die Herstellung dieser Schmiedestücke in Frage kommen, diese Praxis sehr gut beherrschen. Es kann deshalb nur ein Ausnahmefall sein, wenn weiter berichtet wird, daß ein vergüteter Rotor, den man

<sup>1)</sup> Im Gegensatz zu der Auffassung des amerikanischen Verfassers dürfte sich für diesen Zweck hochprozentiger Manganstahl schwerlich eignen.

<sup>2)</sup> Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) S. 463/4.

versuchsweise von einem Werk „des Festlandes“ bezogen habe, sich beim Bearbeiten in unzulässiger Weise verzogen habe.

Auf die weiteren bemerkenswerten Angaben über die bauliche Ausführung der aus Induktortormeln und Endstummeln zusammengebauten Rotoren größter Abmessung kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.  
K. Kreitz.

**Magnetische Messungen an Eisen-Beryllium-Legierungen.**

O. v. Auwers<sup>1)</sup> untersuchte Eisen-Beryllium-Legierungen mit steigendem Berylliumgehalt bis 4 % Be und zum Vergleich zwei Legierungen mit 1 % Be, die außerdem 1 % C bzw. 2 % Si enthielten, sowie zwei berylliumfreie Legierungen, deren eine 1 % C und 2 % Si und deren andere 4 % Si aufwies. Die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften vom Berylliumgehalt geht aus Abb. 1 hervor. Sättigungswert und Remanenz ändern sich

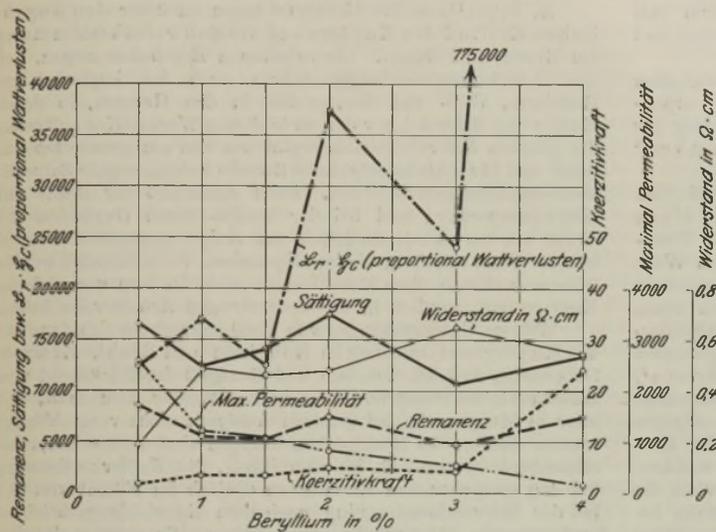


Abbildung 1. Abhängigkeit des Sättigungswertes, der Remanenz, Koerzitivkraft, des Wattverlustes, der Maximal-Permeabilität und des Widerstandes vom Berylliumgehalt.

nicht ausgeprägt. Dagegen nimmt die Koerzitivkraft zu, besonders stark zwischen 3 und 4 %. Der Wattverlust ändert sich entsprechend der Koerzitivkraft, die Maximal-Permeabilität nimmt ab. Der spezifische Widerstand steigt an.

Die Abhängigkeit der Koerzitivkraft stimmt, wie der Berichtserstatter hierzu bemerkt, gut mit dem Zustandsschaubild der Eisen-Beryllium-Legierungen überein. Denn die Koerzitivkraft einer Legierungsreihe nimmt in der Regel in einem heterogenen Zustandsfeld stark zu, wie insbesondere A. Kussmann und B. Scharnow<sup>2)</sup> gezeigt haben. Aus den Messungen von W. Kroll<sup>3)</sup> geht andererseits hervor, daß die Veredelungsfähigkeit der Eisen-Beryllium-Legierungen erst von etwa 3 % an nennenswerte Beträge erreicht. Außerdem tritt bei den Legierungen dieser Art noch der Einfluß der Verteilungsform der Ausscheidungen auf, auf den der Berichtserstatter<sup>4)</sup> aufmerksam gemacht hat.

Zum Schluß teilt der Verfasser mit, daß er die von E. Gumlich und E. Schmidt empirisch gefundene Beziehung zwischen Maximal-Permeabilität, Remanenz und Koerzitivkraft 
$$\mu_{\max} = \frac{\mathfrak{B}_r}{2 \mathfrak{H}_c}$$
 überraschend gut bestätigt gefunden habe, und empfiehlt sie deshalb weitgehender Beachtung und Anwendung.  
W. Köster.

**Beiträge zur Eisenhüttenchemie.**

(April bis Juni 1929.)

**1. Allgemeines.**

Thermometrische Titrationsverfahren beruhen darauf, daß man die bei den Reaktionen jeweils auftretenden Temperatursteigerungen beobachtet. Die Untersuchungen werden ausgeführt, indem zu einer Lösung, die sich in einem thermisch isolierten Gefäß befindet, in bestimmten, gleichbleibenden Zeitabschnitten das Reagens aus einer Bürette in gleichen Teilen zugesetzt wird. Die auftretenden Temperatursteigerungen werden an einem ge-

nauch, auf tausendstel Grade empfindlichen Thermometer abgelesen. Die Temperaturen werden dann als Ordinaten, die zugesetzten Reaktionsmengen als Abszissen in einem Koordinatensystem aufgetragen, wobei Reaktionskurven erhalten werden, die durch auftretende Knickpunkte einen Einblick in den Reaktionsverlauf gewähren. Bei der Nachprüfung der von P. M. Dean<sup>1)</sup> und seinen Mitarbeitern ausgeführten thermometrischen Titration von Sulfat und Chlorid fanden C. Mayr und J. Fisch<sup>2)</sup>, daß das Verfahren nicht allgemein anwendbar ist, da der Wirkungswert der Titerlösung von den jeweils vorhandenen Kationen beeinflusst wird. Aus den eigenen Versuchen dieser Forscher geht hervor, daß sich die Bestimmung von Kalzium und Strontium auf thermometrischem Wege durch Titration mit Ammoniumoxalat gut ausführen läßt. Die thermometrische Titration von Merkur- sowie Merkurisalz gelingt mit Ammoniumoxalat unter Zugrundelegung eines empirischen Faktors der Titerlösung; ebenso läßt sich in einer Lösung, die Merkur- und Merkurion gleichzeitig enthält, der Gehalt beider durch das Auftreten von zwei Knickpunkten feststellen. Die thermometrische Titration von Blei läßt sich mit Oxalsäure ausführen, wobei der Titer der Lösung mit einer Lösung von bekanntem Bleigehalt zu stellen ist. Arsenige Säure kann unter Einhaltung einer bestimmten Säurekonzentration und unter Zugrundelegung eines empirischen Wirkungswertes der zur Titration zu verwendenden Kaliumbromatlösung sehr genau bestimmt werden. Ebenso kann man das in der Kälte wirksame Chlor einer Hypochloridlösung mit arseniger Säure, deren Titer jodometrisch eingestellt ist, ermitteln. Die Titration von Oxalsäure, Wasserstoffsuperoxyd, Ferrosulfat und Ferrocyanalkalium mit Permanganat gibt, thermometrisch durchgeführt, genau dieselben Werte, die man durch Titration auf Farbenumschlag erhält.

**2. Apparate und Einrichtungen.**

Takayuki Somiya<sup>4)</sup> beschreibt die Anordnung einer analytischen Waage für hohe Temperaturen. Unter einer analytischen Waage wird ein elektrischer Ofen aufgestellt, der von einem Wasserkühler umgeben ist. Die Durchführung des Aufhängedrahtes für den zu wägenden Körper durch den Wasserkühler, die Standplatte der Waage u. a. m., wird durch Fernrohrblenden vor Wärmeeinstrahlung geschützt. Die Wägungen sind auf 0,1 mg genau.

Trotz der immer mehr fortschreitenden Erkenntnis, daß die elektrometrische Titration dem Indikatorverfahren nicht nur bei dunkel gefärbten Flüssigkeiten bezüglich Genauigkeit und Sicherheit überlegen ist, hat dieses Verfahren in der Praxis bis jetzt keine große Verbreitung erlangt, da die für diesen Zweck verwendeten Apparate meist sehr verwickelt und kostspielig sind und zum Teil auch außer besonderen Fachkenntnissen eine nicht unbeträchtliche praktische Erfahrung auf dem Gebiet der Elektrochemie voraussetzen. Es hat sich nun gezeigt, daß eine von A. Uhl<sup>1)</sup> zuerst veröffentlichte, ursprünglich nur für  $\mu_{\text{H}}$ -Messungen gedachte Zelle in Verbindung mit geeigneter Schaltungsvorrichtung und einem Galvanometer für alle unter Anwendung einer Umschlagselektrode durchführbaren Titrationsen sehr geeignet ist. In Betracht kommen also hauptsächlich alle azidimetrischen, viele oxydimetrische Titrationsen, sowie die Halogenbestimmung. Der Apparat besteht aus einem unten verjüngten Glasrohr, das einen eingebrannten Platinring trägt, von dem ein schmaler Platinstreifen bis an das obere Ende des Glasrohres läuft. Eine einfache Hebelvorrichtung bewirkt durch sanften Federdruck die leitende Verbindung dieses Platinstreifens mit einer metallenen Klammer, die ihrerseits mittels isolierter Blattfeder und Druckknopf Verbindung mit einem Zeigergalvanometer herstellt. Die zweite Elektrode ist in dem Stopfen, der in das Rohr eingeschliffen ist, befestigt. Die zu titrierende Flüssigkeit mit allfälligen Zusätzen bringt man in einen gewöhnlichen Titrierkolben, an dessen Rand das Rohr nach dem Einschieben in den Kolben durch eine federnde Klammer in sicherer Weise festgehalten wird, während auf der anderen Seite des Kolbenhalses genügend Raum zum Einführen der Bürettenspitze zur Verfügung steht. Nach Anschluß der Leitungen zum Galvanometer kann mit der Titration begonnen werden. Man umfaßt den Hals des Kolbens mit drei Fingern und drückt mit dem vierten Finger

<sup>1)</sup> Wissenschaftl. Veröffentl. aus d. Siemens-Konzern 8 (1929) S. 236/47.  
<sup>2)</sup> Z. Phys. 54 (1929) S. 1/15.  
<sup>3)</sup> Wissenschaftl. Veröffentl. aus d. Siemens-Konzern 8 (1929) S. 220/35.  
<sup>4)</sup> W. Köster: Z. anorg. Chem. 179 (1929) S. 297/308.

<sup>1)</sup> Z. anal. Chem. 66 (1925) S. 43.  
<sup>2)</sup> Z. anal. Chem. 76 (1929) S. 418/38.  
<sup>3)</sup> Journ. Soc. Chem. Ind. Japan (Suppl.) 32 (1929) S. 75/6 B; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, S. 2557.  
<sup>4)</sup> Z. anal. Chem. 77 (1929) S. 280/3.

nach jedem Titerzusatz kurz den auf der isolierten Blattfeder befindlichen Druckknopf, während man gleichzeitig den Zeiger des Galvanometers beobachtet. Bei jedem Stromschluß weist der Zeiger einen Ausschlag auf, der bei der Annäherung an den Titrationsendpunkt immer kleiner wird. Beim Endpunkt selbst bleibt das Galvanometer entweder stromlos, oder es schlägt bereits nach der anderen Seite des Nullpunktes aus. Nach beendeter Titration hebt man die Halteklammer vom Titrierkolben ab, spült den unteren Teil des Rohres ab und kann sofort die Titration im nächsten Kolben beginnen. Der Apparat soll sehr einfach zu handhaben, die praktische Brauchbarkeit vielfach erprobt sein.

O. Burkhardt, A. Fischer und Fr. Frank<sup>5)</sup> geben eine Beschreibung des zum Teil abgeänderten orsatähnlichen Greinerischen Gasanalysen-Apparates. Er unterscheidet sich von dem Orsatapparat durch seine besondere Pipettenform mit Schwimmerventilen, das Vorhandensein zweier Meßbüretten und eines besonderen Verbrennungsgefäßes.

Die lästige und bei der Gasanalyse zu Ungenauigkeiten führende Gasblasenbildung in der Kapillare der Hempel-Pipette vermeidet G. H. W. Lucas<sup>6)</sup> durch Erweiterung der Kapillare an einer Stelle zu einer kleinen Kugel von etwa 0,5 cm<sup>3</sup> Inhalt.

Bei der Wasserbestimmung in leichtzersetzlichen Stoffen steht dem Ersatz des feuergefährlichen Xylols durch einen schwer entzündlichen Wärmeüberträger, z. B. Tetrachloräthan, die hohe Dichte dieser Flüssigkeiten entgegen. Während das Wasser in dem spezifisch leichteren Xylol untersinkt und daher schnell abgeschieden und gemessen werden kann, schwimmt das Wasser auf dem spezifisch schweren Tetrachloräthan, so daß es einem Gase ähnlich aufgefangen und gemessen werden muß. Dies wird in einem neuen von Fr. Friedrichs<sup>7)</sup> erdachten Apparat erreicht, in dem, wie in einer Bunsenpumpe die Luftblasen, hier die Wassertropfen ihrem Auftrieb entgegen nach unten gedrückt werden und im Meßraum nach der Entmischung wieder aufsteigen. Ein Wasserverlust durch adhärenendes Wasser an der Glasoberfläche tritt nicht ein, wenn die trockene Glaswand vor dem Versuch mit Tetrachloräthan benetzt ist. An Stelle des bei Wasserbestimmungsapparaten bisher meist üblichen Rückflußkühlers ist ein Durchflußkühler gewählt, da bei Rückflußkühlern Wassertropfen von dem höherstehenden Wärmeüberträger in den oberen Teil des Kühlers destillieren, dort hängen bleiben und so der Messung entgegen. Ein Durchflußkühler dagegen wird vom Wärmeüberträger ständig durchspült, so daß Wasserverluste nicht eintreten können. Die UeberEinstimmung der mit dieser Apparatur erhaltenen Ergebnisse mit denen des Xylolverfahrens ist trotz wesentlicher Zeitersparnis eine überraschend gute.

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

I. Wada und Sh. Saito<sup>8)</sup> behandeln den Einfluß des Kobalts auf die Manganbestimmung im Stahl nach dem Bismutverfahren. Kobaltnitrat wird bei den gegebenen Versuchsbedingungen mehr oder weniger mitoxydiert und die Farbe der sich ergebenden Lösung kann weiter rot sein, wenn auch nicht ganz gleich mit der ursprünglichen Lösung, so daß die Ansicht, die rote Farbe der Lösung zeige die Abwesenheit oxydierten Kobalts an, falsch ist. Bei Abwesenheit von Salpetersäure wird das Kobaltnitrat nicht oxydiert. Weiterhin folgt, daß, obgleich die Gegenwart von Kobalt die Bestimmung des Mangans wenig beeinflusst, wenn nur diese beiden Grundstoffe zusammen vorhanden sind, man doch niedrigere Werte erhält, wenn eine große Menge Ferrinitrat anwesend ist. Je höher die Salpetersäurekonzentration ist, um so niedriger ist das Ergebnis. Bei Abwesenheit von Kobalt gibt das Verfahren stets richtige Werte, auch bei Anwesenheit großer Mengen Ferrinitrat. Wird oxydiertes Kobalt nach dem gleichen Verfahren bei Abwesenheit von Mangan in Gegenwart großer Mengen Ferrinitrat bestimmt, so ist das Ergebnis immer zu niedrig. Aus diesen Tatsachen kann man folgern, daß eine bestimmte Reaktion zwischen Ferrinitrat und oxydiertem Kobalt unmittelbar die Reduktion des Mangans verursacht und daher die Manganbestimmung beeinflusst.

Bei dem Volhard-Wolffschen Verfahren zur Manganbestimmung ist wegen der großen Menge an Braunstein der Endpunkt oft schwer zu erkennen. Versuche, die Titration elektrometrisch durchzuführen, waren bisher wenig befriedigend.

<sup>5)</sup> Gas Wasserfach 72 (1929) S. 504/5.

<sup>6)</sup> Ind. Engg. Chem., Analytical Edition, 1 (1929) S. 79.

<sup>7)</sup> Chem.-Zg. 53 (1929) S. 287.

<sup>8)</sup> Bull. Inst. physical Chem. Res. (Abstracts) 1 (1928) S. 97/9; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, S. 1971.

Neuerdings veröffentlichten B. F. Brann und M. H. Clapp<sup>9)</sup> hierfür ein geeignetes Verfahren. Als Elektroden werden Platin- und Silberdraht benutzt, die unmittelbar mit dem Galvanometer verbunden sind. Bei Zugabe von Kaliumpermanganatlösung zu der gut gerührten, heißen Lösung schlägt die Nadel aus, kehrt aber bald an die alte Stellung zurück. In der Nähe des Endpunktes erfolgt der Rückgang immer langsamer, am Umschlag erfolgt ein starker Ausschlag, der sich längere Zeit hält. Beleganalysen sprechen für genaue Werte. Die Arbeitsweise beruht auf dem Verfahren von Foulk und Bawden<sup>10)</sup>, das darin besteht, daß an zwei Platinelektroden, die sich in der Titrierflasche befinden, ein so kleines Potential gelegt wird, daß das Galvanometer nicht ausschlägt. Am Endpunkt der Titration werden beide Elektroden depolarisiert und man erhält einen dauernden Galvanometerausschlag.

H. Pinsl<sup>11)</sup> stellte Untersuchungen an über den angeblichen Einfluß des Kupfers auf die Schwefelbestimmung im Eisen und Stahl. Die erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß das Salzsäureentwicklungsverfahren auch bei kupferhaltigen Roheisen-, Guß- und Stahlproben in den Grenzen, in denen Kupfer und Schwefel gewöhnlich in diesen Werkstoffen auftreten, die gleichen Schwefelgehalte ergibt wie das am genauesten geltende und für schiedsanalytische Zwecke herangezogene Salpetersäure-Ausätherungsverfahren. Beim Aufschluß der Späne mit Natriumsuperoxyd und bei der unmittelbaren Oxydation mit Brom wurden durchschnittlich um einige tausendstel Prozent höhere Werte erhalten, die im allgemeinen vernachlässigt werden können und außerdem ihre Ursache nicht in dem vorhandenen Kupfergehalt, sondern in der andersartigen Arbeitsweise haben.

Weitere Untersuchungen von Pinsl erstreckten sich dann auf die Kupferbestimmung in Roheisen und Stahl. Es wurde festgestellt, daß bei Roheisen und Grauguß der Rückstand vom Salzsäureentwicklungsverfahren immer Kupfer zurückhält, und zwar in Mengen, die bei genauen Analysen nicht vernachlässigt werden dürfen; bei Stahlproben dagegen sind es nur kaum bestimmbare Spuren. Es ist also falsch, die Kupferbestimmung bei den erstgenannten Eisensorten einfach im Filtrat von den bei der Schwefelbestimmung nach dem Entwicklungsverfahren verbleibenden Rückständen auszuführen. Die richtige Arbeitsweise ist die, daß man den Schwefelwasserstoff in die unfiltrierte Lösung samt Rückstand einleitet, die Fällung filtriert und mit weißem Wasser chlorfrei wäscht, worauf der kupfersulfidhaltige Rückstand bei nicht zu hoher Temperatur verascht wird. Dann löst man das Kupfer mit konzentrierter Salzsäure und wiederholt die Fällung. Unterläßt man die doppelte Fällung, so erhält man immer zu hohe Werte wegen der Verunreinigung des Niederschlages an Kieselsäure und Eisen.

Für die Bestimmung des Schwefels in unlegierten Stählen, legierten Stählen und Roheisen wird allgemein das Entwicklungsverfahren angewendet. Bei legierten Stählen ergibt sich beim Arbeiten nach diesem Verfahren eine Fehlerquelle, sofern die Proben in Salzsäure nicht völlig, sondern unter Hinterlassung eines metallischen Rückstandes löslich sind. K. Swoboda<sup>12)</sup> hat daher für die Schwefelbestimmung in unlegierten Stählen, legierten Stählen, Roheisen und Ferrolegierungen das wegen der Raschheit seiner Durchführung bestehende Verbrennungsverfahren für die Praxis allgemeiner Anwendung fähig gemacht. Die Apparatur ist dieselbe wie bei der Kohlenstoffbestimmung durch Verbrennung im Sauerstoffstrom. Als Absorptionsflüssigkeit wird neutrale Silbernitratlösung oder neutrale Wasserstoffsuperoxydlösung verwendet. Die bei der Absorption in Freiheit gesetzte Salpetersäure bzw. Schwefelsäure bildet ein Maß für die bei der Verbrennung gebildete schweflige Säure bzw. den Schwefel im Stahl, und kann durch Titration mit Lauge unter Verwendung von Methylrot als Indikator ermittelt werden. Um größere Genauigkeit zu erhalten, wird eine außerordentlich verdünnte Maßflüssigkeit, 0,005/n-Natronlauge, verwendet. Zur Ausführung des Verfahrens wird 1 g der im Porzellanschiffchen eingewogenen Probe in das auf 1150 bis 1200° erhitzte und mit Sauerstoff beschickte Verbrennungsrohr eingeschoben und dieses mit der Absorptionsvorlage verbunden. Die Probe wird unter Einleiten eines kräftigen Sauerstoffstromes rasch und vollständig verbrannt und die Verbrennungsgase werden durch die Absorptionsvorlage geleitet. Das Einleiten von Sauerstoff nach erfolgter Verbrennung wird, je nach dem Kohlenstoffgehalt, 3 bis 6 min lang fortgesetzt, um sämtliche Kohlensäure aus der Vorlage auszutreiben. Der Inhalt der Absorptionsvorlage wird nach dem Ab-

<sup>9)</sup> J. Am. Chem. Soc. 51 (1929) S. 39/41; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, S. 1717/8.

<sup>10)</sup> J. Am. Chem. Soc. 48 (1926) S. 2045.

<sup>11)</sup> Gieß. 16 (1929) S. 453/8.

<sup>12)</sup> Z. anal. Chem. 77 (1929) S. 269/77.

spülen des Einleitungsrohres mit kohlenstoffsaurem Wasser mit 0,005/n-Natronlauge auf hellgelb titriert. Bei Schnelldrehstählen und besonders bei hochlegierten Chromstählen ist es erforderlich, zur vollständigen Erfassung des Schwefels die Verbrennung bei möglichst hoher Temperatur, 1300° und darüber, vorzunehmen.

Zur Bestimmung des Aluminiums in Stählen verwenden W. Kuebler, W. J. Shaneman und J. Gallagher<sup>13)</sup> das Hydroxydverfahren. Sie erhitzen die mit Salpetersäure oxydierte salzsaure Lösung, filtrieren vom ausgeschiedenen Chromhydroxyd ab und fällen das Aluminium mit Ammoniumkarbonat aus salzsaurer Lösung. Der abfiltrierte Niederschlag von Aluminiumhydroxyd wird sorgfältig mit siedendem Wasser ausgewaschen, geglüht und zur Beseitigung der Kieselsäure mit Flußsäure abgeraucht. Etwa vorhandenes Molybdän wird, ohne die Aluminiumbestimmung zu stören, nach Abscheidung des Chroms mit Bleiazetat aus salzsaurer Lösung ausgefällt.

J. Kassler<sup>14)</sup> gibt ein Verfahren zur Bestimmung des Vanadins im Stahl an, bei dem die Aethertrennung dadurch umgangen wird, daß man den Stahl mit verdünnter Schwefelsäure in der Wärme behandelt, wobei der größte Teil des Vanadins ungelöst bleibt; die geringen gelösten Anteile des Vanadins werden in der Wärme durch Schütteln mit in Wasser aufgeschlämmt Zinkoxyd ausgefällt und gemeinsam mit dem ungelösten Teil abfiltriert. Durch diese halbstündige Vorbehandlung des Stahles werden etwa 94 bis 99% des Eisens entfernt, die Aethertrennung wird dadurch umgangen. Nach Abscheiden des Wolframs als Wolframsäure durch Lösen des gesamten Vanadin enthaltenden Rückstandes in Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 und Oxydieren mit konzentrierter Salpetersäure wird die Vanadinsäure und die allenfalls vorhandene Molybdänsäure durch eine konzentrierte Natronlauge extrahiert. Im weiteren Verlauf wird die Vanadinsäure mit Manganchlorür gefällt und das gebildete Manganvanadat sofort nach der Fällung filtriert. Dasselbe wird auf dem Filter mit Schwefelsäure gelöst und die Lösung, nach Reduktion der Vanadinsäure durch schweflige Säure, mit Permanganat titriert. Im Filtrat des Manganvanadats kann das Molybdän durch Schwefelwasserstoff in schwach saurer Lösung gefällt werden. Die Bestimmung eignet sich sowohl für leichtlegierte als auch für höher legierte Stähle und gibt in etwa 3 h einwandfreie Werte.

Zum Nachweis des Vanadins wird im Schrifttum fast ausnahmslos Wasserstoffsuperoxyd empfohlen. Bei großen Mengen dieses Grundstoffes ist es in schwefelsaurer oder salzsaurer Lösung an der sofort erscheinenden, stark rotbraunen Färbung der mit Wasserstoffsuperoxyd versetzten Probelösung bemerkbar. Der Nachweis gelingt auch bei größeren Flüssigkeitsmengen ohne weiteres. Handelt es sich jedoch um den Nachweis kleiner Mengen Vanadin, besonders bei größeren Flüssigkeitsmengen, wie sie bei der Analyse meistens vorkommen, so versagt das erwähnte Reagens; es ist nicht der geringste Farbton zu erkennen. In diesem Fall ist nach einer Mitteilung von A. Fölsner<sup>15)</sup> Bleiazetat bedeutend besser geeignet, da ganz geringe Mengen Vanadin durch eine sofort erscheinende deutliche Trübung angezeigt werden. Hierzu ist zu bemerken, daß Wasserstoffsuperoxyd zum Nachweis von Vanadin bislang völlig genügt. Bei Verwendung von Bleiazetat ist Vorsicht am Platze, da Bleiazetat auch mit Wolfram und Molybdän reagiert und Bleiwolframat bzw. Bleimolybdat bildet, das Ergebnis also in Frage stellt.

Ein von Fr. Peter<sup>16)</sup> bekanntgegebenes Verfahren zur Bestimmung der Zinnaufgabe auf Weißblechen besteht darin, daß das verzinnete Blech zunächst seiner Fläche nach gemessen wird. Dann wird das Blech mit Alkohol gereinigt. In gewöhnlichen Fällen, d. h. wenn genügend Blech vorhanden ist, wird ein Stück von 100 × 200 mm zur Analyse benutzt. Dieses Stück wird gewogen und so zusammengerollt, daß die Fläche sich nirgends berührt. Vorher hat man in einem hohen Becherglase von etwa 350 cm<sup>3</sup> Inhalt Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,08 fast bis zum Sieden erhitzt. In diese Salzsäure bringt man das ausgewogene, zusammengerollte Weißblech zur Entzinnung. Die Ablösung des Zinns ist in kurzer Zeit beendet. Die Gewichtsabnahme ergibt das in Lösung gegangene ganze Zinn und einen Teil des Eisens. Letztes wird nach Zimmermann-Reinhardt bestimmt und in Abzug gebracht. Zu der gefundenen Menge Eisen schlägt man eine empirische Korrektur von 0,4% zu, da die Verunreinigungen bei den aus Flußstahl hergestellten Weißblechen gewöhnlich 0,3 bis 0,5% betragen. Der Vorteil des beschriebenen Verfahrens besteht darin, daß es sich in 20 min durchführen läßt.

<sup>13)</sup> Chemist-Analyst 18 (1929) S. 6; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, S. 2559.

<sup>14)</sup> Z. anal. Chem. 77 (1929) S. 290/8.

<sup>15)</sup> Chem.-Zg. 53 (1929) S. 259.

<sup>16)</sup> Chem.-Zg. 53 (1929) S. 438/9.

In Beiträgen zur analytischen Chemie des Berylliums teilt H. Fischer<sup>17)</sup> geeignete Arbeitsvorschriften mit zur quantitativen Bestimmung des Berylliums neben Eisen, vornehmlich in Eisen-Beryllium-Legierungen. Die Bestimmung des Berylliums geschieht hier kolorimetrisch mit Hilfe des Chinalizarinverfahrens nach Ueberführung des Eisens in das komplexe Tartrat oder Abtrennung des größten Teiles des vorhandenen Eisens nach einem Sonderverfahren. Fischer beschreibt ferner ein Schnellverfahren, das die unmittelbare Bestimmung des Berylliums in Gegenwart von Kupfer, Nickel und Zink gestattet. Die Schwermetallsalze werden hierbei in komplexe Zyanide übergeführt und darauf wird die Bestimmung des Berylliums nach dem Chinalizarinverfahren vorgenommen. Weiterhin werden dann verschiedene Möglichkeiten zur Bestimmung des Berylliums im Beryll erörtert, und es wird auf die Ungenauigkeit der bisher bestehenden Verfahren hingewiesen. Die Wertbestimmung von Rohberyll kann rasch mit befriedigender Genauigkeit durchgeführt werden, wenn man das Mineral mit Natrium-Silikofluorid aufschließt, aus dem Aufschlußrückstand das Beryllium als Fluorid durch Laugung mit Wasser extrahiert und es in dieser Lösung durch kolorimetrische Titration mittels Chinalizarin bestimmt.

Nach Mitteilungen von J. Knop und O. Kubelkova<sup>18)</sup> leisten die Triphenylmethanfarbstoffe Erioglaucin A (G) und Eriogrün B (G) als oxydimetrische Indikatoren bei der Permanganattitration von Ferrozyanion recht gute Dienste. Um über weitere Anwendungsmöglichkeiten dieser Indikatoren einen Anhaltspunkt zu gewinnen, wurde auch die Permanganattitration von Ferroion einer orientierenden Prüfung unterzogen. Die Titrierungen wurden vorläufig nur in schwefelsauren Lösungen ausgeführt; die dabei bei Makro- und Mikrobestimmung des Eisens erzielten Ergebnisse berechtigen zu der Annahme, daß mit Hilfe dieser Indikatoren die gewöhnliche manganometrische Bestimmung des Eisens, besonders in stark verdünnten Lösungen, bzw. bei Mikrotitrierungen verfeinert werden dürfte.

Von der quantitativen Bestimmung des Sulfat-Ions macht die analytische Praxis besonders oft Gebrauch. Es ist demzufolge schon ein altes Bestreben der Analytiker, das gewichtsanalytische Bestimmungsverfahren durch ein maßanalytisches zu ersetzen. Man kann jedoch behaupten, daß dieses Bestreben bis jetzt noch kaum zu einem einwandfreien Ergebnis führte, da die zuverlässige Genauigkeit und allgemeine Anwendbarkeit des gewichtsanalytischen Verfahrens von den verschiedenen maßanalytischen Verfahren sozusagen nicht im entferntesten erreicht wurde. Ein von D. Köszegei<sup>19)</sup> ausgearbeitetes maßanalytisches Verfahren zur Bestimmung des Sulfat-Ions ist, was seine schnelle Durchführbarkeit, Genauigkeit und besonders allgemeine Anwendbarkeit anbelangt, den bisher bekannten maßanalytischen Bestimmungsverfahren weit überlegen. Das Verfahren beruht auf der Fällung des Sulfats mit Bariumchlorid, dessen Ueberschuß mit Kaliumbichromat nach Zusatz von Natriumazetat ausgefällt wird. Der Ueberschuß an Kaliumbichromat wird jodometrisch ermittelt. Wenn das Verfahren das gewichtsanalytische auch nicht immer ersetzen kann, ist es doch fähig, in der Praxis, besonders bei sehr verschiedenen technischen Analysen, brauchbare Dienste zu leisten. Der größte Vorteil des Verfahrens beruht auf seiner Anwendbarkeit auch in Anwesenheit von Eisen- und Aluminium-Ionen. Auch Phosphorsäure hat keinen Einfluß. Bei einiger Übung kann das beschriebene Verfahren binnen 25 bis 30 min ausgeführt werden.

Bei den bisher bekannten Verfahren zur volumetrischen Bestimmung von Chrom dauert die Entfernung des überschüssigen Oxydationsmittels oft lange; auch verlängert die Anwesenheit von Mangan die Analyse meist erheblich. H. H. Willard und Ph. Young<sup>20)</sup> benutzen in diesen Fällen Cerisulfat als volumetrisches Oxydationsmittel, und zwar oxydieren sie mit einer gemessenen Menge Cerisulfatlösung und titrieren elektrometrisch den Ueberschuß an Oxydationsmittel bei Gegenwart von Dichromsäure durch Natriumnitrit- oder Natriumoxalatlösung zurück. Nach einer zweiten Arbeitsweise wird wie zuvor oxydiert, aber mit einem beliebigen Ueberschuß von Cerisulfatlösung, dann mit einem geringen Ueberschuß von Nitritlösung reduziert und der Ueberschuß der salpetrigen Säure durch sofortige Zugabe von Harnstoff zerstört; die gebildete Dichromsäure wird dann mit Ferrosulfat titriert. Nach einer dritten Arbeitsweise endlich oxydieren Willard und Young mit einem beliebigen Ueberschuß von Cerisulfatlösung wie zuvor, zerstören den Ueberschuß jedoch mit

<sup>17)</sup> Wissenschaftl. Veröffentl. aus dem Siemens-Konzern 8 (1929) S. 9/20.

<sup>18)</sup> Z. anal. Chem. 77 (1929) S. 125/30.

<sup>19)</sup> Z. anal. Chem. 77 (1929) S. 203/9.

<sup>20)</sup> J. Am. Chem. Soc. 51 (1929) S. 139/40; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, S. 1717.

Ammoniak. Eisen stört nicht; ist Vanadin anwesend, dann wird die Summe von Chrom und Vanadin bestimmt. Der Hauptvorteil der angegebenen Arbeitsweisen liegt einmal darin, daß sie vielschneller gehen als die bisherigen, und ferner darin, daß selbst erhebliche Mangamengen nicht stören, da die genannten Reagenzien selbst auf gefälltes Mangansuperoxyd schnell einwirken. Weiterhin beschreiben die gleichen Forscher<sup>21)</sup> die Eignung verschiedener käuflicher Cerdioxydpräparate zur Herstellung der Titrationslösungen. Am besten sind hydratisierte Präparate; stört Eisen nicht, so kann man das gewöhnliche Handelspräparat verwenden, die Kosten sind gering. Der Titer von Cerisulfatlösungen, die freie Schwefelsäure enthalten, ist über 40 Wochen beständig; die Lösungen sind weder licht- noch luftempfindlich. Ein- bis mehrstündiges Kochen ändert den Titer nicht, wenn Schwefelsäure allein oder Schwefelsäure und wenig Salpetersäure oder Ueberchlorsäure vorhanden sind; ist viel von den letzten beiden Säuren anwesend, so verliert die Lösung etwas Sauerstoff.

Es dürfte keinem Zweifel mehr begegnen, daß in der Silikatanalyse auch bei mehrmaliger Abscheidung der Kieselsäure eine geringe Menge Tonerde und ebenso bei der nachfolgenden Fällung der Tonerde eine nicht unbeträchtliche Menge verschleppter Kieselsäure mitgerissen wird. Sowohl Kieselsäure- als auch Tonerdefällung müssen deshalb auf ihre Reinheit geprüft oder quantitativ auf die Menge der darin enthaltenen Verunreinigung untersucht werden, wenn man ein einigermaßen genaues Bild der chemischen Zusammensetzung gewinnen will. O. Krause und W. Thiel<sup>22)</sup> unterzogen daher die quantitative Trennung und Bestimmung von Kieselsäure und Tonerde in der technischen Silikatanalyse erneut einer Untersuchung, und zwar prüften sie das Verfahren einmaliger Kieselsäurefällung und Restbestimmung der Kieselsäure durch Abrauchen des Tonerdeniederschlags mit Flußsäure nach. Es konnte die von F. Steinbrecher<sup>23)</sup> gemachte Feststellung bestätigt werden, daß die mit dem Aluminium und Eisen ausgefällte Kieselsäure durch mehrmaliges Abrauchen mit Schwefel- und Flußsäure quantitativ verflüchtigt werden kann und daß die Fällung der geringen Mengen verschleppter Kieselsäure mit Ammoniak, wenigstens für technische Zwecke, als quantitativ angesehen werden kann. Die letzte Beobachtung bestätigen auch die Untersuchungen des Chemikerausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über die Bestimmung des Siliziums in Ferrosilizium<sup>24)</sup>; die nach dem Abfiltrieren der abgeschiedenen Kieselsäure noch im Filtrat und Waschwasser enthaltene Kieselsäure konnte durch Fällen mit Ammoniak bestimmt werden. Die kolloidal gelöste Kieselsäure wird in dem einen Fall durch die Aluminiumfällung, in dem andern Fall durch die Eisenfällung mitgerissen.

#### 4. Brennstoffe, Gase, Öle u. a. m.

P. Damm<sup>25)</sup> läßt sich über die Bedeutung der Schwelanalyse für die Untersuchung von Kokskohlen aus. Nach seinen Ausführungen läßt sich der Verkokungsvorgang scharf in drei Stufen unterteilen: Vorwärmzone, Zone der Bildsamkeit und Zone der Nachtentgasung. In der Vorwärmzone geht die Erwärmung der Kohlen bis zur beginnenden Erweichung vor sich. Dabei erleiden die Kohlen mehr oder minder starke Veränderungen, die zu einer Beeinträchtigung ihrer für den Verkokungsvorgang wichtigen Eigenschaften, Backfähigkeit und Treibdruck, führen. In der Zone der Bildsamkeit tritt bei Temperaturen um 400° die Koksbildung ein. Die Kohle erweicht, und zwar um so stärker, je höher die Backfähigkeit ist, mit der sie in diese Zone eintritt. Bei treibenden Kohlen macht sich im Erweichungszustand unabhängig vom Grade der Erweichung ein verschiedenes hoher Druck geltend, der die weichen Kohlenmassen zusammenpreßt und zur Bildung eines dichten Kokses führt. Für die Beschaffenheit des ausgebrachten Kokses ist die Breite des Temperaturbereiches dieser Zone von besonderer Bedeutung, denn je länger die Kohle bildsam bleibt, desto größer ist die Menge der flüchtigen Bestandteile, die ohne Beeinträchtigung der Koksbeschaffenheit abgespalten wird. Die Koksbildung ist mit der Wiederverfestigung der weichen Kohlenmassen abgeschlossen. Hieran schließt die dritte Stufe des Verkokungsvorganges an, nämlich die Nachtentgasung und damit das Schwinden des Halbkokses. Je stärker dieses Schwinden ist, desto stärker ist die Rißbildung im Koks. Ein rissearmer, großstückiger, fester Koks kann deshalb nur dann erhalten werden, wenn die Ent-

gasung der Kohlen in der zweiten Zone schon weitgehend vorgeschritten ist. Im Koksofen wirkt das Schwinden des Kokses dem Treibdruck entgegen. Untersuchungen, die Aufschluß über die Verkokbarkeit von Steinkohlen geben sollen, müssen weitgehend den Vorgängen bei der Großverkokung angepaßt werden. Sie haben zu erfassen die für die Koksbildung wichtigen Eigenschaften der Rohkohlen, die Grenzen der einzelnen Stufen des Verkokungsvorganges, die Veränderungen, die in der Vorwärmzone eintreten, die Auswirkung von Backfähigkeit und Treibdruck in der Erweichungszone, die Breite der Erweichungszone, die Stärke der Nachtentgasung und des Schwindens. Die für die Koksbildung wichtigen Eigenschaften der unbehandelten Kohlen sind durch Bestimmung ihrer Backfähigkeit und ihres Treibdruckes festgelegt. Da die Vorwärmzone durch den Erweichungsbeginn nach oben abgegrenzt ist, können die Veränderungen der Kohlen in dieser Zone durch die Fischersche Schwelanalyse ermittelt werden. Backfähigkeit und Treibdruck der vorerwärmten Kohlen geben Anhaltspunkte für die mehr oder minder starke Beeinträchtigung dieser Eigenschaften. Durch Regelung der Schnelligkeit des Temperaturanstieges in der Vorwärmzone lassen sich ferner Schlüsse auf den Einfluß dieser Verkokungsbedingung auf den Verkokungsvorgang ziehen. Bei Weitererhitzung der vorerwärmten Kohlen in der Schwelretorte erhält man zuverlässigen Einblick in die Art der Koksbildung in der zweiten Zone. Eine scharfe Abgrenzung dieser Zone gegen die dritte Zone ist vorläufig nicht möglich, weil der Eintritt der Wiederverfestigung der weichen Kohlenmassen noch nicht mit genügender Sicherheit festzustellen ist. Hier bietet sich ein lohnendes Arbeitsfeld für weitere Forschungen, da mit scharfer Erfassung dieser Zustandsänderung auch die Vorgänge in der Zone der Nachtentgasung untersucht werden können. Gelingt es, das Verhalten der Kohlen in allen drei Stufen des Verkokungsvorganges durch einfache Untersuchungsverfahren zu erfassen, so wird der Nutzen für den Kokereibetrieb nicht ausbleiben.

Für die Messung der Backfähigkeit von Kohle machen S. M. Marshall und B. M. Bird<sup>26)</sup> den Vorschlag, Kohle und Sand in bestimmtem Verhältnis mit Glycerin zu mischen, die Mischung 20 min bei 950° zu verkoken, und die Kraft, die zur Zerstörung des erhaltenen Kokskuchens notwendig ist, als Backfähigkeitszahl zu werten.

Bei der Herstellung der Schwefelsäure nach dem Bleikammervorgang wird vielfach Zechenkoks als Werkstoff verwendet. Er dient als Füllkörper des Gay-Lussac-Turmes, der die Aufgabe hat, die wertvollen Stickoxyde der Bleikammerabgase wiederzugewinnen. Den keramischen Füllkörpern wird Zechenkoks vorgezogen, weil er durch seine raue Oberflächenausbildung befähigt ist, eine vorzügliche Verteilung sowohl der Gase als auch der Waschsulfur- oder Schwefelsäure zu bewirken. Unter der Einwirkung der salpetersäurehaltigen Schwefelsäure wird der Koks allmählich zerstört. Der Koks ist gewissermaßen gegen nitrose Schwefelsäure oder Salpeter-Schwefelsäure reaktionsfähig. Ueber diese Reaktionsfähigkeit von Zechenkoks gegen Salpetersäure-Schwefelsäure, die als Mineralsäure-Reaktionsfähigkeit bezeichnet wird, stellte R. Kattwinkel<sup>27)</sup> Versuche an. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß die Menge der salpetrigen Säure bestimmt wurde, die durch mehrmaliges Reduzieren einer Salpetersäure-Schwefelsäure mit bekanntem Salpetersäuregehalt durch Koks bei 70° erhalten wird. Derjenige Koks ist für vorliegenden Zweck am besten, der gleichmäßig reagiert und möglichst kleine Mengen von salpetriger Säure entwickelt. Gießerei- und Hochofenkoksproben, die derselben Kohle entstammten, zeigten einen bemerkenswerten Unterschied im Verhalten. Sowohl durch Reduktionsversuche als auch durch Aschenuntersuchungen wurde nachgewiesen, daß die Mineralsäure-Reaktionsfähigkeit im wesentlichen auf der chemischen Konstitution des Kokses beruht. Hochofenkoks reagiert stärker als Gießereikoks, weil sein Kohlenstoff amorph und aktiv ist, während man beim Gießereikoks graphitisch-kristallin geordneten Kohlenstoff annehmen muß, der die Freilegung und Vergasung des reaktionsfähigeren Kohlenstoffs hindert. Ferner fördern größere Porigkeit und geringere Härte des Hochofenkokses dessen Reaktionsfähigkeit, weil sie eine große Oberfläche mit wirksamen Kohlenstoffmolekülen schaffen.

M. Dolch, E. Pöschmüller und H. David<sup>28)</sup> stellten Untersuchungen an über den Wassergehalt des Schwelkokses und seine genaue Bestimmung. Hiernach ist für diese Untersuchung die bisher übliche Bestimmung des Wassergehaltes durch Trocknung bei 108° oder auch mit Hilfe des Xyloverfahrens nicht brauchbar; beide Verfahren ergaben er-

<sup>21)</sup> J. Am. Chem. Soc. 51 (1929) S. 149/52; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, S. 1717.

<sup>22)</sup> Ber. D. Keram. Ges. 10 (1929) S. 257/60.

<sup>23)</sup> Sprechsaal 59 (1926) S. 295/7.

<sup>24)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 425/37 (Gr. E: Nr. 42); St. u. E. 49 (1929) S. 325.

<sup>25)</sup> Brennstoff-Chem. 10 (1929) S. 191/5 u. 217/21.

<sup>26)</sup> Techn. Publ. Am. Inst. Min. Met. Eng. Nr. 216 (1929).

<sup>27)</sup> Glückauf 65 (1929) S. 634/8.

<sup>28)</sup> Braunkohle 28 (1929) S. 429/34.

heblig zu niedrige Wasserwerte, da das absorbierte Wasser nicht erfaßt werden kann, und müssen unter allen Umständen für Schwelkoks abgelehnt werden. Die dabei auftretenden Fehler betragen bis zu 5 % der Einwage, sind also sehr erheblich. Die Möglichkeit einer genauen Wasserbestimmung bei den in Frage kommenden Stoffen ist jedoch in dem kryohydratischen Verfahren der Wasserbestimmung vorhanden, bei dem auch das absorbierte Wasser aus der Kokssubstanz herausgenommen und genau bestimmt werden kann. Bei dem kryohydratischen Verfahren wird in der Weise gearbeitet, daß eine gewogene Menge Schwelkoks einige Minuten mit absolutem Alkohol gekocht wird. Dabei findet Ausgleich zwischen Wasser und Alkohol statt, und durch Bestimmung des Wassergehaltes des Alkohols ist die genaue Erfassung der in dem Untersuchungstoff ursprünglich vorhandenen Wassermenge, mithin die Bestimmung des Feuchtigkeitsgrades der untersuchten Probe möglich.

Die genaue Bestimmung des Naphthalins in Teerprodukten ist aus technischen und wissenschaftlichen Gründen erwünscht. Viele Forscher haben sich mit dieser Bestimmung beschäftigt, und es sind verschiedene Wege dafür eingeschlagen worden. Rein physikalisch versuchte man das Naphthalin durch Abkühlung und Auskristallisieren zu erfassen, chemisch durch Nitrierung oder Bildung von Doppelverbindungen, vor allem des Naphthalinpikrates. Namentlich das letztere Verfahren bildete Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Bei der Nachprüfung von P. Schläpfer und R. Flachs<sup>29)</sup> zeigte sich aber, daß auch dem Pikratverfahren, das als das zuverlässigste Bestimmungsverfahren gilt, noch Fehler anhaften. Deshalb wurde die Naphthalinbestimmung unter besonderer Berücksichtigung des Pikratverfahrens einer erneuten kritischen Prüfung unterzogen. Es gelang im Verlaufe der Untersuchung, Fehlerquellen zu finden und auszuschließen, so daß heute ein sicheres und rasches Verfahren zur Bestimmung des Naphthalins als Naphthalinpikrat zur Verfügung steht. Notwendig für die richtige Bestimmung ist die Verwendung einer zweckmäßigen, einfachen Apparatur ohne Kautschukverbindungen. Das Pikrat ist mit Jenaer Glasnutschen quantitativ von der überschüssigen Pikrinsäure zu trennen und mit n/50- oder n/100-Thiosulfatlösung nach dem Zersetzen mit Wasser zu bestimmen. Die ungesättigten und anderen leicht oxydierbaren, mit dem Naphthalin sich verflüchtigenden Verbindungen sind mit 2 n-Kaliumpermanganatlösung in der Kälte zu oxydieren. Die Einwage beträgt bei Leichtölen und Benzolwaschölen 0,1 bis 0,2 g, bei gesättigten Benzolwaschölen 0,05 bis 0,1 g, bei frischen Naphthalinwaschölen 0,15 bis 0,25 g, bei gesättigten Naphthalinwaschölen 0,05 bis 0,15 g, bei Schwer- und Anthrazenölen 0,2 bis 0,5 g, bei Rohnaphthalinen 0,02 bis 0,05 g. Die Destillationsdauer ist bei diesen Einwagen auf etwa 30 min zu beschränken, wobei eine Wasserbadtemperatur von 70 ° und eine Gaseschwindigkeit entsprechend einem Durchgang von 25 l/h einzuhalten ist. Bei der Probenahme ist zu beachten, daß gegebenenfalls die Muster soweit erwärmt werden, daß alle Kristalle gelöst sind. Die neue Arbeitsweise erlaubt zum ersten Male, den Naphthalinengehalt in Teeren und ihren Abkömmlingen sicher zu bestimmen, weshalb Schläpfer und Flachs eine Reihe solcher Erzeugnisse physikalisch-chemisch kennzeichnen und planmäßig auf ihren Naphthalinengehalt prüfen.

Für die Bestimmung des Erweichungspunktes von Pechen und Asphalten schlägt A. Spilker<sup>30)</sup> vor, das Konventionsverfahren nach Kraemer-Sarnow in der Art abzuändern, daß statt des bisher verwandten, aber durch die bekannten Untersuchungen von A. Stock verpönten Quecksilbers ein glattes Stäbchen aus Blei-Antimon im Verhältnis 80 : 20 von 5 mm Durchmesser angewandt wird im Gewicht von 8 g, dessen unteres Ende halbkugelförmig abgedreht ist. Als maßgebend wird der Zeitpunkt betrachtet, in dem das durch den Pechpfropfen durchfallende Stäbchen den Boden des Becherglases berührt.

C. Walther<sup>31)</sup> beschreibt eine neue Schwefelsäureprobe für Isolier- und Schmieröle. Mit dieser neu vorgeschlagenen Probe soll ein Prüfverfahren gegeben sein, das eine gewisse qualitative Beurteilung des Raffinationsgrades, der Alterungseigenschaften und des Alterungszustandes eines Oeles erlaubt. 5 cm<sup>3</sup> Oel werden in einem Reagenzglas oder Schüttelzylinder von etwa 15 mm lichter Weite in 5 cm<sup>3</sup> Normalbenzin gelöst und mit 5 cm<sup>3</sup> 50volumprozentiger Schwefelsäure unterschichtet. Es wird 1/2 min lang kräftig geschüttelt und dann absitzen gelassen. Nach der klaren Trennung der Schichten, die bei der Bildung voluminöser Häutchen in der Säureschicht durch zeitweises ge-

ringes tangentiales Schütteln beschleunigt werden kann, beobachtet man im allgemeinen nach etwa 2 min die Farbe der Säureschicht, das Aussehen und die Menge einer zwischen Säure und Oel etwa gebildeten Zwischenschicht und etwaige Farbänderung der Oelschicht. Die Verfarbungen und Ausscheidungen sind bei gleichartigen Oelen annähernd proportional dem Alterungsgrad; aus vorhandenen Untersuchungsergebnissen kann man sich daher für jeden einzelnen Zweck eine Skala von gebrauchten Oelen verschiedener Säure-, Verseifungs- oder Teerzahl machen, um eine gewisse Norm für die Grenze, bis zu der die Oele wieder oder weiter verwendet werden dürfen, zu schaffen. Für Transformatoröle könnte man vielleicht sagen, daß, sobald sich bei der Prüfung die Säureschicht stark braun färbt oder trübe wird oder eine Zwischenschicht von mehr als etwa 1 mm Stärke gebildet wird, das Oel in diesem Zustand nicht mehr brauchbar ist. Bei Frischölen, die wie Transformatoröle, Turbinenöle u. a. m. bis zu einem bestimmten Grade raffiniert sein müssen, zeigen sich keine Veränderungen der Säureschicht und keine Ausscheidungen; tritt also eine Veränderung ein, so sind diese Frischöle als nicht bedingungerfüllend zurückzuweisen. Werden gebrauchte Oele regeneriert, d. h. sollen die Alterungserzeugnisse u. a. m. entfernt werden, so ist die Regeneration so lange als ungenügend zu bezeichnen, wie noch eine Verfärbung der Säure oder Bildung von Ausscheidungen eintritt. Gerade bei der Ueberwachung der Oele im Betriebe, des Raffinations- und Regenerationsvorganges dürfte das vorgeschlagene Prüfungsverfahren wertvolle Dienste leisten. Der Hauptvorteil des Verfahrens ist darin zu suchen, daß es äußerst einfach auszuführen ist mit Reagenzien und Geräten, die überall leicht zu beschaffen sind und überallhin leicht mitgenommen werden können, und daß seine Ausführung nur wenige Minuten in Anspruch nimmt.

#### 5. Sonstiges.

H. Bach<sup>32)</sup> macht Mitteilungen über eine Arbeitsweise von L. R. Vorce<sup>33)</sup> über die Bestimmung geringster Phenolmengen im Wasser. Das Verfahren beruht darauf, daß die Phenole in einem Destillat angereichert werden und dieses kolorimetrisch mit einer Phenollösung von bekanntem Gehalt verglichen wird.

A. Stadeler.

## Aus Fachvereinen.

### American Society for Testing Materials.

Auf der Hauptversammlung der Gesellschaft am 24. bis 28. Juni 1929 in Atlantic City, N. J., wurden u. a. folgende Berichte erstattet:

Ueber den

#### Einfluß von Mitteln, welche die Korrosion verstärken oder vermindern, auf die Dauerfestigkeit von Stahl

führten F. N. Speller, I. B. McCorkle und P. F. Mumma, Pittsburgh, in ähnlicher Weise wie früher<sup>1)</sup> weitere Versuche an einem basischen Siemens-Martin-Stahl A und einem nichtrostenden Stahl B, deren Zusammensetzung und Festigkeit in *Zahlentafel 1* angegeben sind, im Walzzustand aus. Als Korrosionsmittel verwendeten sie destilliertes Wasser mit folgenden Zusätzen: a) 25 mg NaCl/l und 25 mg Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/l, b) 2000 mg NaCl/l, c) 30000 mg NaCl/l; alle drei Lösungen wurden durch Einblasen von Luft mit Sauerstoff gesättigt. Außer einer gleichmäßigen Korrosion wurde wie früher auch eine örtliche Korrosion durch einen auf die Probe aufgezogenen dünnen Gummiring erzeugt.

Ueber die Verminderung der Dauerfestigkeit durch die Korrosion gibt *Zahlentafel 2* Aufschluß. Die gefundene Schädigung, die hier mit steigendem Salzgehalt stetig wächst, stimmt der Höhe nach etwa mit den von McAdam ermittelten Werten<sup>2)</sup> überein. Bemerkenswert ist, daß beim Korrosionsdauerersuch nach 10 Millionen Lastwechseln die Schwingungsfestigkeit noch nicht erreicht war, die Beanspruchungs-Lastwechselzahl-Kurven vielmehr noch weiter abfallen (besonders stark für Stahl A).

Für Stahl A wurde dann die Schutzwirkung verschieden hoher Zusätze von Natriumbichromat und Natriumchromat gegen Korrosion durch die erwähnten drei Lösungen bei Dauerbiegeversuchen mit einer Beanspruchung von  $\pm 24$  kg/mm<sup>2</sup> untersucht<sup>3)</sup>; *Abb. 1* zeigt die Ergebnisse. Hiernach kann durch entsprechend große

<sup>32)</sup> Gas Wasserfach 72 (1929) S. 375/7.

<sup>33)</sup> Ind. Engg. Chem. 17 (1925) S. 751.

<sup>1)</sup> Proc. Am. Soc. Test. Mat. 28 (1928) II, S. 159; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1682.

<sup>2)</sup> St. u. E. 47 (1927) S. 1338; 48 (1928) S. 701 u. 1680.

<sup>3)</sup> Versuche mit einer Beanspruchung gleich der Schwingungsfestigkeit streuten sehr stark.

<sup>29)</sup> Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 8 (1928) S. 224/8, 250/6, 283/9, 302/12.

<sup>30)</sup> Z. angew. Chem. 42 (1929) S. 263/4.

<sup>31)</sup> E. T. Z. 50 (1929) S. 712/3.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung und Festigkeit der untersuchten Stähle.

Stahl	Gehalt in %				Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Festigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Einschnürung %
	C	Si	Mn	Cr			
A	0,42	0,08	1,00	—	37	67,7	54
B	0,07	0,73	0,43	18,56	36	54,0	72

Zahlentafel 2. Einfluß der Korrosion auf die Schwingungsfestigkeit.

Stahl	Korrosionsmittel	Art der Korrosion	Schwingungsfestigkeit <sup>1)</sup>	
			kg/mm <sup>2</sup>	Abnahme in %
A	ohne . . . . .	—	25,4 <sup>2)</sup>	—
	a . . . . .	gleichmäßig	18,3	27,8
	b . . . . .	gleichmäßig	14,1	44,4
	c . . . . .	gleichmäßig	9,9	61,1
a . . . . .	örtlich	16,0	36,1	
B	ohne . . . . .	—	31,8 <sup>2)</sup>	—
	a . . . . .	gleichmäßig	26,8	15,6
	a . . . . .	örtlich	25,4	20,0
A	c mit 2500 mg Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> /l	gleichmäßig	19,0	25,2

Aus den Ergebnissen schließen die Beobachter, daß die Schutzwirkung gegen Korrosion auf die Bildung dünner Häutchen an der Oberfläche zurückzuführen ist, und daß sie wesentlich davon abhängt, ob diese Häutchen leicht verletzbar sind und mit welcher Schnelligkeit eine Verletzung infolge der wechselnden Beanspruchung oder durch örtliche Beschädigung [sei es mechanischer Art oder durch äußere Einflüsse, welche — wenn auch nur geringe — örtliche Potentialunterschiede hervorrufen<sup>2)</sup>] wieder ausheilt. Das Ausheilen der durch wechselnde Beanspruchung zerrissenen Schutzhaut geschieht anfänglich rasch, mit wachsender Tiefe der Korrosionsnarben aber immer langsamer. Erst wenn die örtliche Korrosion stark genug geworden ist, spielt die Höhe der Beanspruchung (unterhalb der Schwingungsfestigkeit) eine wesentliche Rolle. Die Widerstandsfähigkeit der Schutzhaut ist auch von ihrer Dicke abhängig; dünne Häutchen sind biegsamer. Die größere Korrosionsbeständigkeit von Stahl B (vgl. Zahlentafel 2) wäre danach mehr durch die höhere Widerstandsfähigkeit dieser Oberflächenschicht bedingt als durch einen niedrigen Lösungsdruck des Stahles selbst.

Der Einfluß von Schutzhäuten und Ueberzügen erklärt, daß McAdam bei Korrosionsdauerersuchen in Leitungswasser geringere Schädigung fand als in Wasser aus dem Severn, während der Korrosionsausschuß A-5 der American Society for Testing Materials an Blechen ohne wechselnde Beanspruchung das Gegenteil feststellte<sup>2)</sup>. Das Wasser des Severn bildet nämlich einen schützenden Ueberzug, der aber spröde ist, so daß bei gleichzeitiger Wechselbeanspruchung seine Schutzwirkung wegfällt. Die verschiedene Beständigkeit von gekupferem Stahl an Luft und in Wasser erklären die Verfasser daraus, daß der Stahl an Luft eine Schutzhaut bildet, in Wasser dagegen nicht. *R. Mailänder.*

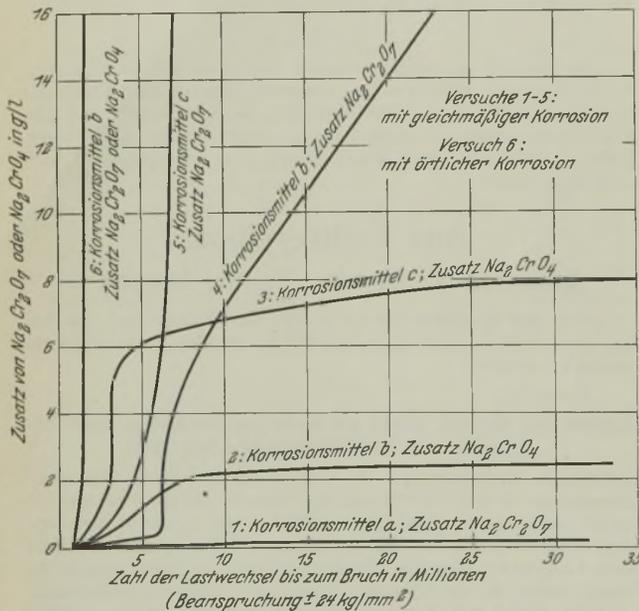


Abbildung 1. Schutzwirkung von Natriumchromat und -bichromat beim Korrosionsdauerersuch mit Stahl A.

Zusätze von Natriumchromat die schädigende Wirkung aller drei Korrosionsmittel aufgehoben werden (wobei allerdings die Ergebnisse für Lösung c stark streuten), während das Bichromat schon gegen Lösung b keinen vollen Schutz mehr gewährt und gegen Lösung c fast unwirksam ist. Gegen örtliche Korrosion in Lösung b mit Hilfe des erwähnten Gummiringes erwiesen sich beide Schutzmittel auch in großen Mengen als praktisch gleich unwirksam. Eigentümlich ist die Ueberschneidung der Kurven 2 und 4 oder 3 und 5 in Abb. 1. Zum Vergleich weisen die Verfasser darauf hin, daß als Schutz gegen Korrosion in destilliertem Wasser ohne gleichzeitige Wechselbeanspruchung kleinere Mengen von Natriumchromat nötig sind als von Bichromat, daß die Schutzwirkung gegen stärkere Salzlösungen mit steigendem Zusatz von Natriumchromat stetig wächst, während sie für Bichromat bei etwa 250 mg/l einen Höchstwert erreicht und darüber hinaus wieder abnehmen kann<sup>3)</sup>.

1) Für 10 Millionen Lastwechsel, wobei insbesondere für Stahl A die eigentliche Schwingungsfestigkeit noch nicht erreicht war.

2) Ohne Kühlung der Probe.

3) J. Iron Steel Inst. 83 (1911) S. 125.

Ueber

Dauerversuche mit großen Proben

berichtete R. E. Peterson, Pittsburgh. Die Frage, ob und wie weit sich der durch Dauerversuche mit den üblichen kleinen Proben festgestellte Einfluß, den Unstetigkeiten im Werkstoff (Blasen, Schweißstellen usw.) oder in der Probenform (Absätze, Kerbe, Gewinde) auf die Höhe der Dauerfestigkeit haben, zahlenmäßig auf große Stücke übertragen läßt, ist von großer praktischer Bedeutung; auch Versuche an Modellstäben setzen die Möglichkeit, dickere Proben prüfen zu können, voraus. Peterson beschreibt einige zu diesem Zweck von ihm gebaute Dauerbiegemaschinen für einseitig eingespannte umlaufende Proben, deren Durchmesser bis zu 57 mm betragen kann. Zum Vergleich untersuchte er auch kleine Proben auf den üblichen Dauerbiegemaschinen. Ueber die Ergebnisse berichtet Peterson nur soweit, als sie für die Weiterentwicklung der Maschinen von Bedeutung sind.

Stücke, die mit doppelter V-förmiger Schweißfuge stumpf geschweißt waren, zeigten an kleineren Proben (7,6 mm Dmr.) deutlich eine stärkere Streuung als an größeren Proben (25 mm Dmr.), während die Dauerfestigkeit der Schweißstelle im angeführten Fall für beide Probengrößen allerdings praktisch gleich groß war. Versuche mit ausgerundeten und unbearbeiteten Eckschweißungen nach Abb. 1 ergaben für die Ausführung b eine rund doppelt so hohe Dauerfestigkeit wie für die Ausführung a. Maßgebend für die Wirksamkeit einer Ausrundung ist jedoch, daß der Querschnitt des stehenbleibenden Aufschweißwerkstoffes genügt, damit der Bruch wie im Fall b durch den Kernstoff geht; Versuche hierüber sind im Gange.

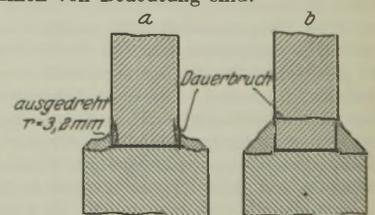


Abbildung 1. Bruchverlauf in geschweißten Dauerbiegeproben.

Gegen die neuerdings in steigendem Maße hervortretende Neigung, eine Verschärfung der allgemein maßgebenden Abnahmevorschriften in Anlehnung an den neuesten Stand der Werkstoffprüfung zu fordern, wendete sich R. L. Templin, New Kensington, Pa., in einem Vortrag über

Die Bestimmung und Bedeutung der Proportionalitätsgrenze bei der Prüfung der Metalle.

Templin erörterte insbesondere die Frage, ob es sich empfehle, bei Werkstoffabnahmen außer der Fließ- bzw. Dehngrenze auch

1) Die Schutzhaut ist kathodisch gegen das Metall selbst, so daß an Verletzungen verhältnismäßig starke Korrosion eintritt; vgl. F. N. Speller: Ind. Engg. Chem. 21 (1929) S. 506.

2) Proc. Am. Soc. Test. Mat. 28 (1928) I, S. 100.

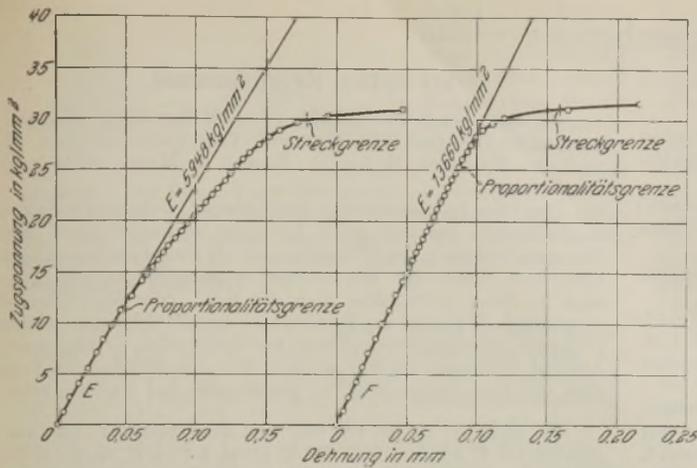


Abbildung 1. Spannungs-Dehnungs-Linien mit zwei verschiedenen Dehnungsmessern (optische und mechanische Vergrößerung).

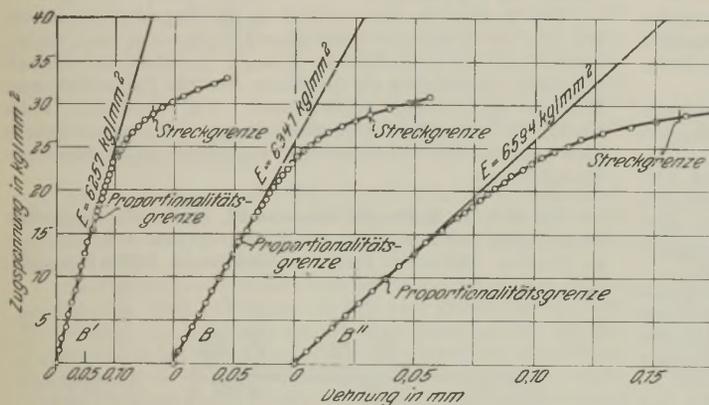


Abbildung 2. Ergebnisse der Spannungs-Dehnungs-Messung bei Anwendung verschiedener Maßstäbe.

die Proportionalitäts- oder Elastizitätsgrenze<sup>1)</sup> zu bestimmen und kommt zu einem ablehnenden Ergebnis. Die Gründe hierfür lassen sich kurz dahin zusammenfassen, daß nach seiner Auffassung die Proportionalitätsgrenze eines Werkstoffes bei der Abnahme nicht eindeutig genug erfaßt werden kann.

Zwar erkennt Templin den Wert einer Proportionalitätsgrenzenbestimmung durchaus an. In theoretisch-metallurgischer Hinsicht gestatte sie ein Urteil über die Reinheit des Werkstoffes; Unreinigkeiten erniedrigen die Proportionalitätsgrenze<sup>2)</sup>. Praktisch gebe die Bestimmung der Proportionalitätsgrenze dem Konstrukteur einen Anhalt, wie weit er bei dem vorliegenden Werkstoff mit der Gültigkeit des Hooke'schen Gesetzes rechnen darf. Für die Benutzung bei der Abnahme müsse aber ganz allgemein der Grundsatz gelten, daß nur solche Prüfbestimmungen in die Vorschriften aufgenommen werden dürfen, die sich mit den Hilfsmitteln der Technik einwandfrei und eindeutig und stets wiederkehrend mit gleichem Ergebnis ausführen lassen. Bei der Proportionalitätsgrenzenbestimmung spielen aber so viel Einflüsse mit, daß von der Erfüllung dieser Bedingung keine Rede sein könne. Zunächst sei die Lage der Proportionalitätsgrenze für jeden Probestab an sich schon durch Zufälligkeiten (Verunreinigungen, Spannungen, die beim Anfertigen der Probe in den Stab gekommen sind, und dergleichen mehr) bedingt. Dann aber sei bei sonst völlig gleichen Probestäben das Ergebnis abhängig von der Arbeitsweise der Prüfmaschine, von der Art der Meßvorrichtung, bei graphischer Ermittlung vom gewählten Maßstab und schließlich von der persönlichen Arbeitsgenauigkeit und dem Urteil des Beobachters. Je schwieriger die bei einer

<sup>1)</sup> Proportionalitätsgrenze und Elastizitätsgrenze sind als gleichbedeutend aufgefaßt; die erste als Ausdruck der zweiten in der Linie der gesamten Dehnungen.

<sup>2)</sup> Es sei hierzu auf die Bemerkung des Berichterstatters über voreilende Streckgrenzenüberschreitungen infolge von Inhomogenitäten im Stahl hingewiesen. Forschungsarb. Geb. Ingenieurwes. Nr. 295, S. 79. (Berlin: V.-D.-I.-Verlag 1927.)

Prüfung vorzunehmenden Messungen sind, desto mehr wirken sich insbesondere die letztgenannten Einflüsse in Unterschieden der Ergebnisse aus. Von den Belegen, die Templin für seine Ausführungen beibringt, seien als besonders kennzeichnend Abb. 1 und 2 hier wiedergegeben, die die Abhängigkeit der Proportionalitätsgrenzenbestimmung von der Art des Dehnungsmessers und von der Wahl des Maßstabes dartun.

Zusammenfassend stellt Templin fest, daß aus all den angeführten Gründen der Versuch, die Proportionalitäts- oder Elastizitätsgrenze bei Abnahmen bestimmen zu wollen, zu ständigen Meinungsverschiedenheiten und Weiterungen führen würde und rät daher, sich mit der Bestimmung der eindeutig meßbaren Dehngrenze zu begnügen.

Den Ausführungen Templins, vor allem seiner grundsätzlichen Einstellung, kann nur zugestimmt werden. *M. Moser.*

Im Rahmen der Arbeiten des

### Streckgrenzen-Ausschusses

führte H. F. Moore im Festigkeitslaboratorium der Universität Illinois Untersuchungen über den Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit auf die Lage der Streckgrenze von Baustählen bei der Prüfung auf Zerreißmaschinen mit Spindelantrieb (Riehle- und Olsen-Maschine) bzw. hydraulischen Antrieben (Amsler-Maschine) durch. Bei beiden Maschinenarten machte sich der Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit in gleichem Maße in einer Erhöhung der Streckgrenze geltend. *A. Pomp.*

E. S. Taylerson, Pittsburgh, Pa., beschreibt ein

### Verfahren zur Herstellung von Kupferabdrucken von korrodierten Metallgegenständen.

Da Lichtbilder von korrodierten Teilen bei Korrosionsversuchen selten klare Einzelheiten wiedergeben, fertigt der Verfasser einen Wachsabdruck an, der später in üblicher Weise galvanisch verkupfert wird. Die Kupferhaut stellt dann ein genaues Abbild des Korrosionsangriffs dar, an dem bequem Messungen vorgenommen werden können. Die Arbeit selbst gibt eine ausführliche Beschreibung des Verfahrens, insbesondere der zweckmäßigen Auswahl von Temperaturen, Graphitüberzügen und Pressen zur Erzielung klarer Abdrucke. *K. D.*

Der Ausschuß D-5 gab in seinem

### Bericht über Kohlen und Koks

Kenntnis von den Abänderungen in den Vorschriften der American Society for Testing Materials zur Prüfung von Brennstoffen, die sich als zweckmäßig herausstellten. Von einigem Werte ist dabei nur, daß die bisher vorgeschriebene Temperatur von 870 bis 925° für die Verbrennung der Kohle und des Kokes mit Eschka-Mischung zur Schwefelbestimmung als zu hoch angesehen und deshalb auf  $800 \pm 25^\circ$  herabgesetzt wird.

Den Hauptteil des Berichtes machen Vorschläge für die Siebanalyse von Anthrazit und Fettkohle aus. Als Kornklassen werden unterschieden Stücke von 122 bis 88 mm, Eigröße anschließend bis 64, Hausbrand bis 40, Walnußgröße bis 17,5, Erbsengröße bis 13, Korn 1 („Buchweizen“) bis 7,5, Korn 2 („Reis“) bis 5 und Korn 3 („Graupen“) bis 2,5 mm. Für die ersten drei Maschenweiten sollen Siebbleche, für die weiteren Drahtsiebe verwendet werden. Die Abweichungen der Sieböffnungen dürfen im Durchschnitt  $\pm 3\%$  betragen, die größte Abweichung einzelner Oeffnungen  $\pm 10\%$ . Die Probenmenge beträgt bis zu Eigröße mindestens 90 kg, für die geringeren Größen nicht weniger als 45 kg. Bei Stücken bis Walnußgröße wird die ganze Probe abgeseibt, bei den kleineren Korngrößen werden die Proben geviertelt. Nasse Kohle muß vor der Absiebung an der Luft getrocknet werden.

Für Koks (Korngröße unter 38 mm) sind die Siebgrößen so gestaffelt, daß das Verhältnis von zwei aufeinanderfolgenden Maschenweiten  $\sqrt{2}$  beträgt, und zwar von 3,3 bis 26,6 mm. Die Laboratoriumsprobe soll etwa 25 kg betragen. Wenn die Summe der Siebrückstände und -durchgänge mehr als 0,5 % von der Einwaage abweicht, muß die Siebprobe wiederholt werden.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 45 vom 7. November 1929.)

Kl. 7 a, Gr. 1, S 88 267. Einrichtung für den elektrischen Antrieb von Walzwerken. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 b, Gr. 12, W 81 438. Rohrstoßbank (Rohrziehbank) mit Führungen für den Dorn und den Dornträger. Wellman Seaver Rolling Mill Company, Ltd., London.

Kl. 10 a, Gr. 6, O 18 169; Zus. z. Pat. 458 084. Koksofen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 12 e, Gr. 5, O 14 847. Elektrischer Gasreiniger, der mit Ventilröhren betrieben wird. Oski-A.-G., Hannover, Friedrichstr. 2.

Kl. 12 e, Gr. 5, O 17 444. Verfahren zum Betrieb elektrischer Gasreiniger. Oski-A.-G., Hannover, Friedrichstr. 2.

Kl. 12 e, Gr. 5, O 17 917. Verfahren für die elektrische Gasreinigung zum Herbeiführen einer gleichmäßigen Gasverteilung auf den Filterquerschnitt. Oski-A.-G., Hannover, Friedrichstr. 2.

Kl. 18 a, Gr. 3, Sch 89 304. Verfahren zum Brennen der basischen Zuschläge des Hochofenbetriebs (Kalkstein oder Dolomit). Dr. Hans Schmolka, Prag-Střešovice.

Kl. 18 a, Gr. 18, K 111 752. Verfahren zur Gewinnung von Eisen aus Eisenerzen mittels Chlorierung. Dr. Walter Kangro, Braunschweig, Humboldtstr. 16, und Dr. Agnes Lindner, Berlin SW 61, Dreibundstr. 13.

Kl. 18 b, Gr. 14, K 103 587. Kühlvorrichtung für feuerfestes Mauerwerk, insbesondere von Siemens-Martin-, Schweiß- und Wärmöfen. Paul Kühn, Niederschelden (Kr. Siegen).

Kl. 18 b, Gr. 19, E 37 013. Windfrischverfahren und Vorrichtung, bei welchem durch den Konverterboden Brennstoffe, Erze, Kalkstein oder andere Zuschläge in Pulverform, und zwar jede für sich, getrennt in der Windleitung von unten eingeführt werden. Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G., Dortmund.

Kl. 18 b, Gr. 20, B 122 649. Verfahren zur Herstellung von kohlenstoffarmen Legierungen, die eine Anzahl der Metalloide Si, Ti und Zr in beträchtlichen Mengen und eine Anzahl von mischbaren Metallen enthalten. Dr.-Ing. Rolf Borchers, Burgörner b. Hettstedt, und Robert Wickersham Stimson, New York.

Kl. 21 h, Gr. 18, R 72 241. Wärmebehandlungsöfen mit drehbarem Herd und induktiver Heizung. E. Fr. Ruß, Köln, Kaiser-Friedrich-Ufer 37.

Kl. 21 h, Gr. 20, W 74 846. Hohle Elektrode zum Betriebe elektrischer Oefen. Arthur Walter, Mückenberg (Kr. Liebenwerda, Niederlausitz).

Kl. 21 h, Gr. 24, D 50 762; Zus. z. Pat. 484 914. Vorrichtung zur selbsttätigen Nachstellung der Elektroden bei Elektroschmelzöfen. Demag A.-G., Duisburg.

Kl. 21 h, Gr. 26, D 57 547. Kippbarer Elektroofen mit verfahrbarem Ofengefäß. Demag A.-G., Duisburg.

Kl. 24 e, Gr. 1, S 78 522. Verfahren und Einrichtung zur Gaserzeugung aus festen Brennstoffen unter Einblasen von Sauerstoff und Wasserdampf als Vergasungsmittel. Société de Construction d'Appareils pour Gaz à l'Eau & Gaz Industriels, Paris.

Kl. 24 e, Gr. 3, K 109 045. Druckgaserzeuger mit einem den freien Querschnitt des Schachtes nach oben sprungweise verkleinernden Einbau. Dipl.-Ing. Karl Koller, Budapest.

Kl. 31 c, Gr. 13, R 68 671. Verfahren und Vorrichtungen zum Herstellen nahezu lunkerfreier Gußstücke aus Induktionsöfen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Dammstr. 8, Hanau a. M.

Kl. 38 h, Gr. 6, K 105 939. Verfahren zur Herstellung metallischer Werkstoffe mit Faserstruktur. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, Heinrich-Ehrhardt-Str.

Kl. 40 a, Gr. 5, P 56 356. Reduktion von Erzen im Drehrohrofen. G. Polysius A.-G., Dessau.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 45 vom 7. November 1929.)

Kl. 18 c, Nr. 1 094 184. Gasbefeuertes industrieller Ofen. Josef Rosenbaum, Gelsenkirchen 3, Am Dördelmannshof 5.

Kl. 31 c, Nr. 1 094 468. Kokillenform für das Gießen von Blöcken. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M.-Griesheim.

Kl. 42 k, Nr. 1 094 928. Vorrichtung zur Prüfung der Druckverfestigung feuerfester Stoffe. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 42 m, Nr. 1 094 953. Knüppelberechner für Walzwerke u. dgl. Ingenieur- und Industriebüro G. m. b. H., Berlin W30, Geisbergstr. 34.

<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.

### Deutsche Reichspatente.

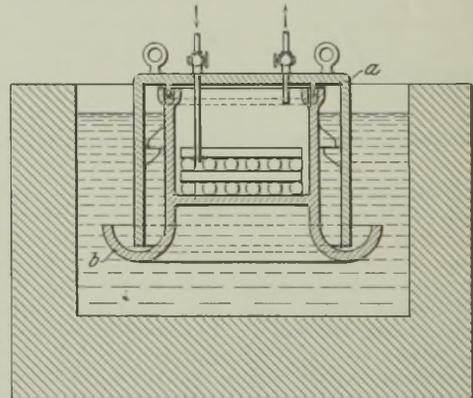
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 480 691, vom 16. Dezember 1924; aus- gegeben am 7. August 1929. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. Main. *Elektrischer Blankglühofen.*

Der Ofen ist ein einseitig geschlossener, elektrisch geheizter Bankglühofen, der mit einem heb- und senkbaren Tisch zum Ein- und Austragen des Glühgutes und mit übereinanderliegenden Glüh- bzw. Kühl- oder Wärmezonen ausgestattet ist. Die Glühzone ist dabei unmittelbar über der Kühl- oder Vorwärzone angeordnet. Während des Betriebes ist der mit Schutzgas gefüllte Ofen oben luftdicht abgeschlossen und unten offen, vorausgesetzt, daß das Schutzgas leichter als Luft ist. Im umgekehrten Falle wird der Ofen unten luftdicht geschlossen und ist oben offen.

Kl. 10 a, Gr. 11, Nr. 480 763, vom 30. September 1926; aus- gegeben am 8. August 1929. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Beschickungsvorrichtung für Kammeröfen, besonders Koksöfen mit einer der Zahl der Einfüllöffnungen entsprechenden Anzahl von Füllbehältern.*

Der Boden jedes Füllbehälters ist als Drehteller ausgebildet, von dem die Kohle mit Hilfe eines Abstreifers in einen seitlich angeordneten Zwischenbehälter gelangt. An diesen ist oberhalb der Zuführungsöffnung für die Kohle eine zur Füllgasabsaugung dienende Rohrleitung angeschlossen. Die zugeführte Kohle gelangt im freien Fall, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines abnehmbaren teleskopartigen Rohrstücks in die zugehörige Einfüllöffnung.

Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 480 768, vom 22. April 1927; ausgegeben am 8. August 1929. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Ferdinand Brieger in Berlin-Köpenick.)



*Elektrischer Glüh- oder Härteofen, bei dem der Erhitzungsraum von einem oben offenen, in ein Salzbad eintauchenden Behälter gebildet wird.*

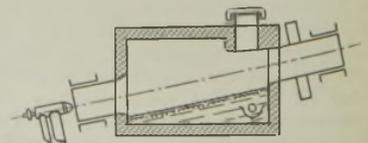
Der Behälter ist mit einer Haube als gasdicht abgeschlossen, deren unterer Rand in eine am unteren Ende des geschlossenen Behälters ausgebildete Mulde b hineinragt.

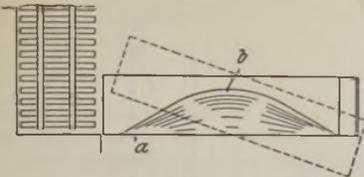
Kl. 31 a, Gr. 2, Nr. 480 856, vom 17. Juli 1926; ausgegeben am 9. August 1929. Wilhelm Buess in Hannover. *Zylindrischer, um 360° drehbarer Trommelofen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen.*

Die für das Schmelzen nötige Wärme wird durch einen Öl- oder Gasbrenner erzeugt, der sich an einer Stirnseite des Ofens befindet und dessen Feuergase durch die hohlen Drehzapfen der Trommel ins Ofeninnere gelangen. Um nun bei der Drehung des Ofenkörpers eine bessere Durchmischung des Schmelzgutes, nämlich nicht nur ein Durchmischen in tangentialer, sondern auch in axialer Richtung zu erreichen, steht die Längsachse des Ofenkörpers in einem Winkel zu der Längsachse und den Hohlzapfen des Ofens.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 480 865, vom 8. Februar 1927; ausgegeben am 14. August 1929. Karl Sassenhoff in Langendreer. *Koklöschwagen mit schwenkbarer Plattform.*

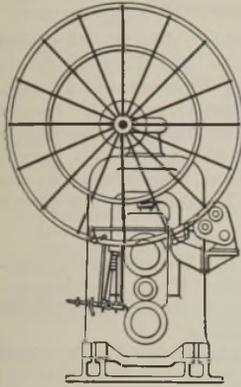
Der auf der Plattform a angeordnete Verteilkörper b, der zwangsläufig ein Spalten des Koks-kuchens und ein Umlegen der





erstreckt. Die Kante weist die Gestalt einer flachen Parabel auf, während ihre Seitenflächen hohlgekrümmt ausgebildet sind und der Grundriß einer zugespitzten Ellipse ähnelt. Hierdurch wird ein sturzfreies Spalten und Umlegen des Koksstückens ermöglicht.

beiden Koksstückenhälften bewirkt, ist mit einer schneidenartig zugespitzten oberen Kante versehen, die sich in der Längsrichtung der Ofenkammer über seine ganze Länge

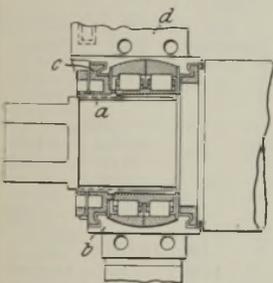


**Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 481 403**, vom 12. Januar 1928; ausgegeben am 22. August 1929. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G.m.b.H., in Buschhütten, Kr. Siegen i. W. *Anstellvorrichtung für Walzwerke.*

Bei Walzwerken mit einer maschinell angetriebenen Vorrichtung zur Anstellung des Walzspaltes, sowie einem großen Handrad für gelegentliche Anstellungen von Hand ist der Maschinenantrieb entkuppelbar und ausschaltbar angeordnet und greift zur Erzielung einer großen Uebersetzung an dem Handrad, etwa an dessen Umfang an.

**Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 481 404**, vom 23. Juni 1928; ausgegeben am 22. August 1929. Zusatz zum Patent 481 403. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., in Buschhütten, Kr. Siegen i. W. *Anstellvorrichtung für Walzwerke.*

Die Handradwelle mit den Getriebeteilen sitzt auf den Druckspindeln und wird von ihnen mit auf- und abwärtsbewegt. Die Vorrichtung zur Uebertragung des Maschinenantriebes auf das Handrad ist dabei derart bewegbar, z. B. schwenkbar ausgebildet, daß sie durch ihr Eigengewicht oder durch zusätzliche Gewicht- oder andere Kräfte bei Auf- und Abwärtsbewegung des Handrades selbsttätig in Verbindung mit diesem gehalten wird.



**Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 481 477**, vom 21. Februar 1928; ausgegeben am 22. August 1929. G. & J. Jaeger A.-G. in Elberfeld-Varesbeck. *Wälzlager für Walzwerksgerüste.*

Der innere Laufring des Lagers ist auf dem Lagerzapfen unter Zwischenschaltung einer beiderseits axial abgestützten, gegen Mitdrehen gesicherten Spannhülse a durch eine mit Labyrinthdichtung in das Einbaustück b eingreifende Mutter c derart verspannt, daß nach Lösen dieser Mutter das Wälzlager mit dem Einbaustück d als geschlossenes Ganzes über den Spannhülsestützpunkt an der Kleblattzapfenseite des Walzenzapfens hinweg abgezogen und eingebaut werden kann.

baustück b eingreifende Mutter c derart verspannt, daß nach Lösen dieser Mutter das Wälzlager mit dem Einbaustück d als geschlossenes Ganzes über den Spannhülsestützpunkt an der Kleblattzapfenseite des Walzenzapfens hinweg abgezogen und eingebaut werden kann.

**Kl. 7 a, Gr. 12, Nr. 481 741**, vom 23. Februar 1927; ausgegeben am 28. August 1929. Gewerkschaft Kronprinz in Bonn a. Rh. *Elektrische Heizvorrichtung für Stab- und Bandwalzwerke, besonders Fertigwalzwerke.*

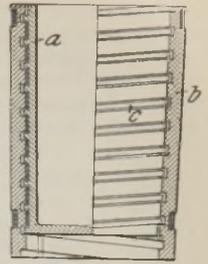
Das Walzgut wird zwischen Kontaktrollen oder -walzenpaaren für die Stromzuführung hindurchgeführt, wobei mindestens ein Rollen- oder Walzenpaar in schräg zur Laufbahn des Walzgutes gerichteten Führungen verschiebbar gelagert ist, so daß die Mitnahme der Kontaktrolle oder -walze durch das durchlaufende Walzgut einen Druck auf dieses ausübt.

**Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 481 742**, vom 25. Mai 1928; ausgegeben am 28. August 1929. Dipl.-Ing. Julius Doubs in Berlin-Charlottenburg. *Verfahren zum Walzen von Feinblechen mit hebberen Doppelrollentischen vor und hinter den Walzen.*

Während das Blech zwischen den Rollen der Hubtische ruht, also während der Pausen der Relativbewegung zwischen Blech und Rollen, wird es beheizt, um dadurch die beim Durchgang durch die Walzen verlorene Wärme zu ersetzen. Auf diese Weise sinkt die Blechtemperatur nicht unter die erforderliche Walzhitze herab.

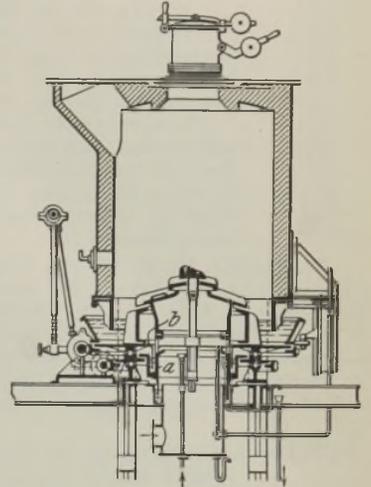
**Kl. 21 h, Gr. 15, Nr. 481 748**, vom 12. August 1926; ausgegeben am 28. August 1929. Dr. Alexander Goetz in Göttingen. *Elektrisch beheizter Hochvakuumofen für hohe Temperaturen.*

Der Schmelzofen, der in einem evakuierten Raume angeordnet ist, besteht aus zwei kegelig genau geschliffenen und mit Rillen zur Aufnahme des Heizleiters versehenen Teilen, nämlich dem Tiegel a und einem ihn umgebenden Schutzrohr b. Beide Teile sind derartig ineinandergepaßt und geschraubt, daß der Heizleiter c zwischen Tiegel und Schutzrohr an allen Stellen gleichmäßig und unter gleichem Druck an den Tiegel angepreßt wird.



**Kl. 24 e, Gr. 11, Nr. 481 750**, vom 18. April 1926; ausgegeben am 29. August 1929. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Richard Hein in Witkowitz, Tschechoslowakische Republik. *Drehrostgas-erzeuger.*

Der den Rost tragende und seine Drehung vermittelnde Drehkörper a ist als mittlerer Laufring eines doppelten Kugellagers gegenüber dem darüberlaufenden Schüsselboden b und einem darunterliegenden festen Ring ausgebildet. Dadurch ist der Laufring imstande, Stöße auf den Rost sicher aufzunehmen, ohne aus dem Lager herausgehoben zu werden.



**Kl. 10 a, Gr. 13, Nr. 481 874**, vom 18. Oktober 1927; ausgegeben am 30. August 1929. Heinrich Koppers A.-G. in Essen, Ruhr. *Unterbau aus Eisenbeton für Koksöfen u. dgl.*

Die den Ofenblock tragende Fundamentplatte wird aus einzelnen Eisenbetonplatten zusammengesetzt, die in ihren Abmessungen der Ofenteilung, d. h. dem Abstand von Ofenmitte zu Ofenmitte, entsprechen, oder ein Mehrfaches dieses Abstandes darstellen, ebenso wie sie in der Kammerrichtung der Heizzugteilung entsprechen. Zwischen diesen einzelnen Platten werden Dehnfugen gelassen, und die Platten selbst sind an ihrem Auflager auf die Stützen und Streben mit Eiseneinlagen versehen, so daß die Platten sich beim Erwärmen nach dem Anheizen frei ausdehnen können.

**Kl. 10 a, Gr. 3, Nr. 481 881**, vom 25. September 1928; ausgegeben am 31. August 1929. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Regenerativkoksöfenbatterie für wahlweise Beheizung mit Stark-, Schwach- oder Mischgas.*

Bei der Abführung der Abhitze lediglich durch einen der zu beiden Seiten der Batterie angeordneten Abhitzekanäle ist ein besonderer durch einen Schieber absperrbarer Verbindungskanal zwischen den Enden der beiden Abhitzekanäle angeordnet. Durch Oeffnen des Schiebers wird die Verbindung mit dem sonst tot liegenden anderen Abhitzekanal hergestellt, so daß dieser mit zur Abführung der Abhitze aus dem benutzten Abhitzekanal dient.

**Kl. 10 a, Gr. 10, Nr. 481 883**, vom 19. Mai 1927; ausgegeben am 9. September 1929. Tar and Petroleum Process Company in Chicago, Ill., V. St. A. *Regenerativkoksöfen mit einer gegen den Eintritt der Luft geschützten Ofenkammer.*

Die Ofenkammer wird durch mehrere unter der Ofensohle angeordnete Verbrennungskanäle beheizt, und für jeden Verbrennungskanal ist eine besondere Gruppe von zwei oder mehr Regeneratoren vorgesehen. Die entgegengesetzten Enden jedes Kanals sind dabei mit einem oder mehreren Regeneratoren der zugehörigen Gruppe verbunden, die abwechselnd kalt- und warmgeblasen werden. Durch diese Anordnung ist jeder Verbrennungskanal unabhängig von den anderen regelbar, da für jeden Kanal eine besondere Gruppe von Regeneratoren vorhanden ist.

**Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 482 000**, vom 23. Juni 1927; ausgegeben am 4. September 1929. Eduard Schleicher in Haspe i. W. *Verfahren zur Herstellung von gegossenen Holzbohrern.*

Die Bohrer werden aus Temperroheisen gegossen, nach dem Gießen getempert und dann in weichem Zustande fertig bearbeitet, im Einsatz gehärtet und von der Härtetemperatur aus in Wasser abgelöscht. Durch das Tempern bildet sich ein zäher, widerstandsfähiger Kern, während die Oberfläche, besonders die Schneidkanten des Werkzeuges Härte- und Schneidfähigkeit haben.

**Kl. 10 a, Gr. 12, Nr. 481 884**, vom 6. September 1927; ausgegeben am 4. September 1929. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Koksofentür.*

Zum Halten der feuerfesten Steinauskleidung sind auf dem Türkörper a Winkelisen b unter Zwischenschaltung einer Wärme isolierenden nachgiebigen Schicht a befestigt, die durch völlig trennende Lücken in Stücke von beschränkter Länge unterteilt sind.

**Kl. 10 a, Gr. 36, Nr. 481 886**, vom 13. Juli 1927; ausgegeben am 5. September 1929. Amerikanische Priorität vom 12. Juli 1926. Giuseppe Scavia in Genua. *Vorrichtung zum Auftragen von körnigem Gut aus einem Vorratsbehälter.*

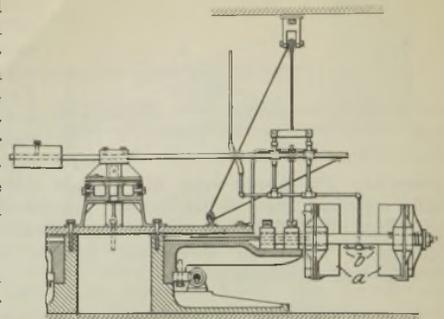
Das Auftragen des Gutes erfolgt durch eine Mehrzahl von hin- und hergehenden Schiebern, von denen das Ende eines Schiebers sich nach vorn im wesentlichen an die gleiche Stelle bewegt, welche das Ende des anderen Schiebers bei der Rückwärtsbewegung erreicht.



**Kl. 31 c, Gr. 26, Nr. 482 042**, vom 11. Oktober 1925; ausgegeben am 14. September 1929. Amerikanische Priorität vom 26. Januar, 31. Januar und 16. Februar 1925. Dr.-Ing. Erich Will in Hamburg. *Selbsttätige Gießmaschine zur Herstellung von Gußstücken, besonders aus Gußeisen.*

Der Guß erfolgt in geteilten, durch eine Maschine in umlaufende Bewegung versetzten Dauerformen a, die durch eine Füh-

rung geöffnet und geschlossen und durch einen zeitweilig mit ihnen mitbewegten Brenner b an den Innenwänden mit einer Rußschicht überzogen werden. Die Öffnungs- und Schließbewegungen werden durch eine in Form eines geschlossenen Ringes ausgebildete Führungsschiene herbeigeführt, die in Abschnitte eingeteilt ist und durch senkrecht zu den Formen gerichtete Steuerglieder zentral auf die der Führungsschiene zugekehrten beweglichen Gußformhälften einwirkt, so daß die Formen in regelmäßigen, vorher bestimmten Zeitabständen geschlossen und geöffnet werden. In waagerechter Ebene über dem Bereich der Gußformen ist eine Tragvorrichtung angebracht, die den Berührungsbrenner b od. dgl. an den Innenwänden der jeweils geöffneten Form entlangführt.



**Kl. 80 b, Gr. 3, Nr. 482 327**, vom 27. Februar 1927; ausgegeben am 11. September 1929. Dr. Otto Keune in Magdeburg-S. *Verfahren zur Herstellung von geschmolzenem Portlandzement aus Hochofenschlacken und Kalkstein.*

Die schmelzflüssige Hochofenschlacke wird mit einem Schmelzfluß, der aus Kalkstein und Chlorkalzium, Kalkstein und Flußspat oder Kalkstein, Chlorkalzium und Flußspat besteht, innig gemischt und dann in der für Schmelzzement bekannten Weise weiterverarbeitet.

### Statistisches.

#### Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Oktober 1929<sup>1)</sup>.

In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-roheisen	Gußwaren-erster Schmel-zung	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1929	1928
Oktober 1929: 31 Arbeitstage, 1928: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen . . . . .	75 717	50 584	} 2 082	}	660 994	161 750	} 722	949 045	807 178
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	3 562	18 707			57 438	54 316			
Schlesien . . . . .	—	—			13 836	20 176			
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .	13 663	34 434			109 453	108 858			
Süddeutschland . . . . .	—	—	27 198	24 989					
Insgesamt: Oktober 1929	92 942	103 725	2 082	—	735 765	221 734	722	1 156 970	—
Insgesamt: Oktober 1928	89 181	84 326	1 671	—	651 258	187 471	1 610	—	1 015 517
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								37 322	32 759
Januar bis Oktober (1929: 304 Arbeitstage, 1928: 305 Arbeitstage)									
Rheinland-Westfalen . . . . .	731 197	448 084	} 23 743	} 16 101	6 367 344	1 651 392	} 9 738	9 214 118	8 429 214
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen . . . . .	13 483	182 945			548 177	557 671			
Schlesien . . . . .	—	22 967			152 677	212 085			
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland . . . . .	140 476	—			1 031 757	1 198 623			
Süddeutschland . . . . .	—	284 866	266 457	256 308					
Insgesamt: Januar bis Oktober 1929	885 156	938 862	23 743	16 101	7 082 676	2 249 742	9 738	11 206 018	—
Insgesamt: Januar bis Oktober 1928	894 143	983 693	23 347	12 215	6 634 337	2 093 526	12 640	—	10 653 901
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								36 862	34 931

#### Stand der Hoehöfen im Deutschen Reiche<sup>1)</sup>.

	Hoehöfen						Hoehöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h in t	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h in t
Ende 1913 . . . . .	330	313	—	—	—	—	211	83	30	65	33	47 820
„ 1920 <sup>2)</sup> . . . . .	237	127	16	66	28	35 997	206	109	18	52	27	52 325
„ 1921 <sup>2)</sup> . . . . .	239	146	8	59	26	37 465	191	116	8	45	22	50 965
„ 1922 . . . . .	219	147	4	55	13	37 617	184	101	11	47	25	53 990
„ 1923 . . . . .	218	66	52	62	38	40 860	182	102	18	40	22	53 950
„ 1924 . . . . .	215	106	22	61	26	43 748	—	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — <sup>2)</sup> Einschließlich Ost-Oberschlesien.

Der Eisenerzbergbau Preußens im 2. Vierteljahr 1929<sup>1)</sup>.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Be-triebene Werke		Beschäftigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an						Absatz						
	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe		Manganerz über 30 % Mangan t	Brauneisenstein bis 30 % Mangan		Spateisenstein t	Rot-eisenstein t	sonstigen Eisen-erzen t	zusammen		Menge t	berech-neter Eisen-inhalt t	Menge t	berech-neter Eisen-inhalt t	berech-neter Mangan-inhalt t
					über 12 % t	bis 12 % t				Menge t	berech-neter Eisen-inhalt t					
Breslau . . . . .	1	2	376	—	—	—	—	—	2) 8 474	8 474	4 223	8 647	4 301	—		
Halle . . . . .	1	—	82	—	—	14 935	—	—	—	14 935	1 494	22 684	2 268	452		
Clausthal . . . . .	10	—	1 677	—	—	279 323	—	—	—	279 323	90 299	292 735	94 182	6 831		
Davon entfallen a. d.																
a) Harzer Bezirk . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter) . . . . .	7	—	1 617	—	—	275 720	—	—	—	275 720	88 903	287 766	92 261	6 570		
Dortmund . . . . .	4	—	219	—	—	3 218	—	—	3) 125	3 343	1 087	3 218	1 040	75		
Bonn . . . . .	87	1	11 092	138	40 551	37 178	492 790	179 765	—	750 422	266 990	709 332	283 320	42 409		
Davon entfallen a. d.																
a) Siegerländer-Wieder Spateisenstein-Bezirk . . . . .	39	—	7 988	—	—	6 971	492 426	14 729	—	514 126	181 145	454 549	191 213	35 275		
b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk . . . . .	43	1	2 519	138	—	30 172	364	148 454	—	179 128	69 963	189 093	73 792	1 305		
c) Taunus-Hunsrück-Bezirk . . . . .	4	—	571	—	40 551	—	—	15 812	—	56 363	15 503	64 885	17 936	5 828		
d) Waldeck-Sauerländer Bezirk . . . . .	1	—	14	—	—	35	—	770	—	805	379	805	379	1		
Zusammen in Preußen	103	3	13 446	138	40 551	334 654	492 790	179 765	8 599	1 056 497	364 093	1 036 616	385 111	49 767		
2. Vierteljahr 1929 . . . . .	103	3	12 515	41	10 953	332 117	408 956	167 996	10 992	931 055	324 413	912 392	342 995	41 606		
1. Halbjahr 1929 . . . . .	103	3	12 981	179	51 504	666 771	901 746	347 761	19 591	1 987 552	688 506	1 949 008	728 106	91 373		

1) Z. Bergwes. Preuß. 77 (1929) S. A 67. — 2) Darunter 7753 t Magneteisenstein und 721 t Toneisenstein. — 3) Raseneisenerze.

Belgiens Hochöfen am 1. November 1929.

	Hochöfen				Erzeugung in 24 h
	vor-handen	unter Feuer	außer Betrieb und im Bau befindlich		
Hennegau und Brabant:					
Sambre et Moselle . . . . .	7	7	—	—	1 770
Moncheret . . . . .	1	1	—	—	100
Thy-le-Château . . . . .	4	4	—	—	660
Hainaut . . . . .	4	4	—	—	850
Monceau . . . . .	2	2	—	—	400
La Providence . . . . .	5	5	—	—	1 700
Clabecq . . . . .	4	3	1	—	600
Boël . . . . .	3	2	1	—	400
zusammen	30	28	2	—	6 480
Lüttich:					
Cockerill . . . . .	7	7	—	—	1 419
Ougrée . . . . .	7	6	1	—	1 445
Angleur-Athus . . . . .	10	8	2	—	1 450
Espérance . . . . .	4	4	—	—	600
zusammen	28	25	3	—	4 914
Luxemburg:					
Halanzuy . . . . .	2	2	—	—	160
Musson . . . . .	2	2	—	—	180
zusammen	4	4	—	—	340
Belgien insgesamt	62	57	5	—	11 734

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im August 1929<sup>1)</sup>.

Erzeugnisse	1. Halbj. 1929 <sup>2)</sup>	Juli 1929 <sup>2)</sup>	August 1929
	1000 t zu 1000 kg		
Flußstahl:			
Schmiedestücke . . . . .	116,7	21,1	21,2
Kesselbleche . . . . .	42,0	6,2	7,5
Grobbleche 3,2 mm und darüber . . . . .	683,8	104,7	122,8
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt . . . . .	336,0	47,7	42,3
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche . . . . .	—	—	—
Verzinkte Bleche . . . . .	459,3	69,2	63,4
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber . . . . .	310,2	49,9	45,6
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m . . . . .	41,3	6,1	5,1
Rillenschienen für Straßenbahnen . . . . .	21,0	4,1	3,3
Schwellen und Laschen . . . . .	33,5	7,4	6,1
Formeisen, Träger, Stabeisen usw. . . . .	1043,3	182,8	175,8
Walzdraht . . . . .	133,8	21,5	21,4
Bandeisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt . . . . .	181,5	31,8	27,3
Blank kaltgewalzte Stahlstreifen . . . . .	29,5	5,5	4,6
Federstahl . . . . .	40,4	6,2	6,5
Schweißstahl:			
Stabeisen, Formeisen usw. . . . .	110,7	17,4	18,2
Bandeisen und Streifen für Röhren Grob- u. Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl . . . . .	29,8	4,7	5,6
zusammen	2,7	0,5	0,4

1) Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1536.  
2) Teilweise berichtigte Zahlen.

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im September 1929.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Flußstahl und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Häma-tit	ba-sisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		zu-sammen	dar-unter Stahl-guß		
							sauer	basisch				
Januar . . . . .	184,4	230,3	107,3	24,3	572,9	139	196,2	515,4	65,2	776,8	12,6	26,5
Februar . . . . .	170,9	214,6	105,2	16,1	527,9	140	215,9	511,0	60,4	787,3	13,1	21,9
März . . . . .	192,3	255,2	110,0	21,6	599,9	145	223,3	575,0	75,4	873,7	13,9	30,6
April . . . . .	199,4	264,5	113,8	19,9	621,1	152	195,0	562,8	63,8	821,6	13,2	28,3
Mai . . . . .	206,7	290,4	121,2	22,6	665,3	159	222,4	578,4	56,5	857,3	14,4	32,2
Juni . . . . .	211,0	281,9	125,4	23,8	668,3	165	209,5	567,6	67,1	844,2	15,6	29,6
Juli . . . . .	211,9	288,3	134,1	21,3	682,7	167	189,9	562,6	65,2	817,7	14,7	27,8 <sup>1)</sup>
August . . . . .	210,2	284,6	142,4	27,1	692,9	170	202,6	513,0	49,8	765,4	13,2	30,6
September . . . . .	211,8	289,3	123,1	23,6	675,2	168	206,6	589,3	65,6	861,5	14,7	—

1) Berichtigte Zahl.

**Schwedens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1928.**

Nach der amtlichen schwedischen Statistik<sup>1)</sup> wurden im Jahre 1928, verglichen mit den Vorjahren, gefördert bzw. erzeugt:

Jahr	Kohle t	Eisenerz t	Ron- eisen t	Fluß- und Schweißstahl t
1913	363 965	7 475 571	730 207	749 350
1926	383 673	8 465 914	462 155	525 705
1927	398 298	9 660 977	417 765	530 888
1928	358 513	4 668 801	396 092	609 669

Die Steinkohlenförderung nahm gegenüber dem Vorjahre um rd. 10 % ab. Eingeführt wurden 4 067 996 gegen 4 867 395 t im Vorjahre und 4 903 502 t im Jahre 1913. Der Durchschnittswert je t geförderter Kohle belief sich auf 10,41 Kr. gegen 11,86 Kr. im Vorjahre und 13,87 Kr. im Jahre 1926. Beschäftigt wurden im Berichtsjahre insgesamt 1914 (i. V. 2190) Arbeiter, davon 1336 (1532) unter Tage. Die Jahresförderung je Arbeiter betrug 467 (450) t.

An Koks wurden im Jahre 1928 1 107 381 t eingeführt gegen 969 813 t im Vorjahre.

Die Eisenerzgewinnung Schwedens im Jahre 1928, umfassend sowohl Stückerz als auch Schlich, ging infolge des etwa 8 Monate dauernden Grubenarbeiter-Ausstandes von 9 660 977 t im Jahre 1927 auf 4 668 801 t im Berichtsjahre oder um 51,7 % zurück. Der Wert der Gesamtförderung betrug 41 912 000 (96 576 000) Kr. oder im Durchschnitt 8,98 (10,00) Kr. je t.

Jahr	Anzahl der Gruben im Betrieb	Erz- förderung t	± gegenüber dem Vorjahre %
1913	295	7 475 571	+ 11,6
1926	268	8 465 914	+ 3,6
1927	268	9 660 977	+ 14,1
1928	264	4 668 801	- 51,7

An der Förderung waren u. a. beteiligt der Bezirk Norbotten mit 72,2 %, der Bezirk Kopparberg mit 18,3 % und der Bezirk Oerebro mit 4,7 %. Hinsichtlich der Beschaffenheit entfielen von der Förderung des Berichtsjahres 4 252 130 t auf erstklassige Erze, darunter 7968 t (0,2 %) mit einem Eisengehalt unter 40 %, 100 483 t (2,4 %) mit 40 bis 50 %, 301 349 t (7,1 %) mit 50 bis 60 % und 3 842 330 t (90,4 %) mit 60 bis 70 % Eisengehalt, 3 332 289 t (78,4 %) dieser Erze hatten einen Phosphorgehalt von 0,1 % und darüber. An geringwertigen Eisenerzen wurden 125 042 (221 428) t und an Schlich 291 629 (616 102) t gefördert. Ausgeführt wurden im Jahre 1928 insgesamt 5 092 948 (10 715 765) t rohe und aufbereitete Eisenerze im Gesamtwerte von 71 207 974 (152 728 824) Kr. Die Zahl der im Eisenerzbergbau beschäftigten Arbeiter belief sich auf 9169 (8318), die Förderung je Arbeiter betrug 525 (1200) t.

Ueber die Gewinnung anderer als Eisenerze gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

	1913 t	1926 t	1927 t	1928 t
Kupfererz	5 458	40	217	56
Manganerz	4 001	15 258	16 823	15 790
Zinkerz	50 752	56 267	62 526	34 101
Schwefel- u. Magnetkies	34 319	69 759	69 239	19 996

Die Roheisenerzeugung hatte im Berichtsjahre gegenüber dem Jahre 1927 eine weitere Abnahme von 5,2 % zu verzeichnen. Getrennt nach Herstellungsverfahren wurden erzeugt:

im	1927 t	1928 t
Holzkohlenhochofen	340 779	321 258
Hochofen mit Holzkohlen- und Koks- feuerung		
Elektrohochofen		
Elektrohofofen	75 101	73 719
	1 885	1 115
Insgesamt	417 765	396 092

<sup>1)</sup> Sveriges Officiella Statistik, Bergshantering 1928. Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1660.

Getrennt nach den einzelnen Roheisensorten wurden folgende Mengen hergestellt:

	1927 t	1928 t
Gießereirohisen	75 523	72 430
Frischerei- und Puddelrohisen	32 986	35 847
Thomasrohisen	81 413	66 784
Bessemerrohisen	28 939	31 233
Siemens-Martin-Rohisen	189 868	181 914
Gußwaren I. Schmelzung	9 036	7 884
Insgesamt	417 765	396 092

Insgesamt waren im Berichtsjahre von 121 vorhandenen Hochöfen 62 gegen 58 im Vorjahre und 117 im Jahre 1913 im Betrieb. Der Gesamtwert der Roheisenerzeugung belief sich auf 37 919 780 Kr. gegen 40 426 130 Kr. im Jahre 1927, was einem Tonnenwert von 96 Kr. entspricht. Die Haupterzeugungsgebiete waren Kopparberg mit 93 039 t (23,5 %), Gävleborg mit 68 814 t (17,4 %), Oerebro mit 60 827 t (15,4 %), Västmanland mit 49 848 t (12,6 %) und Södermanland mit 42 805 t (10,8 %).

An Eisenlegierungen aller Art wurden 41 420 (36 753) t hergestellt, darunter 23 861 (23 838) t Ferrosilizium, 9864 (6947) t Ferrochrom und 2286 (1837) t Ferromangan.

Von der Stahlerzeugung der beiden letzten Jahre entfielen 33 497 (31 474) t auf Schweißstahl, 576 172 (499 414) t auf Flußstahlblöcke und Stahlguß; außerdem wurden 21 (65) t Sonderstahl hergestellt. An Flußstahlblöcken und Stahlguß wurden erzeugt:

	1927 t	1928 t
Bessemerstahl	15 699	16 848
Thomasstahl	59 170	50 069
Siemens-Martin-Stahl, sauer	174 422	201 009
Siemens-Martin-Stahl, basisch	196 993	221 036
Tiegelstahl	1 206	1 324
Elektrostahl	51 924	85 886
Insgesamt	499 414	576 172

An Halb- und Fertigerzeugnissen wurden im Berichtsjahre, verglichen mit dem Vorjahre, hergestellt:

	1927 t	1928 t
Stabeisen und Stabstahl	163 088	204 532
Rohblöcke	13 565	13 654
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel usw.	348 697	386 913
Rohrrippen	16 929	20 040
Sonstiges Halbzeug	16 885	16 517
Winkeleisen, Träger usw., Radreifen	16 027	17 958
Eisenbahnschienen	1 586	6 777
Laschen und Unterlagsplatten	883	1 114
Band- und anderes Feineisen	70 864	78 945
Walzdraht	54 642	68 909
Platinen	4 971	4 974
Grob- und Mittelbleche	18 038	20 096
Feinbleche	39 732	45 486

An Betriebsvorrichtungen waren in den Stahlwerken vorhanden:

Lancashire-Frischfeuer	64	Siemens-Martin-Oefen,
Wallonische „	3	basisch
Sonstige „	6	Tiegel-Oefen
Bessemer-Birnen	9	Elektrostahl-Oefen
Thomas-Birnen	5	1. Lichtbogen-Oefen
Siemens-Martin-Oefen, sauer	33	2. Induktions- „

In der Eisenindustrie wurden insgesamt 26 168 (24 657) Arbeiter beschäftigt.

**Wirtschaftliche Rundschau.****Die Lage des französischen Eisenmarktes im Oktober 1929.**

Die französische Eisenindustrie hatte im Monat Oktober unter ungenügender Ausfuhrstätigkeit zu leiden, die gegen Ende des Berichtsmonats auch den anfänglich guten Inlandsmarkt in Mitleidenschaft zog. Während in der ersten Monatshälfte auf dem Weltmarkt die Eisenpreise fortgesetzt schwankten, blieben sie in Frankreich insgesamt fest. Die Werke waren nicht mit Aufträgen überlastet, trotzdem aber bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt bei normalem Auftragsbestand

und lohnenden Preisen. Während die Geschäftstätigkeit auf dem Ausfuhrmarkt immer schwieriger wurde, nahm der Inlandsabsatz zufriedenstellenden Verlauf. Es war jedoch vorzusehen, daß die Flaue des Ausfuhrmarktes schließlich auf den Inlandsmarkt rückwirken würde. Die zu beobachtende Zunahme der Gestehungskosten bedeutet zusammen mit den neuen sozialen Auflagen eine neue Belastung für die Industrie. In der zweiten Monatshälfte blieben die Werke für den Inlandsmarkt gut beschäftigt. Die Auftragsbestände reichen für ungefähr drei Monate und darüber hinaus für gewisse Erzeugnisse, wie Schienen und Träger. Das Anwachsen des Inlandsbedarfes infolge der großen

in Angriff genommenen Arbeitsprogramme glich den Rückgang der Auslandsverkäufe aus. Auf dem Ausfuhrmarkt erschöpften sich die Auftragsbestände sehr schnell, und die Werke bewilligten Zugeständnisse, die sich auf alle Erzeugnisse erstreckten. Die Käufer deckten ihren Bedarf jedoch nur tropfenweise, so daß ihre Zurückhaltung die Unruhe des Marktes verschärfte. Die luxemburgischen Werke bemühten sich fortgesetzt um Aufträge zu niedrigsten Preisen. Ende Oktober machte sich sogar deutscher Wettbewerb fühlbar; die belgischen Industrien vervielfältigten ihre Angebote, da sie nicht wie Frankreich einen Inlandsmarkt vorfinden, der immer aufgelegt war, seinen Bedarf wie üblich zu decken.

Der Roheisenmarkt war im ganzen gesehen gut; die dem Inlandsmarkt zur Verfügung gestellten Mengen wurden glatt abgenommen. Die Hämatitroheisen-Hersteller setzten die für den Inlandsverbrauch zu liefernden Mengen auf 32 000 t im November, vorläufig 20 000 t im Dezember und 10 000 t im Januar fest. Die Preise blieben unverändert. In phosphorreichem Gießereiroheisen betragen die für den Markt bestimmten Mengen im November 42 000 t, die mit den 10 000 t aus den Vormonaten den Verbrauchern genügende Mengen zur Deckung ihres Bedarfes gewährleisteten. Die Preise unterlagen keiner Veränderung, obwohl man infolge der steigenden Kohlenpreise mit ihrem Anziehen rechnete. Der internationale Verband behielt seine Preise bei, mit Ausnahme derjenigen für Holland, die um 1/6 sh zunahmen, womit sich der neue Preis auf 68/6 sh frei holländische Grenze stellt. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. je t:

Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. . . . .	475
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 2,3 bis 3 % Si . . . . .	510
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 3 bis 3,5 % Si . . . . .	515
Hämatitroheisen für Gießerei, je nach Frachtgrundlage . . . . .	630—655
Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung entsprechend . . . . .	580—640
Spiegeleisen 10 bis 12 % Mn . . . . .	770
18 bis 20 % Mn . . . . .	930
20 bis 24 % Mn . . . . .	1050

Der Markt für Halbzeug lag während des ganzen Monats gedrückt, was besonders für die Ausfuhr gilt. Nachfrage war kaum vorhanden; dort, wo Käufer für die Deckung ihres dringenden Bedarfes erschienen, fanden sich die französischen Werke einem Wettbewerb gegenüber, besonders aus Belgien und Luxemburg, der so stark war, daß sie es vorzogen, von Geschäftsabschlüssen abzusehen. Letztere kamen nur bei Bewilligung großer Preiszugeständnisse und bei fast sofortiger Lieferung zustande. Auf dem französischen Inlandsmarkt bemerkte man noch einige Nachfrage, hauptsächlich in Platinen, wobei die von den Werken zur Verfügung gestellten Mengen allerdings wenig umfangreich waren. Der Halbzeugverband hat seine Preise nicht geändert. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	1. 10.	15. 10.	29. 10.
Robblöcke . . . . .	525	525	525
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	590	590	590
Knüppel . . . . .	620	620	620
Platinen . . . . .	650	650	650
Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
Vorgewalzte Blöcke . . . . .	4.8.6	4.6.-	4.4.6
Knüppel . . . . .	4.14.-	4.13.-	4.12.-
Platinen . . . . .	4.17.-	4.14.6	4.13.-
Röhrenstreifen . . . . .	6.2.-	6.2.6	6.2.6

Die auf dem Ausfuhrmarkt für Walzzeug auftretende Schwäche beeinflusste den Inlandsmarkt ungünstig. Der Preistorz auf dem Weltmarkt zwang die Werke, Geschäfte auf dem Inlandsmarkt zu suchen, wo die Preise lohnender blieben. Bei Geschäften von einiger Bedeutung bewilligten die Werke Preiszugeständnisse; für weniger umfangreiche Abschlüsse behaupteten sich die Preise jedoch leicht. Für Handelstabeisen wurden 725 bis 735 Fr. bei umfangreicheren Aufträgen 715 Fr. und für Betonrundeisen 710 bis 720 Fr. gefordert. Der befriedigende Beschäftigungsstand der Werke erhellt am besten aus der Länge der Lieferfristen, die durchschnittlich zweieinhalb bis drei Monate erreichten. Für die Lieferung von Erzeugnissen aus Siemens-Martin-Stahl verlangten die Werke des Nordens noch vier bis fünf Monate. Die Lage behauptete sich in der zweiten Monatshälfte im allgemeinen ohne große Aenderungen. Auf dem Ausfuhrmarkt herrschte weiterhin Flaue, und das Abgleiten der Preise setzte sich fort. In den letzten Oktobertagen machte sich auf dem Inlandsmarkt eine etwas größere Unschlüssigkeit bemerkbar; trotzdem behaupteten sich die Preise, und die bewilligten Zugeständnisse erstreckten sich nur auf umfangreiche Geschäfte, die in das Arbeitsprogramm der Werke passen. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	1. 10.	15. 10.	29. 10.
Handelstabeisen . . . . .	740—745	725—740	725—740
Träger (Frachtgrundlage Diedenhofen) . . . . .	700	700	700

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Ausfuhr <sup>1)</sup> :	1. 10.	15. 10.	29. 10.
Handelstabeisen . . . . .	5.8.- bis 5.9.6	5.4.6 bis 5.5.6	5.2.- bis 5.2.6
Träger, Normalprofile . . . . .	4.18.6 bis 5.-	4.19.-	4.18.-
Breitflanschträger . . . . .	5.2.6 bis 5.3.6	5.2.6	5.2.-
Rund- und Vierkant-eisen . . . . .	5.14.6	5.11.-	5.9.- bis 5.9.6
Bandeisen . . . . .	5.12.6 bis 5.14.-	5.11.- bis 5.12.-	5.9.- bis 5.10.-
Faltgewalztes Bandeisen . . . . .	10.12.6	10.9.6	10.9.6

In der ersten Oktoberhälfte machte sich eine gewisse Abschwächung in Blechen geltend. Die Nachfrage war stark zurückgegangen; verschiedene Werke waren eifrig bemüht, Aufträge hereinzuholen. Preiszugeständnisse waren trotzdem wenig bedeutend, während die Lieferfristen kürzer wurden. In der letzten Monatshälfte schwächte sich die Lage infolge der ungünstigen Geschäftsbedingungen auf den anderen Eisenmärkten ziemlich ab. Betroffen wurden hiervon hauptsächlich Grobbleche, die mit 780 bis 790 Fr. im Osten und mit 800 bis 810 Fr. im Norden gehandelt wurden. Mittelbleche behaupteten sich zwischen 880 und 890 Fr. Der Preis für Feinbleche schwankte nicht fühlbar; er belief sich auf 1150 bis 1250 Fr. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :	1. 10.	15. 10.	29. 10.
Grobbleche . . . . .	810—820	810—820	810—820
Mittelbleche . . . . .	880—925	875—925	875—925
Feinbleche . . . . .	1150—1275	1150—1250	1150—1250
Universaleisen . . . . .	790—800	790—800	790—800
Ausfuhr <sup>1)</sup> :			
Thomasbleche:			
5 mm und mehr . . . . .	6.5.-	6.4.6	6.4.-
3 mm . . . . .	6.10.-	6.9.-	6.9.- bis 6.10.-
2 mm . . . . .	6.13.6	6.13.6	6.12.- bis 6.13.-
1 1/2 mm . . . . .	6.15.-	6.15.-	6.14.6 bis 6.15.-
1 mm . . . . .	8.12.-	8.11.-	8.11.-
1/2 mm . . . . .	10.14.-b. 10.15.-	10.14.-b. 10.15.-	10.14.-b. 10.15.-

Draht und Drahterzeugnisse waren nicht in gleichem Maße dem ungünstigen Einfluß des Marktes unterworfen. Die Nachfrage auf dem Inlandsmarkt blieb befriedigend. Zahlreiche Werke, die noch über genügend Aufträge verfügten, weigerten sich, Zugeständnisse zu machen. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. je t:

Weicher blanker Flußstahldraht . . . . .	1050—1100
Anglassener Draht . . . . .	1100—1150
Verzinkter Draht . . . . .	1400—1500
Drahtstifte . . . . .	1300—1400
Walzdraht . . . . .	850

Die Lage bei den Gießereien blieb sehr zufriedenstellend bei umfangreichem Auftragseingang. Der Absatz der Erzeugung vollzog sich ohne Schwierigkeiten.

In rollendem Eisenbahnzeug war infolge umfangreicher Bestellungen von den Eisenbahnen reichlich Arbeit vorhanden. Die Konstruktionswerkstätten mußten einzelne Aufträge ablehnen, weil sie keine Gewähr für die Einhaltung bestimmter Lieferzeiten übernehmen wollten.

### Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Oktober 1929.

Während der ersten Monatshälfte war der belgische Eisenmarkt außerordentlich schwach, und die Preisgestaltung infolgedessen vollkommen offen. Sie richtete sich je nach dem Umfang und der Zusammensetzung der Aufträge sowie nach dem jeweiligen Arbeitsbedürfnis der Werke. Der Mangel an Bestellungen erklärt sich aus dem fortgesetzten Preisrückgang, der die Käufer zur Zurückhaltung veranlaßte, ferner aus Schwierigkeiten auf dem internationalen Geldmarkt und schließlich an dem Festhalten einer zu großen Herstellung. Letztgenanntes bezieht sich nicht auf die Weiterverarbeitung, da diese teilweise stillliegt. Auch in der zweiten Monatshälfte blieb die Lage der Werke ausgesprochen schwierig. Es war jedoch eine zunehmende Rückkehr der Kundschaft auf den Markt zu verzeichnen, da allgemein die Grenze des Tiefstandes für erreicht angesehen wurde. Die letzte Eisenbörse des Monats war außerordentlich belebt, eine Folge des Beschlusses der Internationalen Rohstahlgemeinschaft, die Erzeugung vom 1. November an um 10 % einzuschränken. Die meisten belgischen Werke lehnten die Nennung von Preisen ab oder forderten gegenüber der verflorbenen Woche deutlich erhöhte Preise. Der gemischte Ausschuß der Eisenindustrie, der Ende Oktober zusammentrat, hat sich grundsätzlich mit der Bezahlung der Arbeiterferien einverstanden erklärt; über die Frage der Lohnerhöhung ist keine Einigung erzielt worden.

Der Koksmarkt erwies sich im Berichtsmonat als gut. Der Preis von 210 Fr. frei Bestimmungsort für die Hüttenwerke auf der Grundlage von 13 % Asche und 4 % Wasser, mit Nachlaß oder Erhöhung um 2 1/2 % je Prozent Asche mehr oder weniger wurde beibehalten. Ia Hochofenkoks, der nicht für die Hütten bestimmt ist, kostete zwischen 200 und 210 Fr. ab Werk, je nach dem Aschengehalt.

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

In der ersten Oktoberhälfte war die Nachfrage nach Roh-eisen wenig umfangreich; die Preise blieben umstritten, und die Lagerbestände nahmen beträchtlich zu. Thomasroheisen wurde wenig gehandelt; die französischen Werke verkauften in England zu Preisen, welche die belgischen Werke ablehnten. Zu Monats-schluß trat ein Umschwung in der Lage für Gießereiroheisen ein. Die Preise befestigten sich, und der größte Teil der Vorräte konnte abgesetzt werden. Thomasroheisen blieb gedrückt; man nannte einen Preis von 570 bis 575 Fr. frei Verbraucherwerk. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. oder in sh je t:

Inland <sup>1)</sup> :				
Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3	570—575	625		
Gewöhnliches Thomasroheisen	570—575			
Hämatitroheisen	675—700			
Ausfuhr <sup>1)</sup> :				
Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3	69—70			
Gewöhnliches Thomasroheisen	65			
Hämatitroheisen	80			

Während der ersten Monatshälfte war die Tätigkeit auf dem Halbzeugmarkt sehr begrenzt. Die Nachfrage war gering, und die Käufer übten einen fühlbaren Preisdruck aus. In vorge-walzten Blöcken kamen keine Geschäfte zustande. Die Knüppel-preise lagen trotz der geringen verfügbaren Mengen schwach. Platinen boten die Werke zu sofortiger Lieferung an, was am besten die ungünstige Marktlage kennzeichnet. Die Lage änderte sich im Verlaufe des Monats kaum; erst in den allerletzten Tagen besserte sie sich, was jedoch weniger in einer Preissteigerung zum Ausdruck kam als vielmehr in einem entschiedenen Widerstand der Werke gegen den Preisdruck der Verbraucher. Dies gilt besonders für Platinen. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Belgien (Inland <sup>1)</sup> ):		1. 10.	15. 10.	31. 10.
Vorgewalzte Blöcke	867,50	867,50	867,50	
Knüppel	887	887	887	
Platinen	925	925	925	
Röhrenstreifen	1175	1175	1175	
Belgien (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):				
Vorgewalzte Blöcke, 152 mm und mehr	4.8.— bis 4.9.—	4.5.— bis 4.6.—	4.4.—	
Vorgewalzte Blöcke, 127 mm	4.10.— bis 4.10.6	4.7.— bis 4.8.—	4.6.—	
Vorgewalzte Blöcke, 102 mm	4.12.—	4.10.—	4.8.6	
Knüppel, 76 bis 102 mm	4.14.— bis 4.14.6	4.12.—	4.11.—	
Knüppel, 51 bis 57 mm	4.16.— bis 4.16.6	4.14.6	4.13.—	
Platinen	4.16.6 bis 4.17.6	4.14.—	4.12.—	
Röhrenstreifen				
102 bis 203 mm	6.2.—	6.1.—	6.1.—	
203 bis 305 mm	6.4.—	6.3.—	6.3.—	
305 bis 406 mm	6.7.—	6.6.—	6.6.—	
Luxemburg (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):				
Vorgewalzte Blöcke, 152 mm und mehr	4.8.— bis 4.8.6	4.4.6 bis 4.5.6	4.3.6	
Knüppel, 76 bis 102 mm	4.15.6 bis 4.16.—	4.11.6 bis 4.12.—	4.10.6 bis 4.11.—	
Platinen	4.17.— bis 4.17.6	4.13.6	4.11.6 bis 4.12.—	

Auch auf dem Walzzeugmarkt war die Geschäftstätigkeit sehr ruhig. Obwohl einige Werke Widerstand zu leisten versuchten, hielt die Flaute an; die Auftragsbestände waren im allgemeinen sehr gering. Jeder Abschluß wurde zu Sonderbedingungen getätigt, je nach der Lage des Werkes, der Zusam-mensetzung und der Bedeutung des zu erteilenden Auftrages. Besonders unübersichtlich war der Stabeisenmarkt. Die Werke waren gezwungen, zur Auffüllung ihres Auftragsbestandes um-fangreiche Preiszugeständnisse zu machen. Die Nachfrage nach Trägern und Rund- und Vierkant-eisen ging weiter zurück, wäh-rend sich Band-eisen etwas erholte. Der bessere Auftragseingang im letzten Monatsdrittel genügte nicht, die Werke ausreichend zu beschäftigen. Auch der Preissturz setzte sich ununterbrochen fort. Erst in den beiden letzten Oktobertagen trat anscheinend ein Umschwung ein, der jedoch nicht zu Preisbesserungen führte. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Belgien (Inland <sup>1)</sup> ):		1. 10.	15. 10.	31. 10.
Handelsstabeisen	975—980	940—950	950—960	
Träger, Normalprofile	930—935	915—925	920—930	
Breitflanschträger	940—945	925—935	930—940	
Winkel, 60 mm und mehr	935—945	915—925	920—930	
Rund- und Vierkant-eisen, 5 und 6 mm	1075	1050	1025	
Gezogenes Rund-eisen, Grundpreis	1625	1625	1625	
Gezogenes Vierkant-eisen, Grundpreis	1675	1675	1675	
Gezogenes Sechskant-eisen, Grundpreis	1725	1725	1725	
Walzdraht	1025	1025	1025	
Federstahl	1600—1600	1500—1600	1500—1600	
Belgien (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):				
Handelsstabeisen	5.7.6 bis 5.9.6	5.1.6 bis 5.2.6	5.2.— bis 5.2.6	
Rippeneisen	5.10.—	5.4.— bis 5.4.6	5.4.6 bis 5.5.—	
Träger, Normalprofile	5.— bis 5.—.6	4.17.6 bis 4.18.—	4.17.— bis 4.17.6	
Breitflanschträger	5.2.6 bis 5.3.—	5.—.6 bis 5.1.—	5.—.— bis 5.1.—	
Große Winkel	5.3.— bis 5.5.—	4.19.6 bis 5.—.—	5.—.— bis 5.—.6	

Mittlere Winkel	1. 10.	15. 10.	31. 10.
Kleine Winkel	5.7.6 bis 5.8.—	5.2.— bis 5.2.6	5.3.— bis 5.3.6
Rund- und Vierkant-eisen, 5 und 6 mm	5.9.— bis 5.11.—	5.4.— bis 5.5.—	5.5.— bis 5.6.—
Walzdraht	5.13.— bis 5.14.—	5.7.— bis 5.8.—	5.8.— bis 5.9.—
Band-eisen, Grundpreis	6.5.—	6.5.—	6.5.—
Kaltgewalztes Band-eisen, 26 B. G.	5.12.6 bis 5.13.6	5.9.— bis 5.10.—	5.9.— bis 5.10.—
Kaltgewalztes Band-eisen, 28 B. G.	10.12.6 b. 10.15.—	10.7.6 b. 10.12.6	10.7.6 b. 10.12.6
Gezogenes Rund-eisen	11.12.6	11.7.6 b. 11.12.6	11.7.6 b. 11.12.6
Gezogenes Vierkant-eisen	8.15.—	8.10.— bis 8.12.6	8.10.— bis 8.12.6
Gezogenes Sechskant-eisen	9.1.6	8.16.6 bis 8.19.—	8.16.6 bis 8.19.—
Schienen	9.10.6	9.5.6 bis 9.8.—	9.5.6 bis 9.8.—
Laschen	6.10.—	6.10.—	6.10.—
	8.10.—	8.10.—	8.10.—

Luxemburg (Ausfuhr <sup>1)</sup> ):				
Handelsstabeisen	5.7.— bis 5.8.—	5.1.— bis 5.2.—	5.2.— bis 5.2.6	
Träger, Normalprofile	5.—. bis 5.—.6	4.17.— bis 4.17.6	4.17.— bis 4.17.6	
Breitflanschträger	5.2.6 bis 5.3.6	4.19.6 bis 5.—.—	5.—.— bis 5.1.—	
Rund- und Vierkant-eisen, 5 und 6 mm	5.14.—	5.7.— bis 5.7.6	5.8.— bis 5.8.6	
Walzdraht	6.5.—	6.5.—	6.5.—	

Die Lage auf dem Schweißstahlmarkt blieb während des ganzen Monats unverändert schlecht. Nachfrage bestand kaum, so daß der Preisrückgang anhält. Zahlreiche Werke feierten zwei und selbst drei Tage in der Woche. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		1. 10.	15. 10.	31. 10.
Schweißstahl Nr. 3	980—990	950—975	950—975	
Schweißstahl Nr. 4	1450	1450	1450	
Schweißstahl Nr. 5	1600	1600	1600	
Ausfuhr <sup>1)</sup> :				
Schweißstahl Nr. 3	5.8.— bis 5.9.—	5.6.— bis 5.7.—	5.6.— bis 5.7.—	

Bleche behaupteten entgegen den anderen Erzeugnissen in der ersten Oktoberhälfte ihre Widerstandsfähigkeit. Lediglich Fein- und Sonderbleche waren weniger gesucht, während Grob-bleche, trotz einer Erzeugungsteigerung, ebenso fest lagen wie auch Mittelbleche. Die günstige Lage hielt in der Folgezeit an, obwohl es zeitweilig schien, als ob die verworrenen Wirtschafts-verhältnisse auch auf den Blechmarkt übergreifen wollten. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		1. 10.	15. 10.	31. 10.
Bleche:				
5 mm und mehr	1125	1125	1125	
3 mm	1165	1165	1165	
2 mm	1200	1200	1200	
1½ mm	1290	1300	1300	
1 mm	1315	1305	1305	
½ mm	1625	1610	1610	
Riffelbleche	1165	1165	1165	
Polierte Bleche, 5/10 mm und mehr, gegläut		2850—2900	2850—2875	2850—2875
Kesselbleche, S.-M.-Güte	1300	1300	1300	
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	1125	1125	1125	
Universaleisen, S.-M.-Güte	1225	1225	1225	
Ausfuhr <sup>1)</sup> :				
Thomasbleche:				
5 mm und mehr	6.5.—	6.4.—	6.4.— bis 6.4.6	
3 mm	6.10.6	6.9.6	6.9.— bis 6.10.—	
2 mm	6.13.6	6.12.6	6.12.6 bis 6.13.—	
1½ mm	6.15.—	6.14.6	6.14.6 bis 6.15.—	
1 mm	8.12.6	8.12.6	8.12.6	
½ mm	10.15.—	10.15.—	10.15.—	
Riffelbleche	6.10.6	6.8.6 bis 6.9.6	6.9.— bis 6.10.—	
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	6.3.6	6.3.—	6.2.6 bis 6.3.6	
Universaleisen, S.-M.-Güte	6.13.6	6.12.6	6.12.6	

Die Inlandsnachfrage nach Draht und Drahterzeugnissen hielt sich in dem üblichen Umfange; Preisänderungen waren nicht zu verzeichnen. Auf dem Ausfuhrmarkt ließ die Geschäftstätigkeit zu wünschlich in Stiften und verzinktem Draht. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland <sup>1)</sup> :		1. 10.	15. 10.	31. 10.
Drahtstifte	1800	1800	1800	
Blanker Draht	1650	1650	1650	
Angelassener Draht	1750	1750	1750	
Verzinkter Draht	2150	2150	2150	
Stacheldraht	2350	2350	2350	
Ausfuhr <sup>1)</sup> :				
Drahtstifte	7.17.6	7.17.6	7.17.6	
Blanker Draht	7.5.—	7.5.—	7.5.—	
Angelassener Draht	7.15.—	7.12.6	7.12.6	
Verzinkter Draht	9.—	8.15.—	8.15.—	
Stacheldraht	11.15.—	11.10.—	11.10.—	

Anfang Oktober war das Schrottggeschäft ruhig, und die Preise gingen leicht zurück. In der Folgezeit wirkte sich das Daniederliegen des Eisenmarktes auch auf den Schrottmarkt aus. Schrott für Schweißstahlpakete hatte besonders unter dem Stillliegen der weiterverarbeitenden Industrie zu leiden. Es kosteten in Fr. je t:

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

<sup>1)</sup> Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

	1. 10.	15. 10.	31. 10.
Sonderschrott . . . . .	522,50—525	515—520	490—500
Hochofenschrott . . . . .	505—510	500—505	480—490
S.-M.-Schrott . . . . .	510—515	505—510	480—490
Drehspäne . . . . .	400—405	390—400	370—380
Schrott für Schweißstahlpakete	530—535	520—530	480—490
Schrott für Schweißstahlpakete			
(Seiten- und Deckstücke) . . . . .	540—550	530—540	490—510
Maschinenguß erster Wahl . . . . .	590—600	580—600	580—590
Maschinenguß zweiter Wahl . . . . .	560—570	550—570	550—560
Brandguß . . . . .	527,50—530	525—530	500—510

## Die Lage des englischen Eisenmarktes im Oktober 1929.

Der Oktober dürfte der bisher schlechteste Geschäftsmonat des laufenden Jahres gewesen sein. Waren bereits Ende September die Aussichten kläglich, so verwirklichten sich im Verlauf des Berichtsmonats die schlimmsten Befürchtungen. Die meisten britischen Stahlwerke begannen den Oktober mit ziemlich gutem Auftragsbestand, konnten aber während des ganzen Monats kaum neue Abschlüsse buchen, was zum Teil auf die Lage der festländischen Eisenindustrien zurückzuführen ist. Berichte über die fast überall herrschenden Verbandsschwierigkeiten veranlaßten die Käufer, eine vorsichtige Haltung zu bewahren; denn man glaubte auf dem britischen Markt allgemein, daß der Kartellzusammenbruch die rücksichtslose Preisdrückerei wiederbringen würde, die vor Bildung der Verbände den Festlandmarkt kennzeichnete. Ein anderer Grund der gedrückten Lage waren die geldlichen Schwierigkeiten im Anschluß an die Hatry-Krise bei der Londoner Börse und ferner die wiederholten Unruhen auf dem New Yorker Aktienmarkt nebst dem großen Vertrauensmangel aller Wirtschaftskreise der Welt in die Geldlage. Angesichts all dieser Schwierigkeiten begegneten die britischen Werke gestiegenen Rohstoffkosten; es war ihnen aber nicht möglich, ihre Verkaufspreise entsprechend zu erhöhen. Sorgen verursachte auch die Knappheit an Koks und der damit zusammenhängende Preisanstieg um ungefähr 1/— sh auf 23/9 sh frei Werk für Lieferung Ende des Jahres und 24/— sh für Lieferung im nächsten Jahre. Der einzige Lichtblick bestand darin, daß eine größere Anzahl neuer Schiffsbauaufträge getätigt wurde oder in Aussicht steht. In den letzten beiden Oktobertagen schlug die Stimmung auf dem Festlandmarkt jäh um. Die festländischen Stahlpreise hatten einen sehr niedrigen Stand erreicht, und verschiedene Käufer trugen Bedenken, mehr als ihren unmittelbaren Bedarf zu erwerben, in der Annahme, daß die Preise weiter fallen würden. Da wirkte sich die am 30. Oktober von der Internationalen Rohstahlgemeinschaft beschlossene Erzeugungseinschränkung von 10 % fast augenblicklich auf den Markt aus und führte zu Preiserhöhungen von 1/— bis 2/— sh für die gesuchtesten Stahlsorten. Viele Käufer behielten jedoch ihre vorsichtige Haltung vorläufig bei.

Ausschlaggebend für die schlechte Geschäftslage war das Daniederliegen des Ausfuhrmarktes. Unzweifelhaft wurden Auslandskäufer über den Sturz der Festlandspreise stutzig und hielten sich, außer bei Deckung dringenden Bedarfes, vom Markte fern. Skandinavische Reedereien erteilten den Nordostküstenwerken Aufträge auf Oeltankschiffe, und aus Norwegen kam eine Bestellung auf ein 11 300-t-Dieseltankschiff. Eine Darlingtöner Firma verbuchte einen bedeutenden Auftrag auf zwölf Lokomotiven für Argentinien und drei Frachtdampfer von je 3000 t für kanadische Reedereien. Ebenso konnte ein Newcastle-on-Tyne-Werk mit der holländischen Regierung einen Vertrag auf zwei große Turbogeneratoren im Werte von ungefähr £ 200 000 abschließen. Vielleicht der bemerkenswerteste Auftrag wurde von der English Steel Corporation Ltd. über Hohl schmiedestücke hereingenommen, die aus Rohstahlblöcken nach einem neuen Verfahren hergestellt werden; sie gehören zu der Anlage, welche eine amerikanische Firma für die Anglo-Persian Oil Co. baut. Es sind ungefähr 2500 t hochwertigen Stahles zur Ausführung der Bestellung nötig, und die Kosten werden ungefähr £ 50 000 betragen. Die südafrikanischen Eisenbahnen erteilten einen Auftrag von 9500 t Radreifen und 4500 t Achsen an zwei oder drei englische Werke. Demgegenüber fiel das Ausfuhrgeschäft in Grob- und Feinblechen, Baueisen und den meisten Eisen- und Stahlerzeugnissen sehr stark ab.

Auf dem Erzmarkt ereignete sich im Berichtsmonat nichts von Bedeutung. Die Preise hielten sich auf dem Stande von 24/6 sh cif für bestes Bilbao-Rubio, bei Frachten von 8/— bis 8/3 sh. Nordafrikanischer Roteisenstein wurde im Oktober etwas fester und stieg von 23/6 auf 24/— sh, bei einer Fracht von 8/6 sh. Die meisten Geschäfte sollen in phosphorhaltigen Sorten getätigt worden sein.

Wenn sich auch der Roheisenmarkt besser behaupten konnte als die übrigen Eisenzweige, war die Geschäftstätigkeit

dennoch weniger lebhaft als im Vormonat. Anfang Oktober gingen die Abrufe von Cleveland-Roheisen zurück, nur Mitte Oktober machte sich ein vorübergehendes Aufflackern der Kauf-tätigkeit bemerkbar. Auch in Mittelengland war der Preissteigerung zu Ende September ein deutliches Abflauen der Nachfrage gefolgt, was zum Teil dem Umstand zugeschrieben werden mag, daß die Preiserhöhung vorausgesehen wurde und die größten Abnehmer daher Verträge auf spätere Lieferung abgeschlossen hatten. Unter diesen Verhältnissen waren keine besseren Preise zu erzielen; die Erzeuger in allen Bezirken klagten über die infolge der gestiegenen Rohstoff- und besonders Kokskosten kaum lohnenden Preise. Zu Monatsschluß machte den Roheisen-erzeugern die namentlich durch die gesteigerte Ausfuhr verursachte Koksknappheit Sorge. Die Preise blieben jedoch im Berichtsmonat fest auf 72/6 sh fob und frei Eisenbahnwegen für Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3, 75/— sh für Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3 und 78/6 sh für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3, frei Birmingham und Black Country-Stationen. Abgesehen von Hämatitroheisen, in dem Nordost- und Westküstenorten eine ziemlich gute Abnahme fanden, lag das Ueber-seegeschäft in Roheisen sehr danieder. Im Oktober wurden einige Lieferungen festländischen Gießereiroheisens auf Grund früher abgeschlossener Verträge nach Schottland ausgeführt, was die Cleveland-Hochofenwerke schwer enttäuschte, die auf wichtige Abschlüsse mit den schottischen Gießereien gerechnet hatten. Dieses Festlandeseisen soll zu herabgesetzten Preisen verkauft worden sein, und zwar zwischen 66/6 und 67/— sh. Auch die schottischen Erzeugerwerke sahen sich einer mäßigen Nachfrage nach ihren Erzeugnissen gegenüber und hoben die auf bestimmte Sorten eine Zeitlang gewährten Vergütungen wieder auf; die Preise betragen 76/— sh für Roheisen Nr. 3 und 78/6 sh für Roheisen Nr. 1. Umfangreiche, nach Schottland eingeführte Mengen indischen Roheisens trugen ferner dazu bei, den Markt für die heimische Erzeugung zu verschließen.

Das Halbzeuggeschäft entsprach nicht den Erwartungen. Das fortgesetzte Sinken der Festlandspreise beunruhigte die Verbraucher, die daher meistens auf sofortige Lieferung kauften und im übrigen nur ihren unmittelbaren Bedarf befriedigten. Anfang Oktober verlangten die britischen Stahlwerke £ 6.7.6 für Knüppel frei Birmingham; in einigen Fällen begnügte man sich mit £ 6.5.—. Platinen wurden gleichfalls zu £ 6.5.— frei Birmingham gekauft, fielen aber später auf £ 6.2.6. An der Nordostküste kosteten Platinen £ 5.15.— bis 5.17.6 frei Verbraucherwerk, unterlagen jedoch einem scharfen Wettbewerb der Festlandswerke, so daß der Preis Mitte des Monats auf £ 5.12.6 frei Werk abbröckelte. Die Festlandspreise lauteten wie folgt: für acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke £ 4.10.—, sechs- bis siebenzöllige £ 4.12.—, zweizöllige Knüppel £ 4.17.6 bis 4.18.—, zweieinhalb- bis vierzöllige Knüppel £ 4.16.—, vierzöllige £ 4.14.—, Platinen £ 4.18.— für gemischte Spezifikationen und £ 4.17.— für schwere Platinen. Die Preise fielen jedoch dauernd; Ende Oktober waren acht- und mehrzöllige vorgewalzte Blöcke auf £ 4.7.6, sechs- und siebenzöllige auf £ 4.8.6 bis 4.9.—, zweizöllige Knüppel auf £ 4.12.— und zweieinhalb- bis vierzöllige auf £ 4.10.— zurückgegangen. Der Platinenpreis sank auf £ 4.13.—; einige Werke waren froh, Aufträge zu £ 4.12.— fob übernehmen zu können. In der letzten Monatswoche kam eine Anzahl festländischer Werke, die Auftragsmangel hatten, zu herabgesetzten Preisen auf den Markt, wozu ein französisches Werk den Anstoß gab. Zweizöllige Knüppel gingen zurück auf £ 4.11.—, während Platinen zu einem Frei-Werk-Preis von £ 4.10.— fob gehandelt wurden. Für Dezember- und Januarlieferung wurden jedoch 1/— bis 2/6 sh Zuschlag verlangt. Der Halbzeugmarkt wurde von der festländischen Erzeugungseinschränkung in Rohstahl nicht so sehr beeinflusst wie der Markt für Fertigerzeugnisse; am 31. Oktober bestand allgemeine Neigung zu Preiserhöhungen.

Fertigerzeugnisse waren besonders gedückt. Der Beschäftigungsgrad war ungleichmäßig. Die hauptsächlich für den Schiffbau tätigen Werke waren im ganzen ziemlich gut beschäftigt; andere Werke hingegen mußten Aufträge suchen. Allerdings wurden auch im Schiffbau die vorhandenen Aufträge schneller aufgearbeitet, als Neugeschäft hereinkam. Die Klagen der Werke über dauernd schlechte Preise häuften sich; im Hinblick auf die Marktstille bestand aber keine Möglichkeit einer Preissteigerung. Die britischen Preise blieben deshalb unverändert: £ 8.2.6 für Winkelisen im Inland, £ 7.2.6 für die Ausfuhr, T-Eisen £ 8.17.6 im Inland, £ 7.17.6 für die Ausfuhr, Träger £ 8.2.6 bzw. 7.2.6, U-Eisen £ 8.2.6 bzw. 7.2.6. Gelegentlich wurden diese Ausfuhrpreise bei einem guten Auftrag unterschritten. Die Werkspreise für dünnes Stabeisen hielten sich auf £ 8.— fob; die Weiterverarbeiter waren hingegen infolge des festländischen Wettbewerbs zu einer Preisverminderung gezwungen und gingen

Zahlentafel I. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Oktober 1929.

	4. Oktober		11. Oktober		18. Oktober		25. Oktober		31. Oktober			
	Britischer Preis		Festlandspreis		Britischer Preis		Festlandspreis		Britischer Preis		Festlandspreis	
	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d	£	sh d
Gießereirohisen												
Nr. 3 . . . . .	3	12 6	3	9 0	3	12 6	3	9 0	3	12 6	3	9 0
Basisches Roheisen	3	12 0	3	9 0	3	12 0	3	8 0	3	12 0	3	7 0
Knüppel . . . . .	6	7 6	4	17 6	6	7 6	4	17 6	6	5 0	4	12 0
Platinen . . . . .	6	5 0	4	18 0	6	5 0	4	17 6	6	2 6	4	12 0
Walzdraht . . . . .	8	2 6	6	0 0	8	0 0	6	0 0	8	0 0	6	0 0
Handelsstabeisen	8	0 0	5	9 0	8	0 0	5	7 0	8	0 0	5	3 0

mit ihren Forderungen von £ 7.15.— zu Beginn auf £ 7.12.6 und darunter zu Ende des Monats zurück. Das Ende September bemerkte Sinken der festländischen Preise für Fertigware wurde im Oktober betonter. Zu Monatsanfang kostete Handelsstabeisen £ 5.9.—,  $\frac{3}{16}$ - und  $\frac{1}{4}$ zölliges Rund- und Viereckisen £ 5.17.— bis 6.—, schwere Träger £ 5.3.—, Normalprofilträger £ 5.1.—,  $\frac{1}{8}$ zölliges Grobblech £ 6.10.— bis 6.10.6 und  $\frac{3}{16}$ zölliges Grobblech £ 6.6.—. Um die Mitte des Monats war Handelsstabeisen, das besonders schwach lag, auf 5.5.— gefallen;  $\frac{3}{16}$ - bis  $\frac{1}{4}$ zölliges Rund- und Viereckisen wurde um 7/— sh, schwere Träger um 1/— sh und Normalprofilträger um 1/6 bis 2/— sh billiger. Die Grob- und Feinblechpreise blieben nahezu unverändert. Im letzten Monatsdrittel stürzten die Festlands-Stahlpreise zum Teil auf einen fast unwahrscheinlich niedrigen Stand. Stabeisen ging zu £ 5.— und etwas weniger weg.  $\frac{3}{16}$ - und  $\frac{1}{4}$ zölliges Rund- und Viereckisen stellte sich auf £ 5.11.—. Schwere Träger wurden zu £ 5.1.— und Normalprofilträger zu £ 4.16.6 gehandelt. Berichte von einer Erzeugungseinschränkung in Belgien, Luxemburg und Frankreich schufen einen Umschwung der Marktstimmung. Eine Anzahl Händler deckte sich eiligst ein, und in den beiden letzten Oktobertagen erholte sich der Preis für Stabeisen auf £ 5.3.— und für Rund- und Viereckisen auf £ 5.13.—. Ende des Monats erfuhren die Festlandspreise eine weitere Besserung.

Der Markt für verzinkte Bleche lag danieder infolge der noch vorhandenen reichlichen Vorräte in Indien, die aus den Konsignationslagern auf den Markt kamen. Die Preise sanken von £ 13.5.— zu Beginn Oktober auf £ 12.17.6 bis £ 13.— fob für 24-G-Wellbleche in Bündeln zu Ende Oktober. Die Weißblechindustrie war demgegenüber in günstigerer Lage infolge lebhafter Verkaufstätigkeit im Inlande. Es war schwierig, Ware vor Ende des Jahres zu erhalten. Ende des Monats hatten die meisten Werke bereits 70 % ihrer Erzeugung für das erste Viertel 1930 verkauft. Die Preise für spätere Lieferung blieben fest auf 18/9 sh fob für die Normalkiste 20 × 14, trotz der Schwankungen auf dem Zinnmarkt.

Ueber die Preisentwicklung im einzelnen unterrichtet *Zahlentafel I.*

**Aus der italienischen Eisenindustrie.** — Schon im vorhergehenden Bericht<sup>1)</sup> haben wir auf die Bestrebungen hingewiesen, welche sich gerade jetzt geltend machen, um die italienische Eisenindustrie auf eine dauernd gesunde und wirtschaftliche Grundlage zu stellen. Unnötig zu sagen, daß die italienische Eisenindustrie bei ihrem Mangel an Brennstoffen niemals zu einem Machtfaktor auf dem Weltmarkt werden könnte, was ja auch nicht angestrebt wird. Aber ebenso sicher ist es, daß sich die Unternehmer mit Erfolg bemühen, innerhalb der durch die natürlichen Verhältnisse gebotenen Grenzen eine gesunde und kräftige Industrie zu schaffen. Die Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Anlagen durch neuzeitliche Einrichtungen, höchste Erzeugung unter möglichster Ausschaltung der Menschenkraft, weitgehende Ausnutzung der in der Natur verfügbaren Kraftquellen (Wasserkraft usw.) hat in den letzten Jahren derartige Fortschritte gemacht, daß hier nicht mehr viel zu tun bleibt. Fehlt noch die sachgemäße Verteilung und Unterteilung der Erzeugnisse, die gerade jetzt im Vordergrund aller Bemühungen steht.

Ferrari greift in der „Rassogna Mineraria“<sup>2)</sup> diese Frage auf und macht klare Vorschläge, die wir der allgemeinen Bedeutung halber, und da ihre Verwirklichung durchaus im Bereiche des Möglichen liegt, nachfolgend kurz wiedergeben:

Die augenblickliche Erzeugung an S.-M.-Stahl bewegt sich etwa um 6000 t in 24 h. Diese Menge müßte in drei neuzeitlich eingerichteten Stahlwerken, davon je eines in Ober-, Mittel- und Süditalien, jedes einzelne mit Blockstraße und Fertigwalzwerken versehen, hergestellt werden. Alles übrige müßte ausgeschaltet bleiben.

Als Grundstücke für diese drei Bezirke kämen die folgenden drei Werke in Frage:

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1507/8.

<sup>2)</sup> 1929, Heft 9.

a) In Süditalien das Werk der „Ilva“ in Bagnoli bei Neapel. Dieses wäre jedoch noch nach neuzeitlichen Gesichtspunkten zu vervollständigen, um die Selbstkosten herunterzudrücken. Das Werk war seinerzeit für 10 Oefen von je 55 t Fassung vorgesehen, von denen aber nur 5 ausgeführt wurden. Heute müßten sie durch S.-M.-Oefen von mindestens dreifacher Leistung ersetzt werden. Das Hochofengas müßte weitestgehend zu deren Heizung herangezogen werden, um die Verwendung von Kohle für Bagnoli auf das geringste Maß zu beschränken.

b) Für Mittelitalien käme das im Jahre 1908 von Vitali in Portovechio di Piombino erbaute Stahlwerk in Betracht. Die Anlage wurde im Laufe der Zeit vergrößert und verbessert und verwendet reichlich Braunkohlengas aus heimischer, in der Toskana vorhandener Braunkohle. Die Leistungsfähigkeit dieses Werkes müßte auf mindestens 1000 t in 24 h gebracht werden.

c) In Oberitalien befindet sich bereits ein neuzeitlich eingerichtetes Werk, das leicht etwa 1000 t Rohblöcke in 24 h erzeugen und verarbeiten kann, die Acciaierie e Ferriere Lombarde in Sesto San Giovanni. Die Beheizung der Siemens-Martin-Oefen soll auf Koksofengas aus einer in der Nähe des Stahlwerks zu errichtenden Kokerei umgestellt werden.

Daß sich diese Vorschläge schon zum Teil ihrer Verwirklichung nähern, ergibt sich aus folgendem: Die Soc. An. Alti Forni, Acciaierie e Ferriere Franchi Gregorini in Brescia wollen in einer Hauptversammlung am 19. November Beschluß über eine Verschmelzung der Gesellschaft, zusammen mit der Ferriere di Voltri in die „Ilva“ fassen. Nach Genehmigung dieser Verschmelzung, die unter Führung der Banca Commerciale Italiana vor sich geht, dürfte zweifellos schon innerhalb dieser Gruppe der Anfang zu einer wirtschaftlichen Verteilung der Erzeugnisse auf die einzelnen Werksabteilungen gemacht werden. Es handelt sich um folgende der „Ilva“ anzuschließende Werke „Franchi Gregorini“: in San Eustachio (Brescia), Lovere, Forno Allione und Fiumenero, Eisen- und Stahlwerke, Elektrostahlwerke, Graugießerei und Maschinenfabrik, Walzwerke, Radsatzwerke, Mittel- und Feineisenwalzwerke, Walzgießerei. „Ferriere di Voltri“: Werke in Voltri, Imperia, Darfo und Eisen- und Mangangruben mit Siemens-Martin- und Elektrostahlwerken, Walzwerken, Federn- und Schraubenwerken, Eisenbahnzeug, Weißblechwalzwerken, Eisenlegierungen und Karbidwerke.

## Buchbesprechungen<sup>1)</sup>.

**Feuerfeste Baustoffe** in Siemens-Martin-Oefen. Von B. M. Larsen, F. W. Schroeder, E. N. Bauer und J. W. Campbell. Ins Deutsche übertragen von Dr. phil. Walter Steger, a. o. Professor der Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 37 Fig. sowie 21 Zahlentaf. im Text. Leipzig: Otto Spamer 1929. (XII, 118 S.) 8°. 14 *N.M.*, geb. 16 *N.M.*  
(Der Industrieofen in Einzeldarstellungen. Hrsg. von L. Litinsky. Bd. 4.)

Das Buch bringt eine in ihrer Reichhaltigkeit geradezu bewundernswerte Zusammenstellung von Analysen feuerfester Baustoffe, vor allem im gebrauchten Zustand, von Flugstaubzusammensetzungen und von Temperaturmessungen an den verschiedensten Teilen von Siemens-Martin-Oefen. Die Zahlen stammen ausschließlich aus amerikanischen Stahlwerken und wurden von den Verfassern an Hand von wissenschaftlich sehr sorgfältig ausgearbeiteten Verfahren gesammelt. Leider scheint ihre Vertrautheit mit den Erfordernissen einer handwerksmäßig einwandfreien Ofenführung nicht über den Rahmen dessen hinauszuweisen, was sie bei der Durchführung ihrer Messungen und bei der statistischen Auswertung von Fragebogen als tatsächlich gegeben feststellten. So entstand ein wahrscheinlich unbeabsichtigt rücksichtsloses Bild des amerikanischen Siemens-Martin-Ofenbetriebes, das für den Stahlwerker vom Fach, der unwillkürlich auch gelegentlich zwischen den Zeilen liest, nicht ganz reizlos sein dürfte, das aber für deutsche Verhältnisse in keiner Weise zur Nachahmung empfohlen werden kann. Die aus den Messungen

<sup>1)</sup> Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

von den Verfassern gezogenen Schlußfolgerungen kranken an einer gewissen Unsicherheit und treffen nicht immer den Kern der Frage. Die Berücksichtigung des deutschen Schrifttums beschränkt sich auf neuere Arbeiten über Wärmeübertragung und Wärmeübergang und einige Abhandlungen aus der Keramik, während grundlegende Arbeiten unberücksichtigt bleiben.

Die Uebersetzung — eine kritische Uebersetzung und Ergänzung durch die Ergebnisse deutscher Arbeiten wäre vielleicht vorzuziehen gewesen — ist nicht immer ganz glücklich. Besonders stört es, daß häufig an Stelle der dem deutschen Stahlwerker geläufigen Fachausdrücke die wörtliche Uebersetzung der englischen Ausdrücke im Schriftsatz erscheint. So wird z. B. dauernd von „Brennenden“ gesprochen an Stelle von Gaszugmündung, Gas- und Luftzug, Kopf schlechthin usw., von „Köpfen der Brennerrückstände“ (? S. 2), von „Gewichtsmenge“ an Stelle von Raumgewicht u. dgl. m.

Immerhin zeigt das Buch, unbeschadet einer großen Reihe belangreicher Feststellungen, wie groß die Schwierigkeiten wissenschaftlicher Untersuchungen sind, die — mögen sie auch wissenschaftlich auf höchster Stufe stehen — nicht von einer gewissen Kenntnis der handwerklichen Seite technischer Fragen getragen werden.  
Dr.-Ing. C. Schwarz.

Eck, Bruno, Dr.-Ing., und W. J. Kearton: Turbo-Gebläse und Turbo-Kompressoren. Hrsg. von Dr.-Ing. Bruno Eck. Mit 266 Textabb. Berlin: Julius Springer 1929. (IX, 294 S.) 8°. Geb. 28 *RM.*

Dem Zuge der Zeit folgend widmet auch der Hüttenmann den Turbomaschinen für die Erzeugung von Gebläsewind und Preßluft mehr und mehr seine Aufmerksamkeit, besonders seit die Entwicklung der Hochdrucktechnik den Dampfturbinenantrieb wettbewerbsfähiger gegenüber dem Gasmaschinenbetriebe gemacht hat. Deshalb wird er das vorliegende Buch als eine wertvolle Bereicherung des vorhandenen, noch nicht sehr umfangreichen Schrifttums über diese Maschinenart begrüßen.

Nach Darstellung der thermodynamischen und strömungstechnischen Grundlagen wird die Theorie der Kreisverdichter behandelt, wobei die Ableitung der Hauptgleichung mit Hilfe des Dralles, die Entwicklung der Schaufelform nach Grun unter der Annahme gleichbleibenden Querschnittsdruckes sowie die Besprechung des Einflusses der endlichen Schaufelzahl hervorgehoben zu werden verdient. Das Messen von Luft- und Gasmenngen, das für den Betriebsingenieur bei der Abnahme neuer Maschinen wichtig ist, findet in einem besonderen Abschnitt gebührende Beachtung. Die Festigkeitsberechnungen der Räder und Wellen unter Berücksichtigung der kritischen Drehzahl nehmen einen ihrer Bedeutung entsprechenden breiten Raum ein. Der Hauptwert des Buches liegt in der erschöpfenden Darstellung ausgeführter Maschinen, wobei auch ausländische Bauarten weitgehend berücksichtigt sind; von ihnen wird der Hüttenmann die vielen Beispiele von Hochofen- und Stahlwerksgebläsen am meisten beachten. Besonders die verschiedenen Regelvorrichtungen zur Verhütung des Pumpens sowie für gleichbleibenden Druck oder gleichbleibende Fördermenge sind eingehend behandelt.

Es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß in der Behandlung der theoretischen Grundlagen an manchen Stellen eine etwas ausführlichere Darstellung vorteilhaft gewesen wäre, zumal da — wie der Herausgeber im Vorwort sagt — das Buch auch für Studierende bestimmt sein soll. Die Verständlichkeit leidet ferner allgemein durch die große Zahl von Druckfehlern, die sich namentlich bei den vielen Formeln störend bemerkbar machen. Die Ausstattung des empfehlenswerten Buches läßt nichts zu wünschen übrig.  
F. Reimer.

Hermann, Imre, Dr.: Betriebs-Ueberwachung. [Methoden zur Diagnose industrieller Unternehmungen. Berlin: Georg Stilke 1929. (96 S.) 8°. Geb. 3,50 *RM.*

(Betriebswissenschaftliche Bücher. Hrsg.: Dr.-Ing. Werner Bondi. Bd. 9.)

Das kleine Buch gibt in gemeinfaßlicher Darstellung einen Ueberblick über Zweck und Ziele neuzeitlicher Betriebsüberwachung, wobei unter „Ueberwachung“ die regelmäßige Aufstellung und Prüfung aller feststehenden und schwankenden Betriebskennziffern nach bilanztechnischen, selbstkostenmäßigen und rein technischen Gesichtspunkten verstanden ist. Dem Fachmann gibt die Ausführung nichts Neues, insbesondere sind die Ausführungen über Selbstkostenfragen, engsten Querschnitt, Zeiteinteilung und ähnliches schon anderweitig besser dargestellt. Der an und für sich begrüßenswerte Vorschlag der Gliederung der Kosten nach Zeiten ist leider nicht bis zu Ende gedacht. Erfreulich und durchaus berechtigt ist die Forderung nach einer eingehenderen deutschen Wirtschaftsstatistik unter Hintanstellung der bisher üblichen Geheimniskrämerei auf diesem Gebiet. Allen denen, die einen kurzen Einblick in die wichtigsten Forderungen der heutigen Betriebswissenschaft tun wollen, kann das Büchlein empfohlen werden.  
H. Euler.

Gothein, Georg: Der große Irrtum der deutschen Lohnpolitik. Berlin: Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H., 1929. (88 S.) 8°. 2,50 *RM.*

Ausgangspunkt der Darlegungen ist der Gedanke, daß durch Senkung der Erzeugungs- und Verteilungskosten Deutschlands Aufstieg vor dem Kriege verursacht worden sei. Im Gegensatz zur Vorkriegszeit brachten aber die Nachkriegsjahre eine Lohnpolitik, die ohne Rücksicht auf die Ertragsfähigkeit bei jedem Ablauf von Arbeitstarifverträgen höhere Löhne durchsetzte. Diese Politik wirkt sich nach verschiedenen Richtungen aus: Die im wesentlichen aus Erzeugungsgewinnen stammende Kapitalbildung wird durch Lohnerhöhungen geschwächt; der dadurch bewirkte bzw. verstärkte Kapitalmangel äußert sich in verteuerten Zinssätzen und ungenügender Schaffung von Erzeugungsmitteln. Minimalloohnerhöhungen, die keine Leistungssteigerung nach sich ziehen, erhöhen Gestehungs- und Verteilungskosten. Die Erhöhung der Herstellungskosten vermindert die schon durch Kapitalmangel geschwächte Wettbewerbsfähigkeit gegenüber dem Auslande. Alle diese Vorgänge zusammen wirken auf eine Steigerung der Arbeitslosigkeit hin.

Auf dieser theoretischen Grundlage fußend, schildert Gothein die Wirtschaftsentwicklung von Amerika, Australien und Europa. In den Vereinigten Staaten habe von 1923 bis 1927 die Lohnsteigerung z. B. für die Werkstättenarbeiter nur 2,9 % betragen, während in Deutschland von Januar 1925 bis September 1928 die tarifmäßigen Wochenlöhne der Gelernten um 41,6 %, die der Ungerlenen um 42,6 % gestiegen seien (S. 25). „England zahlt hohe Löhne auf Kosten von Arbeitslosigkeit und Kurzarbeit.“ Frankreich kennt bekanntlich keine Arbeitslosigkeit; denn „die französischen Löhne stehen tief unter denen der anderen großen Industriestaaten“ (S. 33). Nach einer Schilderung der durch die Lohnpolitik bewirkten verheerenden Lage Australiens kommt Gothein zu einer Untersuchung der einzelnen Wirtschaftszweige Deutschlands, die ihn zu dem Schlusse führt, daß die deutsche Lohnpolitik zur Nichtausnutzung der Erzeugungsfähigkeit und zu Arbeitslosigkeit geführt hat (S. 66).

Seine Ueberlegungen veranlassen Gothein zu der Aufforderung an die Regierung, „sich klar und fest für ein Stoppen der Lohnbewegung einzusetzen“. Man darf hoffen, daß diese Mahnung des früheren Reichsschatzministers bei den maßgebenden Stellen eingehende Beachtung finden und die Gewerkschaften dazu anregen wird, in eine sehr ernsthafte Prüfung darüber einzutreten, ob ihre lohntheoretischen Auffassungen der Wirklichkeit entsprechen.  
Dr. W. Steinberg.

Kunheim, Hugo E., Dr.: Die Wirkungen der Ruhrbesetzung auf Wirtschaft und Politik Großbritanniens. Berlin: Georg Stilke 1929. (67 S.) 8°. 4 *RM.*

Der Vertasser sieht den Schlüssel zu Englands Verhalten gegenüber der Ruhrbesetzung in dem Bestreben, die Vereinigung der lothringischen Erze und der Ruhrkohle in einer Hand zu verhindern. Diese Politik habe dazu beigetragen, daß England im Weltkrieg auf der Seite Frankreichs stand und daß es später im Ruhrkampf eine passive Haltung einnahm, die nach Lage der Dinge damals das für England ungefährlichste Mittel war, zur Verhinderung eines französischen Erfolges beizutragen. Der deutsche Widerstand erleichterte diese englische Haltung und machte zudem die englische Befürchtung gegenstandslos, daß die Franzosen die Absatzmärkte der englischen Kohle mit beschlagnahmter Ruhrkohle überschwemmen würden. Im Gegenteil erfuhr die englische Kohlenausfuhr sogar eine erhebliche Steigerung. Auch Erzeugung und Ausfuhr von Roheisen und Rohstahl stiegen ganz erheblich.

Die einsetzende Preissteigerung für Kohle und für Eisenerzeugnisse machte sich in manchen Wirtschaftszweigen Englands unangenehm bemerkbar. Zudem wurden bestehende englische Hoffnungen auf günstige Auswirkungen der Ruhrbesetzung durch die Steigerung des Einfuhrüberschusses in der englischen Handelsbilanz gegenüber 1922 und durch die ungünstige Entwicklung des englischen Pfundkurses erheblich getrübt. Schließlich waren die Schädigungen durch die Ruhrbesetzung aller Welt so offenbar, daß England es wagen konnte, in der sehr deutlichen Curzon-Note vom 11. August 1923 Zweckmäßigkeit und Rechtmäßigkeit der Ruhrbesetzung anzuzweifeln und ihre „große und wachsende Gefahr für den friedlichen Welthandel“ zu betonen. Und endlich gelang es, Frankreich zur Einwilligung in die Einsetzung des Dawes-Ausschusses zu bewegen.

Durch eine zusammenfassende Schilderung dieser Entwicklungen hilft die vorliegende Schrift, eine Lücke im Schrifttum über die Ruhrbesetzung auszufüllen. Eine Behandlung der Frage, ob und wieweit die englische Kohlenkonjunktur von 1923 letzte Ursache des Bergarbeiterstreiks von 1926 war, und eine allgemeine Ueberarbeitung würde die anregende Schrift noch bereichern haben.  
Dr. R. Wedemeyer.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aus den Fachausschüssen.

Dienstag, den 19. November 1929, 15.15 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Str. 27, die

#### 8. Vollsitzung des Ausschusses für Verwertung der Hochofenschlacke

statt.

##### Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Verhalten von Beton bei hohen Temperaturen unter besonderer Berücksichtigung von hochofenschlackenhaltigem Beton. Berichterstatter: Dr. R. Grün, Düsseldorf.
3. Ueber den Zerfall von Hochofenschlacke. Berichterstatter: Dr. F. Hartmann, Dortmund.
4. Herstellung und Eigenschaften von Schmelzbasalt. Berichterstatter: Dipl.-Ing. K. Risse, Kalenborn.
5. Verschiedenes.

Die Einladungen zu der Sitzung sind am 6. November an die deutschen Hochofenwerke ergangen.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Barraud, Armand*, Directeur du dépôt des Etabliss. Jacob Holtzer, Straßburg (Elsaß), 15. Rue de la Nuée Bleue.
- Anke, Fritz*, Dr.-Ing., Gerlafingen, Schweiz, Logierhaus.
- Daubner, Bela*, Ingenieur, Demag, A.-G., Duisburg.
- Eicken, Paul*, Wiesbaden, Nerotal 32.
- Glatschke, Walter*, Dipl.-Ing., Bayer. Berg-, Hütten- u. Salzwerke, A.-G., Zweigniederl. Luitpoldhütte, Amberg (Oberpf.), Gumbelstr. 10.
- Hinderer, Adolf*, Dipl.-Ing., Obering., Delmenhorst i. Oldbg., Schlüsselstr. 11.
- Horz, Erich*, Dipl.-Ing., Obering. u. Geschäftsf. der Fa. Hartmetall G. m. b. H., Berlin-Pankow, Oetztaaler Str. 17.
- Karner, Alois*, Dr. jur., Moskau (U. d. S. S. R.), Hotel Metropol.
- Kudera, Hans*, Dipl.-Ing., Hindenburg, O.-S., Cäcilienstr. 2.
- Kukla, Otto*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefelder Stahlwerk, Krefeld, Gladbacher Landstr. 3.
- Pistorius, Otto*, Dr., Berlin-Charlottenburg 2, Mommsenstr. 66.
- Preuß, Friedrich*, Dipl.-Ing., Obering. der A.-E.-G., Düsseldorf, Hüttenstr. 111.
- Scharlé, Albert*, Dipl.-Ing., Obering. der Companhia Siderurgica Belgo-Mineira, Sabará (Mines Geraes), Bras., Südamerika.
- Schmidt, Heinz*, Dr.-Ing., Ing. der Materialpr.-Anstalt an der Techn. Hochschule, Stuttgart, Cannstatter Str. 212.
- Stary, Otto*, Hütteningenieur, Lysswenskij Sawod, Lysswa (Ural), U. d. S. S. R., Sowjetskaja 13/VI.

*Wagner, Alfred*, Ingenieur, Preß- u. Walzwerk Reisholz, A.-G., Abt. Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf-Eller, Richardstr. 93.

*von Waldenburg-Straus-Scharina* (früher Straus), *Ed. Wilhelm*, Direktor der Maschinenf. Beth, A.-G., Lübeck, Plöniesstr. 3—5.

*Walther, Bernhard*, Hüttdirektor a. D., Siegen, Löhrtor 13.

*Wasmuht, Roland*, Dr.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Manfredstr. 7.

*Will, Erich*, Dr.-Ing., Berlin W 57, Potsdamer Str. 75.

*Zimmermann, Heinrich*, Dipl.-Ing., Inh. der Fa. Ges. für Schweißtechnik Dipl.-Ing. H. Zimmermann & Co., Essen, Billrothstr. 17.

*Zsák, Viktor*, Dipl.-Ing., Baden bei Wien (Oesterr.), Schützengasse 16.

#### Gestorben.

*Bergner, Fritz*, Fabrikdirektor, Velbert. 7. 11. 1929.

*Dieck, Gustav*, Ingenieur, Dortmund. 5. 11. 1929.

*Koch, Peter*, Dr., Chemiker, Bochum. 6. 8. 1929.

*Mahr, Friedrich*, Ingenieur, Düsseldorf. 3. 11. 1929.

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

Als Fortsetzung der bereits an dieser Stelle<sup>1)</sup> angezeigten 15 Lieferungen des XI. Bandes der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“ sind Lieferungen 16 bis 18 mit folgenden Einzelabhandlungen erschienen, die wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H. in Düsseldorf, Postschließfach 664, bezogen werden können.

Lfg. 16. (Abhandlung 133.) Untersuchungen über das Verhalten der Begleitelemente des Eisens, insbesondere des Sauerstoffs bei der Seigerung des Stahles, mit Beiträgen zur Sauerstoffbestimmung. — (Abhandlung 134.) Untersuchungen über die Seigerung in beruhigten und nicht beruhigten Flußstahlblöcken. Von Peter Bardenheuer und Christian Alexander Müller. (23 S. mit 25 Zahlentafeln und 25 Abb.) 3,75 *RM.*, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 3 *RM.*

Lfg. 17. (Abhandlung 135.) Die Wirkung des Einwalzens von Rohren auf die Werkstoffeigenschaften und die Spannungsverhältnisse der Rohrplatte. Von Erich Siebel. (7 S. mit 4 Zahlentafeln und 13 Abb.) 1,25 *RM.*, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 1 *RM.*

Lfg. 18. (Abhandlung 136.) Ein neues Prüfverfahren für Feinbleche. Von Erich Siebel und Anton Pomp. (5 S. mit 1 Zahlentafel und 4 Abb.) 1 *RM.*, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 0,80 *RM.*

<sup>1)</sup> St. u. E. 49 (1929) S. 1216.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Gemeinschaftssitzung am Freitag, dem 29. November 1929, pünktlich 15 Uhr in Düsseldorf Stadttheater (Eingang Hindenburgwall).

#### Tagesordnung:

1. Betriebswirtschaft auf Eisenhüttenwerken. Vortrag von Direktor F. von Holt, Georgsmarienhütte-Haspe.

*Beispiele von Fragen betriebswirtschaftlicher allgemeiner Bedeutung, z. B. Abstimmung der Betriebe, Lagerbestandswirtschaft, Absatzwirtschaft u. dgl. Sonderbeispiele verschiedenster Art über Durchführung von Aufgaben der Wirtschaftsabteilung aus den verschiedenen Betrieben des Klöckner-Konzerns. Vorgehen und Erfolg der technischen Rationalisierung. Organisation einer Wirtschaftsabteilung. Schaffung von Unterlagen zur Verbesserung der Betriebsorganisation und für Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Feststellen der Solleistungen des Betriebes. Rationalisierung im kleinen durch Zeitstudien, Ermittlung der bestmöglichen Arbeitsweise und Festlegen der Bestleistung durch Zeitgedinge auf Grund planvoller Betriebsaufschreibung unter gleichzeitiger Ordnung des Selbstkostenwesens. Einsatz der Wirtschaftsabteilung zur Untersuchung von Sonderfragen, d. h. Stellung von Aufgaben von Fall zu Fall. Gliederung des Betriebsablaufs (Arbeitsvorbereitung).*

2. Einkauf und Rationalisierung in der Metallindustrie. Vortrag von Betriebsdirektor Dr.-Ing. B. Buxbaum, Berlin.

*Bedeutung des Einkaufs im Rahmen der Rationalisierung. Zusammenwirken von Kaufmann und Techniker. Der Qualitätsgedanke. Warenabnahme durch Güte- und Abnahmevorschriften. Nachprüfung der Bewährung der eingekauften Güter. Sammlung technischer Erfahrungen durch den Einkauf. Unterrichtung des Betriebs über einschlägige Neuerungen. Ausarbeiten von Behandlungsvorschriften für die Betriebsmittel. Verflechtung der Einkaufsabteilung in die Organisation der Fertigung unter starker Versachlichung.*

3. Verschiedenes.

Zur Teilnahme an der Sitzung sind alle Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute berechtigt. Anmeldungen zur Sitzung sind spätestens bis zum 20. November an die Geschäftsstelle (Düsseldorf, Postfach 658) zu richten.