

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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 11

15. MÄRZ 1934

54. JAHRGANG

Richtlinien für die meßtechnische Ueberwachung von Hüttenwerksbetrieben.

Von Berthold v. Sothen in Düsseldorf.

[Mitteilung Nr. 195 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

I. Hochofenbetrieb.

(A. Zweck der Messungen; verteilte oder zusammengefaßte Anordnung der Meßgeräte; anzeigende, schreibende oder zählende Messung. B. Messungen am Hochofen: Windmenge, -druck, -temperatur und -feuchtigkeit; Gichtgasdruck, -temperatur, -zusammensetzung; Ofentiefe und Gichtenfolge; Gewicht der Einsatzstoffe und Transportüberwachung; Kühlwassermenge und -temperatur. Messungen an den Winderhitzern: Heizgasmenge und -druck, Verbrennungsluftmenge, Abgaszusammensetzung; Abgas-, Heißwind- und Kuppeltemperatur. C. Auswahl und Anordnung der Meßgeräte: Meßtafeln am Hochofen, am Gichtaufzug und an den Winderhitzern; Hochofen- und Winderhitzermeßhaus, Gasverteilungsstelle.)

A. Grundzüge der meßtechnischen Betriebsüberwachung im Hüttenwesen.

In Hüttenwerksbetrieben muß vor allem für möglichste Gleichmäßigkeit und Stetigkeit gesorgt werden. Dieser Leitgedanke zieht sich wie ein roter Faden durch die folgenden Ausführungen. Die Meßgeräte in den Betrieben haben den Zweck, die Beobachtungen laufend in Zahlengrößen umzuwandeln, anzuzeigen, aufzuschreiben oder zu zählen. Die wichtigsten Arten von Messungen im Hüttenwesen sind:

1. Gewichts-, Mengen- und Stückzahlmessungen (z. B. Einsatz und Ausbringen von Oefen, Erzeugung von Walzenstraßen, Schmiedehämmern, Pressen; Gas-, Dampf-, Wasser-, Preßluft- und Windmengen; Strom).
2. Zustands- und Eigenschaftsmessungen (z. B. Druck, Temperatur, Feuchtigkeit, Zusammensetzung von Gasen).
3. Zeitmessungen (z. B. Lastlauf-, Leerlauf-, Anlauf-, Stillstands- und Störungszeiten).

Laufende Messungen sind notwendig:

1. für die Bedienung der Anlagen,
2. für die Ueberwachung der Anlagen und Belegschaft,
3. für die Kostenermittlung und -verrechnung.

Für die Bedienung genügen im allgemeinen staub- und wasserdicht gekapselte Anzeigegeräte mit großen Teilstrichen und wenigen, gut lesbaren Zahlen und starken Zeigern. Diese Geräte können unmittelbar an verteilt angeordneten Schiebern, Drosselklappen u. dgl. angebracht werden. Die Zusammenfassung der Regel- und Umstellvorrichtungen mit den Meßgeräten auf Bedienungsständen ist vorteilhaft.

Für die Ueberwachung sind schreibende Meßgeräte notwendig. Während man früher die Ueberwachungsgeräte für die Oefen u. dgl. oft in besonderen Meßräumen zusammenfaßte, in denen sie von der Belegschaft aber nicht immer beobachtet werden konnten, bringt man sie jetzt häufiger unmittelbar an den Bedienungsständen an. Die Ofenleute sollen sehen, wie sie und ihre Ablöser gearbeitet

haben. Bei ausreichender Meßstreifenbreite und Beleuchtung kann das Schreibgerät ohne weiteres als Bedienungsgerät benutzt werden. Werden diese Forderungen nicht erfüllt, so sind außerdem gut ablesbare Anzeigegeräte auf den Bedienungsständen zu empfehlen. Für gute Ablesbarkeit ist richtige Beleuchtung wichtig, die leider oft vernachlässigt wird. Am besten ist Innenbeleuchtung mit durchscheinender Skala nach dem Muster der Rundfunkgeräte. Bei Schreibgeräten muß der Ofenwärter den ganzen Tagesmeßstreifen bis zum Augenblick der Ablesung sehen können. Die Meßgeräte sind gegen mechanische Beschädigungen, Staub, Wasser, Hitze und Frost zu schützen. Sie werden daher oft in besonderen Schränken untergebracht. Vor allem sind die Uhrwerke empfindlich, die besser durch die allerdings teuren Zentraluhrenanlagen oder durch kleine eingebaute Synchronmotoren für Streifenvorschub ersetzt werden. Die Synchronmotoren machen die Meßeinrichtungen von Störungen, die an den Mutteruhren vorkommen können, unabhängig. Ein anderer wichtiger Punkt bei der Auswahl und Anordnung ist die „Narrensicherheit“ der Meßgeräte, d. h. ihre Sicherheit vor Eingriffen Unbefugter und Neugieriger.

Im Gegensatz zur Ueberwachung selbständiger Betriebs-einheiten, z. B. von Siemens-Martin-Oefen, Walzwerks- und Glühöfen, ist für die Gichtgas- und Energiewirtschaft die weitergehende Zusammenlegung der Meßgeräte in Warten und Verteilungsstellen vorzuziehen. Weil der Hochofen im Mittelpunkt der Energiewirtschaft steht, wird in größeren Hochofenwerken oft ein besonderes Meßhaus für die Gesamtanlage neben den an den einzelnen Oefen vorhandenen Meßtafeln eingerichtet. Die Ueberwachung der Energiewirtschaft wird durch die elektrischen Fernmeßverfahren und durch ein gutes Werksfernsprechnet und Signalwesen erleichtert.

Für Verrechnungszwecke dienen noch immer vorwiegend Mengenschreiber, deren Meßstreifen planimetriert werden müssen. In den letzten Jahren gewinnen die erheblich verbesserten mechanischen und elektrischen Mengenzähler an Bedeutung. Auch zur Zählung von

*) Sonderdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. B. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

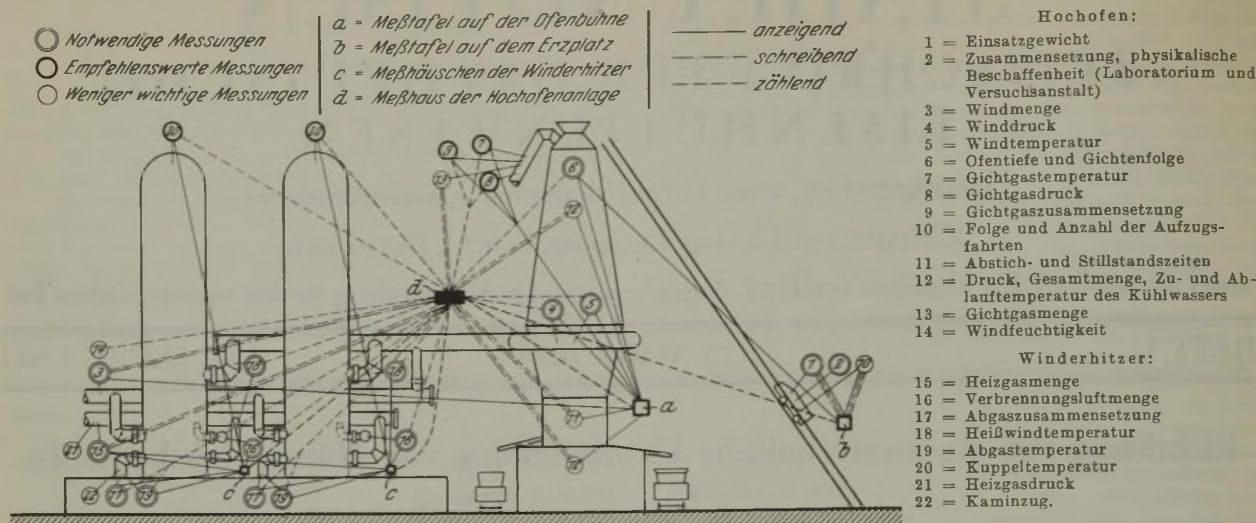


Abbildung 1. Messungen im Hochofenbetrieb.

Einzelgewichten, zur Stückzahlermittlung und für Zeitmessungen werden neuerdings häufiger mechanische und elektrische Zähler verwendet.

In den folgenden Ausführungen soll vor allem näher untersucht werden, wie die Praxis über die verschiedenen Messungen urteilt, welche Messungen notwendig sind, was allgemein üblich und was vielleicht entbehrlich ist. Als oberster Grundsatz hat zu gelten, daß die Aufgaben mit möglichst wenigen und einfachen Messungen, die in der Anlage und im Betrieb billig sind, erfüllt werden sollen.

B. Messungen im Hochofenbetrieb.

Abb. 1 gibt einen Ueberblick über die im Hochofenbetrieb üblichen Messungen, nach ihrer Wichtigkeit eingeteilt als anzeigende, schreibende oder zählende Messungen. Für die Bedienung sind Meßtafeln auf der Ofenbühne, in dem Winderhitzermeßhäuschen und am Gichtaufzug auf dem Erzplatz vorgesehen. Die Ueberwachungsgeräte für die ganze Anlage sind in einem gemeinsamen Hochofenmeßhaus zusammengefaßt.

1. Hochofen.

a) Windmenge und Winddruck.

Der Hochofenwind übertrifft an Gewicht die Summe von Möller und Koks. Im Gegensatz zu den Beschickungstoffen können Menge, Zusammensetzung, Druck und Temperatur des Windes verhältnismäßig einfach laufend gemessen und geregelt werden. Aus der laufenden Messung der Windmenge und des Winddrucks erkennt man in jedem Augenblick die Ofenbelastung und den Beschickungswiderstand. Leider wird beim Bau der Anlagen auf die Meßnotwendigkeiten oft nicht genügend Rücksicht genommen. Aber trotzdem hat sich auf den meisten Werken die Windmengenmessung durchgesetzt. Am häufigsten wird die einfache Meßblende aus Flußstahlblech in der Kaltwindleitung verwendet. Bei Kolbengebläsen kann Resonanz der Hubschwingungen in der Windleitung die Messung stören. Turbogebälbe haben den Vorteil sicherer Messung der Menge. Wenn die breite Normblende¹⁾ nicht eingebaut werden kann, so ist die normgerechte Blende schmalere Einbaubreite²⁾ zu empfehlen. Venturirohre, Düsen und Staurohre werden nur in besonderen Fällen benutzt. Die Staurohrmessung ist ein Notbehelf, um

wenigstens Vergleichswerte zu gewinnen. Abb. 2 zeigt ein Staurohr aus hitzebeständigem Stahl, das auf einem Werk seit einigen Jahren zur Heißwindmengenmessung verwendet wird, weil die Oefen aus einer gemeinsamen Heißwindleitung blasen und die Mengenmessung in der Kaltwindleitung dort nicht möglich ist. Die Heißwindmengenmessung ist wegen der Temperaturänderungen des Windes und der Ausmauerung der Leitungen umständlich.

Die Windverluste im Leitungsnetz betragen im allgemeinen von den Gebläsen bis zum Ofen etwa 5 bis 8% der rechnerisch nötigen Windmenge. Sie können aber bei undichten Heißwindschiebern, Leitungen und Verbindungsstücken zwischen der Ringleitung und den Blasformen erheblich größer sein.

Früher betrieb man vor der Einführung der Windmengenmessung die Hochöfen nach der „Windpressung“. Hierbei wurde der Winddruck meist in der Ringleitung oder Heißwindleitung, in manchen Fällen aber auch vor den Winderhitzern in der Kaltwindleitung gemessen. Eine Beurteilung der Windaufnahme des Ofens und des Ofenganges nach der Druckmessung allein ist nicht möglich, weil die von der Windmenge abhängigen Druckverluste im Leitungsnetz und vor allem der wechselnde Widerstand der Beschickungssäule im Hochofen das Bild fälschen. Die Berechnung der Windmenge aus der Drehzahl der Kolbengebläse ist unsicher und nur dann möglich, wenn nicht aus der Sammelleitung geblasen wird. Bei Turbogebälben ist die Drehzahl kein Maßstab für die Windmenge. Ein klares Bild gewann man erst durch die Einführung der Windmengenmessung. Die hiermit ausgerüsteten Hochöfen blasen gewöhnlich nach der Windmenge, die während bestimmter Zeitabschnitte nach den Erfordernissen des Ofenganges und der Gaswirtschaft vorgeschrieben wird.

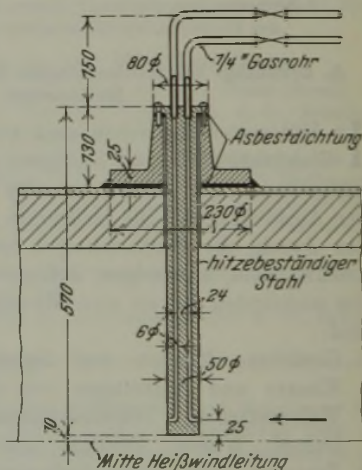


Abbildung 2. Staurohr aus hitzebeständigem Stahl zur Heißwindmessung (nach Skroch).

¹⁾ Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 95/104 (Wärmequelle 167).

²⁾ Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 375/77 (Wärmequelle 180).

Abb. 3 enthält im oberen Teil ein Betriebsschaubild (a) aus einer Zeit, in der abwechselnd nach dem Winddruck oder nach der Windmenge geblasen wurde. Bei regelmäßigem Ofengang wurde eine bestimmte Windmenge vorgeschrieben. Wenn der Ofen besonders gut ging, suchte man die volle Leistungsfähigkeit der verhältnismäßig schwachen Gebläse auszunutzen, indem man die Drosselklappe in der Abzweigung von der gemeinsamen Kaltwindsammelleitung zum Ofen voll öffnete und mit der Höchstmenge blies, die die Gebläse hergaben. Ging der Ofen schwerer, so wurde eine bestimmte „Pressung“ vorgeschrieben. Das Schaubild weist für einen Tag mit schweren und langen Hängestörungen, die früher infolge ungleichmäßiger Arbeitsbedingungen häufiger vorkamen, große Unregelmäßigkeiten auf. Die vorgeschriebenen Windmengen und -drücke wurden damals nicht immer eingehalten, weil die Bedeutung gleichmäßiger Windzufuhr noch nicht erkannt war und außerdem die Gebläse zu schwach waren. Das Schaubild b aus einer späteren Zeit zeigt zwar eine Besserung, aber die Handregelung der Windmenge ist unzulänglich. Aus Abb. 4 gehen Größe und Häufigkeit der Abweichungen von der vorgeschriebenen Windmenge hervor. Das Schaubild enthält die Ergebnisse einer zehntägigen Untersuchung, bei der die Windmenge von Viertel- zu Viertelstunde aus dem Meßstreifen abgelesen wurde. Die Betriebsschaubilder c und d in Abb. 3 zeigen bei selbsttätiger Windmengenregelung sehr gleichmäßigen Verlauf. Solange mit der einfachen Stichlochstopmaschine gearbeitet wurde, mußte nach den Abstichen noch gedrosselt werden. Seit der Einführung einer neuzeitlichen, doppelt wirkenden Stichlochstopmaschine kann auch beim Schließen des Stichloches gleichmäßig weitergeblasen werden. Ofengang, Gichtgaserzeugung und -zusammensetzung werden nicht mehr, wie früher, durch jeden Abstich gestört; Hängestörungen treten seltener auf, sie sind leichter und von kürzerer Dauer. Das Winddruckschaubild zeigt beim Blasen mit selbsttätig geregelter gleichmäßiger Windmenge eindeutig die Widerstandsänderungen der Beschickungssäule

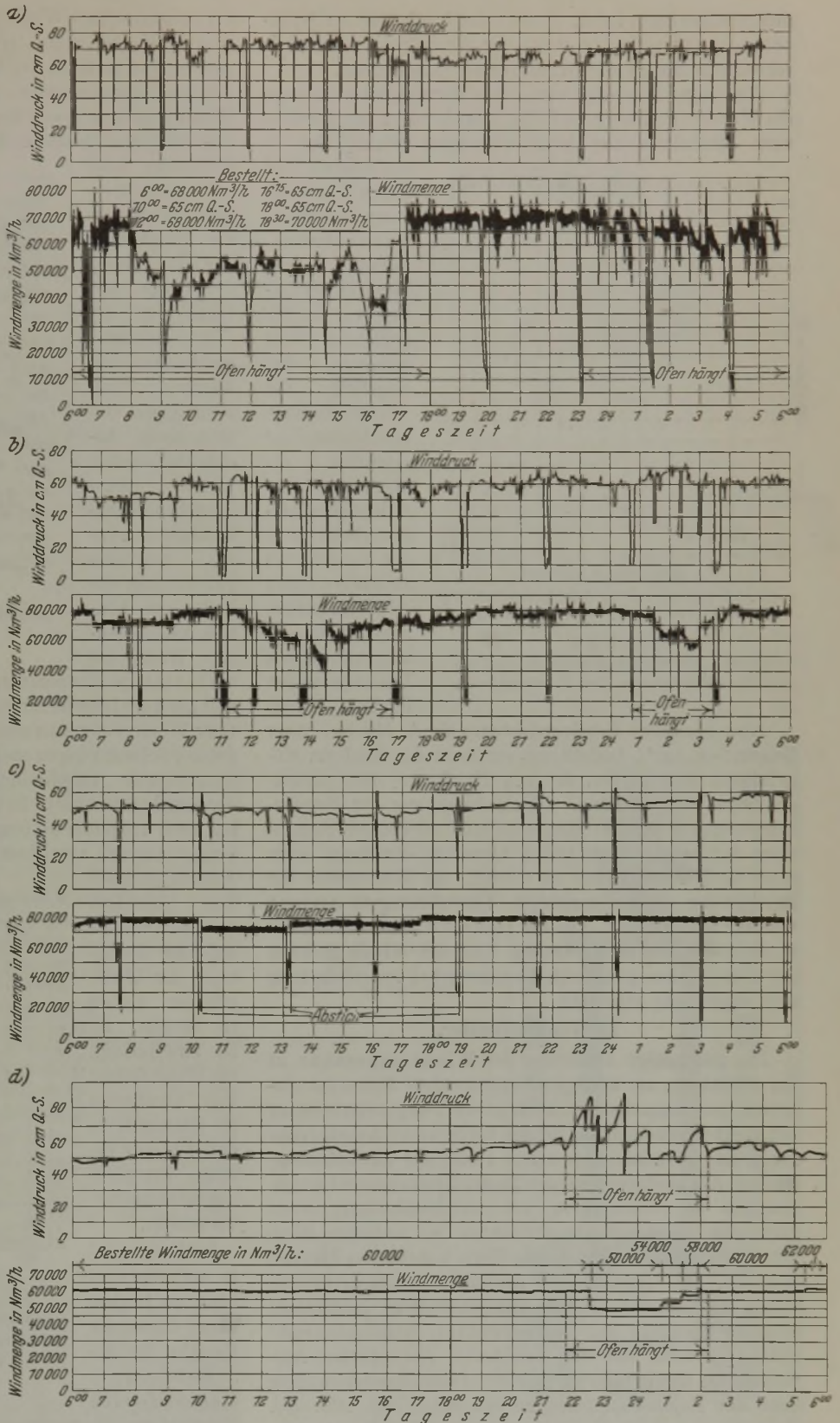


Abbildung 3. Winddruck- und Windmengen-schaubilder eines Hochofens.

- a = abwechselndes Blasen nach Winddruck oder nach Windmenge
- b = Handregelung der Windmenge
- c = selbsttätige Windmengenregelung; alte Stichlochstopmaschine
- d = selbsttätige Windmengenregelung; neue, doppelt wirkende Stichlochstopmaschine.

an, so daß Unregelmäßigkeiten beim Ofengang frühzeitig erkannt werden. Die Gebläse müssen bei dieser Arbeitsweise so stark bemessen sein, daß man auch bei erhöhtem Ofenwiderstand dem Ofen zunächst eine bestimmte Wind-

menge aufzwingen kann. Genügt die Aenderung der Windtemperatur nicht zur Behebung der Störung, so wird in schwereren Fällen die Windmenge herabgesetzt.

An einigen Hochöfen wird neben der Gesamtwindmenge die Windverteilung auf die Blasformen mit Blenden oder Staurohren aus hitzebeständigem Stahl oder im einfachsten Fall durch Beobachtung des Druckunterschiedes zwischen zwei Punkten der Leitung vor der betreffenden Form gemessen. Zur Regelung der Windverteilung benutzt man Einsatzfutter, die aber nur bei Stillständen ausgewechselt werden können, und an einigen Oefen Heißwindschieber oder Drosselklappen in den Leitungen zu den Formen.

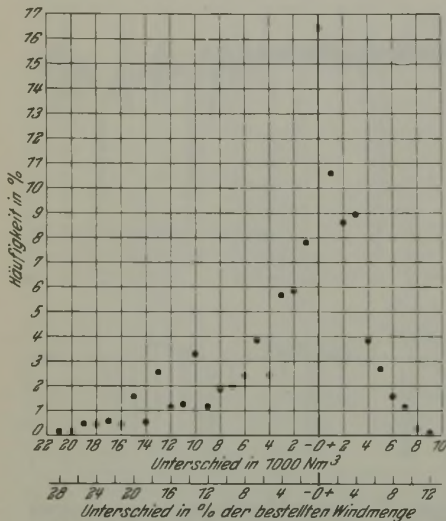


Abbildung 4. Unterschied zwischen gemessener und bestellter Windmenge bei Handregelung.

Eine besondere Regelvorrichtung, die A. Michel näher beschrieben hat³⁾, besteht aus einem in die Blasform eingeführten Regelkörper, der von Hand vor- oder zurückgeschoben werden kann. Durch Aenderung der Formenbelastung und des Formenquerschnitts oder durch Anwendung der schräg nach unten blasenden Maulform kann man die Windverteilung im Gestell, das Niedergehen der Beschickung, ganz allgemein die Gasströmung in gewissen Grenzen beeinflussen. Aus der laufenden Beobachtung der Gichtgaszusammensetzung und des Niedergehens der Beschickung läßt sich die günstigste Formenbelastung und -einstellung ermitteln.

b) Windtemperatur.

Die planmäßige Aenderung der Windtemperatur ist das wichtigste, am häufigsten angewendete Mittel zur Regelung des Ofenganges. Ueblich ist die Temperaturmessung mit Thermoelementen, die für den vorliegenden Zweck genau genug ist, an mindestens einer Stelle der Hochofenringleitung. Am häufigsten werden Nickel-Nickelchrom-Thermoelemente in Schutzrohren aus hitzebeständigem Stahl gebraucht. Einige Werke verwenden bei niedrigen Ringleitungstemperaturen mit Erfolg Eisen-Konstantan-Thermoelemente. Die vorgeschlagene Ausbildung als Rohrelement, wobei ein Chroninrohr mit eingeschweißtem Nickeldraht oder ein Eisenrohr mit eingeschweißtem Konstantandraht verwendet wird, hat sich bewährt⁴⁾. Zur leichten Auswechslung der Pyrometer ist eine Stopfbüchsenanordnung oder eine Bajonettkupplung zu empfehlen (vgl. Abb. 20). Nach einem anderen Vorschlag wird das Eisen-Konstantan-Thermoelement so in eine Schutzhülse gehängt, daß es leicht ausgewechselt werden kann, ohne daß das Schutzrohr entfernt zu werden braucht⁵⁾.

Abb. 5 zeigt Windtemperaturschaubilder bei verschiedener Arbeitsweise eines Hochofens. Das obere Schaubild

bei unregelter Windtemperatur ohne Kaltwindzusatz zum Heißwind weist große Temperaturunterschiede zu Anfang und zu Ende der Winderhitzer-Entscheidung auf, die den Ofengang stören. Auf den meisten Werken wird die Windtemperatur von Hand durch Kaltwindzusatz geregelt (vgl. mittleres Schaubild). Aber auch hierbei kommen noch unerwünscht hohe

Temperaturschwankungen in der Ringleitung vor. Abb. 6 zeigt die Größe und Häufigkeit der Temperaturabweichungen, die während einer zehntägigen Untersuchung beobachtet wurden. Um die vorgeschriebene Ringleitungstemperatur möglichst gleichmäßig einhalten zu können, haben mehrere Werke die

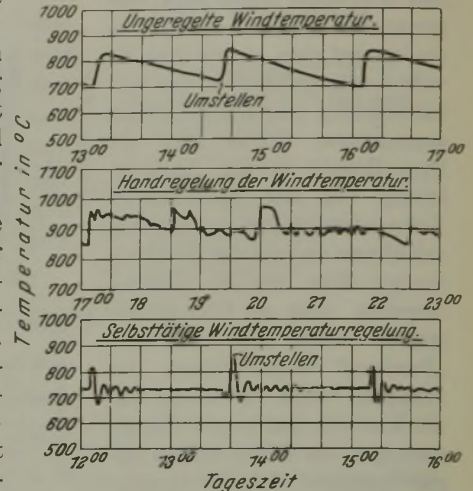


Abbildung 5. Windtemperaturschaubilder eines Hochofens.

selbsttätige Temperaturregelung eingeführt. Abb. 5 enthält auch ein Beispiel für den Temperaturverlauf bei selbsttätiger Windtemperaturregelung. Die Größe und das Abklingen der Schwankungen nach dem Umstellen der Winderhitzer hängt von der „Empfindlichkeit“ und dem „Ausgleichsgrad“ der Regelstrecke ab⁶⁾. In diesem Beispiel ist auf die durchaus noch mögliche weitergehende Beseitigung der Schwankungen bewußt verzichtet worden, um aus der Höhe des Ausschlages nach dem Umstellen gewisse Schlüsse auf die Bedienung der Winderhitzer ziehen zu können. Es ist zweckmäßig, die Winderhitzer von vornherein so auszugittern, daß nur eine geringe Temperaturschwankung vorkommt.

Die Fortschritte auf dem Gebiete des Reglerbaues bieten die Gewähr für die Betriebssicherheit von

Regelanlagen für die Windmenge und -temperatur am Hochofen. Der Hochofenbetrieb ist ein Beispiel für die vorteilhafte Anwendung selbsttätiger Regelung, die durch den durchgehenden Betrieb und die verhältnismäßig einfache vorliegende Regelaufgabe („Gleichwertregelung“) begünstigt wird. Außerdem kann die selbsttätige Regelung ausgeschaltet und auf

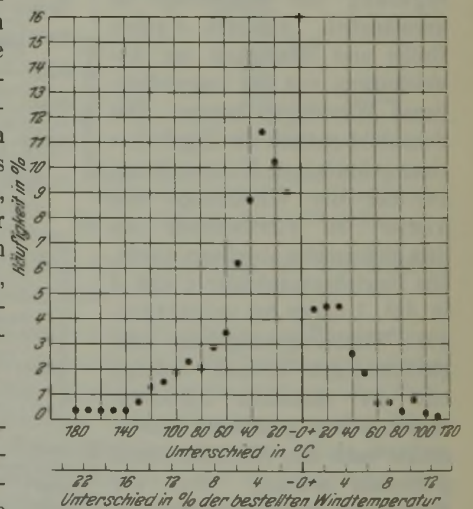


Abbildung 6. Unterschied zwischen gemessener und bestellter Windtemperatur bei Handregelung.

³⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1073/80 (Hochofenaussch. 142).
⁴⁾ Vgl. Mitt. Warmestelle V. d. Eisenh. 96 (1927) S. 707.
⁵⁾ Siemens-Z. 7 (1927) S. 74.

⁶⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 137/44 (Warmestelle 168); S. 183/88 (Warmestelle 171). — Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 237/46 (Warmestelle 188).

Druckknopfsteuerung oder Handbetrieb umgestellt werden. Diese Möglichkeit wird bei der Verwendung selbsttätiger Regler in Hüttenwerksbetrieben immer vorgesehen, um von Störungen der mechanischen Regelung unabhängig zu sein. Beispiele für die Ausführung von Windmengen- und Temperaturregelanlagen am Hochofen enthält eine frühere Veröffentlichung⁷⁾.

c) Windfeuchtigkeit.

Nach Untersuchungen an Hochöfen in England und in anderen Ländern, deren Klima einen starken Wechsel der Luftfeuchtigkeit mit sich bringt, soll es einen für den Hochofenbetrieb günstigsten Feuchtigkeitsgehalt des Gebläsewindes geben. In Deutschland ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Jahresmittel etwa 10 g/Nm³. Er schwankt je nach Lufttemperatur und Sättigung in den Winter- und Sommermonaten zwischen 3 und 17 g je Nm³, d. h. einem 1000-t-Thomashochofen werden an Luftfeuchtigkeit im Winter etwa 7 bis 8 t/24 h, im Sommer dagegen etwa 39 bis 41 t/24 h zugeführt. Vielleicht ist es vorteilhaft, die Windfeuchtigkeit laufend zu messen und zu regeln. Zur Ueberwachung der Gasfeuchtigkeit in elektrischen Gasreinigungen sind Meßgeräte ausgebildet worden, die sich auch für diesen Zweck eignen.

Abbildung 7. Druckluftübertragung der Gichtsondenbewegung („Hydro“, Apparatebauanstalt).

Abbildung 7 zeigt eine schematische Darstellung der Druckluftübertragung der Gichtsondenbewegung. Die Beschriftungen sind: a = Gichtsonde, b = Mitnehmer, c = Tauchgefäß, d = Druckwandler, e = Schauglas mit Drasselvorrichtung. Die Druckluft wird über eine Leitung zum Hochofen geleitet.

d) Gasdruck an der Gicht.

Der Gasdruck an der Gicht wird auf allen Werken gewöhnlich in den Gasabzugsleitungen schon aus Sicherheitsgründen gemessen, um Unterdruck an der Gicht und Einsaugen von Falschluff beim Gichten zu vermeiden. Ueblich ist die schreibende Messung in der Gasreinigung, außerdem ist die Anzeige auf der Ofenbühne zu empfehlen. Die Messung des Gasdrucks ist auch wichtig zur Einschränkung der Gichtgasverluste, die vor allem an der Gicht und in der Rohgasleitung auftreten.

e) Gichttemperatur, Ofentiefe und Gichtenfolge.

Diese drei Messungen gehören zusammen, da sie sich ergänzen. Bei der vielfach üblichen Messung der Gichtgastemperatur mit Eisen-Konstantan-Thermoelementen dürfen die Kaltlötstellen nicht den wechselnden Außentemperaturen an der ungeschützten Gicht ausgesetzt werden. Man muß für gleichmäßige Kaltlötstellentemperatur sorgen und unter Umständen Kompensationsleitungen verwenden⁸⁾. Um die Schwierigkeiten, die bei der Gichttemperaturmessung mit Thermoelementen auftreten können, zu vermeiden, benutzen einige Werke für diesen Zweck Widerstandsthermometer. Die laufende

Messung der Gichttemperatur an mehreren Stellen kann Aufschluß über den Ofengang geben, wenn nicht wechselnder Feuchtigkeitsgehalt der Beschickung oder in die Gicht eingespritztes Wasser stören. An einigen Oefen hat man auch

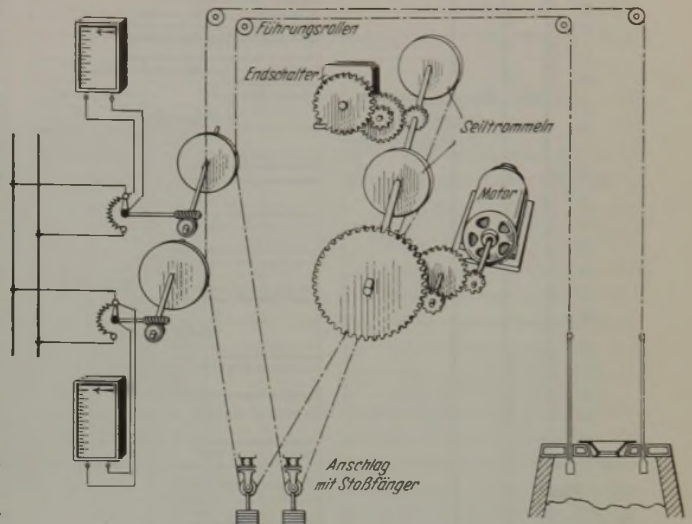


Abbildung 8. Elektrische Gichtsondenwinde mit elektrischer Uebertragung der Sondenstellung (Siemens-Schuckertwerke A.-G.).

im Ofenschacht Thermoelemente zur Ueberwachung des Ofenganges eingebaut. Diese Temperaturmessungen sind aber in manchen Fällen schwer zu deuten, da die Bildung und das Verschwinden von Ansätzen, die verschiedene Ab-

- a = Drehung des Verteilers
- b = Oberglocke geschlossen
- b₁ = Oberglocke offen
- c = Unterglocke geschlossen
- c₁ = Unterglocke offen
- d = Zahl der gekippten Kübel
- e = Stand des Verteilers
- f = erster Teufenzeiger
- g = zweiter Teufenzeiger
- h = Feinkoksaufzug
- i = Rollenrost
- k = Feinkoksbunker
- l = Meßbunker
- m = geöffnete Klappen
- n = geschlossene Klappen
- o = langsamer Ofengang
- p = Stillstand
- q = Abstich
- r = Ausbesserung
- s = Maximalschalter
- t = Wasserberieselung
- u = Schlußlampe.

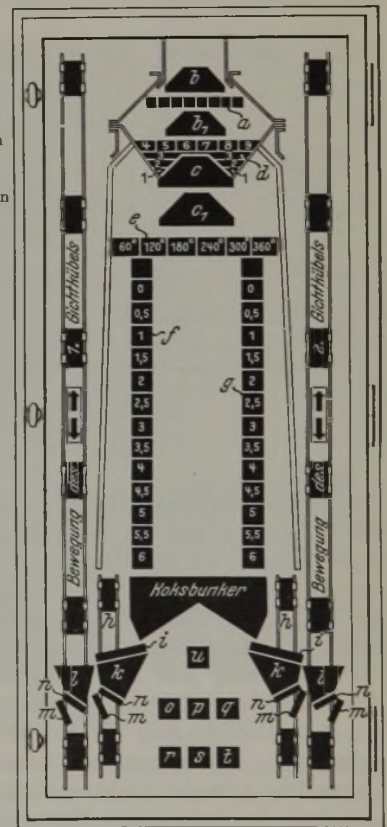


Abbildung 9. Lichtzeichenschrank für eine Begichtungsanlage (Demag).

nutzung des Mauerwerks und andere Umstände die Messung beeinflussen.

Die an neuzeitlichen Oefen gewöhnlich an mehreren Stellen eingebauten Gichtsonden geben Aufschluß über das Niedergehen der Beschickung und außerdem über die

⁷⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 81/93 (Wärme- stelle 153).

⁸⁾ Vgl. Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. 96 (1927) S. 701.

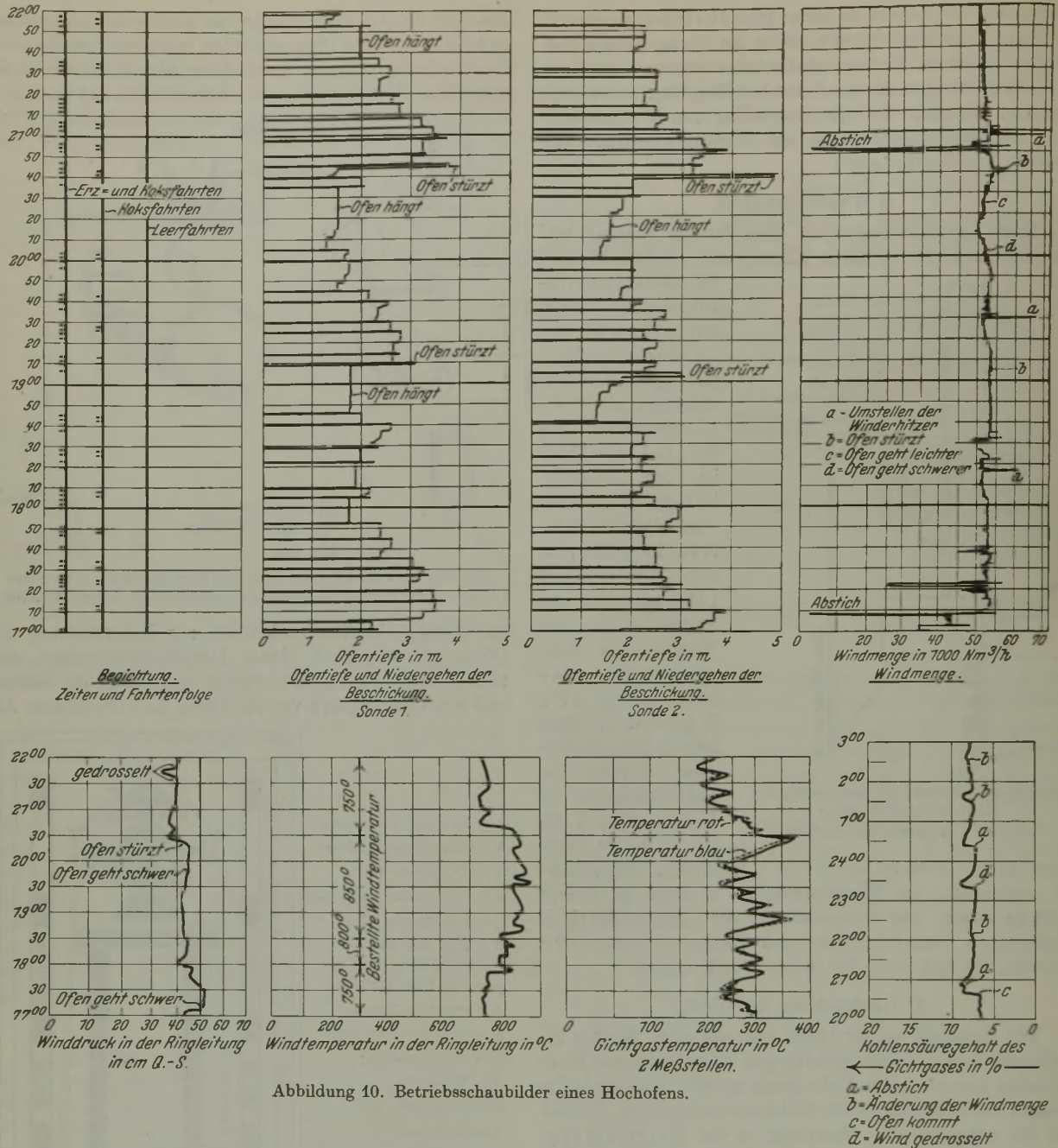


Abbildung 10. Betriebsschaubilder eines Hochofens.

Ofentiefe und die Gichtenfolge. Sie sind zur Ueberwachung des Ofenganges und der Belegschaft und außerdem aus Sicherheitsgründen zu empfehlen⁹⁾. Abb. 7 zeigt als Beispiel eine Druckluftübertragung der Gichtsondenbewegung auf die Meßgeräte. Jeder Sondenstellung entspricht ein bestimmter Luftdruck, der angezeigt oder aufgezeichnet wird. Die Einrichtung muß vor Frostgefahr geschützt werden. Abb. 8 stellt eine elektrische Gichtsondenwinde mit elektrischer Uebertragung der Sondenstellung auf die Meßgeräte dar. Die elektrische Gichtsonde wird durch den Gichtaufzug oder den Gichtverschluß selbsttätig gesteuert, so daß die Sonden vor dem Niederstürzen der Beschickung hochgezogen werden. Außerdem ist eine Druckknopfsteuerung am Stand des Aufzugsmaschinisten vorgesehen, durch die in Ausnahmefällen die Sonden hochgezogen oder herabgelassen werden können. Den oft vorhandenen Stufenkontakten und Schaltwalzen, die keinen stetigen Kurvenzug, sondern ein Stufenschaubild liefern, sind schwer gekapselte,

für diesen Zweck gebaute Schleifwiderstands-Fernsender mit mehreren hundert Ohm Widerstand zur Uebertragung auf Tintenschreiber mit besonders hoher Einstellkraft vorzuziehen. Punktschreiber sind für die Aufzeichnung der Sondenstellung wenig geeignet.

Der in Abb. 9 dargestellte Lichtzeichenschrank dient zur Beobachtung einer weitgehend mechanisierten Begrüchtungsanlage mit selbsttätiger Koksförderung. Die Lichtzeichen werden durch den Gichtaufzug, den Gichtverschluß und die Gichtsonden ein- und ausgeschaltet. Außerdem wird die Stellung der beiden Gichtsonden gleichzeitig auf der Ofenbühne angezeigt und im Hochofenmeßhaus aufgeschrieben.

Die in Abb. 10 dargestellten Betriebsschaubilder eines Hochofens zeigen für einen Tag, an dem der Ofen unregelmäßig ging, die Zusammenhänge zwischen den Aufzeichnungen der beiden Gichtsonden, der Gichtgastemperatur und der Gichtgaszusammensetzung (Kohlensäuregehalt). Außerdem erkennt man den Zusammenhang zwischen diesen Messungen und Windmenge, -druck und -temperatur.

⁹⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1153/59 u. 1200/08.

f) Gewicht der Einsatzstoffe und Transportüberwachung.

Die laufende Ueberwachung stößt wegen der großen Mengen auf gewisse Schwierigkeiten. Die Wiegeeinrichtungen lassen sich bei vorhandenen älteren Anlagen manchmal nur schwer eingliedern. Ein Beispiel für die Lösung dieser Aufgabe zeigt der in *Abb. 11* dargestellte Koksübergabewagen mit Wiegebunkern, der auf einem Werk an Stelle der

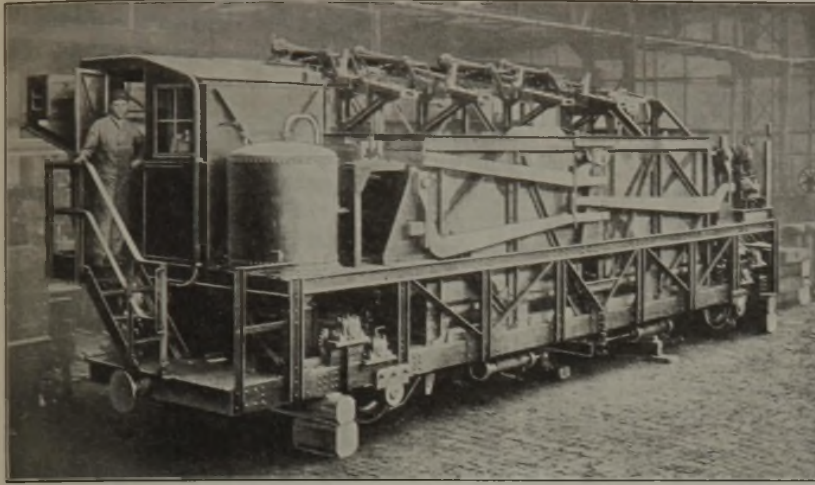


Abbildung 11. Koksübergabewagen mit Wiegebunkern (Demag und A. Spies).

früheren mengenmäßigen Koksuteilung zum Hochofen zur laufenden Gewichtsermittlung benutzt wird. Bei dem Selbstentlader für Koks und Erz in *Abb. 12* werden die Einzelgewichte angezeigt, aufgedruckt und selbsttätig zusammengezählt. Gewöhnlich benutzt man Mehrbalkenwaagen, um die verschiedenen Erzsorten einzeln wiegen zu können. Für jeden Möller werden die Soll-Gewichte auf dem Wiegebalken einmal eingestellt. Um willkürliche Änderungen durch Unbefugte zu verhindern, sind verschließbare Kasten über dem Wiegebalken oder ähnliche Sicherungsvorrichtungen zu empfehlen. *Abb. 13* zeigt ein Banddruckwerk und den damit hergestellten Wiegestreifen, auf dem außer dem Gewicht auch Nummer, Tag und Zeit der Wägung, Erzsorte und andere Angaben aufgedruckt werden können.

Zur Transportüberwachung kann man elektrische Zeitschreiber mit selbsttätigen Schaltern für die Fahrtenfolge des Gichtaufzuges, die Gichtenfolge und andere Feststellungen benutzen (vgl. *Abb. 10*). Auf einem Werk sind die Gichtaufzüge mit Belastungsschreibern für die elektrischen Aufzugsmotoren ausgerüstet. Aus dem in *Abb. 14* enthaltenen Belastungsschaubild kann man die Fahrtenfolge, getrennt nach Erz- und Koks Ladungen, erkennen. Außerdem sieht man daraus mit einer für den verfolgten Zweck genügenden Genauigkeit das Ladungsgewicht, das der Motorbelastung verhältnismäßig ist.

g) Gichtgaszusammensetzung.

Die laufende Ueberwachung der Gichtgaszusammensetzung ist ein wertvolles Mittel zur Beurteilung der Stoff- und Wärmebilanz des Hochofens. An den Änderungen der Gichtgasanalyse erkennt man, wie in einer früheren Veröffentlichung¹⁰⁾ näher erläutert, veränderte direkte

und indirekte Reduktion, vermehrte oder verringerte Kohlenstoffabscheidung, Möllerkohlensäure-Austreibung, Wasserersetzung und andere Vorgänge im Ofen. Schon wenige zehntel Prozent Unterschied im Kohlensäure-, Kohlenoxyd-, Wasserstoff- und Stickstoffgehalt deuten auf erheblich geänderten Ofengang hin. Die bisher vorhandenen Geräte für die Ueberwachung der Rohgaszusammensetzung am Hochofen sind Teillösungen; erstrebenswert ist ein Gichtgasprüfer, der Kohlensäure-, Kohlenoxyd-, Wasserstoff- und Stickstoffgehalt mit möglichst geringer Verzögerung und ausreichender Genauigkeit ermittelt und leicht lesbar anzeigt und aufzeichnet. Wegen der schwierigen Probenahme und der Verstopfungsgefahr wird der Geber am besten in der Nähe der Gasentnahmestelle, gegen Beschädigungen und Frostgefahr geschützt, aufgestellt und die Messung elektrisch auf Linienschreiber und Anzeigergeräte übertragen. Am besten hat sich das Absaugen aus der Rohgasleitung mit kräftigen Luft- oder Wasserstrahlpumpen durch ein keramisches Filter bewährt, das durch einen Blechmantel gegen Staubansätze gesichert ist. Filter und Entnahmerohr müssen durch Bajonettkupplungen od. dgl. (vgl. *Abb. 20*) schnell ausgewechselt werden können; die Gasentnahmeleitungen

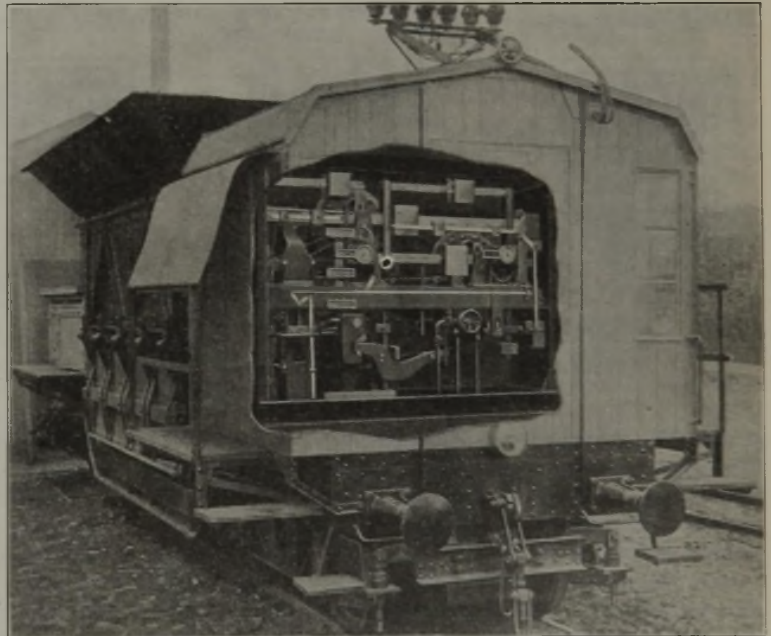


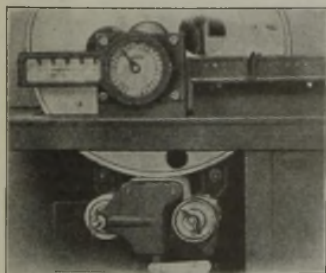
Abbildung 12. Selbstentlader des Hochofenwerks IJmuiden mit eingebauter selbsttätiger Wiegevorrichtung (MAN und A. Spies).

sind zu entwässern. Die selbsttätigen Gasanalysengeräte sind am zweckmäßigsten im Nebenschluß an die Hauptentnahmeleitung anzuschließen, so daß bei schnellem Durchsaugen die Anzeigeverzögerung gering ist. Auch die Anzeigeverzögerung im Analysengerät selbst muß durch klein gehaltene „schädliche Räume“ und kurze Analysendauer möglichst verringert werden.

Die Schaubilder der Gichtgaszusammensetzung in *Abb. 15* wurden mit Sondergeräten für die Rohgasprüfung am Hochofen aufgenommen. Wegen der größeren Ables-

¹⁰⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 245/66.

genauigkeit ist, wenn Kohlensäure und die Summe der brennbaren Gichtgasbestandteile ($\text{CO} + \text{CH}_4 + \text{H}_2$) nebeneinander bestimmt werden sollen, das Gerät mit selbsttätiger Nullpunktunterdrückung (vgl. Schaubild b) zu



Gewicht	Wägung-Nr.	Datum	Uhrzeit
23 540	1070	15. 12.	10.15
26 755	1071	15. 12.	11.30
28 630	1072	16. 12.	9.40
27 380	1073	16. 12.	10.30
29 690	1074	16. 12.	12.20

Abbildung 13. Banddruckwerk mit Wiegestreifen (A. Spies, Siegen).

empfehlen. Noch günstiger liegt der Meßbereich des Schaubildes c, doch ist bei diesem Gerät auf die Bestimmung der ebenfalls wichtigen anderen Gasbestandteile verzichtet. Dieses Schaubild zeigt die Schwankungen im Kohlensäure-

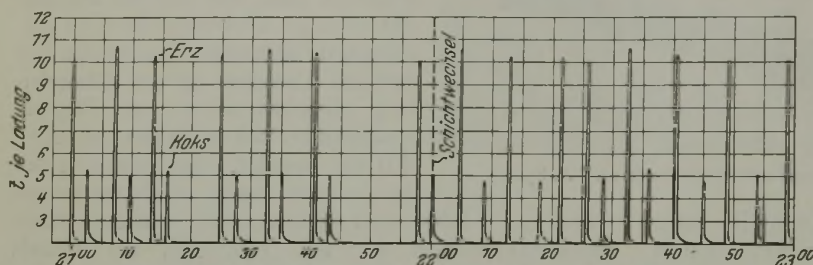


Abbildung 14. Schaubild des Belastungsschreibers eines Gichtaufzuges.

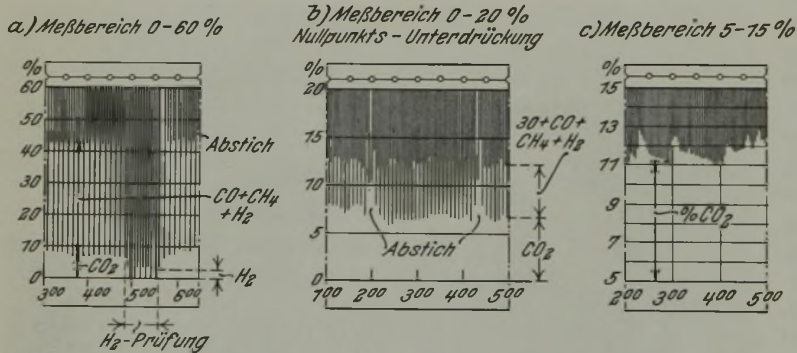


Abbildung 15. Ueberwachung der Gichtgaszusammensetzung (Mono, G. m. b. H., Hamburg).

gehalt des Gichtgases bei Hängestörungen sehr deutlich. Die chemischen Gichtgasprüfer, mit denen die beschriebenen Schaubilder aufgenommen wurden, können auch mit elektrischer Uebertragung auf Linienschreiber und Anzeigeräte ausgerüstet werden.

Zur Beobachtung des Wasserstoffgehalts im Gichtgas wird auf mehreren Werken der elektrische Wärmeleitfähigkeitsmesser verwendet. Änderungen des Kohlenstoffgehalts beeinflussen zwar die Wärmeleitfähigkeit des Gases und stören daher die genaue Ermittlung des wirklichen Wasserstoffgehaltes, man kann aber schon aus der veränderten Wärmeleitfähigkeit Schlüsse auf den Hochofengang ableiten. Als Beispiel zeigt Abb. 16 den unruhigen Kurvenverlauf bei Hängestörungen und den starken Ausschlag beim Stürzen der Beschickung¹¹⁾. Grobe Schäden an den Windformen, durch die große Wassermengen ins Gestell gelangen, verursachen einen heftigen Ausschlag des Gerätes. Zeitweiliger Wassereintritt durch leck gewordene, vorübergehend wieder durch Schlacke verschlossene Schlack-

¹¹⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 853/54.

kenformen bringt einen unruhigen Kurvenverlauf mit sich. In vielen Fällen warnt der Wärmeleitfähigkeitsmesser rechtzeitig vor Unregelmäßigkeiten und Störungen im Hochofen und Gasmaschinenbetrieb. Er kann mit selbsttätigen Alarmvorrichtungen gekoppelt werden. Vorteilhaft ist die geringe Anzeigeverzögerung, die vorbeugende Maßnahmen im Gasmaschinenbetrieb zu treffen ermöglicht.

h) Gichtgasmenge.

Unter günstigen Leitungs- und Temperaturverhältnissen kann man die Rohgasmenge mit einer Meßblende aus Flußstahlblech messen und hat dann die Vergleichsmöglichkeit mit der berechneten Gichtgasmenge und auch mit der Summe des gemessenen Gichtgasverbrauchs zur Nach-

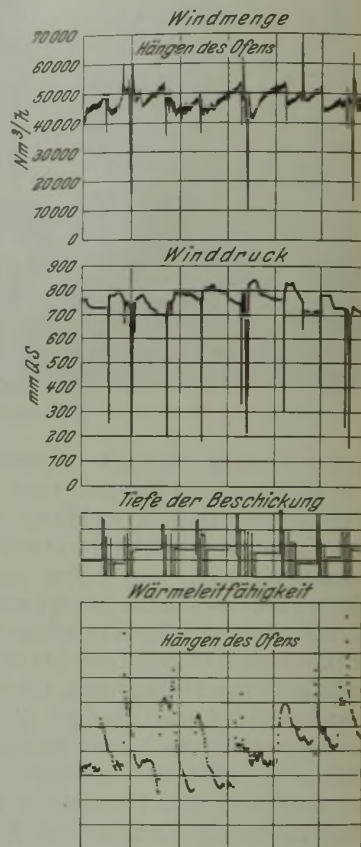


Abbildung 16. Gichtgasüberwachung mit Siemens-Wärmeleitfähigkeitsmesser (nach Berger).

prüfung der berechneten und gemessenen Gichtgasmenge. Außerdem gibt die Messung in der Rohgasleitung vor der Gasreinigung die Möglichkeit, die Gichtgasverluste nach Verlusten am Ofen (Schacht, Gicht) einschließlich der Rohgasleitung bis zur Meßstelle und Verlusten in der Gaswäsche und im Reingasleitungsnetz zu unterteilen. Damit kommt man der wünschenswerten Einteilung nach Sonntagsüberschuß- und Abblasegas, Gasverlusten des Ofens, der Rohgasleitung und der Gaswäsche und Gasverlusten im Reingasleitungsnetz näher. Wenn die Windmengenmessung zur laufenden Ueberwachung des Hochofenganges brauchbar; denn alle Belastungsschwankungen kommen zum Ausdruck.

Abb. 17 enthält Schaubilder der Rohgasmenge und Rohgastemperatur eines 500-t-Stahleisen-Ofens, in dessen Rohgasleitung etwa 100 m vom Ofen entfernt in einem schräg aufwärts zum Staubabscheider führenden Leitungstück eine gewöhnliche Flußstahlblende mit vierfacher Druckentnahme eingebaut ist. Die Gastemperatur an der

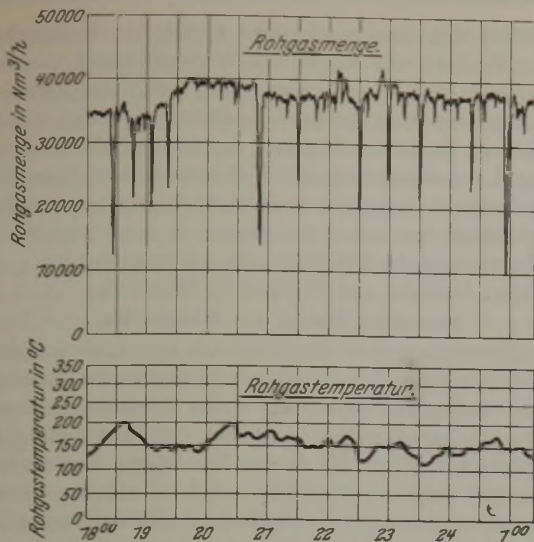


Abbildung 17. Rohgasmengenschaubild eines Hochofens.

Meßstelle liegt über dem Taupunkt, so daß der völlig trockene Staub keine Schwierigkeiten macht. Meßstelle und Druckentnahmeleitungen werden von Zeit zu Zeit mit Preßluft gereinigt. Die Preßluftmenge ist so gering, daß keine Explosionsgefahr besteht. Die Gastemperatur wird in der Nähe der Meßstelle ebenfalls gemessen, um Temperatur-

änderungen bei der Auswertung zu berücksichtigen. Diese von der Wärmestelle Düsseldorf vorgeschlagene Rohgasmengenmessung hat sich seit Mai 1932 im Dauerbetrieb gut bewährt; der zunächst befürchtete starke Verschleiß der scharfen Kanten der Meßblende trat nicht ein.

Einfacher als die Rohgasmengenmessung ist die nur auf wenigen Werken mögliche Messung der Reingasmenge unmittelbar hinter der Gasreinigung in der Hauptleitung. Sie gibt beim Einofenbetrieb auch Aufschluß über den Ofengang.

i) Kühlwassermenge und -temperatur.

Diese Messungen sind aus Gründen der Sicherheit und wegen eines sparsamen Kühlwasserverbrauchs zu empfehlen. Näheres über die Durchführung ist in einer Veröffentlichung über die Wasserkühlung des Hochofens mitgeteilt¹²⁾. Dauermessungen sind infolge der verwickelten Leitungsführung gewöhnlich zu umständlich, so daß man sich auf Stichmessungen beschränkt. Die an einigen neuzeitlichen Oefen eingerichtete Messung der Gesamtmenge und der Kühlwassermengen für Schacht, Rast und Gestell und die Ueberwachung der Zu- und Ablauftemperaturen wichtiger Kühlvorrichtungen ist empfehlenswert. Die richtige Verteilung des Kühlwassers wird durch einen Wärter mit Quecksilberthermometern vorgenommen.

(Schluß folgt.)

¹²⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 85/91 u. 121/25.

Die Handelspolitik der führenden Wirtschaftsvölker in der Nachkriegszeit.

Von Dr. J. W. Reichert in Berlin.

Das handelspolitische Gesicht der Welt hat in den letzten zwei Jahrzehnten fortwährend Änderungen erfahren. Die Wandlungen, die bei den großen Wirtschaftsvölkern vorgekommen sind, haben die Dinge geradezu auf den Kopf gestellt. Am deutlichsten wird dies bei Sowjetrußland und bei Großbritannien.

Eine vollkommene Umwälzung der Handelspolitik hat sich in

Sowjetrußland

vollzogen, indem die planwirtschaftliche Führung der kommunistischen Wirtschaft zu einer Verstaatlichung des Außenhandels geführt hat. An die Stelle der privaten Betätigung in Ein- und Ausfuhrgeschäften ist das Staatsmonopol getreten, das in den Händen der Sowjetbürokratie ruht. Damit ist jede kaufmännische und industrielle Einzelbetätigung unterbunden worden. Die Gründe für diese handelspolitische Umwälzung sind vorwiegend in der kommunistischen Auffassung der Zweckmäßigkeit der Staatswirtschaft zu erblicken. Hierher gehört auch das Streben, die Entwicklung der Zahlungs- und Handelsbilanz staatlich zu beherrschen und von hier aus auch den Kurs der Währung zu sichern.

Für Deutschland war es nicht leicht, zwischen seiner alt-erprobten privaten Einzelbetätigung im Außenhandel und der neuen russischen Monopolwirtschaft eine Brücke zu schlagen. Der erste Schritt der Annäherung vollzog sich im Jahre 1922, als Deutschland mit Sowjetrußland den Rapallovertrag schloß und sich auf diese Weise die Meistbegünstigung sicherte, die Deutschland damals noch von den am Versailler Vertrag beteiligten Feindbundmächten vorenthalten wurde. Allerdings konnte die Meistbegünstigung gegenüber der russischen planwirtschaftlichen Außenhandelswirtschaft nicht die gleiche Bedeutung erlangen wie bei anderen Ländern. Es zeigte sich bereits nach wenigen Jahren, daß die Rußlandausfuhr auf eine zweite Grundlage gestellt werden mußte, nämlich auf die deutsche Kredit-

gewährung. Im Jahre 1925 machte die Reichsregierung den Anfang, indem sie eine Bürgschaft in Höhe von 75 Millionen Reichsmark übernahm. Es ist bekannt, daß unter dem Druck der wachsenden Wirtschaftskrise die deutsche Regierung im Laufe der Jahre diesen ihren Ausfuhrkredit erhöhte, so daß schließlich etwa das Zwanzigfache des genannten Anfangsbetrages erreicht worden sein dürfte.

Wenn etwa die Sowjetmachthaber damit gerechnet haben sollten, daß ihre Monopolisierung des Außenhandels in der Welt Schule machen würde, so haben sie sich verrechnet. Bisher ist kein zweites Wirtschaftsvolk von Bedeutung zur Verstaatlichung des Außenhandels übergegangen. Auch das Ziel, den Ausgleich der Zahlungsbilanz in die Hand zu bekommen, ist nicht ganz gelungen. Im Laufe der Weltwirtschaftskrise hatte Rußland für die Ausfuhr seiner Rohstoffe, Futter- und Lebensmittel außergewöhnliche Preisstürze zu beklagen, so daß ohne Zuhilfenahme weiterer Auslandskredite Rußland mit dem Ausgleich seiner Zahlungsbilanz in die größte Schwierigkeit gekommen wäre. Eine günstige Wendung ist allerdings für einen Teil der russischen Auslandsschulden seit der Entwertung des englischen Pfundes und des amerikanischen Dollars zu verzeichnen. Die Aufgabe des Goldwertes dieser Währungen und die Herabsetzung des Wertes um etwa 40% hat in gleichem Maße die in Pfund- und Dollarwährung abgeschlossenen Kaufverträge nachträglich verbilligt.

Vom deutschen Standpunkt aus betrachtet hat uns die Rußlandausfuhr in Krisenzeiten große Arbeitsbeschaffungsmöglichkeiten gesichert. Diese Aufträge wären allerdings ohne weitgehende Kreditierung für uns nicht erhältlich gewesen.

Nächst Sowjetrußland hat

Großbritannien

tiefgreifende Wandlungen in seiner Handelspolitik zu verzeichnen. Nachdem es fast 90 Jahre lang dem handelspolitischen Liberalismus gehuldigt hatte und von dem Grundsatz

des Freihandels nur bei wenigen Einfuhrerzeugnissen aus finanzpolitischen Gründen eine Ausnahme gemacht hatte, ist England im Jahre 1931 vom Freihandel zum Schutzzoll übergegangen. Die Hauptursache dieser Umkehr ist zweifellos die schwere Nachkriegskrise der englischen Industrie und der Landwirtschaft gewesen. Die schädlichen Folgen der England besonders schwer treffenden Industrialisierung überseeischer Gebiete waren durch die im Jahre 1925 vorgenommene Revalorisierung, d. h. die Zurückführung des um etwa 20 % entwerteten Pfundes auf den früheren Goldwert, noch verschärft worden. Dazu kam die unverminderte Fortzahlung der Zins- und Tilgungsbeträge für eine nationale Schuld, die im Laufe des Krieges bis auf eine Höhe angewachsen war, die 150 Milliarden Goldmark übertraf. Das Schutzbedürfnis der englischen Industrie hatte sich zweifellos schon lange vor 1931 bemerkbar gemacht. Aber außer den bereits erwähnten Finanzzöllen für einige Verbrauchs- und Luxusgüter ist es bei der Einfuhr ins englische Mutterland zu keiner Zollbelastung gekommen, bis in den Jahren 1924/25 die Schutzzollbestrebungen erst bei wenigen Industrieerzeugnissen zu gewissen Einfuhrzöllen, ferner zu einem Kennzeichnungszwang für gewisse ausländische Waren, vor allen Dingen zu einer schlagkräftigen Werbung für britische Waren führten.

Als das Deutsche Reich im Jahre 1924 seinen Handelsvertrag mit England abschloß, übernahmen beide Regierungen die feierliche Verpflichtung, keine Zölle einzuführen oder zu erhöhen, die für den anderen Vertragsteil besonders schädlich werden könnten. Es hat nicht lange gedauert, und England hat gegen diese Verpflichtung verstoßen. Vollends ist dies der Fall seit dem Herbst 1931, als Großbritannien zu hohen Schutzzöllen übergegangen ist und gleichzeitig auch den alten Goldwert seiner Pfundwährung aufgegeben hat. Der dritte folgenschwerere Schritt der britischen Handelspolitik bestand darin, im Herbst 1932 auf der Reichskonferenz zu Ottawa seine handelspolitische Weltgeltung zu festigen. Dort wurden mit fast allen wichtigen überseeischen Gebieten des englischen Reiches Staats- und Privatverträge über die gegenseitige Zollbegünstigung im Warenaustausch abgeschlossen. Dadurch wurden der englischen Industrie in ausgedehntem Maße Handelsvorrechte gesichert. Seitdem verfügt England über eine geradezu einzig dastehende handelspolitische Macht, und zwar nicht nur in seinen überseeischen Besitzungen, die ihm die Selbstversorgung mit den wichtigsten Rohstoffen ermöglicht, sondern auch bei denjenigen Ländern, deren Währungen sich an die Entwicklung des englischen Pfundes angehängt haben und zusammen mit den englischen Besitzungen zum „Sterlingblock“ gerechnet werden können. So hat Großbritannien handelspolitisch eine früher ungekannte Machtstellung erreicht. Es beschränkt sich nicht mehr wie früher auf einfache Meistbegünstigungsabkommen, sondern es dehnt in der eindringlichsten Weise durch staatliche und private, offene und geheime Abmachungen den Einfluß seines Handels und seiner Industrie in der Welt aus. Selbst vor sogenannten „moralischen“ Einwirkungen scheut Großbritannien nicht zurück, wie seine neuen Abkommen in Nordeuropa zeigen.

Die erste Wirkung des neuen handelspolitischen Umschwungs in England auf Deutschland war, daß sich nicht nur der englische Markt mehr und mehr den deutschen Ausfuhrwaren verschloß, sondern daß auch die Ausfuhr nach den englischen Kolonien auf einen Bruchteil zusammenschumpfte. Es verdient zweifellos größte Beachtung, daß der deutsch-englische Handelsverkehr noch vor wenigen Jahren zu Deutschlands Gunsten einen sehr großen Ausfuhrüberschuß hat erzielen lassen, aber diesen Ueberschuß

inzwischen auf eine bescheidene Größe hat herabsinken lassen. Rechnet man jedoch den Warenaustausch mit dem britischen Weltreich zusammen, dann ergibt sich im Jahre 1933 sogar ein nicht geringer Fehlbetrag zu Deutschlands Ungunsten. Ferner hat England, das noch auf der im Jahre 1933 zu London abgehaltenen Weltwirtschaftskonferenz für die Aufrechterhaltung der Meistbegünstigung am lebhaftesten gekämpft hat, selbst am meisten zu einer Aushöhlung und Entwertung der Meistbegünstigung beigetragen.

Nächst Rußland und England verdienen die

Vereinigten Staaten von Nordamerika

in der Entwicklung ihrer Handelspolitik besondere Aufmerksamkeit. Die größte Wandlung besteht dort in der Tatsache, daß die Vereinigten Staaten aus einem Schuldnerstaat zum größten Gläubigerland geworden sind. In ihrer Haltung zu den Hochschutzzöllen, die in den Vereinigten Staaten fast seit hundert Jahren herkömmlich sind, ist allerdings keine Aenderung eingetreten. Es müßte denn sein, daß man in der Erhöhung gewisser Zölle und in der Verschärfung der Anwendung der Antidumpingbestimmungen seit dem Weltkrieg eine Neigung zu weiteren Einfuhrbeschränkungen erblickt. Jedenfalls hat Amerika es bisher abzulehnen gewußt, sich auf Bindungen seines Zolltarifs oder gar auf Herabsetzungen einzelner Zölle einzulassen; es hat seine Tarifhoheit zu wahren verstanden. Dagegen ist in anderer Beziehung ein wichtiges Ereignis eingetreten, indem die Vereinigten Staaten vor einem Jahrzehnt beim Abschluß des deutsch-amerikanischen Handelsvertrags die Reziprozität aufgegeben haben und zur unbedingten Meistbegünstigung übergegangen sind. Zweifellos war es für die Befreiung des deutschen Außenhandels und für die Wiederherstellung des deutschen Ansehens in der Welt von der größten Bedeutung, daß wir — entgegen der Versailler einseitigen Meistbegünstigung zugunsten unserer Feindbundmächte — in den Handelsverträgen mit den größten Wirtschaftsvölkern der Erde die meistbegünstigte Behandlung durchgesetzt haben, und daß dieser Fortschritt schließlich in der ganzen Welt Schule machte. Aber es war natürlich ein ungleiches Geschäft, wenn die Vereinigten Staaten bei der Gewährung der Meistbegünstigung ihre Tarifhoheit beibehielten und nicht einen einzigen Zoll herabsetzten, während Deutschland jahrelang beim Wiederaufbau seines Handelsvertragssystems bei hunderterlei, ja fast bei tausenderlei Waren Tarifbindungen und Tarifenkungen zugestand, die auch Amerika in den Schoß fielen, ohne daß es uns für diese Nachkriegsvorteile auch nur einen Dollar zu opfern brauchte. Die Vereinigten Staaten nutzten diese günstige Lage weidlich aus. Das geschah namentlich in Verbindung mit den amerikanischen Auslandskrediten, die zu einem sehr starken Einströmen amerikanischer Erzeugnisse, und zwar nicht nur von Rohstoffen und Halbzeug, sondern auch allerlei Fertigerzeugnissen nach Deutschland geführt haben. Jedenfalls wurde es Amerika auf diese Weise ermöglicht, seinen Handel mit Deutschland auf einen hohen Ausfuhrüberschuß zu bringen.

Von grundlegender Bedeutung ist die Tatsache, daß infolge des Krieges die Vereinigten Staaten aus einem Schuldner- ein Gläubigerland geworden sind. Hierin ist die völlige Umkehrung der Verhältnisse gegenüber früher zu erblicken. Wer etwa erwartet haben sollte, daß die Amerikaner in ihrer neuen Stellung als größte Gläubiger der Welt hieraus Folgerungen für ihre Zoll- und Handelspolitik ziehen würden, hat sich geirrt. Die Amerikaner haben, wie bereits erwähnt, ihre alte Politik beibehalten. Infolgedessen sind die meisten europäischen Schuldnerländer vor eine schwierige Aufgabe gestellt. Denn sie haben ihre in Amerika aufgenommenen Anleihen nicht nur zu hohen Sätzen zu verzinsen

und zu tilgen, sondern sie haben außerdem bei der in Warenlieferungen bestehenden Erfüllung ihres Schuldendienstes ungewöhnlich hohe Zölle zu tragen, so daß den Schuldnerländern auf zweierlei Weise der Goldwert ihrer Warenlieferungen beschnitten wird. Außerdem müssen sie, wie die Erfahrungen bis in die jüngste Gegenwart lehren, sogar mit einer Beschränkung, ja unter Umständen völligen Sperre der Warenlieferungen rechnen. Hierzu benutzen die Amerikaner ihr Antidumpinggesetz und machen es schließlich den ausländischen Schuldner völlig unmöglich, ihre Zahlungsverpflichtungen zu erfüllen. Kurz, im amerikanischen Außenhandel fehlen die naturnotwendigen Ausgleichsmöglichkeiten, wie sie früher in vollem Maße bestanden haben, als noch die Industrievölker Europas die Geldgeber der Welt, auch der Amerikaner, waren. Damals konnten die Amerikaner ihre übrigens mäßigen Schuldzinsen und Tilgungsbeträge durch Warenlieferungen nach Deutschland und anderen europäischen Ländern begleichen. Hier gab es für die amerikanischen Roh- und Halbstoffe so gut wie keine Einfuhrzölle zu bezahlen. Genug, die Amerikaner waren als Schuldner und Warenlieferer in einer ungleich besseren Lage als heutzutage die europäischen Schuldner, namentlich Deutschland.

Was bleibt bei solch kurzsichtigem unnatürlichem Verhalten der Gläubigerländer Deutschland anderes übrig als sonst in der Welt Ausfuhrmöglichkeiten zu suchen und die Wirtschaftskatastrophe zu mildern? So werden in allen Teilen der Welt schließlich Einzelaufträge gesammelt und Devisen erworben, um die Gläubigerländer bezahlen zu können, die es ablehnen, sich auf die natürlichste Weise der Welt, nämlich durch Warenlieferungen, befriedigen zu lassen. Ja, was soll man dazu sagen, daß es Gläubigerländer gibt, die trotz der für die Schuldnerländer bereits genugsam erschwerten Lage auch ihrerseits aufs stärkste ihre Ausfuhr zu betreiben versuchen und damit die Ausfuhr europäischer Schuldnerländer verhindern. Dieses Verfahren wird durch die amerikanische Dollarentwertung um 40 % aufs grellste beleuchtet. Hierdurch wird zu all dem sonstigen wirtschaftlichen Ungemach ein Währungskrieg gegen europäische Wirtschaftsvölker geführt und ein unlösbares Wirtschaftspröblem auf das andere getürmt. Ging doch auch von demselben Amerika die Umwälzung in der industriellen Technik wie in der Agrartechnik hervor, die in Verbindung mit der politischen Verschuldung zu einem furchtbaren Preissturz landwirtschaftlicher und industrieller Erzeugnisse geführt hat, ein Preissturz, der in seinem ungeheuren Ausmaß eine völlige Umkehrung der Goldwerte zu Lasten der Schuldner herbeigeführt und damit die wirtschaftlichen Schwierigkeiten der Welt nur erhöht hat.

Blickt man auf das wirtschaftlich bedeutsamste Nachbarland, nämlich auf

Frankreich,

so ergeben sich hier gleichfalls unerfreuliche handelspolitische Eindrücke. Frankreich hat zunächst acht Jahre nach dem Weltkrieg vorübergehen lassen, bis es mit dem Deutschen Reich einen förmlichen Handelsvertrag abgeschlossen hat, während Bismarck einst im Jahre 1871 nur acht Wochen benötigt hat, um im Friedensvertrag auch handelspolitisch alle maßgebenden Bestimmungen im Sinne einer Befriedung zu verankern. Frankreichs Nachkriegspolitik war eine Handelspolitik des Abwartens und der Angst. Das in Rüstungsfragen genugsam bekannte Wort „Sicherheit“ scheint auch die handelspolitische Haltung der Franzosen bestimmt zu haben. Jahrelang nach Kriegsende ist Deutschland von Frankreich mit allen möglichen und namentlich unnötigen Waren überschüttet worden. Jahrelang strömte durch das

berüchtigte „offene Loch im Westen“ ein hemmungsloser Warenstrom, der die an sich geschwächte deutsche Kaufkraft ausbeutete. Dann dauerte es noch jahrelang, bis die zollfreien Einfuhrmengen, die im Versailler Vertrag zugunsten der elsässischen und lothringischen Industrie eingerichtet worden waren, ihr Ende erreicht hatten.

Für Deutschland war es selbstverständlich, daß es einen Handelsfrieden mit Frankreich nicht machen konnte, ohne von dem Nachbarvolk mit der Meistbegünstigung die Gleichstellung mit den anderen Einfuhrländern zu erlangen. Als es im Jahre 1927 zu dem Handelsvertrag kam, erhielten wir die Meistbegünstigung, die deutsche Wirtschaft wuchs aber erst innerhalb eines Jahres in die volle Meistbegünstigung hinein. Dieser Handelsvertrag bedeutete die Wendung in dem deutsch-französischen Warenaustausch. Während bis dahin die Franzosen einen Ausfuhrüberschuß im Verkehr mit Deutschland erwirtschaftet hatten, wendete sich das Blatt, und allmählich entwickelte sich auf deutscher Seite ein wachsender Ausfuhrüberschuß. Nun klagte man französischerseits über den „Einfall deutscher Waren“, und man wollte gar nicht begreifen, daß einem mit schwersten Tributen belasteten Volk gar nichts anderes übrigbleiben kann, als durch Warenlieferungen seine Verpflichtungen zu erfüllen. Man stellte sich erst recht blind, als deutsche Waren kamen, welche die aus französischen Kurzkrediten sich ergebenden deutschen Zins- und Tilgungsverpflichtungen abzudecken hatten. Es bestand zunächst kein Mut zur Kündigung des Handelsvertrages. Frankreich suchte dann nach einem Ausweg und fand ihn im Jahre 1932 in einer im Handelsvertrag keinesfalls vorgesehenen Beschränkung der Einfuhrmenge. Um mindestens den Anschein der Meistbegünstigung und damit der Vertragserfüllung beizubehalten, wurde auch die Einfuhr anderer Länder so weit kontingentiert, wie man es bei Deutschland vornahm. Aber gegen Ende 1933 wurde der Bruch des deutsch-französischen Handelsvertrages durch Frankreich offenbar, als es zu einer Herabsetzung der deutschen Einfuhrmengen auf den vierten Teil überging, während man andere Länder viel günstiger behandelte. Namentlich den Amerikanern ist es gelungen, ihre Mengen voll aufrechtzuerhalten. Dagegen ist England und manches andere Land, außer Deutschland, über das Vorgehen Frankreichs verstimmt. Deutschland hat inzwischen diesen Schlag abzuwehren versucht, indem es selbst eine Mengenfestsatzung wichtiger französischer Einfuhrwaren vorgenommen hat. Den nächsten Streich führte Frankreich, indem es den Handelsvertrag zum 19. April 1934 gekündigt hat.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle die Nachkriegshandelspolitik aller anderen für den deutschen Handel wichtigen Länder zu erörtern. Es genügt, eine kurze Schilderung hinzuzufügen, wie

Deutschland

sich unter den erschwerenden Umständen handelspolitisch in der Welt gehalten hat. Nach außen hin war wohl die wichtigste Nachkriegsaufgabe der deutschen Handelspolitik, die uns im Versailler Vertrag versagte Meistbegünstigung wiederzugewinnen. Denn wer in der Welt handelspolitisch um Gleichberechtigung und Gleichstellung zu ringen hat, wird mit Hilfe der Meistbegünstigung in der alten Form den größten Erfolg haben können. Zweifellos war die Meistbegünstigung nach Vorkriegserfahrungen die beste Lösung der Wettbewerbssorgen. Es war eine Sicherheit für die freie Bewegung der deutschen Waren, der deutschen Fahrzeuge und der deutschen Kaufleute auf dem Weltmarkt. Es war die sicherste Grundlage für die Preisberechnung im Ausfuhrgeschäft. Vorübergehend, namentlich in der Inflation, konnte man allerdings die

Meistbegünstigung entbehren, solange die Markzerrüttung die Ausfuhr begünstigte und zugleich die Einfuhr hemmte. Aber die Stabilisierung der deutschen Währung hätte keine Festigung unserer handelspolitischen Weltstellung mit sich gebracht, wenn man nicht die Meistbegünstigung wiedererrungen hätte. Innerhalb der drei Jahre 1921 bis 1924 ist dies erstmals bei der Tschechoslowakei und Südslawien, dann bei Rußland, Großbritannien und den Vereinigten Staaten von Nordamerika gelungen. Damit war das Eis gebrochen, so daß schließlich auch der hartnäckigste handelspolitische Gegner, nämlich Frankreich, die Meistbegünstigung einräumen mußte. Hiermit war das handelspolitische Ansehen Deutschlands in der Welt wiederhergestellt. Ferner war mit der Meistbegünstigung der Wegfall politischer Sonderlasten, wie der berüchtigten Tributabgaben, welche unsere Ausfuhr belastet haben, verbunden, ferner war das Privateigentum der Auslandsdeutschen wiederum wie ihre berufliche Betätigung und die Freizügigkeit der deutschen Seeschifffahrt gesichert. Kein Wunder, daß die Meistbegünstigung die Grundlage aller deutschen Handelsverträge wurde, ausgenommen Polen, Australien und Kanada.

Wollte man die Außenhandelsstellung Deutschlands festigen, dann glaubte man, wie in der Vorkriegszeit unter Caprivi und Bülow, zu Zolltarifvereinbarungen mit fremden Ländern übergehen zu müssen. Damals hatte sich die Verbindung von Meistbegünstigung und Tarifvereinbarungen bewährt. Es war die Zeit wirtschaftlicher Blüte der Welt und ruhiger Währungsverhältnisse. Trotzdem hat man damals zum Schutz des deutschen Ackerbaues die Vorsicht geübt, die Getreideerzeugung durch unantastbare Mindestzölle zu sichern. In der Nachkriegszeit war dies alles anders. Die im Jahre 1925 im Reichstag eingebrachte kleine Zolltarifvorlage konnte nicht als ein ausreichendes Rüstzeug betrachtet werden, mit dem man bei den großen Verschiebungen auf dem Weltmarkt die deutsche Wirtschaft sichern konnte. Ebenso wenig war man mit diesem Rüstzeug gegenüber den ungeheuren Währungsentwertungen und neuen Erfindungen gewachsen, ebenso wenig hatte man im Reichstag bei der damaligen Regierung den Mut, aus der furchtbaren Tributbelastung sowie aus den hohen Steuern und

Soziallasten heraus die gegebenen zoll- und handelspolitischen Folgerungen zu ziehen.

Die Folge der falschen deutschen Handelspolitik war die Verschärfung der Krise, und zwar zunächst auf sämtlichen Gebieten der deutschen Landwirtschaft, des Gartenbaues, der Viehzucht, des Obst- und Weinbaues. Man hatte handelspolitisch zuviel Rücksicht auf die Ausfuhr und zu wenig auf die Entwicklung des Binnenmarktes genommen. Immer deutlicher trat seit 1925 der Zwiespalt in der deutschen Handelspolitik zutage. Die Landwirte bemühten sich um die Sicherung ihres Inlandsabsatzes, während viele Industrien mehr um die Ausfuhr besorgt waren. Hieraus entwickelte sich der bekannte Gegensatz in der früheren Reichsregierung zwischen dem die landwirtschaftlichen Belange wahrenenden Reichsernährungsminister und dem mehr für die Industrie tätigen Reichswirtschaftsminister.

Trotz allen deutschen Tarifopfern zugunsten der Auslandswaren konnte Deutschland weder bei den Vereinigten Staaten noch bei Großbritannien noch bei Rußland irgendwelche Vergünstigungen erreichen. Deutschland war hier immer der Gebende, denn die Meistbegünstigung vermittelte diesen Ländern alle die Tarifvorteile, die anderen Ländern über die Tarifvereinbarungen zugeleitet wurden, und zwar kostenlos. Die Folge davon war eine Verallgemeinerung der Tarifsenkungen. Man fragte sich: Worin bestand hier der Fehler? War es in der Gewährung der Meistbegünstigung oder in dem Abschluß von Tarifbindungen? Bismarck könnte, wenn er noch lebte, darauf antworten: Die Meistbegünstigung als solche kann es nicht sein, solange man keine Tarifabreden damit verknüpft. Und die neueren Handelspolitiker könnten antworten: Ebenso wenig können es die Tarifabreden sein, wenn diese nicht mit der Meistbegünstigung verkoppelt werden. Zweifellos ist die Verkoppelung von Meistbegünstigung und Tarifabreden an der unbefriedigenden Gestaltung der deutschen Handelsbeziehungen schuld.

Angesichts der stark auf Selbstversorgung eingestellten Handelspolitik vieler Länder wird es für Deutschland nicht leicht sein, seine alte Stellung im Außenhandel zu erhalten und zu kräftigen.

Umschau.

Betriebswirtschaftliche Untersuchungen in einer Wassergas-Rohrschweißerei.

II. Der Aufbau des Gedingeplanes und die Arbeitsunterweisung des Betriebes.

Die früher geschilderten Betriebsuntersuchungen¹⁾ haben schließlich nur dann Zweck, wenn der vorgeschriebene Soll-Zustand im Betrieb auch tatsächlich durchgesetzt wird. Dies wird durch das Zeitgedinge erreicht, wobei dem Arbeiter die Möglichkeit eines entsprechenden Mehrverdienstes gegeben wird. Der allgemeine Aufbau des Zeitgedinges wird im Refa-Buch²⁾ ausführlich geschildert, weshalb hier nur die besonderen Maßnahmen beim Wassergasschweißen entwickelt werden sollen.

Wie bereits früher erläutert¹⁾, kommt es beim Wassergasschweißen nicht vor allem darauf an, möglichst hohe Schweißleistungen zu erzielen, sondern es muß vor allem auf einwandfreie Arbeit Wert gelegt werden, die den vorgeschriebenen Abnahmebedingungen standhält. Dies ist nur dann der Fall, wenn der Schweißvorgang nach der als besten ermittelten und vorgeschriebenen Arbeitsweise abläuft.

¹⁾ H. Rossié: Die Bedeutung der Zeitstudie für die Durchforschung und Wirtschaftlichkeit des Wassergasschweißvorganges. Dr.-Ing.-Diss. Techn. Hochschule Braunschweig 1933. (Würzburg-Aumühle: Verlag Konrad Triltsch.) Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 163/64.

²⁾ Zweites Refa-Buch: Erweiterte Einführung in die Arbeitszeitermittlung. Hrsg. vom Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung (Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H., 1933.)

Um die notwendige Sicherheit für eine gute Schweißnaht beim Schweißen im Gedinge zu erhalten, ist es erforderlich, gleichzeitig mit dem Gedinge eine planmäßige Arbeitsunterweisung für die Schichtführer und Schweißer einzuführen, die alle notwendigen Einzelheiten über die Ausführung der Schweiße enthält und fernerhin durch eine umfassende Betriebsüberwachung die Leistung und Arbeitsgüte der Schweißstraßen laufend zu überwachen. Hiermit werden die besonderen Schwierigkeiten der Gedingestellung beim Wassergasschweißen, die auch der Hauptgrund für die allgemein nur zögernd einsetzende Stückzeitvorgabe beim Schweißen sind, gekennzeichnet.

Ebenso wie man bei den maschinellen Bearbeitungsverfahren durch Richtzeitwerte und Maschinenkarten praktische Hilfsmittel für die Zeitvorgabe und Arbeitsunterweisung des Arbeiters gefunden hat, kann dies auch beim Wassergasschweißen geschehen.

Für den Schweißvorgang selbst wurden in einer früheren Arbeit¹⁾ Bezugsgrößen aufgestellt, die Art und Dauer des Arbeitsablaufes festlegten. Hierbei wurde die Länge des Brenners und die Größe des gewählten Vorschubes, Wärme- und Hämmerzeit je m, Schweißzeit, Neben- und Verlustzeiten und wirtschaftlichste Brennerlänge ermittelt. Um die Zusammenhänge der verschiedenen Bezugsgrößen für die Arbeitsunterweisung und Stückzeitvorgabe möglichst einfach und übersichtlich zu gestalten, erweist sich auch hier die zeichnerische Lösung (Nomogramm) als zweckmäßig (s. Abb. 1).

Im oberen Teile des Schaubildes werden die wesentlichsten Kennwerte für den richtigen Arbeitsablauf festgelegt; außerdem kann die Höchst- und Mindestzahl der zu verwendenden Hitzten bei größtem und kleinstem zulässigen Vorschub und die mittlere

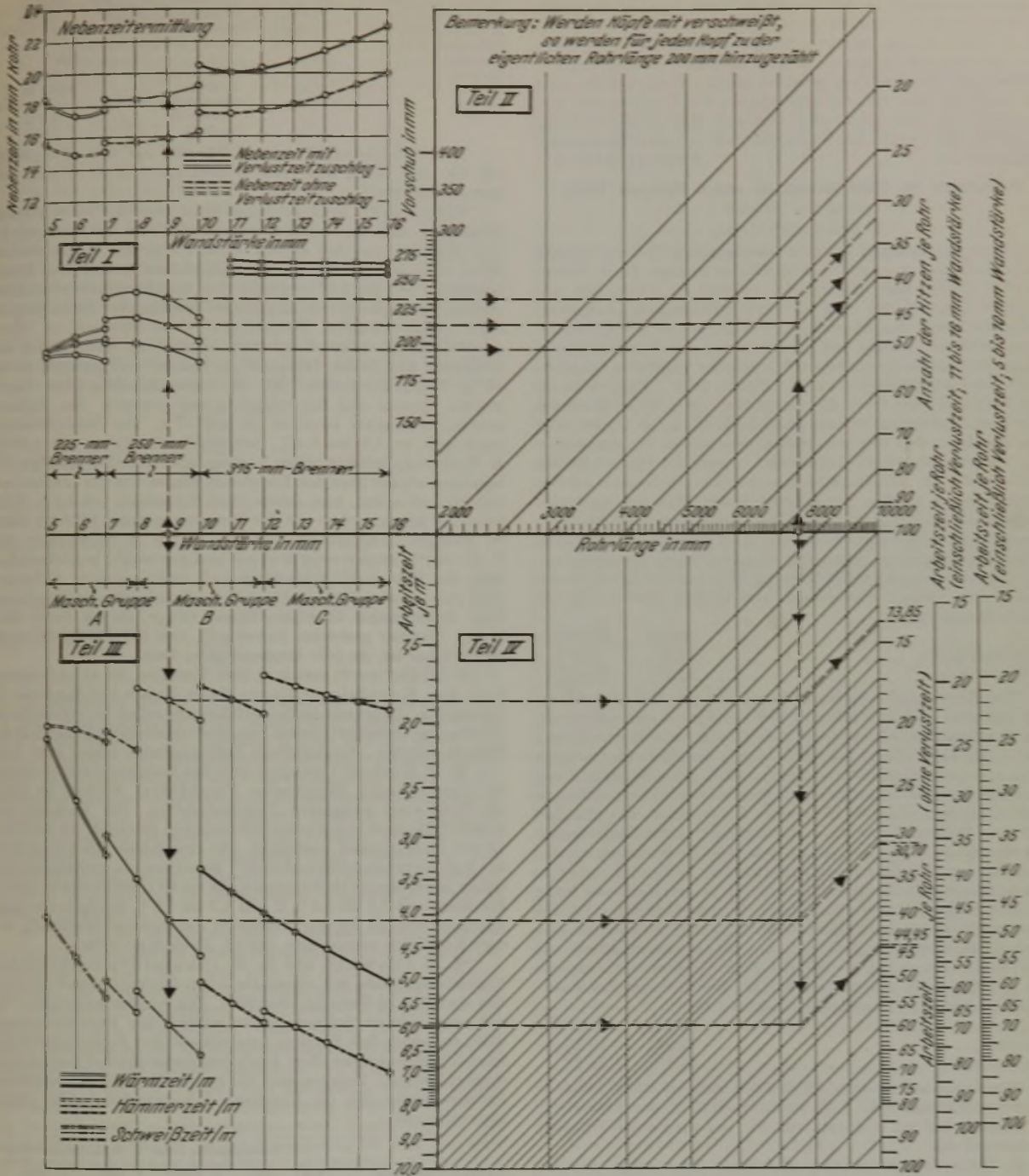


Abbildung 1. Nomogramm zur Ermittlung der Bezugsgrößen für den Arbeitsablauf und der Gedingezelten beim Wassergasschweißen.

Hitzenzahl bei mittlerem Vorschub in jedem Falle entnommen werden. Der zeitliche Ablauf des Schweißvorganges ist aus dem unteren Teil des Bildes leicht ersichtlich. Zu der ermittelten Schweißzeit ist noch die Nebenzzeit je Rohr (Kurve links oben im Nomogramm) hinzuzuzählen, um die Gesamtarbeitszeit je Rohr zu erhalten.

Das eingezeichnete Beispiel besagt, daß die Rohrsorte: 500 bis 600 mm l. W., 9 mm Wand (I), 7500 mm lang (II), mit einem 250er Brenner (I) auf einer Maschine der Gruppe B (III), mit einem Vorschub zwischen 195 und 230 mm (I) geschweißt werden muß und die Anzahl der Hitzten je Rohr zwischen 39 und 33 (II) liegt. Hierbei ist:

1. die Wärmzeit = 4,1 min/m (III) = 30,70 min/Rohr
2. die mittlere Hämmerzeit/m = 1,85 min/m (III) = 13,85 Rohr/min
3. die mittlere Schweißzeit/m = 5,95 min/m (= 1 + 2) (III) = 44,55 min/Rohr
4. die Nebenzzeit (I) = 16,00 min/Rohr
5. die gesamte Arbeitszeit (3 + 4) = 60,55 min/Rohr

6. die Schweißzeit einschließlich Verlustzeit (IV) = 52,20 min/Rohr
7. die Nebenzzeit einschließlich Verlustzeit (I) = 18,70 min/Rohr
8. die gesamte Arbeitszeit einschließlich Verlustzeit (6 + 7) = 70,90 min/Rohr

Das Nomogramm gestattet, die wichtigsten Größen für den richtigen Arbeitsablauf schnell zu bestimmen. Es gibt einen klaren Ueberblick über die Gesetzmäßigkeiten des Wassergasschweißvorganges, wodurch dem Betrieb eine genaue Arbeitsunterweisung ermöglicht wird. Die ermittelten Arbeitszeiten bilden den Ausgangspunkt für das Zeitgedinge an den Schweißstraßen.

Die Vorteile einer Bezahlung nach „Zeit“ sind bekannt; durch eine genaue, allen vorkommenden Betriebsverhältnissen Rechnung tragende Stückzeitermittlung wird dem Arbeiter eine gerechte Entlohnung gewährleistet, da die Gedingezelten einwandfrei festgelegt werden und die Höhe der Umrechnungszahl tariflich gebunden ist. Weiterhin wird durch die genaue Untersuchung

der Arbeitsvorgänge, in Verbindung mit den dem Arbeiter vorgegebenen Gedingezeiten, die Vorbedingung für eine einwandfreie Selbstkostenrechnung gegeben, die einfach und schnell in Form einer Platzkostenrechnung nach den Grundsätzen der Einheitskalkulation¹⁾ durchgeführt werden kann. Nicht zuletzt aber wird durch die Kenntnis der erreichbaren Soll-Leistung der Ausgangspunkt zu einer dauernden täglichen Betriebsüberwachung geschaffen, die gerade im Schweißbetrieb von ganz besonderer Wichtigkeit ist. **Herbert Rossié.**

Fortschritte im Gießereiwesen im ersten Halbjahr 1933.

(Schluß von Seite 247.)

2. Schmelzbetrieb.

Ueber Erfahrungen mit dem bereits früher⁴⁴⁾ besprochenen „Balanced blast cupola“ berichtet neuerdings H. H. Shepherd⁴⁵⁾. Diese neue Ofenbauart erinnert in vielem an den Poumay-Ofen⁴⁶⁾, bei dem in einer Kohlenoxyd-Atmosphäre geschmolzen und das überschüssige Kohlenoxyd durch Zusatzdüsen verbrannt werden soll. Es sind also zur Beurteilung des „Kupolofens mit ausgeglichener Windzufuhr“ ähnliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen wie bei diesem Ofen. Baulich liegen beim Balanced-blast-Ofen die Hauptdüsen wie beim Hochofen unter dem sehr breiten Windmantel; die Windzufuhr ist bei jeder Düse regelbar. Von den vier Hauptdüsen blasen im allgemeinen drei, während die vierte aufschmilzt. Auch die in drei Reihen untereinander im Windmantel angeordneten Hilfsdüsen können einzeln geregelt werden; die unterste Reihe bläst am stärksten, die obere meist überhaupt nicht. Der Vorteil der neuen Ofenbauart soll neben weitgehender Schonung des Futters in einer nennenswerten Kokersparnis liegen, die Shepherd nach Feststellungen während mehrmonatigen Betriebes zu 28% angibt. Als Koksverbrauch eines Ofens vor und nach dem Umbau werden folgende Zahlen mitgeteilt:

	vorher	nachher
an Schmelzkoks	12,5%	8,95%
an Gesamtkoks	13,9%	10,40%

Der Winddruck wird zwischen 330 und 440 mm WS geregelt, jedoch läßt sich auch mit 220 mm WS Winddruck schmelzen. Je eine Temperaturerhöhung durch den Umbau erzielt wurde, war nicht sicher feststellbar; jedenfalls betrug die Abstichtemperatur nachher, bei sehr dünnflüssigem Eisen, 1450°. Beim Schmelzen von grauem Gußeisen war insofern eine bemerkenswerte Beobachtung zu machen, als man zunächst ein mattes Eisen erhielt, das plötzlich nach dem Stillstand des Ofens während der ersten Schichtpause heiß wurde. Es wurde festgestellt, daß diese Beobachtung auf das unverhältnismäßig dicke Mauerwerk (660 mm lichter Dmr., 81 mm Wandstärke des Futters!) zurückzuführen ist, wodurch eine lange Zeit zum Aufheizen notwendig wurde. Man erhöhte daher bei den ersten zwölf Sätzen den Satzkokos um 10%, wählte außerdem eine sehr hohe Füllkokssäule (1370 mm, d. h. bis zur oberen Hilfsdüsenreihe) und behob damit die Schwierigkeit. Ueberdies verringerte man den Eisensatz von 454 auf 340 kg, wodurch sich der Koksverbrauch vorher und nachher wie folgt stellte:

	vorher	nachher
Satzkokos	13,9%	10,3%
Gesamtkoks	16,2%	12,2%

Der Winddruck betrug dabei 330 bis 440 mm, bei einem Mindestdruck von 220 mm WS. J. G. Pearce vertrat in der Erörterung die Ansicht, daß ein Koksatz von 5% der theoretisch zulässige Mindestsatz sei.

E. Wharton⁴⁷⁾ berichtet gleichfalls über einige neuere Kupolofenformen, wobei allerdings nicht allzuviel Neues vortragen wird. Neben dem hier bereits früher⁴⁸⁾ beschriebenen Heißwindofen nach Moore beschreibt der Verfasser das Griffin-Verfahren⁴⁹⁾, bei dem die Vorwärmung des Windes auf etwa 315° in besonderen Kammern erfolgt und zu einer Kokersparnis von etwa 25% führen soll. Erwähnenswerter sind die näheren Angaben über den Balanced-blast-Ofen, in dem der Verfasser sehr richtig einen Nachläufer der bekannten Ofen nach Greiner-Erpf und Poumay sieht. Es werden folgende bemerkenswerte Einzelheiten mitgeteilt:

1) Vgl. K. Rummel: Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 631/38 (Betriebsw.-Aussch. 58); O. Cromberg: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 597/613 u. 665/75 (Betriebsw.-Aussch. 39).

44) Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 313.

45) Foundry Trade J. 47 (1932) S. 399/401; 48 (1933) S. 7/8, 21 u. 30.

46) Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1619; 50 (1930) S. 1170.

47) Foundry Trade J. 48 (1933) S. 124/26, 211 u. 213.

48) Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 447.

49) Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 2117/18.

Innendurchmesser	840 mm	Schmelzleistung je Tag	25,4 t
Hauptdüsen	6 Stück	Schmelzgeschwindigkeit	4,6 t/h
Hilfsdüsenreihen	3 Stück	Winddruck	396,0 mm WS
Hilfsdüsen je Reihe	6 Stück	Mittlere Abstichtemperatur	1360°
Eisensatz	760 kg	Gesamtkoks	9,5%
Satzkokos	51 kg	Restkokos	254,0 kg
Kalk	16 kg	Gesamtkoks weniger	
Füllkokos	660 kg	Restkokos	8,6%
		Satzkokos	7,0%

Den Windverbrauch schätzt Wharton auf 640 m³/t (üblich soll 835 m³/t sein), was einer Windmenge von 50 m³/min entsprechen würde.

F. K. Vial⁵⁰⁾ stellt an Hand einer oberflächlichen Wärmebilanz fest, daß der wärmewirtschaftliche Wirkungsgrad des Kupolofens bei kaltem Wind 37%, mit vorgewärmtem Wind 55% beträgt; die hierfür angegebenen Gründe sind längst bekannt. Die Zahl 37 erscheint den Berichterstattern reichlich niedrig. Erwähnenswerte, sorgfältige Versuche über die im Kupolofen entstehenden Schmelzverluste führte M. J. Gregory⁵¹⁾ durch. Seine Gattierung bestand im wesentlichen aus Gußbruch und Stahl, brikkettierten Spänen und geringen (8 bis 16%) Roheisenanteilen. An 26 aufeinanderfolgenden Tagen wurden Einsatz und Schmelzgut genau gewogen. Die Tageserzeugung schwankte zwischen 26 und 57 t. Der Schmelzverlust ergab sich zu 3,2 bis 6,4%, bei einem Mittelwert von 4,66%. E. Ronceray teilte in einem Vortrag, über den G. d'Ardigny⁵²⁾ berichtet, einiges über den Kupolofen mit, wovon nur erwähnt sei, daß auch er meint, man müsse einen Kupolofen mit 6,3% Koks betreiben können, ohne mit der Temperatur unter 1410 bis 1450° zu gelangen. Die älteren Versuche von E. Piwowarsky und F. Meyer⁵³⁾ werden zwar erwähnt und gewürdigt, bezeichnenderweise die Namen der Verfasser jedoch nicht genannt. Ueberdies wird zum Ausdruck gebracht, daß die Durchsicht der Ergebnisse keine Erkenntnisse über jene hinaus bringe, die im Jahre 1854 bereits Guettier gewonnen haben soll, eine Mitteilung, die nicht nachprüfbar ist, da jede Quellenangabe fehlt.

B. M. Suslow⁵⁴⁾ berichtet über Versuche, die Dickflüssigkeit der Kupolofenschlacke durch Zusatz von Kochsalz zu bekämpfen. Dabei soll die Schmelzleistung selbst bei vermindelter Windmenge verbessert werden, ohne daß ein stärkerer Verschleiß des Futters einträte. Nachprüfbare Zahlenangaben fehlen auch hier.

W. H. Rother⁵⁵⁾ berichtet über das Schmelzen von Gußeisen im ölgefeuerten kippbaren Tiegelofen. Wichtig ist dabei die Wahl eines geeigneten Tiegelbaustoffes. Der Verfasser hat gute Erfahrungen mit Karborundumtiegel gemacht, die zwischen 15 und 25 Schmelzen aushalten. Die erreichbare Höchsttemperatur liegt zwischen 1500 und 1650°, bei einem als verhältnismäßig gering bezeichneten Ölverbrauch (42 bis 60 l/100 kg Schmelzgut). Ein Eisen mit 3,4 bis 3,5% C und 1,7 bis 1,9% Si ergab eine Zugfestigkeit von 29 kg/mm², während ein gleicher Werkstoff, aus dem Kupolofen entnommen, nur rd. 18 kg/mm² aufwies.

W. B. Crawford und R. B. Crawford⁵⁶⁾ veröffentlichten Versuchsergebnisse mit einem Detroit-Elektroschaukelofen von etwa 500 kg Fassungsvermögen. Der weitaus wichtigste Vorzug eines solchen Schmelzgerätes scheint den Berichterstattern darin zu liegen, daß Einsätze unterschiedlicher Zusammensetzung schnell hintereinander ohne Analysenschwierigkeiten geschmolzen werden können. Dagegen sind die zu erreichenden mechanischen Verbesserungen, die die Crawfords bekanntgeben, nicht gerade überwältigend:

	Stillstehender Ofen		Schaukelnder Ofen	
Abstichtemperatur . . . °C	1425	1540	1540	1650
Zugfestigkeit . . . kg/mm ²	22,4	23,0	24,2	25,0
Brinellhärte: Rand	168	180	182	189
Mitte	187	188	185	189
C %	3,40	3,39	3,43	3,42
Si %	1,65	1,67	1,65	1,67
Mn %	0,58	0,58	0,57	0,58
P %	0,25	0,25	0,25	0,25
S %	0,09	0,09	0,09	0,09

Man hätte angesichts der durch Lichtbilder nachgewiesenen Graphitverfeinerung wesentlich größere Verbesserungen erwarten dürfen. C. L. Frear⁵⁷⁾ glaubt darauf hinweisen zu müssen, daß ein gleicher Erfolg auch im Lichtbogenofen zu erzielen sei. Allerdings sind auch die von ihm mitgeteilten Werte gleich unbefriedigend, denn es wirkt nicht überzeugend, daß durch Verlänge-

50) Foundry, Cleveland, 61 (1933) Nr. 4, S. 14/15 u. 43.

51) Foundry, Cleveland, 61 (1933) Nr. 5, S. 18/20 u. 50.

52) Rev. Fonderie mod. 27 (1933) S. 161/67.

53) Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1017/22.

54) Met. Progress 23 (1933) Nr. 5, S. 43.

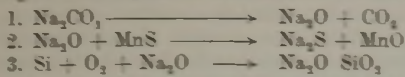
55) Foundry, Cleveland, 61 (1933) Nr. 4, S. 16 u. 50.

56) Iron Age 131 (1933) S. 700/02.

57) Iron Age 131 (1933) S. 950.

zung der Schmelzzeit von $\frac{1}{2}$ auf $\frac{1}{4}$ h die Zugfestigkeit eines Gußeisens für dünnwandige Stücke von 14,5 auf 15,5 kg/mm² gesteigert wurde.

J. E. Fletcher⁵⁸⁾ untersuchte die bei der Entschwefelung des Gußeisens durch Soda auftretenden Wärmetönungen, wobei er folgenden Hauptreaktionsverlauf annimmt:



Für den unverbrauchten, dissoziierten Sodarest nimmt er, mangels genauer Unterlagen über den Ablauf der Vorgänge, an, daß der Sauerstoff des Natriumoxyds sowohl durch freien als auch an Natrium gebundenen Schwefel unter Bildung von Schwefeltrioxyd verbraucht wird, so daß die in der Oberflächenflamme sich abspielenden Reaktionen im wesentlichen auf eine Rückoxydierung des freien Natriums hinauslaufen. Auf einen Zusatz von 1 kg Soda zu 100 kg einer Schmelze von 3,2% C, 2,0% Si, 0,49% Mn, 1,02% P und 0,08% S umgerechnet, ergibt sich, unter Zugrundelegung einer von Fletcher bestimmten Verminderung des Schwefelgehaltes um 0,04% und des Siliziumgehaltes um 0,15%, folgendes Bild:

Hauptreaktion	An-teiliger Soda-verbrauch %	Nebenreaktion	Wärme-tönung kcal
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$	—	—	— 719
$\text{Na}_2\text{O} + \text{MnS} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{MnO}$	13,25	$\text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na} + \text{O}$ $\text{MnS} \rightarrow \text{Mn} + \text{S}$	— 129 — 34
		$2 \text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$ $\text{Mn} + \text{O} \rightarrow \text{MnO}$	+ 112 + 112
$\text{Si} + \text{O}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$	56,50	$\text{Si} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SiO}_2$ $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3$	+ 1050 + 253
Flammenreaktion: $4 \text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{O}$	30,35	—	+ 282
	100,00		— 292 + 1809

Es ergibt sich also auf 100 kg Eisen ein Wärmegegewinn von 917 kcal, was rechnerisch einer Temperaturerhöhung des Bades um 55° gleichkommt. Der Verfasser gibt an, daß bei seinen Versuchen Rechnung und Messung gute Übereinstimmung ergeben hätten. Eine Nachrechnung auf obiger Grundlage durch die Berichterstatter zeigte, daß es für die Höhe der Gesamtwärmetönung gleichgültig ist, ob man den entfernten Schwefel an Eisen oder Mangan gebunden betrachtet. Einen anderen Weg zur Entschwefelung des flüssigen Gußeisens, unter Verwendung von Aluminiumkarbid, schlägt F. Heimes⁵⁹⁾ vor. Die Entschwefelung soll bis zu 38% betragen bei verminderter Lunkeranfälligkeit und erhöhter Dichtigkeit.

H. Broche und H. Nedelmann⁶⁰⁾ ermittelten nach den bisher üblichen Verfahren die Reaktionsfähigkeit von Koks bei Temperaturen über 1000°, sind aber auf Grund ihrer Versuchsergebnisse der Ansicht, daß bei Temperaturen über 1500° die bei niedrigeren Temperaturen bestehenden Unterschiede der Kokeigenschaften verschwinden. Als Ursache hierfür sind vor allem Umwandlungen der die Reaktionsfähigkeit mitbestimmenden Kohlenstoffarten des Kokses anzusehen. G. Heidhausen und P. Liebold⁶¹⁾, die die gleiche Frage behandeln, teilen zunächst Verbesserungen an der Versuchseinrichtung nach F. Fischer⁶²⁾ mit, wodurch diese aufnahmebereiter wird. Gegenversuche mit Standardproben (Spülzeit in der Vorrichtung 30 min bei 350° und Koksstücken von 4 mm Dmr.) zeigten bei ein und derselben Koksart Schwankungen in der Reaktionstemperatur von 800 bis 970° bzw. von 920 bis 1020° im Schiffschen, oder von 740 bis 860° bzw. 810 bis 930° im Quarzrohr. Unterschiede, die nach den Erfahrungen von H. Jungbluth und K. Klapp⁶³⁾ reichlich groß sein dürften und zweifellos auf mangelhaftes Spülen vor dem Versuch zurückzuführen sind. Auf Grund ihrer Versuche bezweifeln Heidhausen und Liebold die Angaben einer Patentanmeldung von K. Sipp⁶⁴⁾, laut der bei Berücksichtigung der Reaktionstemperatur des Kokses die Einstellung des Kohlenstoffgehaltes im Kupolofen auf 0,05% genau möglich sein soll. Bemerkenswert ist ferner die Beobachtung, wonach kalküberkrusteter

Koks nicht schwerer, sondern leichter verbrennlich ist, was seinerzeit auch schon E. Piwowsky⁶⁵⁾ fand.

3. Formerei und Putzerei.

Zur Frage der Formsandprüfung liegen mehrere Arbeiten vor, deren Inhalt hier jedoch nur kurz gestreift werden kann. S. O. V. Nilsson⁶⁶⁾ weist z. B. auf die Bedeutung der Temperatur für das Verhalten der Formsande hin, die bisher noch kaum untersucht wurde. Unter dem Einfluß der hohen Temperaturen treten neben Umwandlungen der kiesel-säuren Bestandteile chemische Aufspaltungen der tonigen Mineralien ein, was zu einer Aufrauung der Oberfläche und zum Verlust der Bindefähigkeit führt. Neben den Untersuchungsverfahren beschreibt Nilsson Hilfsmittel, die dem schädigenden Einfluß der hohen Temperaturen entgegenwirken. W. Y. Buchanan⁶⁷⁾ erörtert die von der British Cast Iron Research Association und der American Foundrymen's Association entwickelten und genormten Geräte und Verfahren zur Formsandprüfung, die in England und Amerika einen bemerkenswert hohen Stand erreicht hat. Sehr lehrreich sind vor allem die praktischen Beispiele, an denen die Nutzenanwendung der nach den beschriebenen Arbeitsweisen gewonnenen Ergebnisse gezeigt wird. Ein weiterer Beitrag zu dieser Frage stammt von F. Hudson⁶⁸⁾. Schließlich sei auf einen Aufsatz von H. W. Dietert und F. v. Valtier⁶⁹⁾, der die Ueberwachung der Kerneigenschaften behandelt, hingewiesen.

4. Allgemeines.

Einen weiteren Beitrag zur Frage der Wandstärkenempfindlichkeit von unlegiertem und legiertem Gußeisen lieferten E. Piwowsky und E. Söhnchen⁷⁰⁾. Neu und bemerkenswert wegen der Wirkung der üblichen Eisenbegleiter sind die Ergebnisse an Werkstoffen mit steigenden Phosphorgehalten. Hiernach wächst die Wandstärkenempfindlichkeit mit zunehmendem Phosphorgehalt stark, so daß die Forderung der Verfasser, wandstärkenunempfindliche Gußeisen mit möglichst niedrigem Phosphorgehalt zu gießen, einleuchtet. Piwowsky und Söhnchen erhoffen Fortschritte vor allem von mehrfach legierten Werkstoffen und schlagen z. B. vor, die in nickellegiertem Gußeisen notwendige Verringerung des Siliziumgehaltes durch eine entsprechende Zugabe von Chrom zu ersetzen, wodurch nicht nur eine Festigkeitssteigerung, sondern auch eine weitgehende Wandstärkenempfindlichkeit erzielt werden soll. Entsprechend der von J. B. Coyle⁷¹⁾ und H. Uhlitzsch⁷²⁾ festgestellten Verbreiterung des Perlitfeldes im Maurer-Schaubild zeigen solche Werkstoffe auch eine größere Treifisicherheit.

H. Pinski⁷³⁾ untersuchte nach dem Vorgang von P. Oberhoffer und W. Poensgen⁷⁴⁾ die Quasiisotropie eines gewöhnlichen, im Verhältnis 1 : 1 ferritisch-perlitischen Handelsgußeisens. Die von Oberhoffer und Poensgen an einem perlitischen Gußeisen gemachten Beobachtungen werden weitgehend bestätigt, wobei das Ergebnis der Druckfestigkeitsprüfung allerdings bemerkenswert ist. Bei Probestückquerschnitten von weniger als 20 mm Dmr. stellt sich ein bestimmter Wert der Druckfestigkeit ein, der bei größeren Durchmessern absinkt und oberhalb 30 mm Dmr. gleichbleibt. Eine Erklärung dieser Erscheinung gibt der Verfasser nicht.

B. Osann⁷⁵⁾ beschreibt eine von ihm entwickelte Biegemaschine mit Schrottblastung zur Prüfung kleiner, dem Gußstück zu entnehmenden oder der Wandstärke angepaßten Biegestäben.

Eine sehr wichtige Frage schneiden F. Erb und E. Bremer⁷⁶⁾ in ihrem Bericht über neue Anwendungsgebiete für Gußeisen an. Danach werden heute bereits große Mengen von Automobilteilen wie Nockenwellen, Federbolzen, Getriebeteile und Kolbenringe, daneben hochbeanspruchte Teile von Kälte- und sonstigen Maschinen sowie Formen für die Glasindustrie aus hochwertigem, teilweise legiertem und vielfach warmbehandeltem Grauguß hergestellt. Das Eisen wird im Elektroschmelzofen (Detroitofen) geschmolzen und auf niedrigen Kohlenstoffgehalt

⁵⁸⁾ Gießerei 17 (1930) S. 1149/52.

⁵⁹⁾ Foundry 61 (1933) Nr. 3, S. 10/12 u. 44; vgl. Gießerei 20 (1933) S. 209.

⁶⁰⁾ Foundry Trade J. 48 (1933) S. 171/73 u. 191/92.

⁶¹⁾ Foundry Trade J. 48 (1933) S. 257/60 u. 264.

⁶²⁾ Foundry, Cleveland, 61 (1933) Nr. 4, S. 18/19 u. 50.

⁶³⁾ Z. VDI 77 (1933) S. 463/68.

⁶⁴⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 29 (1929) II, S. 57/93.

⁶⁵⁾ Gießerei 19 (1932) S. 393/96; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 805/09.

⁶⁶⁾ Gießerei 20 (1933) S. 105/08.

⁶⁷⁾ Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 1189/92.

⁶⁸⁾ Gießerei 20 (1933) S. 63/65.

⁶⁹⁾ Foundry, Cleveland, 61 (1933) Nr. 4, S. 10/12 u. 40.

⁵⁸⁾ Foundry Trade J. 48 (1933) S. 239/40 u. 248.

⁵⁹⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 125/26.

⁶⁰⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 144/47.

⁶¹⁾ Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 2 (1933) S. 96/98.

⁶²⁾ Brennstoff-Chem. 4 (1923) S. 33.

⁶³⁾ Kruppsche Mh. 10 (1929) S. 103/36; vgl. Gießerei 16 (1929) S. 761/72 u. 787/800; Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1172.

⁶⁴⁾ Vgl. K. Sipp und P. Tobias: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 662/64.

gattiert. Eine Reihe der obengenannten Erzeugnisse wird als Dauerformguß hergestellt und durch Glühbehandlung bearbeitbar gemacht. Die Eigenschaften dieses Werkstoffes gestatten die Anwendung höherer Schnittgeschwindigkeiten und sollen höchste Verschleißfestigkeit gewährleisten. Die Zugfestigkeit liegt bei wenigstens 35 kg/mm². Entscheidend soll für die Eignung die hohe Dauerfestigkeit sein, jedoch vermuten Erb und Bremer sehr mit Recht, daß vielmehr die geringe Kerbempfindlichkeit bei Dauerbeanspruchung diese Werkstoffe vielen Stählen gegenüber überlegen macht. Diese Auffassung wird auch für einen Kurbelwellenwerkstoff mit 3 bis 4 % Ni und geringen Chromgehalten von Th. H. Wickenden⁷⁷⁾ vertreten; auch hier handelt es sich um ein in Dauerform vergossenes, ölvergütetes Gußeisen. Eine Reihe anderer neuer amerikanischer Edelgußarten, die H. Bornstein⁷⁸⁾ beschreibt, wie „Promal“ und „Zeron-Metal“, zeigen angeblich auch vorzügliche Festigkeitswerte, jedoch handelt es sich durchweg um Werkstoffe, die dem Temperguß viel näher stehen als dem grauen Gußeisen. Welche Entwicklung die Herstellung und Verwendung solcher Werkstoffe in Amerika schon erreicht hat, zeigt eine Mitteilung von A. W. Morris und H. R. Simonds⁷⁹⁾, die Spritzgußmaschinen für Gußeisen und Stahl beschreiben. Die ganze Maschine wiegt 27 t und gestattet die Herstellung von Gußstücken bis zu 110 kg, bei einer stündlichen Leistungsfähigkeit von 5 t. Die Dauerformen, die aus grauem Gußeisen, neuerdings auch hochlegiertem Chromstahl bestehen, wiegen allein 2,3 bis

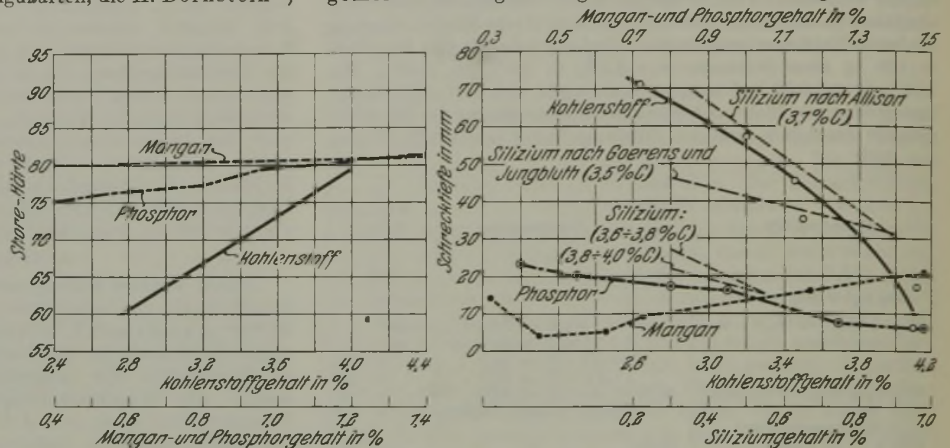


Abbildung 14 und 15. Einfluß der Zusammensetzung auf die Oberflächenhärtigkeit und die Härtetiefe von Schalenhartguß. (Nach F. Pohl und E. Schüz.)

2,7 t. Auf diese Art werden z. B. Nockenwellen, Kurbelwellen und zylindrische Gußstücke, diese unter Verwendung von Sandkernen, hergestellt. Der ganze Gußvorgang erfolgt zwangsläufig; das flüssige Gußeisen wird unter einem Druck bis zu 0,175 kg/mm² aus einem Sammelbehälter von unten in die Form gespritzt, wobei sich diese vollständig ausfüllt. Die Gußstücke haben vollständig glatte Oberfläche, so daß die Bearbeitungs- und Putzkosten größtenteils fortfallen. Es wird so heiß wie nur möglich vergossen.

Eine Untersuchung der Haltbarkeit von Stahlwerksblockformen stammt von T. Berglund und A. Johansson⁸⁰⁾. Obwohl die Ergebnisse keineswegs eindeutig sind, glauben die Verfasser einige allgemeine Regeln geben zu können. Für das beste wird eine weder zu feine noch zu grobe Verteilungsform des Graphits gehalten. Bei Kupolofeisen sollen die günstigsten Silizium- und Mangangehalte bei 1,3 bis 1,6 bzw. 0,7 bis 1 % liegen. In Formen für weichen Stahl ist ein Phosphorgehalt bis 0,2 % unschädlich, ein Schwefelgehalt von etwa 0,1 % sogar vorteilhaft. Ein Einfluß des Vergießens in grünen oder trockenen Sand konnte nicht festgestellt werden, ebensowenig eine Verbesserung der Lebensdauer durch Ausglühen der Formen. Bemerkenswert ist die Feststellung, daß aus dem Elektroofen unter Stahlzusatz oder unter Verwendung von Kokillenbruch geschmolzene Formen sehr ungleichmäßig ausfielen. Eine außergewöhnliche Lebensdauer hatten dagegen einige Formen aus Bessemerroheisen. Die Zerstörung der inneren Formwände führen Johansson und Berglund vor allem auf Zementitfall in Eisen und Temperkohle zurück, da dieser infolge Volumenvergrößerung zu Oberflächenrissen führt.

F. Pohl und E. Schüz⁸¹⁾ liefern einen aufschlußreichen Beitrag zur Kenntnis des Schalenhartgusses. Die wichtigsten Versuchsergebnisse, soweit sie sich auf den Einfluß von Legierungselementen auf Shorehärtigkeit und Härtetiefe beziehen, sind in Abb. 14 und 15 wiedergegeben. Folgende bemerkenswerten Punkte seien hervorgehoben: Aus dem Einfluß des Mangans auf die Schrecktiefe (Abb. 15) erkennt man, daß man gemeinhin die karbidbildende Wirkung dieses Elementes überschätzt, oder daß sein graphitisierender Einfluß unterschätzt wird; bei 0,5 bis 0,6 % Mn tritt eine karbidbildende Wirkung offenbar noch nicht ein, eine Tatsache, die dem Tempergießer nicht unbekannt ist. Bemerkenswert ist dann noch die Beziehung zwischen Siliziumgehalt und Schrecktiefe bei verschiedenen Kohlenstoffgehalten,

wobei die eigenen Werte von Pohl und Schüz sehr glücklich durch die von A. Allison⁸²⁾ und von P. Goerens und H. Jungbluth⁸³⁾ ergänzt werden. Beachtlich ist die Feststellung, daß Mangan die Shorehärtigkeit praktisch nicht steigert. Das ist richtig; angeblich entgegenstehende Betriebserfahrungen sind stets darauf zurückzuführen, daß mit steigendem Mangangehalt der Kohlenstoff gleichfalls sich erhöht. Mit höher werdender Gießtemperatur soll die Härte gleichfalls etwas ansteigen. Durch Schmelzüberhitzung oder durch längeres Stehenlassen der Schmelze bei gleichbleibender Temperatur soll die Härtetiefe etwas größer werden, gleichfalls bei Verwendung steigender Mengen weißen Roheisens in der Gattierung, Erscheinungen, die sich leicht durch H. Hanemanns⁸⁴⁾ Keimtheorie erklären lassen. Wenn Pohl und Schüz ganz allgemein eine Vergrößerung der Härtetiefe bei steigender Gieß-

temperatur glauben feststellen zu können, so stehen sie mit F. Busse⁸⁵⁾ etwas in Widerspruch, der gerade diese Frage besonders kritisch behandelte. Sodann stellen die Verfasser fest, daß mit steigender Berührungsdauer zwischen Eisen und Kokille die Härtetiefe wächst; liegende Kokillen, in denen das Eisen dauernd anliegt, schrecken demnach tiefer ab als stehende, bei denen die Berührungszeit bis zum Abheben in annähernder Uebereinstimmung mit einer älteren Arbeit von E. Schüz⁸⁶⁾ zu 3 bis 4 min gefunden wurde, während B. Matuschka⁸⁷⁾ 2 bis 4 min bis zum Abheben des Stahlblockes von der Kokille fand. Eine rechnerische Untersuchung über die Erstarrungsvorgänge zeigt am Schluß, daß für die Schrecktiefe nicht die Erstarrungsgeschwindigkeit bei der Erstarrungstemperatur, sondern bei Beginn des Abkühlungsvorganges maßgebend ist. Hans Jungbluth und Paul A. Heller.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Zum Erschmelzen von Stählen im Vakuum.

Eine Reihe unlegierter und legierter Stähle wurde von Walter Eilender, Alfried von Bohlen und Halbach und Oskar Meyer¹⁾ in einem Molybdänband-Widerstandsofen im Vakuum, teils auch unter Wasserstoff und Stickstoff erschmolzen. Es ließ sich zeigen, daß Stähle üblicher Handelsgüte durch Umschmelzen im Vakuum weitestgehend vom Sauerstoff, Stickstoff und gegebenenfalls auch Kohlenstoff und Wasserstoff befreit werden können. Die erreichbaren Reinheitsgrade übertreffen die des Elektrolyteisens. Gasanalysen, die während der Schmelze durchgeführt wurden, gaben Aufschluß über den Verlauf der Gasabgabe des erhitzten und geschmolzenen Stahles und ließen Reihenfolge und Stärke der Entgasung in Abhängigkeit von Zeit und Temperatur erkennen.

Erfahrungen an Reglern.

G. Neumann²⁾ beschreibt auf Grund der von ihm entwickelten Reglertheorie, wie man diese auf praktische Fälle der

⁸²⁾ Vgl. The manufacture of chilled iron rolls (London: J. Pitman & Sons Ltd. 1929); s. a. Gießerei 17 (1930) S. 1138/40.

⁸³⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1110/17.

⁸⁴⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 693/95.

⁸⁵⁾ Gießerei 16 (1929) S. 169/79; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1137/38.

⁸⁶⁾ Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 1610/17, 1773/81 u. 1900/06.

⁸⁷⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 405/13 (Stahlw.-Aussch. 158).

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 493/97.

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 499/503 (Wärme-stelle 194).

⁷⁷⁾ Vgl. Met. Progr. 24 (1933) Nr. 1, S. 53/54.

⁷⁸⁾ Met. Progr. 23 (1933) Nr. 6, S. 37/41.

⁷⁹⁾ Iron Age 131 (1933) S. 1028/30.

⁸⁰⁾ Jernkont. Ann. 117 (1933) S. 211/43.

⁸¹⁾ Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 2 (1933) S. 145/72.

Regelung anwendet. So konnte die Regelung eines Gasbehälters, die ständig pendelte, durch Einbau einer Kopplung auf einfache Weise zu ruhigem Arbeiten gebracht werden; gleiches gilt für die Regelung von Kesselwasserständen. Bei der Dampfdruckregelung einer Walzenzugmaschine dagegen konnten die Verhältnisse erheblich verbessert werden, indem man die vorhandene Kopplung entfernte. Außerdem wurde nachgewiesen, daß die vorhandene Schließgeschwindigkeit zu klein war. Die hier entwickelten Gesichtspunkte gelten für alle Druckregelungen; für diese letzten wird noch gezeigt, wie man Schwingungen des Reglers, die auf pulsierende Strömung zurückzuführen sind, abdämpfen kann. Für Temperaturregelungen an Öfen wird meist keine Kopplung erforderlich sein, doch muß die Einbaumöglichkeit einer solchen vorgesehen werden.

Die chemische Untersuchung feuerfester Stoffe. IV.

Die Untersuchung zirkonhaltiger Steine und Anstrichmassen.

Bei der Untersuchung zirkonhaltiger feuerfester Stoffe kann das Zirkon, wie H. J. van Royen und H. Grewe berichten¹⁾, nach der Kieselsäureabscheidung nur in stark saurer Lösung, am besten in etwa 10prozentiger Schwefelsäure, quantitativ durch Phosphatfällung von den übrigen Begleitelementen getrennt werden. In der stark sauren Lösung fällt jedoch das Zirkon als Phosphat von wechselnder Zusammensetzung aus, so daß in dem erhaltenen Phosphatniederschlag das Zirkon durch Anschließen mit Soda erst in Natriumzirkonat, dann nach Lösen in Salzsäure durch Ammoniak- oder Kupferionfällung in Zirkondioxyd übergeführt werden muß. Dagegen läßt sich das Zirkon aus reinen Zirkonsalzlösungen oder Lösungen von Salzen, die kein schwer lösliches Phosphat bilden, als Phosphat von einheitlicher Zusammensetzung abscheiden, wenn die Lösung etwa 2% freie Schwefelsäure enthält. Das aus der 2prozentigen Schwefelsäure sich abscheidende Phosphat hat nach dem Glühen die Formel ZrP_2O_7 .

Es gelang, das in der 10prozentigen Schwefelsäure erzeugte Phosphat durch geeignete Nachbehandlung in 2prozentiger Schwefelsäure ebenfalls in das Phosphat von der Zusammensetzung ZrP_2O_7 überzuführen.

Ein Richtverfahren für die Untersuchung zirkonhaltiger feuerfester Stoffe, das sich hierauf aufbaut, berücksichtigt auch die Untersuchung hochoxiderhaltiger Baustoffe. Die nach der angegebenen Arbeitsweise erzielten Ergebnisse sind zufriedenstellend.

Die chemische Untersuchung feuerfester Stoffe. V.

Die Untersuchung von Siliziumkarbid- und Kohlenstoffsteinen.

H. J. van Royen und H. Grewe²⁾ geben für die Untersuchung von Siliziumkarbidsteinen, Graphit und Kohlenstoffsteinen ein Richtverfahren an; ferner werden von den Verfassern die Wege zur Berechnung der Ergebnisse besprochen und die in Gemeinschaftsarbeit erhaltenen Untersuchungsergebnisse mitgeteilt. Besondere Schwierigkeiten ergeben sich bei der Untersuchung von kohlenstoffhaltigen feuerfesten Werkstoffen nicht.

Die chemische Untersuchung feuerfester Stoffe. VI.

Die Bestimmung der Tonerde in Tonen und Schamotten.

Ein neues Schnellverfahren von W. Mattheis zur Bestimmung der Tonerde und des Titandioxyds in Ton und Schamotte wurde von H. J. van Royen und H. Grewe³⁾ nachgeprüft. Bei diesem Verfahren, das auf der Fällung der Tonerde als Phosphat beruht, fällt die zeitraubende Abscheidung der Kieselsäure durch Eindampfen fort. Nach dem Schnellverfahren werden in etwa 7 h Werte erhalten, die denen nach dem Richtverfahren an Genauigkeit nur wenig nachstehen. Zur Ermittlung der für das Glühen von Tonerdehydrat und Aluminiumphosphat erforderlichen Temperatur und Zeit wurden mehrere Versuchsreihen durchgeführt und die Bedingungen für das Glühen bei der Analyse erneut festgelegt.

Die Auswirkung der Röntgenstrahlenuntersuchung auf die Entwicklung der Metallkunde.

Ulrich Dehlinger⁴⁾ schildert die Anwendungsmöglichkeiten der Röntgenstrahlen für metallkundliche Untersuchungen und

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 505/12 (Chem.-Aussch. 95).

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 513/16 (Chem.-Aussch. 96).

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 517/21 (Chem.-Aussch. 97).

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 523/26 (Werkstoff-aussch. 258).

die wesentlichen Erkenntnisse, die hierbei erzielt wurden. Bei der Festlegung von Zustandsschaubildern ist das Röntgeninterferenzverfahren ein zuverlässiges Hilfsmittel. Vor allem liefert es Angaben über die Kristallgitter der Elemente, Mischkristalle und Verbindungen, auf Grund deren eine natürliche Systematik der Legierungen entwickelt werden kann; danach lassen sich die Grundeigenschaften vieler Zweistofflegierungen voraussagen. Auf Röntgenuntersuchungen allein sind unsere heutigen Kenntnisse von der Kinetik der Umwandlungen und Ausscheidungen im festen Zustande zurückzuführen; das Grundsätzliche der Martensitbildung, die auf der losen Kopplung von Gitterformänderung und Atomumgruppierung bei der Austenitumwandlung beruht, wurde durch sie z. B. klargestellt. Auch in die Vorgänge bei der Verformung und Rekristallisation, beim Dauerbruch und bei der Korrosion haben Röntgeninterferenzuntersuchungen weitere Einblicke vermittelt.

Anwendung von Röntgen-Feinbauuntersuchungen bei technischen Aufgaben.

An einer Reihe von Beispielen aus der Untersuchung von Zustandsschaubildern, der Eigenschaftsänderungen der Werkstoffe durch Kaltbearbeitung und der Messung innerer Spannungen gibt Franz Wever¹⁾ ein Bild von der Vielseitigkeit und zugleich auch von dem hohen Stande der Röntgenverfahren auf feinbauhafter Grundlage. Die Uebertragung der mit diesen Verfahren gewonnenen Ergebnisse oder der Verfahren selbst in die Praxis kann nicht von einigen Forschungsinstituten und Laboratorien allein bewirkt werden. Vielmehr muß an alle Betriebe die Anforderung gerichtet werden, sich dieser Verfahren mehr als bisher zu bedienen, sich so ihre Vorteile zunutze zu machen und damit zugleich einen Beitrag zu der zukünftigen Entwicklung zu leisten.

Die Ermittlung von Oxydeinschlüssen in Eisen durch Schlißabdrucke auf Blutlaugensalzpapier.

Von M. Nießner²⁾ ist vorgeschlagen worden, Eisenoxydeinschlüsse im Stahl durch einen Schlißabdruck auf Ferrozyankali enthaltendem Gelatinepapier und dessen Entwicklung in Salzsäure nachzuweisen und entsprechend Eisenoxydul durch Ferrizyankali festzustellen. Eine Nachprüfung durch Oskar Meyer und Adolf Walz³⁾ zeigte, daß sauerstoffarmer und sauerstoffreicher Stahl sowohl mit gelbem als auch mit rotem Blutlaugensalz blau gefärbte Abdrucke ergab, wobei die Stärke der Färbung mit der Dauer der Einwirkung des Schlißes auf das Papier zunahm. Reines Eisenoxyd reagierte dagegen auch in feinsten Körnung nicht mit Ferrozyankali enthaltendem Papier. Das Nießnersche Verfahren ist danach nicht geeignet, Aufschluß über die Verteilung von Eisenoxyd-Einschlüssen im Stahl-schliß zu geben. Die Blaufärbung des Gelatinepapiers ist vielmehr auf eine Reaktion des metallischen Eisens mit den Kalium-eisenzyanidlösungen zurückzuführen. Von den verschiedenen stark reaktionsfähigen Kristallflächen, -kanten und -ecken werden mehr oder minder größere Mengen Ferroionen gelöst, die entweder unmittelbar mit Ferrizyankali Turnbullsblau oder nach Oxydation durch den Luftsauerstoff mit Ferrozyankali Berlinerblau bilden.

Die Wärmetönung der Austenit-Martensit-Umwandlung.

In einem besonders gebauten Wasserkalorimeter ermittelten Hans Esser und Walter Bungardt⁴⁾ den Wärmeinhalt von Silber, einer Eisen-Mangan-Legierung mit 20% Mn und von drei unlegierten Stählen mit 0,5, 0,8 und 1,4% C im Temperaturbereich von 300 bis 900°. Aus den Feststellungen für den Manganstahl wurde die spezifische Wärme des γ -Eisens für dieses Temperaturgebiet errechnet; der Kohlenstoffgehalt hat auf sie keinen großen Einfluß. Bei der Bestimmung der Wärmetönung für die Austenit-Martensit-Umwandlung aus der Wärmeinhalts-Temperaturkurve der unlegierten Stähle mußte berücksichtigt werden, daß beim Abschrecken ein Teil des Austenits erhalten blieb. Entsprechende Messungen auf Grund der magnetischen Sättigung ergaben, daß der untereutektoidische Stahl stets etwa 2% Restaustenit enthielt, beim eutektoidischen Stahl fiel der Austenitgehalt von etwa 8% bei Abschrecken von 750° auf rd. 6% bei Ablöschung von 1000°, während er bei dem übereutektoidischen Stahl von 6 auf 25% in gleichem Abschreckbereich stieg. Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen ergab sich die Wärmetönung der Austenit-Martensit-Umwandlung (bezogen auf 721°) zu 13,6 cal/g bei dem Stahl mit 0,5% C, fallend auf 11,4 cal/g bei dem Stahl mit 1,4% C.

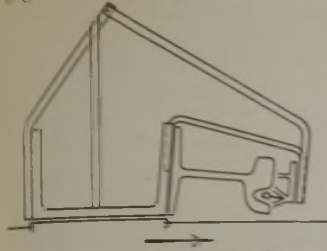
¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 527/30 (Werkstoff-aussch. 259).

²⁾ Mikrochemie 10 (1931/32) S. 270/76; 12 (1932) S. 1/22.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 531/32 (Werkstoff-aussch. 260).

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 533/36.

Kl. 18 c, Gr. 2₃₃, Nr. 587 785, vom 20. Januar 1932; aus- gegeben am 8. November 1933;



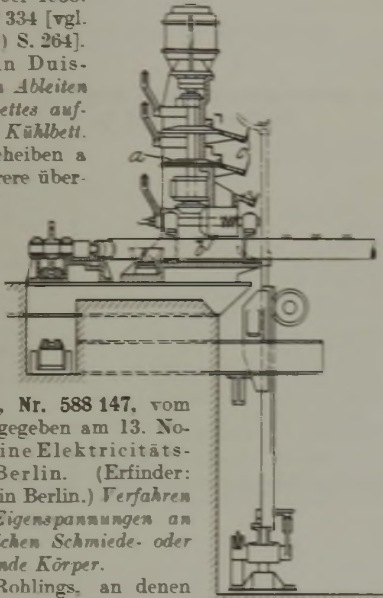
richtung für den Kühlschleier während der Kühlung mit ihren Füßen nur an den Enden an dem gebogenen Schleppquerhaupt an.

Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 588 040, vom 11. Juli 1929; ausgegeben am 11. November 1933. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt (Erfinder: Hans Wachter in Frankfurt a. M.). Verfahren zur Vorbehandlung elektrisch zu reinigender heißer Gase.

Der Hauptstrom der heißen Gase, besonders Hochofengase, wird nur bis auf eine noch oberhalb des Taupunktes liegende Temperatur abgekühlt und dann durch Vermischen mit einem Teilstrom von heißem Rohgas wieder erhitzt.

Kl. 7 a, Gr. 26₃₃, Nr. 588 138, vom 20. Januar 1931; ausgegeben am 14. November 1933.

Zusatz zum Patent 467 334 [vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 264]. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. Vorrichtung zum Ableiten der seitlich eines Kühlbettes auflaufenden Adern auf das Kühlbett.



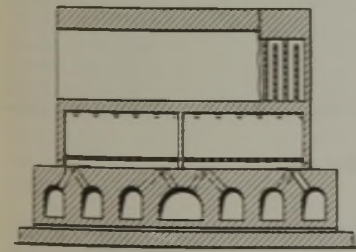
Außer den Drehscheiben a sind noch ein oder mehrere übereinandergelagerte Auf- laufrollgänge mit genau oder annähernd waagrecht liegenden Rollen b und nach der Auffangrast geneigt verlaufender Oberfläche sowie Auffang- rasten c vorgesehen.

Kl. 42 k, Gr. 21₃₃, Nr. 588 147, vom 9. November 1929; ausgegeben am 13. November 1933. Allgemeine Elektrizitäts- Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Dr.-Ing. Robert Pohl in Berlin.) Verfahren zum Feststellen der Eigenspannungen an in Bearbeitung befindlichen Schmiede- oder Gußstücken für umlaufende Körper.

An Stellen des Rohlings, an denen im Bearbeitungsgang Teile des Werkstoffes fortfallen, werden geschlossene Probenringe konzentrisch zur Umlaufachse abgetrennt, die nach Lösen des Zusammenhanges mit dem Rohling durch Messen der eintretenden Durchmesser- und sonstigen Maßänderungen die Beurteilung der Spannungen im Werkstück ermöglichen.

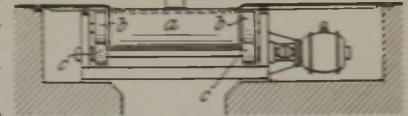
Kl. 10 a, Gr. 5₀₁, Nr. 588 154, vom 17. April 1931; ausgegeben am 13. November 1933. Zusatz zum Patent 527 474 [vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1183]. Heinrich Koppers A.-G. in Essen. Regenerativ-Koksofenbatterie.

An Stelle der vier unterhalb der Regeneratoren in Richtung der Ofengruppe verlaufenden Gründungskanäle ist die doppelte Anzahl angeordnet. Von diesen dienen die mittleren vier je nach der Zugrichtung zur Schwachgas- und Luft- zuführung, wobei die mit- telsten zwei Gründungs- kanäle zu einem zusam- mengefaßt werden und je nach der Zugrichtung ein- mal die beiden mittelsten oder der mittelste und zum andern der äußerste der Kanäle auf jeder Seite



von Schwachgas beaufschlagt wird. Die an beiden Seiten der vier oder drei mittleren Kanäle danebenliegenden beiden Kanäle dienen zur Abhitzeabführung oder umgekehrt zur Schwachgas- und Luftzuführung, wobei die äußeren Kanäle in abwechselnder Reihenfolge an die äußeren Enden der Sohlkanäle von zwei oder drei Regeneratoren und die inneren in der Mitte der entsprechenden Sohlkanäle der danebenliegenden zwei oder drei Regeneratoren angeschlossen sind.

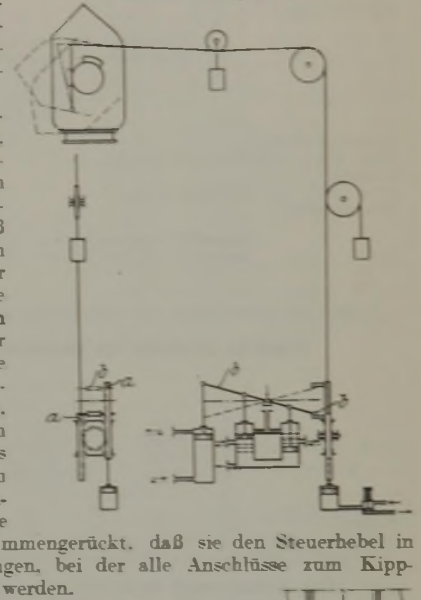
Kl. 7 a, Gr. 24₀₁, Nr. 588 209, vom 29. November 1931; aus- gegeben am 21. November 1933. Neunkircher Eisenwerk A.-G. vormals Gebrüder Stumm in Neunkirchen a. d. Saar. (Erfinder: Dipl.-Ing. Hermann Hold in Neunkirchen a. d. Saar.) Walzwerksroll- gang.



Jede Förderrolle a wird durch einen besonderen Elektromotor über ein Reibräder- getriebe angetrieben, dessen Reibräder b und c außerhalb der eigentlichen Förderbahn liegen und Gummiüberzüge haben.

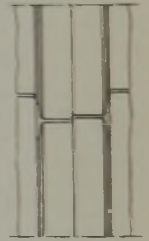
Kl. 18 b, Gr. 17, Nr. 588 216, vom 2. Juni 1932; ausgegeben am 14. November 1933. Demag, A.-G., in Duisburg. Vor- richtung zum selbsttätigen Blockieren hydraulisch betätigter Kipp- vorrichtungen für Kon- verter od. dgl.

Hierfür sind An- schläge a vorgesehen, die im üblichen Be- triebszustand einen solchen Abstand von- einander haben, daß sie dem verlängerten Ende des Hebels b der Steuervorrichtung die Möglichkeit allseitigen Ausschlages bis zur Endstellung lassen. Sie werden aber beim Ein- treten einer Gefahr, z. B. durch Ausbleiben des Wasserdruckes usw., durch eine vom Druckmittel oder Netz- strom unabhängige Kraft sofort so zusammengerückt, daß sie den Steuerhebel in Blockierstellung bringen, bei der alle Anschlüsse zum Kipp- zylinder geschlossen werden.



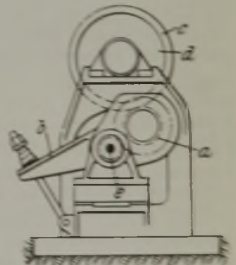
Kl. 7 a, Gr. 3, Nr. 588 265, vom 20. April 1930; ausgegeben am 21. November 1933. Il- seder Hütte in Peine. Schneidwerk zum Zer- legen von Doppel-T-Trägern in T-Eisen.

Ein in seiner Gesamtheit ein Doppel- T-Trägerprofil darstellendes Walzenkaliber wird senkrecht zerschnitten und die beiden Kaliber- hälften um so viel in der Höhenrichtung gegen- einander versetzt, daß die Walzenbunde zwei einander überschneidende Scherenkanten bilden.



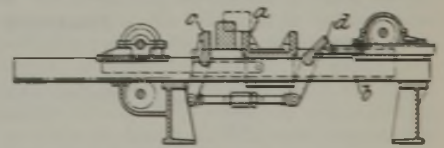
Kl. 7 a, Gr. 24₀₂, Nr. 588 266, vom 29. August 1929; aus- gegeben am 16. November 1933. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Richard Hein in Witkowitz (Tsche- choslowakische Republik). Reibrollen- getriebe für Walzwerksrollgänge mit elek- trischem Einzelantrieb.

Die Reibrolle a wird in einem doppelarmigen Schwinghebel b gelagert und an den Außenrand c der För- derrolle d außerhalb der eigentlichen Förderbahn nachgiebig angedrückt, während die Achse e des die Reib- rolle antreibenden Motors durch den Drehpunkt des Schwinghebels führt.



Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 588 341, vom 2. Februar 1932; ausgegeben am 17. November 1933. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. Kant- und Verschiebevorrichtung für Walzgut von verschiedenen Querschnitten.

Die Kantplatte a leitet die Kantbewegung ein und ist auf einem Balken b zum Führen und Richten des Walz- gutes gegen hoch- stellbare Leisten c und d verschieb- bar, die zum Kan- ten, Führen und Richten von flachen und ebenso von rhom- bischen Querschnitten, deren größte Seite oder Diagonale beim Einführen ins Walzkaliber senkrecht zur Achse stehen soll, dienen. Die Verschiebewegung wird von Hand eingeleitet und nach einer den Walzenkalibern entsprechenden Steuer- schablone selbsttätig ausgeschaltet.



Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Februar 1934¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegeleisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt			
								1934	1933		
Februar 1934: 28 Arbeitstage, 1933: 28 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	27 323	23 288	}	}	304 337	93 289	} 3 928	448 237	275 613		
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	} 3 518	10 264			11 912	} 15 291		} 19 046	22 504	14 965	
Schlesien		11 367			45 445				60 175	36 894	
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland		—			—				15 291	19 046	12 416
Süddeutschland	—	—	—	—	—	—	—	—			
Insgesamt: Februar 1934	30 841	44 919	—	—	349 782	120 492	3 928	549 962	—		
Insgesamt: Februar 1933	30 368	30 784	—	—	204 519	69 669	4 548	—	339 888		
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								19 642	12 139		
Januar und Februar 1934: 59 Arbeitstage, 1933: 59 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	61 115	42 671	}	}	607 255	192 859	} 9 403	903 900	624 108		
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	} 11 213	21 299			20 713	} 84 085		} 24 326	} 106 872	42 434	30 304
Schlesien		18 353			84 085					106 872	64 058
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland		—			—					24 326	40 086
Süddeutschland	—	—	—	—	—	—	—	—			
Insgesamt: Januar/Februar 1934	72 328	82 323	—	—	691 340	237 898	9 403	1 093 292	—		
Insgesamt: Januar/Februar 1933	57 108	55 184	—	—	459 922	164 454	6 018	—	742 686		
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								18 530	12 588		

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochöfen					
	Vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar 1934	150	51	29	26	13	31
Februar	148	50	30	26	13	29

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Der Außenhandel Oesterreichs im Jahre 1933¹⁾.

Gegenstand	Einfuhr		Ausfuhr	
	1932 ²⁾	1933	1932 ²⁾	1933
Steinkohlen	2 994 395	2 672 804	225	54
Braunkohlen	176 369	158 009	957	583
Koks	306 227	265 900	12 792	4 507
Briketts	31 462	20 862	94	3
Schwefelkies	48 247	59 063	—	—
Schwefelkiesabbrände	—	469	32 878	37 838
Eisenerze	690	471	9 422	36
Manganerze	120	86	—	—
Roheisen	12 633	11 707	4 295	4 185
Ferrosilizium und andere Eisenlegierungen	2 359	3 090	949	598
Alteisen	29 611	25 978	8 540	15 129
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke	276	265	4 070	3 244
Eisen und Stahl in Stäben	2 603	2 412	17 370	18 969
Bandeisen, kaltgewalzt oder kaltgezogen	225	245	496	1 214
Bleche und Platten	8 297	4 857	7 401	7 401
Weißblech	2 020	1 735	11	39
Andere Bleche	797	677	52	42
Draht	1 571	1 305	5 749	5 643
Röhren	13 036	14 252	318	526
Schienen und Eisenbahnoberbauzeug	76	44	248	1 843
Nägel und Drahtstifte	840	522	257	509
Maschinenteile aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	425	339	1 334	1 668
Waren aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	1 354	757	1 285	1 106
Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Eisenwaren	4 798	2 707	13 651	12 492
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	80 921	70 892	63 388	74 608

¹⁾ Monatshefte der Statistik des Außenhandels Oesterreichs, herausgegeben vom Bundesministerium für Handel und Verkehr (handelsstatistischer Dienst) Dezember 1933. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Die deutsch-oberschlesische Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Dezember und im ganzen Jahre 1933¹⁾.

Gegenstand	November 1933	Dezember 1933	Ganzes Jahr 1933
Steinkohlen	1 438 326	1 427 776	15 640 004
Koks	72 112	77 089	859 589
Briketts	29 347	33 952	275 571
Rohteer	3 814	3 993	44 372
Teerpech und Teeröl	—	—	—
Rohbenzol und Homologen	1 259	1 327	14 461
Schwefelsaures Ammoniak	1 275	1 325	14 437
Roheisen	5 631	5 240	53 237
Flußstahl	20 196	17 851	204 336
Stahlguß (basisch und sauer)	534	367	5 246
Halbzeug zum Verkauf	1 709	1 428	13 178
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	15 493	12 286	161 129
Gußwaren II. Schmelzung	1 979	1 696	15 192

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 9 (1934) S. 94 ff.

Die Leistung der französischen Walzwerke im Januar 1934¹⁾.

Gegenstand	Dezember 1933 ²⁾	Ganzes Jahr 1933 ²⁾	Januar 1934
	in 1000 t		
Halbzeug zum Verkauf	81	1128	95
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	336	4524	349
davon:			
Radreifen	3	30	2
Schmiedestücke	5	52	4
Schienen	27	324	34
Schwellen	5	72	9
Laschen und Unterlagsplatten	3	26	5
Träger- und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandisen	36	488	30
Walzdraht	23	266	23
Gezogener Draht	10	137	12
Warmgewalztes Bandeisen und Röhrenstreifen	21	237	13
Halbzeug zur Röhrenherstellung	7	64	4
Röhren	13	159	13
Sonderstahl	12	129	10
Handelsstabeisen	88	1501	96
Weißbleche	10	113	11
Bleche von 5 mm und mehr	21	240	22
Andere Bleche unter 5 mm	49	652	58
Universaleisen	3	34	3

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Januar 1934.

	Bessemer- und Puddel-	Gießerei-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Hochöfen am 1. des Monats			Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegelguß-	Elektro-	Insgesamt	Davon Stahlguß
						im Feuer	außer Betrieb, im Bau oder in Ausbesserung	insgesamt							
						Roheisen 1000 t zu 1000 kg									
Dezember 1933	18	88	386 ¹⁾	30	522 ¹⁾	91 ¹⁾	120 ¹⁾	211	4	333	147 ¹⁾	—	14 ¹⁾	498 ¹⁾	11
Ganzes Jahr 1933	200	863	4968 ¹⁾	296	6327 ¹⁾	—	—	—	50 ¹⁾	4430 ¹⁾	1865 ¹⁾	2	149 ¹⁾	6526 ¹⁾	145
Januar 1934	23	82	388	33	526	90	121	211	5	337	160	1	14	517	11

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Januar 1934.

	Dezember 1933	Januar 1934
Kohlenförderung t	2 168 240	2 306 310
Kokserzeugung t	389 550	380 040
Brikettherstellung t	125 340	121 850
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats	32	35
Erzeugung an:		
Roheisen t	219 930	223 360
Flußstahl t	203 700	220 970
Stahlguß t	3 750	4 840
Fertigerzeugnisse t	157 460	174 730
Schweißstahl-Fertigerzeugnisse t	3 730	5 470

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im Jahre 1933.

Nach den Ermittlungen des amerikanischen Handelsamtes ist die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im Jahre 1933 gegenüber dem Vorjahre gestiegen. Der Wert der Ausfuhr nahm von 49 409 007 \$ auf 68 432 069 \$ oder um 38,5 %, derjenige der Einfuhr von 12 926 403 \$ auf 15 297 064 \$ oder um 18,3 % zu. Haupteinfuhrländer waren Kanada, Britisch-Indien, die Niederlande, Belgien, Deutschland, Großbritannien, Schweden und Norwegen. Von der Roheiseneinfuhr z. B. kamen 69 125 t gegen nur 29 129 t aus Britisch-Indien, 66 587 (75 562) t aus den Niederlanden, 12 455 (2147) t aus Kanada und 5583 t gegen 23 752 t im Vorjahre aus Großbritannien. Schweden lieferte im abgelaufenen Jahre 3490 t Roheisen gegen 570 t im Vorjahre, Norwegen 819 (140) t. Im einzelnen wurden aus- oder eingeführt (s. *Zahlentafel 1*).

An Eisenerzen wurden im Berichtsjahre 874 922 (1932: 591 818) t und an Manganerzen 113 994 (1932: 112 511) t eingeführt.

Zahlentafel 1.

Erzeugnis	Ausfuhr		Einfuhr	
	1932	1933	1932	1933
	(t zu 1000 kg)			
Roheisen	2 361	2 794	132 968	161 762
Ferromangan (Manganengehalt)	34	45	14 820	32 963
Ferrosilizium (Siliziumgehalt)	—	—	171	1 170
Schrott	251 158	793 873	9 931	57 987
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	27 349	26 843	2 454	1 055
Stabeisen	17 891	25 117	60 122	24 841
Schweißstabeisen	—	—	513	507
Walzdraht	15 056	17 147	8 061	13 553
Grobbleche	10 460	13 976	5) 99 181	5) 9 459
Verzinkte Bleche	27 356	54 740	—	—
Schwarzbleche	41 395	40 468	5) 428	5) 241
Weißbleche	40 238	96 767	7 362	285
Bandeisen	18 062	20 575	22 491	21 665
Ramsteine	32 676	32 946	37 134	29 765
Stahlschienen	11 526	42 145	—	—
Sonstiges Eisenbahnerzeugnis	3 803	13 752	5 755	6 506
Röhren und Rohrverbindungsstücke aller Art	63 700	96 045	7 302	7 509
Draht und Drahterzeugnisse	30 996	58 600	19 550	14 703
Drahtstifte	7 671	10 414	—	—
Sonstige Nägel	3 041	3 577	11 051	6 573
Hufeisen	102	146	—	—
Schrauben, Bolzen, Nieten	2 758	3 744	252	280
Wagenräder und Achsen	2 931	3 019	—	—
Eisenguß	3 452	4 273	—	—
Stahlguß	1 192	975	997	1 461
Schmiedestücke	3 749	3 199	—	—
Sonstiges	9 640	13 214	233	101
Zusammen	608 777	1 380 397	373 694	392 357

¹⁾ Fein- und Grobbleche. — ²⁾ Kessel- und andere Bleche.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der englische Eisenmarkt im Februar 1934.

Während des ganzen Monats wurde der Markt durch die möglichen Wirkungen des Umstellungsplanes der Eisenindustrie beunruhigt. Der Plan, der vom Nationalen Ausschuss aufgestellt worden war, sollte am 22. Februar von der National Federation of Iron and Steel Manufacturers erörtert werden. Gleich zu Monatsanfang wurde der Markt durch die Ankündigung überrascht, daß ein Plan, der unabhängig von dem Hauptplan der Eisen- und Stahlindustrie aufgestellt worden war, plötzlich in Kraft treten werde. Es handelt sich um ein Abkommen zwischen den Knüppelwalzwerken und den reinen Walzwerken, wonach die letztgenannten gehalten sind, ihre Knüppel von den britischen Werken gegen Gewährung eines Preisnachlasses zu kaufen. Gleichzeitig verpflichten sich die Knüppelwalzwerke, von allen außenstehenden Firmen mindestens 10—sh je t mehr zu fordern. Die reinen Walzwerke wiederum verpflichten sich, ohne die Erlaubnis eines aus den Knüppelwalzwerken und den reinen Walzwerken gebildeten Ausschusses keine ausländischen Knüppel zu kaufen. Nicht alle diese Abmachungen traten sofort in Kraft, hatten aber zur Folge, daß die Preise für dünnes Stabeisen von £ 7.10.— auf 8.12.— in den Provinzen anzogen und auf £ 8.14.6 frei London mit einem Nachlaß von 2/6 sh für Mengen nicht unter 4 t und nicht weniger als 1 t mit gleichen Abmessungen. Gleichzeitig wurden die Preise für Betoneisen auf £ 7.15.— festgesetzt, wobei sich die reinen Walzwerke verpflichten, die Händler hiermit nicht zu beliefern. Das plötzliche Inkrafttreten des Planes überraschte die Verkaufsverbände der Werke, so daß vorübergehend auf dem Markte beträchtliche Verwirrung herrschte. Eins der führenden reinen Walzwerke blieb dem Abkommen fern und zog im Verlauf des Monats den größten Teil der Aufträge zu ungefähr £ 7.15.— frei Mittelengland an sich. Die Tagung der National Federation am 22. Februar war ein ziemlich fehlgeschlagener; schließlich wurde der Plan des Nationalen Ausschusses einem Ausschuss von Vertretern der Federation übergeben mit dem Auftrage, die vorgeschlagenen Änderungen zu beraten. Der Plan soll erst am 19. April der Federation wieder vorgelegt werden. Diese Erörterungen und verschiedene Preissteigerungen hatten im Inlande eine Abnahme des Geschäftsumfanges zur Folge. Auch im Ausfuhrgeschäft kamen Abschlüsse von besonderer Wichtigkeit nicht zustande.

Die Aussichten auf dem Erzmarkt waren weiter gut; die Händler trugen Bedenken, auf längere Sicht zu verkaufen. Die Fracht Bilbao-Middlesbrough betrug rd. 5/—sh je t. Die meisten Händler schlossen zu 17/6 sh cif Tees-Häfen für bestes Bilbao-Rubio ab. Die Einfuhr in die Tees-Häfen belief sich im Januar auf insgesamt 108 965 t gegen 64 633 t im Dezember, was die Besserung der Lage veranschaulicht. Um die Mitte des Monats trat jedoch ein Umschwung ein. Die Käufer hielten sich zurück, und Ende Februar kam das Geschäft zum Stillstand. Die Ver-

braucher verfügten über reichliche Vorräte, und die Preise gingen auf 17/—sh, in einigen Fällen sogar auf 16/3 sh zurück. Die Fracht Bilbao-Middlesbrough sank auf 4/9 sh.

Die Verhältnisse auf dem Roheisenmarkt änderten sich nicht wesentlich. Ueberraschenderweise erhöhten um die Monatsmitte die Hersteller von Gießereiroheisen und Hämatit ihre Preise um 5/—sh je t, obwohl auf einer Sitzung der Vereinigten Hochofenwerke zu Ende Januar beschlossen worden war, bis zur nächsten Sitzung Ende Februar keine Preisänderungen vorzunehmen. Aber die Lage wurde offensichtlich als so günstig für eine Preiserhöhung angesehen, daß diese auf einer Sondertagung bekanntgegeben wurde. Dadurch erhöhten sich die Grundpreise für Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 frei Tees-Bezirk auf 67/6 sh, für Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3 gleichfalls auf 67/6 sh und für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 auf 71/—sh; die beiden letztgenannten Preise gelten frei Black-Country-Stationen mit dem bekannten Nachlaß. Die Hämatitwerke an der Nordostküste und in Schottland erhöhten ihre Preise um 5/—sh auf 68/—sh für Nordostküsten-Hämatit Nr. 1, 67/6 sh für gemischte Sorten und auf 71/—sh in Schottland. Demgegenüber beschlossen die Hämatitwerke in Südwales und an der Nordwestküste, die Preise nicht zu ändern. Diese betragen in Wales und an der Nordwestküste 66/— bis 67/6 sh, frei Glasgow 65/6 sh, frei Manchester und Sheffield 80/6 sh und frei Birmingham 85/6 sh. Die Preiserhöhungen wurden von den Werken streng durchgeführt; auf dem Markt wirkten sie sich nur gering aus. Ein Teil der Verbraucher hatte sich bereits vor der Erhöhung eingedeckt; aber da Cleveland-Gießereiroheisen einige Monate lang knapp gewesen war, hatten die Verbraucher keine Gelegenheit, beliebig viel zu kaufen. Bemerkenswert ist lediglich, daß sich im letzten Februart Drittel der Verkauf in der Hauptsache auf geringe Mengen beschränkte, die jedoch insgesamt eine beträchtliche Tonnenzahl ausmachten. Die Werke in Mittelengland und an der Nordostküste begnügten sich damit, die Entwicklung abzuwarten, besonders da Abrufe auf die Verträge ununterbrochen eingingen. Der Hämatitmarkt war weniger zufriedenstellend. Obwohl während des Januar in einigen Bezirken ein Mangel an Hämatit bestanden hatte, nahm die Erzeugung in stärkerem Maße als die von Gießereiroheisen zu, so daß die Verbraucher beträchtliche Käufe für spätere Lieferung machen konnten. Kaum wurden die Preiserhöhungen bekannt, als es auch offensichtlich wurde, daß nicht alle Werke sie einhielten, sondern verschiedene von ihnen Aufträge übernahmen, die 1/6 bis 2/6 sh unter den neuen Preisen lagen. Das blieb so bis Ende des Monats, aber es verlautbarte, daß die Hämatitwerke einen Plan für Zonenpreise in Betracht zögen, von denen sie einen Einfluß auf die Preislage erwarten. Ende des Monats war das Abkommen jedoch noch nicht zustande gekommen.

Auf dem Halbzeugmarkt ereignete sich nichts von Bedeutung. Das Abkommen zwischen den Knüppelwalzwerken und

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Februar 1934.

	2. Februar		9. Februar		16. Februar		23. Februar		28. Februar	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereiroheis. Nr. 3	2 15 0	2 15 0	2 15 0	2 15 0	2 15 0	2 15 0	2 15 0	2 15 0	2 15 0	2 15 0
Basisches Roheisen	2 14 0	2 9 0	2 14 0	2 9 0	2 14 0	2 9 0	2 14 0	2 9 0	2 14 0	2 9 0
Knüppel	5 10 0	2 8 0 G	5 10 0	2 7 0 G	5 10 0	2 7 0 G	5 10 0	2 7 0 G	5 10 0	2 7 0 G
Platinen	5 5 0	3 12 6 P	5 5 0	3 12 6 P	5 2 6	2 7 0 G	5 2 6	2 7 0 G	5 2 6	2 7 0 G
Stabeisen	7 0 0	2 17 6 G	7 10 0	2 17 6 G	7 10 0	2 17 6 G	7 10 0	2 17 6 G	7 10 0	2 17 6 G
³ / ₁₆ u. mehrzölliges Grobblech	8 10 0	4 6 3 P	8 10 0	4 9 3 P	8 10 0	4 9 3 P	8 10 0	4 9 3 P	8 10 0	4 9 3 P
		3 10 0 G		3 10 0 G		3 10 0 G		3 10 0 G		3 10 0 G
		5 5 0 P		5 8 6 P		5 8 6 P		5 8 6 P		5 8 6 P

G = Gold, P = Papier.

den reinen Walzwerken beeinflusste die Lage nicht sehr; obwohl zunächst Versuche gemacht wurden, den Kauf von ausländischem Stahl ohne die Genehmigung des Ausschusses zu verhindern, so hatte man damit doch nicht allzuviel Erfolg, und offensichtlich war man entschlossen, diesen Teil des Abkommens in der Schwebe zu lassen, solange der Umstellungsplan des Nationalen Ausschusses noch nicht angenommen sei. Von dem Abkommen trat lediglich der Teil in Kraft, der die Mindestpreise für Knüppel auf £ 5.10.- für Mengen von 500 t erhöhte. Vorher betrug die Preise £ 5.5.-, aber tatsächlich wurde ein Aufschlag von 5/- sh allgemein gefordert, so daß für die Verbraucher im Augenblick keine Erhöhung der Preise eingetreten ist. Gegen Ende des Monats verlangte jedoch eine Anzahl Werke einen Aufschlag von 2/6 bis 5/- sh auf die neuen Preise. Obwohl dieser zunächst gezahlt wurde, ging zu Ende Februar die Nachfrage nach Knüppeln offensichtlich zurück, da die Käufer die Zahlung dieser Aufschläge ablehnten. Das Geschäft in Platinen schrumpfte gleichfalls etwas zusammen und spiegelte damit die ruhigeren Verhältnisse auf dem Blechmarkt wider. Zu Monatsanfang kosteten britische Erzeugnisse £ 5.5.- bis 5.7.6, um die Monatsmitte forderte eine Walliser Firma 2/6 sh weniger frei Birminghambezirk, und ein allgemeines Nachgeben der Preise machte sich bemerkbar. Ende Februar bewegten sich die Preise nahe bei £ 5.2.6 bis 5.5.-. Zweifellos hat die britische Erzeugung von Knüppeln in diesem Jahr stark zugenommen, was die Marktlage im Augenblick beeinflusst. Verschiedene Käufer haben auch beträchtliche Verträge zu erfüllen, die abgeschlossen waren, bevor die Preissteigerung im Januar eintrat. Das Geschäft in Festlandhalbzeug war auf dem britischen Markt im Februar nicht beträchtlich. Die Festlandsverkäufer hatten anscheinend keine großen Mengen anzubieten; selbst deren Unterbringung machte häufig genug Schwierigkeiten. Ihre Preise lagen ständig gerade unter den britischen, schlossen aber gewöhnlich Fracht und Zoll ein, so daß sie je nach dem Standort der verbrauchenden Werke z. B. bei Knüppeln zwischen £ 5.- und 5.10.- schwankten. Nach Festlandsplatinen bestand nur geringe Nachfrage. Die Durchschnittspreise betragen ungefähr £ 5.- frei Bezugswerk. Lediglich einige Küstenwerke zeigten für dieses Erzeugnis Aufmerksamkeit.

Infolge der Umstellungspläne war der Markt für Fertigerzeugnisse beunruhigt. Die vorgesehene Preiserhöhung für dünnes Stabeisen schaffte beträchtliches Unbehagen; tatsächlich ließ auch das Geschäft in dünnem Stabeisen nach. Wie bereits erwähnt, blieb ein wichtiges reines Walzwerk dem Abkommen fern und setzte seine Preise auf der Grundlage von £ 7.15.- bis 8.-, je nach dem Abnahmebezirk, fest, gegenüber einem Verbandspreise von £ 8.12.- abzüglich 2/6 sh Vergütung. Infolgedessen fielen fast alle Aufträge an diese Firma oder an Festlandsverkäufer, welche nach wie vor £ 6.18.- frei Birmingham für Handelsstabeisen forderten. Auch die Preise für Röhrenstreifen wurden neu geregelt; die Grundpreise betragen £ 9.1.- für Aufträge von 4 t gegenüber einem Festlandspreis von £ 7.17.6 bis 8.12.6 je nach den Abmessungen. Dem Vernehmen nach sollten auch die britischen Verbandspreise für Grobbleche und Baustahl erhöht werden, aber der Verband hielt keine Sitzung ab,

obwohl die übliche Versammlung zu Ende des Jahres 1933 nicht stattgefunden hatte. Die fob-Preise lauten daher unverändert wie folgt (Preis frei London in Klammern): Träger £ 7.7.6 (8.17.6), U-Eisen £ 7.12.6 (8.15.-), Flacheisen über 5 bis 8" £ 7.17.6 (9.-), Flacheisen unter 5" £ 7.10.- (8.14.6), Rundeisen über 3" £ 8.7.6 (9.10.-), Rundeisen unter 3" £ 7.10.- (8.14.6), ¹/₈zölliges Grobblech £ 8.5.- (9.10.-). Die allgemeine Geschäftstätigkeit ließ etwas nach, aber in Schottland verschafften die Schiffbauaufträge an die Werften am Clyde und in Belfast, die von den schottischen Werken beziehen, Geschäftsmöglichkeiten; in den letzten Februartagen war daher die Erzeugung von Schiffsblechen und Schiffsbauzeug beträchtlich. In andern Bezirken war die Lage nicht so gut, obwohl die Nordostküstenwerke einige Aufträge erhielten. Das Geschäft in Festlands-Fertigerzeugnissen nahm im Februar etwas zu. Das Anziehen der Preise für verbandsfreie Erzeugnisse hatte zur Folge, daß ein gewisser Teil der Geschäfte an Festlandswerke fiel. Ueber die offiziellen Preise herrschte einige Verwirrung; die für Lieferung nach Mittelengland und Schottland verlangten Preise entsprachen offensichtlich nicht den Verbandspreisen.

Auf dem Markt für verzinkte Bleche blieb das Geschäft unverändert gering. Der indische Markt entsprach nicht den Erwartungen; auch klagten die britischen Werke über festländischen Wettbewerb in Südamerika und andern Ländern, die ihnen bis dahin in großem Umfang vorbehalten gewesen waren. Das gleiche gilt für die Weißblechindustrie mit der Ausnahme, daß der Umfang des Ausfuhrgeschäftes ausreichte, um die Werke zwischen 55 und 60% ihrer Leistungsfähigkeit zu beschäftigen.

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Auf dem schwedischen Eisenmarkt war während der letzten Monate eine langsam fortschreitende Besserung festzustellen. Der Inlandmarkt zeigte ein gutes Aufnahmevermögen, und auch das Auslandsgeschäft entwickelte sich günstig bei steigender Ausfuhr von Roheisen, Stahl und einer Reihe anderer Erzeugnisse. Die Erzeugung konnte infolgedessen auf einen wesentlich höheren Stand als im Vorjahre gehalten werden (s. *Zahlentafel 1*). Die Preise zogen etwas an. Im Auslandsgeschäft konnte der Roheisenpreis seit langer Zeit etwas erhöht werden. Bei den übrigen Eisenwaren kam es allerdings nur zu Steigerungen der Inlandspreise.

Zahlentafel 1. Schwedens Eisenerzeugung und Außenhandel in den Jahren 1932 und 1933.

	Erzeugung		Ausfuhr		Einfuhr	
	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t	1932 t	1933 t
Roheisen	264 775	319 400	31 545	65 100	38 731	46 300
Thomas- u. Bessemerstahl	57 170	59 000				
Siemens-Martin-Stahl	349 720	439 300	1 823	2 900		
Tiegelstahl	220	130 100				
Elektrostahl	121 250					
Schweißstahl	8 790	11 600	3 432	5 200		
Halbzeug	395 000		4 300	3 000	50	
Fertigerzeugnisse	386 900	465 400	109 000	135 000	161 000	166 000

Buchbesprechungen¹⁾.

Metz, Norbert, Dr.-Ing. et Ingénieur U. I. Lv., Directeur des Acéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange: Le laminage du fer à chaud et le tracé des cannelures des cylindres de laminaires, basé sur les recherches expérimentales du flux de fer dans les barres. Complété et mis au point par Alfred van Neste, Ingénieur A. I. Br. (Mit 763 Abb. u. 16 Taf.) [Esch a. d. Alzette: Alfred van Neste 1933.] (418 S.) 40. 325 belg. Fr.

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

Obwohl die Zeiten vorbei sind, da die Tätigkeit der Walzwerksingenieure als bessere Schlosserarbeit betrachtet und als wissenschaftlicher Durchdringung unwürdig abgetan wurde, so besteht doch heute, wenn wir von dem Handbuche „Walzwerkswesen“²⁾ absehen, immer noch ein fühlbarer Mangel an brauchbarem Fachschrifttum.

Trotz aller unzulänglichen Fortschritte der letzten Jahre ist das, was die eigentliche Wissenschaft dem praktischen Walzwerker zu bieten hat, verhältnismäßig wenig, und wenn auch der Gedanke

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1070/71.

der Gemeinschaftsarbeit bereits an vielen Stellen Fuß gefaßt hat, so wird sich doch mancher Betriebsmann aus durchaus verständlichen Erwägungen heraus nur schwer entschließen können, die Erfahrungen, die er sich in mühsamer Arbeit angeeignet hat, seinen Berufsgenossen allgemein zur Verfügung zu stellen. Es ist daher zu begrüßen, daß ein Mann wie Norbert Metz, dem es an beruflicher Inanspruchnahme wirklich nicht gefehlt haben wird, sich nicht nur die Zeit genommen hat, wissenschaftliche Sonderstudien in ausgedehntem Maße zu betreiben, sondern auch die Großzügigkeit besaß, seine weitreichenden praktischen Erfahrungen und die Ergebnisse seiner wissenschaftlichen Versuche in Buchform zu veröffentlichen. Leider ist es ihm nicht vergönnt gewesen, sein Werk selbst zu vollenden und gedruckt zu sehen: Das Schicksal hat ihn am 9. März 1929 im Alter von 44 Jahren aus den Reihen der Lebenden hinweggerissen. Alfred van Neste hat die letzte Hand an sein Buch gelegt und die Drucklegung besorgt.

Das Buch ist in zwei Teile gegliedert, von denen der erste walztechnische Fragen aller Art erörtert, während der zweite ausschließlich Kalibrierungen behandelt. Vorausbemerkt sei, daß das Buch kein Lehrbuch im eigentlichen Sinne ist. Dazu fehlt ihm die planvolle Gliederung des Aufbaues, so daß die Fülle des gebotenen Stoffes leicht etwas verwirrend wirkt, besonders für alle, die noch sprachliche Schwierigkeiten zu überwinden haben und sich erst mit den zahlreichen Fachausdrücken vertraut machen müssen. Es ist aus diesem Grunde auch schwierig, den Inhalt kurz und übersichtlich anzugeben.

Im ersten Teil folgen nach einigen Ausführungen über Werkstoffaufbau und -eigenschaften, immer durch Abbildungen unterstützt, eine Aufzählung der einzelnen Bestand- und Zubehörteile einer Walzenstraße, Walzensorten, allgemeine Kalibrierungsfragen sowie eine kurze Beschreibung verschiedener Walzenanordnungen, Gerüstbauarten und Walzenstraßen. An sehr ausführliche Betrachtungen über die Technik und Zielsetzung der eigenen Versuche schließt sich dann eine eingehende Erörterung der Breitungfrage an, aufgebaut auf sehr zahlreichen Versuchsbelegen, deren Einzelergebnisse in umfangreichen Zahlentafeln niedergelegt sind. Der aus den eigenen Versuchen des Verfassers herrührende Beobachtungsstoff wird in allen Teilen des Buches in sehr weitgehendem Maße als Unterlage benutzt. Es ist auszugsweise durch frühere Veröffentlichungen bereits bekannt. Weitere Abschnitte sind Ausführungen über den Energiebedarf, die die Puppischen Versuche teilweise neu auswerten, verschiedenen Straßenbauarten und Hilfseinrichtungen gewidmet. Den Abschluß des ersten Teiles bilden eingehende Betrachtungen über Block- und Vorwalkaliber, Knüppelkaliber und Streckkaliber, besonders die Quadrat-Oval-Reihe.

Der zweite Teil behandelt ausschließlich Profilkalibrierungen angefangen mit Quadrat-, Rund- und Flacheisen, Bandisen, dann Winkel, Träger, U-Eisen, L-Eisen, Schwellen, Schienen und eine große Zahl von Sonderprofilen.

Es muß betont werden, daß auch hier alle einschlägigen Fragen mit kaum zu überbietender Offenheit und Ausführlichkeit erörtert werden. Besonders ist zu erwähnen, daß den jeweils bei den einzelnen Erzeugnissen auftretenden Fehlern und ihrer Vermeidung oder Beseitigung große Aufmerksamkeit gewidmet worden ist. An dieser Stelle ist es nicht möglich, auf Einzelheiten einzugehen. Wer mit den Fortschritten der Forschung in den letztvergangenen Jahren laufend in enger Fühlung geblieben ist, wird manches, namentlich soweit es den Walzvorgang selbst betrifft, als überholt empfinden, vor allem einige Abschnitte, die aus dem älteren Schrifttum übernommen wurden. Vielleicht besteht ein gewisser Mangel des ganzen Buches darin, daß es zu sehr beschreibend und zu wenig kritisch ist. Sicher ist auch, daß in der Versuchstechnik und in der Auswertung der Ergebnisse mancher Punkt enthalten ist, über den sich streiten ließe. Das gilt nach Ansicht des Berichterstatters besonders von der Darstellung der Breitungfrage, die trotz einer ungeheuren Zahlenmenge eine abschließende Klärung dieses vielumstrittenen Gegenstandes nicht bringt. Dieser Umstand liegt aber wohl in der Entstehung und Zielsetzung des Werkes begründet, das, als Ganzes betrachtet, zweifellos eine wertvolle Bereicherung des walztechnischen Schrifttums darstellt, bei der nur zu bedauern ist, daß sie aus sprachlichen Gründen nicht jedem deutschen Berufsgenossen ohne weiteres zugänglich sein wird. Kurt Hübers.

Spilker, A., Dr., Generaldirektor der Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H., Duisburg-Meiderich: Kokerei und Teerprodukte der Steinkohle. Neu bearb. von Dr. O. Dittmer und Dr. O. Kruber. 5. Aufl. Mit 76 Abb. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1933. (VIII, 198 S.) 8°. 9,80 *R.M.*, geb. 11,30 *R.M.* (Monographien über Chemisch-Technische Fabrikationsmethoden. Hrsg. von L. Max Wohlgenuth. Bd. 13.)

Die Bearbeiter haben die fünfte Auflage des vorliegenden Buches dem Altmeister der Kokerei- und Teerchemie, General-

direktor Dr. A. Spilker, Duisburg-Meiderich, gewidmet. Das Bestreben, ihm als dem Begründer des Buches zu seinem siebenzigsten Geburtstag gewissermaßen eine Bestandsaufnahme über die Fortschritte auf dem Gebiete der Kokerei- und Teerzeugnisse vorzulegen, ist gut gelungen. Besonders galt es ja, die Entwicklung der letzten zehn Jahre gegenüber dem Stande der Kokereiindustrie bei Erscheinen der vierten Auflage¹⁾ zu erfassen.

Im ersten Hauptteil wird zunächst der Kohlaufbereitung ein breiter Raum gewidmet. Neuere Arten der Aufbereitung, wie Trockenaufbereitung, werden für sich und in Verbindung mit der Naßaufbereitung geschildert. Durch die Einfügung eines Aufbereitungsstammbaumes wird ein Ueberblick über die Wirkungsweise einer neuzeitlichen Kohlenwäsche gegeben. Gleichzeitig wird kurz auf die Bedeutung der petrographischen Beurteilung der Koks-kohlen hingewiesen. Bei Erwähnung der Kohlenmisch- und -mahlanlagen hätte wohl zweckmäßig noch angeführt werden müssen, wie es durch Anwendung beider Apparaturen in den mannigfachsten Spielarten gelungen ist, die Decke der verkokungsfähigen Kohlen zur Erzeugung eines erstklassigen Kokes außerordentlich zu erweitern (z. B. Verminderung der Treibgefahr gewisser Kohlenarten). Anschließend werden im gleichen Abschnitt die neueren Koksofenbauarten, das Stillsche Innenabsaugverfahren, die Wassergasheizung im Koksofen sowie die neueren maschinellen Einrichtungen zeitgemäßer Kokereien an Hand von Zeichnungen und Lichtbildern erläutert.

Auch im zweiten Hauptteil des Buches, der sich mit den Nebenerzeugnissen befaßt, werden gegenüber der vierten Auflage die Neuerungen auf dem Gebiete der Gewinnung und der Verarbeitung dieser Nebenerzeugnisse einschließlich des Gases ausführlich besprochen. Bei der Erwähnung der Entphenolungsanlagen ist den Bearbeitern insofern ein Irrtum unterlaufen, als sie von der Entphenolung von Abwässern sprechen, während es sich in Wirklichkeit nur um die Entphenolung des Rohstoffes, des Rohammoniakwassers, handelt. Im gleichen Teile ist die Entwicklung der ständigen Betriebsüberwachung dadurch beachtet worden, daß ältere Untersuchungsverfahren durch neue ersetzt und vervollständigt wurden.

Der dritte Hauptteil des Buches, der die Verarbeitung des Steinkohlenteers behandelt, weist weniger Veränderungen gegenüber der letzten Auflage auf als die beiden ersten Hauptteile, da die Teerverarbeitung im großen und ganzen heute die gleiche ist wie vor etwa zehn Jahren. Bei der Verarbeitung von Leichtölen werden neuere Destillations- und Untersuchungsverfahren erwähnt. Im übrigen ist der dritte Hauptteil durch reichhaltige Zahlenangaben und Angabe des Patentschrifttums erweitert worden.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Neuauflage des bekannten Spilkerschen Buches als ergänzendes Handbuch zu den bereits vorhandenen Nachschlagewerken für das vielseitige Gebiet der Verkokung sowie der Gewinnung und Verarbeitung von Nebenerzeugnissen für den Fachmann wie für den Laien eine wertvolle Bereicherung des einschlägigen Schrifttums darstellt. Fritz Müller.

Wotschke, Johannes, Dr.-Ing., Obergeringieur: Grundlagen des elektrischen Schmelzofens. Mit 254 Abb. u. 1 Taf. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1933. (VIII, 505 S.) 8°. 42 *R.M.*, geb. 44 *R.M.*

(Monographien über angewandte Elektrochemie. Hrsg. von Dr.-Ing. E. J., Dr. techn. e. h. Prof. Dipl.-Ing. Viktor Engelhardt. Bd. 52.)

Der Verfasser will, wie er im Vorwort sagt, die grundsätzlichen Fragen des elektrischen Schmelzofens in theoretischer, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zusammenfassen, eine Darstellung ihrer abstrakten, einheitlichen, immer wiederkehrenden Grundlagen geben. Er teilt das Buch in drei Abschnitte: Elektrische Gesetzmäßigkeiten, bauliche Gliederung und Energiehaushalt.

Das Buch behandelt den elektrischen Schmelzofen im wesentlichen vom elektrischen Standpunkte aus und wird auf dieser Grundlage der gestellten Aufgabe voll und ganz gerecht. Es gibt eine ausgezeichnete Zusammenfassung des Wissens über den elektrischen Schmelzofen unter weitgehender Berücksichtigung des umfangreichen Schrifttums. Bei den von der Elektrotechnik etwas abseits liegenden Abschnitten fühlt sich der Hüttenmann an einigen Stellen nicht ganz befriedigt. So wäre beispielsweise bei der Behandlung der Elektroden ein näheres Eingehen auf verschiedene Fragen erwünscht gewesen. Die dem Buche von Stansfield²⁾ entnommene Darstellung eines Elektrohochofens ist veraltet und war es sogar schon beim Erscheinen des „Stansfield“ (1923).

Diese kleinen Mängel sind aber durchaus nebensächlicher Art und vermindern den hohen Wert des Buches nicht, das dem Elektrometallurgen ein ausgezeichneter Wegweiser und Ratgeber auf elektrotechnischem Gebiete sein wird. Robert Durrer.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 582.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1766/67.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Alexander Classen †.

Am 28. Januar 1934 hat die Aachener Hochschule Abschied genommen von ihrem Nestor Geheimrat Dr. Alexander Classen.

Ueber den Rahmen der Hochschule und der Stadt Aachen hinaus hat diese Trauernachricht die weitesten Kreise berührt, verkörperte Classen doch auf Grund der wohl einzigartigen Tatsache, daß sein Eintritt in das akademische Leben zusammenfiel mit der Gründung der Hochschule, ihre gesamte bisherige Entwicklung und Geschichte, an der er an hervorragender Stelle teilgenommen hat.

Der nun Heimgegangene wurde am 13. April 1843 in Aachen geboren. Nach dem Studium der Chemie in Gießen und Berlin promovierte er 1864 in Rostock, worauf er mehrere Jahre Assistent war. Im Jahre 1867 kehrte er nach Aachen zurück, um sich als Chemiker niederzulassen, und erhielt am 1. Oktober 1870 an der neugegründeten Rheinisch-Westfälischen Polytechnischen Schule in Aachen, der späteren Technischen Hochschule, einen Lehrauftrag für analytische Chemie. Als Nachfolger Landolts wurde er 1882 zum ordentlichen Professor und Vorstand des anorganischen Instituts berufen. Erst 1923, im 81. Lebensjahre, wurde er in seltener geistiger und körperlicher Frische von seinen amtlichen Verpflichtungen befreit. So hat Classen über fünfzig Jahre im akademischen Leben gestanden und volle vierzig Jahre an der gleichen Stelle als Lehrer gewirkt.

Seine Tätigkeit stellt eine ununterbrochene Kette von Erfolgen dar. Schon im Jahre 1884 begann Classen mit seinen grundlegenden Studien über die Anwendung der Elektrolyse zur quantitativen Bestimmung der Metalle. 1882 erschien sein Lehrbuch „Quantitative Analyse auf elektrolytischem Wege“, das von Auflage zu Auflage in zähester Arbeit dieses Sondergebietes immer weiter erschloß und ausbaute. Durch die Einführung des von ihm und seinen Mitarbeitern entwickelten Rührstativs, durch das die Ausfällung aus bewegten Elektrolyten ermöglicht wurde, fanden diese Arbeiten ihren erfolgreichsten Abschluß. So ist es verständlich, daß das von Classen an erster Stelle entwickelte Laboratorium für elektrolytische Analyse jahrzehntelang den Sammelpunkt von Studierenden aus fast allen Industriestaaten der Welt bildete. Doch nicht nur auf diesem Teilgebiet liegen die Verdienste Classens. In gleich führender Weise widmete er sich dem gesamten Gebiete der analytischen Chemie. Seine jahrzehntelangen Arbeiten und Erfahrungen fanden ihren Niederschlag in seinem bekannten zweibändigen „Lehrbuch der analytischen Chemie“. In Ergänzung hierzu erschienen die „Ausgewählten Methoden der analytischen Chemie“ sowie sein letztes Werk „Theorie und Praxis der Maßanalyse“. Von seinen glänzenden Leistungen auf dem Gebiete der anorganischen Experimentalchemie legt das zusammen mit Sir Henry Roscoe bearbeitete zweibändige „Lehrbuch der anorganischen Chemie“ Zeugnis ab.

Neben diesen hauptsächlich aus seiner Lehrtätigkeit erwachsenen Arbeiten fand Classen noch Zeit und Muße, sich mit einer Reihe von mehr oder minder abliegenden großen Aufgaben zu

beschäftigen. Vor allem widmete er sich noch bis in die letzte Zeit der Gewinnung von Zucker und Alkohol aus Holz. Die hier eingeschlagenen Wege haben ganz wesentlich zur endgültigen Lösung dieser für die deutsche Volkswirtschaft bedeutenden Aufgaben beigetragen.

Bei einem so überaus erfolgreichen Leben, das Classen von Stufe zu Stufe bis zum Gelehrten von internationalem Ruf und Ansehen emportrug, hat es auch an äußeren Anerkennungen und Ehrungen nicht gefehlt. So ernannte ihn die Aachener Hochschule zu ihrem Ehrenbürger und anlässlich der Feier seines neunzigsten Geburtstages zum Ehrensensator unter gleichzeitiger Stiftung einer Alexander-Classen-Plakette für Studierende mit besonderen Leistungen auf dem Gebiete der Chemie. Classen war ferner

Ehrendoktor der Technischen Hochschule Berlin. Neben vielen anderen Auszeichnungen fand Classen die schönste und würdigste Ehrung in der Verleihung der Goethe-Medaille für Wissenschaft und Kunst durch die Regierung der nationalen Erhebung.

Wenn die deutschen Eisenhüttenleute des Heimanges Classens mit besonderer Anteilnahme und Trauer gedenken, so ist dies aus der Tatsache gegeben, daß sein Name gerade aus ihren Reihen nicht wegzudenken ist. Bei der großen Bedeutung, die die Aachener Hochschule seit ihrem Bestehen für die Ausbildung des akademischen Nachwuchses für die Eisenindustrie besitzt, hat Classen einen tiefgreifenden Einfluß auf die Entwicklung des deutschen Eisenhüttenmannes genommen, besonders zu einer Zeit, in der die chemische Ausbildung als hauptsächlich Grundlage des hüttenmännischen Studiums anzusehen war. Hunderte von Eisenhüttenleuten, die heute allerorts in den Betrieben stehen, verdanken ihre Entwicklung der Lehrtätigkeit Classens mit an führender Stelle. So ist es nur natürlich, daß Classen sich von jeher mit der deutschen Eisenindustrie eng

verbunden fühlte. Seit dreißig Jahren war er Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dessen Arbeiten er immer mit größter Anteilnahme verfolgte. Mit der Geschäftsführung des Vereins verbanden ihn stets besonders freundschaftliche Beziehungen.

Aber nicht nur dem Lehrer, auch dem Menschen gilt unsere Trauer. In seltener Weise verband Classen in seiner Persönlichkeit den Gelehrten von internationalem Ruf mit dem vollendeten, lebenswürdigen Weltmanne, der als geborener Rheinländer auch über einen feinen Humor verfügte. Es ist selbstverständlich, daß eine derartige Persönlichkeit eine besondere Anziehungskraft gerade auf die akademische Jugend ausübte; für manchen war er Vorbild und Ideal. Generationen von Studierenden haben voller Begeisterung vor seinem Lehrstuhl gesessen und vor allem seine einzigartige Experimentierkunst bewundert. Anlässlich seines neunzigsten Geburtstages fand gerade diese Verbundenheit mit der deutschen Eisenindustrie ihren besonderen Ausdruck.

So nimmt die deutsche Eisenindustrie in Verehrung und Dankbarkeit Abschied von Alexander Classen als einem ihrer besten und wirkungsvollsten geistigen Träger.



A. Classen

Ehrungen.

Oberingenieur Dipl.-Ing. Julius Stoecker, Leiter des Hochofenbetriebs des Bochumer Vereins für Gußstahlfabrikation, Bochum, wurde in Anerkennung seiner Verdienste um die wissenschaftliche und technische Förderung des Eisenhüttenwesens, besonders des Hochofenwesens, von der Technischen Hochschule Berlin die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Dr.-Ing. E. h. Georg Talbot, Aachen, wurde in Anerkennung seines langjährigen, von Opferbereitschaft getragenen Wirkens für Wohl und Gedeihen der Hochschule Aachen zum Ehrensensator der Technischen Hochschule Aachen ernannt.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Böhme, Otto, Dipl.-Ing., Braunkohlen-Forschungsinstit. der Sachs. Bergakademie, Freiberg (Sa.), Schmiedestr. 7.
Schürmann, Herbert, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Fa. Rhein. Metallw.- u. Maschinenfabrik, Düsseldorf-Rath, Artusstr. 25.
Wernzer, Hans, Brüssel (Belgien), 45 rue de Ligne.
Wildi, Fritz, Dipl.-Ing., A.G. der von Moos'schen Eisenwerke, Gerliswil bei Luzern (Schweiz), Ghürschwäg 14.
Zoja, Raffaello, Dr.-Ing., Professor, Aosta (Italien), Villetta Ansaldo IV/2.

Gestorben.

Piehler, Carl, Direktor, Berlin-Grünwald. 24. 2. 1934.