

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 47

20. NOVEMBER 1930

50. JAHRGANG

### Entwurf und Bau einer 750/850er Duostraße der Dortmunder Union.

Von Dipl.-Ing. Josef Meiser in Dortmund.

[Bericht Nr. 79 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

(Gründe für die Anlage der Straße. Lage des Walzwerks im Hüttenwerk. Wahl der Walzwerksart, ob Duo oder Trio. Beschreibung der Anlage. Walzplan, Weg des Werkstoffes durch die Anlage und ihre Leistung.)

Der Ende des Jahres 1922 begonnene Bau einer 750/850er Straße konnte wegen verschiedener Unterbrechungen erst im Januar 1924 fortgesetzt werden. Mehrere Gründe gaben Anlaß zum Bau dieser Straße. Zwischen der 900er schweren Duostraße und der 550er Mittelstraße fehlte ein Walzwerk mit einem Ballendurchmesser von ungefähr 700 mm. Die 900er Straße war mit zu leichten und die 550er Straße mit zu schweren Profilen belastet. Die neue Straße sollte diese Profile in den Walzplan aufnehmen.

sammensetzung aussuchen, was für größere Lieferungen außerordentlich wichtig ist.

Durch die leichtere Lagerhaltung von verschiedenen Sorten in kleineren Rohblöcken war man auch weiterhin eher in der Lage, kleinere Bestellungen in seltener gehenden Sorten schnellstens auszuführen.

Schwierig war die Frage, an welcher Stelle das neue Walzwerk auf dem sehr engen Gelände des Hüttenwerkes untergebracht werden sollte. Abb. 1 zeigt die Lage der

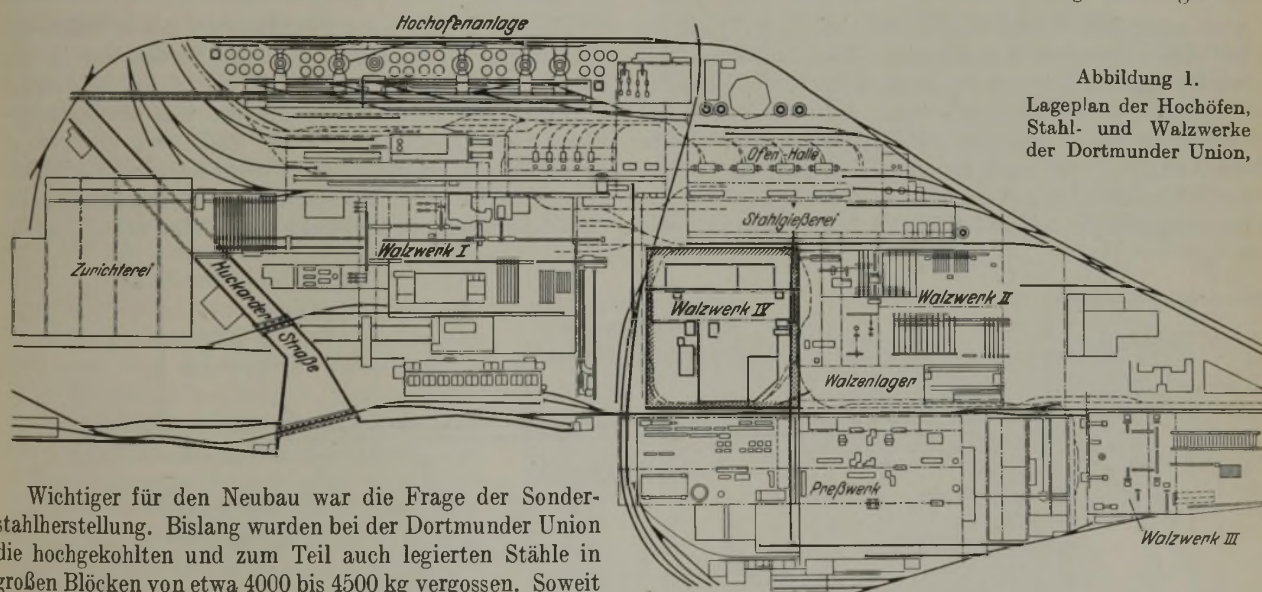


Abbildung 1.  
Lageplan der Hochöfen,  
Stahl- und Walzwerke  
der Dortmunder Union,

Wichtiger für den Neubau war die Frage der Sonderstahlerstellung. Bislang wurden bei der Dortmunder Union die hochgeköhlten und zum Teil auch legierten Stähle in großen Blöcken von etwa 4000 bis 4500 kg vergossen. Soweit wie möglich wurden die Blöcke durch die heizbaren Gruben gesetzt und im Blockwalzwerk vorgewalzt. Man versprach sich nun einen großen Vorteil dadurch, daß in Zukunft der Werkstoff in kleinere Blöcke im Gewichte von 1000 bis 1500 kg bei einem Querschnitt von etwa 360 mm  $\square$  gegossen würde. Der gesamte Werkstoff sollte über das Lager gehen. Dadurch war es möglich, den gesamten Werkstoff vor Einsatz in die Oefen auf äußere Beschaffenheit nachzusehen und zu verputzen; dann konnte man bei den nicht zu vermeidenden Abweichungen verschiedener Schmelzen in Kohlenstoff, Mangan und anderen Beimengungen für einen und denselben Kunden Schmelzen von gleicher Zu-

Hochöfen, Stahl- und Walzwerke vor Beginn des Baues. Es wurde entschieden, das Walzwerk gleichlaufend zum Siemens-Martin-Werk zwischen Block- und Universaleisenlager zu errichten. Zu diesem Zwecke mußte zunächst die Walzendreherei einschließlich Walzenlager verlegt werden. Die Stahlgußputzerei mußte verschwinden und der bereits damals stark verringerte Betrieb der Stahlgießerei sich auf den Platz in der Gießhalle II des Siemens-Martin-Werkes beschränken. An Stelle der alten Walzendreherei wurde ein neuzeitlicher Bau am Ende des ehemaligen Schienenlagers errichtet. So wurde ein Platz geschaffen, der für das zu bauende Walzwerk immerhin noch reichlich eng war, aber bei zweckentsprechender Aufteilung doch gestattete, die Walzwerksanlage so unterzubringen, daß unnötige Förder-

<sup>1</sup>) Vorgetragen in der 22. Sitzung des Walzwerksausschusses. Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.



wege und empfindliche Behinderungen vermieden werden konnten.

Zunächst erhob sich die Frage, ob das Walzwerk als Duo- oder Triostraße ausgeführt werden sollte. Die Ansichten der Walzwerker über den Vorteil einer Duo- oder Triostraße gehen häufig sehr weit auseinander, vor allen Dingen bei einem Walzendurchmesser von 700 bis 800 mm. Diese Frage wird letzten Endes durch den Walzplan entschieden. Wenn

Sonderprofilen, dicken Rundeisen usw. Ganz besonders großer Wert wurde darauf gelegt, die Gerüste der Fertigstraße anstellbar zu machen, um ein entsprechendes großes Programm in Flacheisen abwickeln zu können.

Es ist bereits erwähnt worden, daß die Rohblöcke in Stoßöfen angewärmt werden sollten. Da noch Hochofengas zur Verfügung stand, so kam es auch für dieses Walzwerk, wie für alle anderen, als Heizstoff allein in Frage.

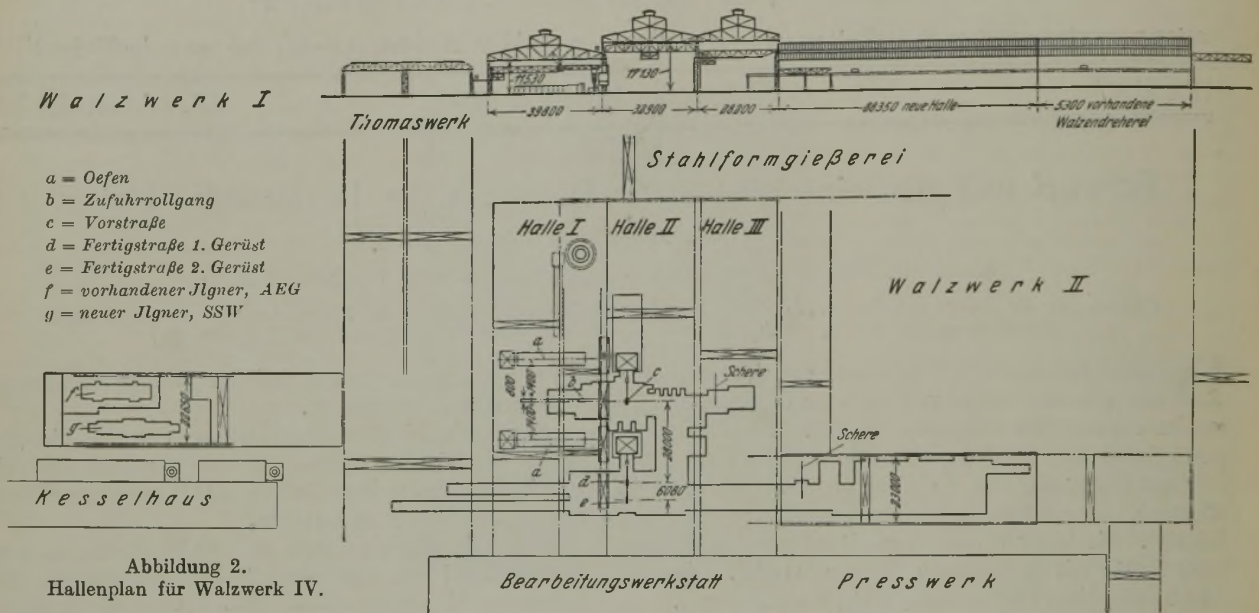


Abbildung 2. Hallenplan für Walzwerk IV.

auch zugegeben werden mußte, daß bei einer Triostraße mit einem einfachen Walzplan eine höhere Leistung erzielt werden kann als bei einer Duostraße unter den gleichen Bedingungen, so fiel die Entscheidung doch zugunsten einer Duostraße, und zwar einmal mit Rücksicht auf die Kosten der Anlage — denn auch für eine Triostraße wäre Ilgnerantrieb erforderlich geworden — und dann, und das war ausschlaggebend, mit Rücksicht auf die Walzung von

Abb. 2 zeigt die Gesamtanlage des neuen Walzwerks. Platzmangel zwang dazu, Vor- und Fertiggerüst in eine Achse zu legen, was auch wieder den Vorteil hat, bei Störung des Vorstraßenmotors beide Straßen vom Fertigstraßenmotor aus zu betreiben. In drei Hallen von etwa 110 m Länge ist das Walzwerk ohne Warmbett und Zuricherei untergebracht. Die Blocklager- und Ofenhalle hat eine Spanne von etwa 40 m bei einer Kranhöhe von 8 1/2 m; die

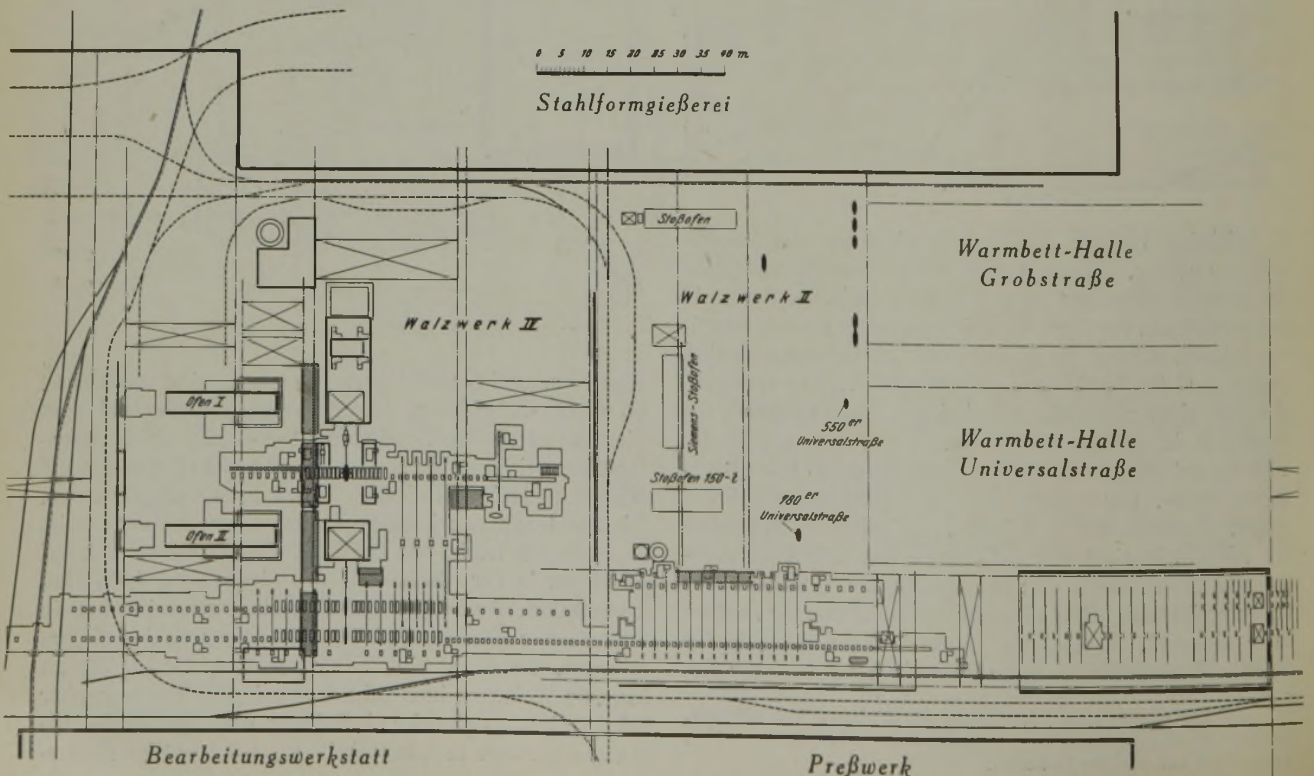


Abbildung 3. Lageplan für Walzwerk IV.



Unterkante Binder liegt 11,5 m hoch. Die Halle umspannt zwei Kranfelder, und zwar Blocklager und Ofenausziehkranbahn. Um in der Ofenhalle Säulen zu vermeiden, die die Bewegung der Ausziehkranne behindern würden, ist die mittlere Kranbahn an den Dachbindern aufgehängt. Abb. 3 zeigt, wie sich der große freie Platz zwischen den Ofen durch Fortfall der mittleren Kranbahnstützen betrieblich günstig auswirkt. Die Bedenken, die bei dem Entwerfen der Anlage darin bestanden, daß die Dacheindeckung durch die von den vier Kranen herrührenden Erschütterungen ungünstig beeinflußt werden könnte, wurden durch die Wahl einer kräftigen Hallenbauart berücksichtigt.

Gleichlaufend mit der Blocklager- und Ofenhalle sind anschließend die beiden Walzwerkshallen von 33 und 28 m Spurweite, 13 m Kranbahnhöhe und 17 m bis Unterkante Binder angeordnet. Die Hallen wurden, einerseits wegen der erforderlichen Uebergabe zur senkrecht verlaufenden Warmbett- und Zurichtereikranbahn, andererseits, um den anschließenden Betrieben: Preßwerk-Werkstatt und Stahlgießerei nicht zu viel Licht fortzunehmen, sehr hoch gewählt. Sie sind bei ihrer Höhe besonders luftig und gewährleisten einen guten Rauchabzug, was als besonderer Vorteil zu bewerten ist. Die Hallen haben senkrechte, kittlose Verglasung. Breite Lichtbänder schaffen eine gute Lichtverteilung über die ganze Fläche von etwa 12 000 m<sup>2</sup>.

Die senkrecht zu den Walzwerkshallen verlaufende Warmbett- und Zurichtereihalle hat eine geringere Höhe, und zwar liegt die Unterkante Binder auf 9,2 m über Flur bei einer Kranbahnhöhe von etwa 5 m. Für den Abzug von Rauch und Wärme ist auf der ganzen Länge des Warmbett-Hallendaches ein beiderseits offener, breiter Dachreiter angeordnet, der allseitig so weit übersteht, daß trotz der beiderseitigen großen Öffnung für den Luftumlauf Regen und Schnee ferngehalten werden. Alle Hallen haben Zomack-Leichtstein-Eindeckung mit doppelter Pappauflage. Bei sachgemäßer Ausführung ist diese Eindeckung sauber und zuverlässig; gegenüber Stegzementdielen oder Beton läßt sich der Preis unter Einrechnung des ersparten Hallengewichtes mit einem Preis je m<sup>2</sup> von 7,80 *R.M.* zu 9,20 und 13,50 *R.M.* berechnen. Der Aufstieg zu den Hallendächern ist durch einen bequemen Treppenaufgang ermöglicht, so daß der Zustand der begehbaren und befahrbaren Dachoberfläche sowie der Rinnen sorgfältiger als gewöhnlich überwacht werden kann. Für die Beförderung des sich auf dem Dach, besonders in den Rinnen ansammelnden Hüttenstaubes nach unten ist durch die Anbringung von Schuttabfallrohren, die auf Flur in der Nähe vorbeiführender Schmalspurgleise münden, gesorgt. Die Lichtbänder bleiben bei der senkrechten Anordnung auch bei der ungünstigen Lage der Hallen (Nähe des Thomas- und Siemens-Martin-Werkes) verhältnismäßig sauber, sie können beiderseits (innen durch Fensterputzwagen) bequem gereinigt werden.

An Kranen sind vorhanden: zwei Blocklagerkrane, 10 t × 23,3 m, zwei Ofenausziehkrane von 13 m Spannweite, Tragfähigkeit 2 t an der Zange, ein Baukran, 50/15 t × 30,5 m, ein Verladekran, 10/5 t × 26,2 m, zwei Zurichtereikrane, 10 t × 23 m. Die Verteilung der Krane hat sich als ausreichend erwiesen. Die Blockausziehkrane haben ein vereinigt Zangenschließ- und Wippwerk, das sich gut bewährt. Jeder der beiden Krane kann durch Umfahren

der Ofen beide Ausziehöffnungen eines jeden Ofens bedienen. Die Krane haben ein in 90° zur Zange liegend ausfahrbares Schwert, mit dem die Blöcke im Ofen für die Zange greifbar gelegt werden können.

Zwei mit Gichtgas beheizte Siemens-Regenerativ-Doppelstoßöfen fanden Aufstellung in der Ofenhalle. Die Ofen haben eine Länge von 24 m bei 4 m lichter Breite. Die Mindestleistung je Ofen soll bei 8 % Kohlenverbrauch 20 t/h betragen. Nachträglich versuchsweise an einem Ofen seitlich angebrachte Gichtgasbrenner erhöhen bei gesteigerter Temperatur in Ofenmitte und erniedrigter Temperatur auf dem Schweißherd die Leistung, ohne den Gasverbrauch merklich zu steigern. Die Ofen liegen beiderseits des Zufuhrrollgangs. Die Entfernung zwischen den beiden Ofen beträgt 28 m. Unter Flur befindet sich zwischen den beiden Ofen ein Verbindungsgang, der zu den Ventil- und Ventilator-kammern führt. Die Ventilatoren wurden unter Flur aufgestellt, um über Flur alles freizuhalten und um das Blocklager nicht unnötig zu beschneiden. Die Entwässerung der Ofen wurde wegen des Grund- und Einbruchwassers sorgfältig durchgeführt. Das Steigen des Wassers wird durch Schwimmer in den Schächten, die ebenfalls im Verbindungsgang sind, angezeigt. Rauchkanäle und Kamin sind so bemessen, daß ein dritter Ofen angeschlossen werden kann. Die Abgase aus den Gas- und Luftkammern werden bei beiden Ofen zur Vermeidung der beim Umstellen oft auftretenden Explosionen in zwei übereinander liegenden Kanälen abgeführt. Gas- und Luftkanal vereinigen sich erst etwa 14 m vor dem Kamin. Rauch- und auch Kabelkanäle sind stellenweise mit Rücksicht auf das darüber liegende Blocklager zusätzlich stark bewehrt.

Die Blöcke gleiten, doppelreihig eingesetzt, auf hochliegenden Kühlrohren. Die Bauart ist aus Abb. 4 sichtbar. Ursprünglich waren Gas- und Luftkammern durch zwei senkrechte Wände so unterteilt, daß Gas und Abgase zwangsweise über den ganzen Querschnitt der Kammern ziehen mußten. Diese Ausführung bewährte sich jedoch nicht und mußte nach einer dreivierteljährigen Betriebsdauer umgebaut werden. Bei dieser Gelegenheit wurde ein Schlacken-

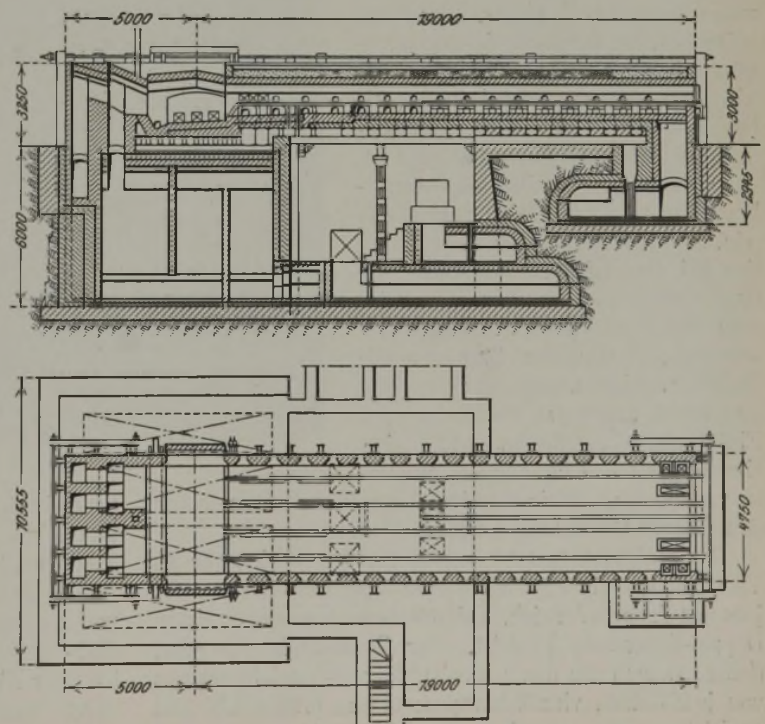


Abbildung 4. Siemens-Regenerativ-Stoßofen, Walzwerk IV.



schacht eingebaut und die Kammern mit Hohlsteinen ausgesetzt. Seit dieser Aenderung arbeiten die Oefen sehr zufriedenstellend. Die auf den wassergekühlten Gleitrohren dem Schweißherd zugeführten Blöcke sind sehr gleichmäßig durchwärmt.

Es wurde seinerzeit vor dem Beginn des Baues von verschiedenen Seiten darauf hingewiesen, daß der Wärmever-

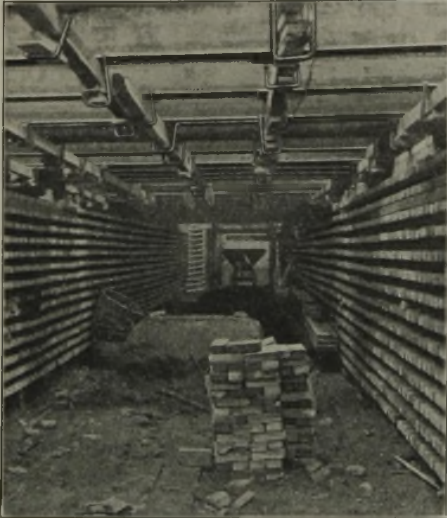


Abbildung 5.  
Kabelkanal, Walzwerk IV. (26. 9. 1925.)

brauch der Siemensschen Kühlrohre erheblich sei und den Wirkungsgrad der Oefen stark beeinträchtigte. Dieses konnte nicht festgestellt werden. Die Durchwärmung der Blöcke ist so gleichmäßig, daß man sich entschloß, drei weitere Oefen der Mittelstraße und Universalstraße mit gleichen Rohren auszurüsten. Hierbei wurde festgestellt, daß tatsächlich der Verbrauch an Gichtgas etwas gestiegen ist. Gleichzeitig aber ist der Stromverbrauch an der Walzenstraße fast in gleichem Maße gesunken. Während der Beobachtungszeit war der Anteil an kalteingesetztem Ofengut wesentlich größer als früher. Wenn man weiter bedenkt, daß durch die gute Durchwärmung der Walzenverschleiß geringer wird und, was das Wichtigste ist, die fertige Walzware in Aussehen und Genauigkeit erheblich besser geworden ist, dann dürfte der kleine Gasmehrverbrauch mehr als reichlich aufgewogen sein. Die hochliegenden Kühlrohre haben sich bei dem Ofen für die Universalstraße ganz besonders bewährt. Während früher durch das einseitige Anwärmen der schweren Brammen die Rollen der Wippen stark dem Verschleiß und Bruch ausgesetzt waren, ist nach Einführung der hochliegenden Kühlrohre eine erhebliche Schonung der Wippen zu verzeichnen. Allein die hierbei ersparten Kosten decken den höheren Gasverbrauch um ein Vielfaches.

Das Walzwerk besteht aus einer 850er Blockstraße als Vorstraße und einer zweigerüstigen 750er Duo-Fertigstraße, jede mit eigenem Antrieb. Beide Motoren werden von einem Doppel-Ilgner-Satz gespeist. Der Ilgner-Umformer setzt sich zusammen aus den beiden Drehstrom-Antriebsmotoren von je 2000 kW, vier Steuerdynamos von je 3950 kW und zwei Schwungrädern von je 32 t Gewicht. Zwei Steuerdynamos

arbeiten parallel geschaltet auf den Vorstraßenmotor, die beiden anderen in Reihe geschaltet auf den Fertigstraßenmotor.

Bei der Erweiterung der Ilgner-Anlage wurde ein Umschaltschrank vorgesehen, durch den die Umschaltung der einzelnen Ilgner-Umformer auf die verschiedenen schweren Straßen vorgenommen werden kann. Die Vorteile der Umschaltmöglichkeit der einzelnen Umformer auf die verschiedenen Straßen sind besonders für den Fall einer späteren Erweiterung der Ilgner-Anlage (beabsichtigte Aufstellung zweier weiterer Umformer für den elektrischen Antrieb der 900er Fertigstraße) zu erkennen. Vom Ilgner-Haus sind sämtliche Stromzuführungs- und Steuerkabel zum Walzwerk IV in einem etwa 150 m langen, begehbaren doppelten Kabelkanal verlegt (Abb. 5).

Der Vorstraßenmotor gebraucht ein großes Drehmoment bei geringerer Drehzahl und entwickelt folgende Leistungen: MD = 175 mt bei  $n = 0$  bis 35 U/min; MD = 175 bis 37,1 mt bei  $n = 35$  bis 120 U/min,  $N_{max} = 8550$  PS (Ausschaltleistung). Der Fertigstraßenmotor gebraucht bei der größeren Walzgeschwindigkeit die größere Drehzahl bei geringerem Drehmoment und entwickelt folgende Leistungen: MD = 91 mt bei  $n = 0$  bis 80 U/min; MD = 91 bis 45,5 mt bei  $n = 80$  bis 160 U/min,  $N_{max} = 10150$  PS (Ausschaltleistung). Beide Walzmotoren haben eine eigene, elektrisch betriebene Langsamlaufvorrichtung, die Ausbesserungen am Läufer ermöglichen, ohne den Ilgner zu betreiben. Die Drehvorrichtungen sind so stark gehalten, daß die Kamm- und Arbeitswalzen mit gedreht werden können und ein Abkuppeln des Motors nicht erforderlich ist. Auch für das Nachkerben der Walzen kann die Drehvorrichtung benutzt werden.

Die Steuerung der Walzmotoren und aller unmittelbar zur Straße gehörenden Nebenantriebe erfolgt von den geräumigen Steuerbühnen aus, die unter der Kranbahn zwischen Ofen und erster Walzwerkshalle eingebaut sind (Abb. 6). Rechts und links von den Hauptsteuerbühnen

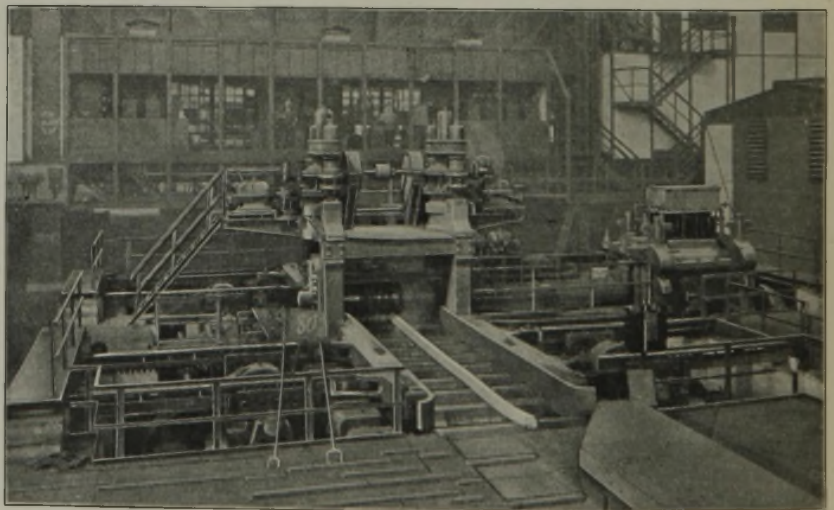


Abbildung 6. Vorstraßengerüst. (5. 7. 1927.)

liegen in getrennten, abgeschlossenen Räumen die Schützen und Widerstände. Auch diese Bühnen sind durch bequeme Treppenaufgänge gut zu erreichen.

Die hinter der Vorstraße aufgestellte Blockschere arbeitet von unten schneidend mit verstellbarem Vorstoß, dessen Hub- und Senkbewegung vom Scherenantrieb abgeleitet ist. Der Niederhalter ist voreilend. Durch Absenken einer durch Wasserdruck betätigten Rollgangswippe hinter der Schere fallen die Schrottenden in darunter stehende Schrott-



mulden, die durch einen Schlepper verfahren werden. Ursprünglich war gedacht, Form- und Stabeisen und gewöhnliche Knüppel ohne Schopfen sofort weiterzuwalzen. Das läßt sich leider nicht ganz durchführen. Störungen durch schlechte Köpfe erwiesen sich kostspieliger als geringes Schopfen. Die Schere selbst wird durch Druckknopf elektromagnetisch gesteuert. Die Steuerung der Schere, der hydraulischen Wippe, des Schrottmuldenschleppers, des Scherenrollgangs und der Verschiebevorrichtung geschieht von der gegenüberliegenden Steuerbühne aus.

Großer Wert wurde darauf gelegt, die Fertigerüste mit einer gut arbeitenden Anstellung zu versehen. Bei beiden Fertigerüsten erfolgt die Anstellung der durch Wasserdruck ausgeglichenen Oberwalze durch einen Motor von 20 PS bei 750 U/min derart, daß eine Anstellgeschwindigkeit von 12 mm/s erzielt wird. Ein großes Doppelzeigerwerk gestattet das Ablesen mit einer Genauigkeit von  $\frac{1}{4}$  mm.

Das Warnlager wird in all seinen Bewegungen von der an der Kranbahn angeordneten Steuerbühne aus gesteuert. Die beiden Pendelsägen werden ebenfalls von der Bühne aus durch Wasserdruck ferngesteuert. Hinter der zweiten Pendelsäge steht noch eine Knüppelschere, bei der die Möglichkeit einer Hubverstellung zu erwähnen ist. Die Schere wird ebenfalls durch Druckknopf elektromagnetisch gesteuert. Durch die Hubverstellung wird erreicht, daß bei dünnen Knüppeln und Platinen eine möglichst große Zeit des Kurbelweges für das Nachlaufen des zu schneidenden Walzstabes ausgenutzt wird, wodurch die Leistung der Schere erhöht werden kann.

Die Fundamentierung der Walzwerksanlage erforderte etwa 10000 m<sup>3</sup> Mauerwerk und Beton, so daß sich das Abtragen des Baugeländes auf 3 m unter Hüttenflur durch einen Dampfbagger lohnte. Auf die Ausführung der Kabel-, Rauch-, Luft-, Sinter- und Abwasserkanäle konnte besonderer Wert gelegt werden, da sich der größte Teil der Kanäle bei den umfangreichen Ausschachtungen und Fundamenten gewissermaßen als Aussparungen im Fundament billig ausführen ließ. Es entstanden auf diese Weise weit verzweigte, für sich abgeschlossene Kanalsysteme, die jedes für sich an der geeigneten Stelle einen besonderen Treppenzugang haben. Es hat sich gezeigt, daß die großzügige Kanalanlage, insbesondere für die Kabel, für Küblluft und Abwasser, bei der ermöglichten vereinfachten Wartung zur Verringerung der allgemeinen Betriebskosten wesentlich beiträgt. Die Entsinterung der Vorstraße erfolgt an drei Stellen (Abb. 7) und ebenso an der Fertigstraße. Der Sinter wird unter den Gerüsten und etwa 5 m vor und hinter den Gerüsten in verfahrbare Wagen aufgefangen. Die Sinterwagen werden vom Hilfschub des Baukranes hochgezogen und auf Schmalspur abgesetzt.

Die einzelnen Sinterkanäle sind, wie der Hauptabwasserkanal für die Aufnahme des ablaufenden Walzenkühlwassers, durch Treppen gut zugänglich gemacht. Der größte Teil des Abwassers, besonders das Walzenkühlwasser beider Straßen, vereinigt sich in dem 7 m unter Hüttenflur liegenden Hauptabwasserkanal und wird in einen geräumigen, etwa 8,5 m tiefen Pumpenschacht geleitet. Eine Pumpenanlage von zwei Pumpen mit je 2,5 m<sup>3</sup>/min Leistung (davon eine

Pumpe stets in Bereitschaft), die durch ein elektrisches Schaltwerk, verbunden mit einer Schwimmervorrichtung, selbsttätig ein- und ausgeschaltet wird, hebt das ansammelnde Wasser etwa jede halbe Stunde in einen zur Rückkühlanlage führenden Abwasserkanal. Bei Versagen der selbsttätigen Ein- und Ausschaltung werden Signale an der Hauptsteuerbühne der Vorstraße ausgelöst. Die Anlage ist in allen Teilen gut zugänglich und arbeitet durchaus betriebssicher. Die Reinigung der Pumpenschächte muß in den meisten Fällen Sonntags ausgeführt werden. Bei dieser Anlage ist die Sonntagsarbeit nicht erforderlich, weil die Reinigung des Schachtes durch die vorgesehene Teilung des Wasserbeckens jederzeit während des Betriebes vorgenommen werden kann. Gewöhnlich sind beide Becken miteinander verbunden, im Reinigungsfalle arbeitet nur eine Hälfte. Jede Pumpe hat zwei Saugrohre und kann auf Becken I oder II umgestellt werden. Das Herausheben des Sinters besorgt ebenfalls der darüber liegende Baukran mittels Kübel (Abb. 8).

Das der Rückkühlanlage aus sämtlichen Walzwerken zufließende Abwasser wird zum Teil der neuen Walzwerksanlage durch Rohrleitungen, die sämtlich über Flur entlang der Kranbahn verlegt sind, zugeführt. An verschiedenen

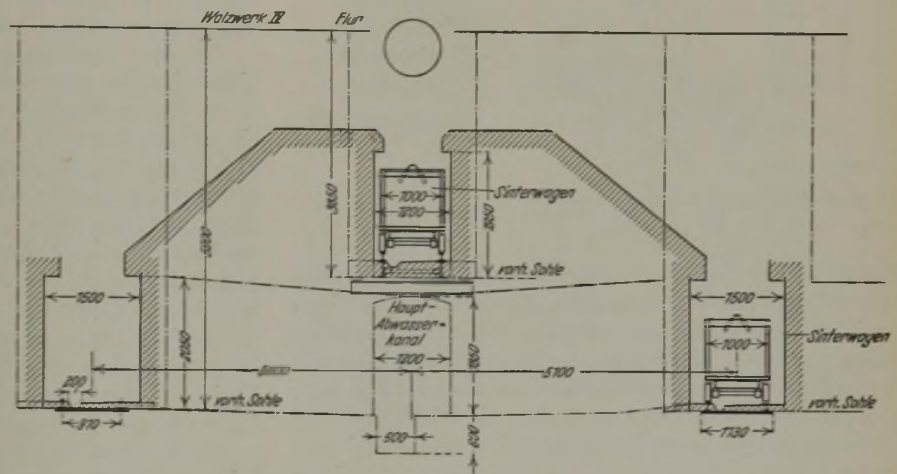


Abbildung 7. Walzwerk IV, Entsinterung der 850er Vorstraße.

Stellen sind Umlaufventile zur Verhinderung von Frostschäden vorgesehen. Ferner sind an allen tiefsten Punkten der verschiedenen Rohrleitungen Entleerungsleitungen angeschlossen, die im Hauptabwasserkanal zusammengefaßt werden. Das Walzwerk wird gewöhnlich nur mit dem rückgekühlten Werkswasser versorgt. Ein plötzliches Ausbleiben des Werkswassers ist besonders für die Kühlung der Oefen gefährlich und wird deshalb durch eine Signalvorrichtung angezeigt. Die sofortige Umstellung auf Ruhrwasser kann dann an geeigneten Stellen bequem erfolgen. Die Gleitrohre der beiden Oefen sind durch zwei Ruhrwasser-Zusatzleitungen besonders gesichert. Die Verlegung der Leitungen über Flur ermöglicht eine bedeutend einfachere Ueberwachung und Unterhaltung. Bei der richtigen Anordnung der Umlaufventile und Ablaufhähne können Frostschäden verhindert werden.

Es wurde auch Wert darauf gelegt, die Fundamente der Rollgänge so auszubilden, daß jederzeit Zugang zu den Antrieben der Rollgänge unterhalb des Plattenbelages möglich ist.

Ueber die Zurichterei dürfte noch folgendes zu berichten sein: Infolge Platzmangels wurde von einem Förderrollgang nach den Maschinen abgesehen. Das fertige Walzgut wird mit Kran nach dem verlängerten Abfuhrrollgang unmittelbar vor die Richtmaschine oder -presse gebracht.



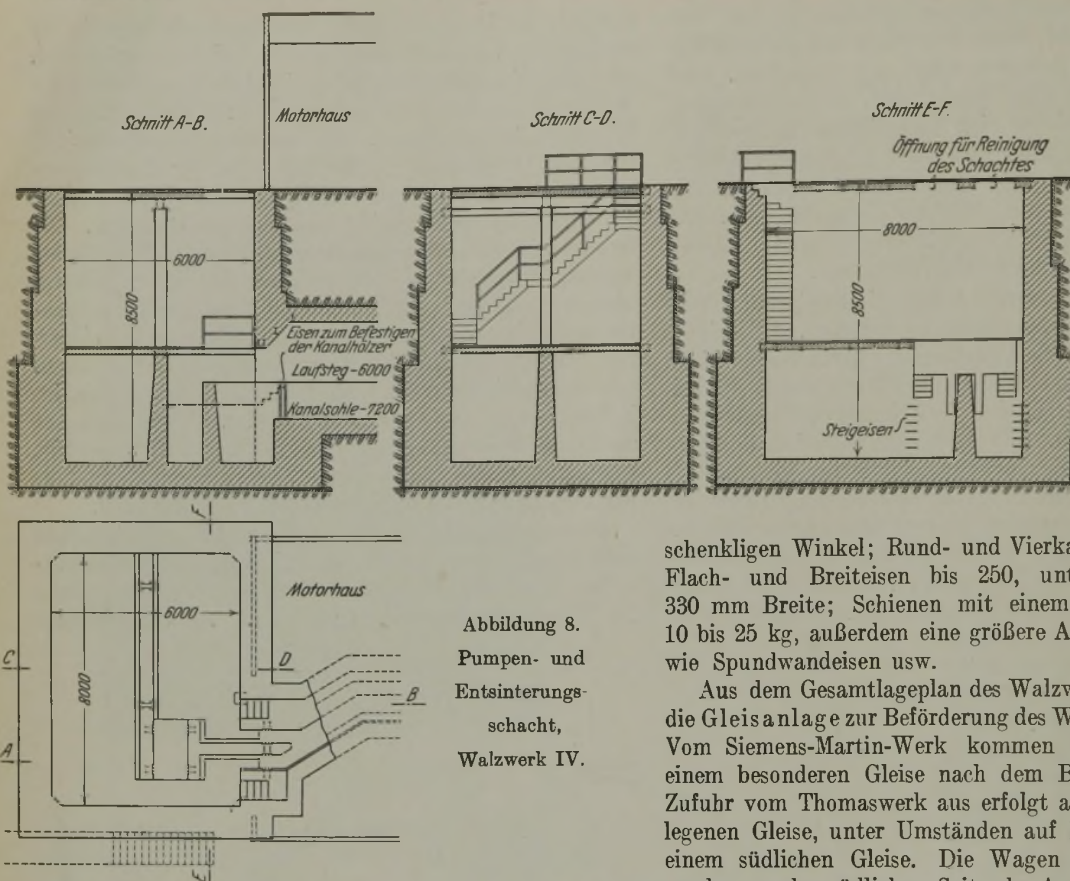


Abbildung 8.  
Pumpen- und  
Entsinterungs-  
schacht,  
Walzwerk IV.

Es haben in der Zurichterei Aufstellung gefunden: eine Rollenrichtmaschine mit fünf Richtrollen, davon die oberen drei angetrieben, Rolleneinteilung 600 mm. Die Maschine richtet Träger von 100 bis 260 mm Höhe, entsprechende Winkel und Schienen. Sie hat vier Geschwindigkeiten, und zwar 26,2, 32,3, 40,0 und 49,8 m/min. Als Antrieb dient ein 80-PS-Motor bei 750 Umdrehungen; ferner eine kleinere Richtmaschine mit fünf Rollen, davon auch die oberen drei angetrieben, für leichte und kleinere Profile bis Träger 18 und entsprechende Winkel. Als Antrieb dient ein 60-PS-Motor bei  $n = 1000/\text{min}$ .

Neben der kleinen Rollenrichtmaschine steht eine doppelte Richtpresse mit einer Druckkraft von 150 t auf jeder Seite. Die kleinste Stützenentfernung beträgt 550, die größte 1500 mm. Durch entsprechenden Einbau können an dieser Presse gleichzeitig Platinen geschnitten und Grubenschienen gelocht werden.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

A. Brüninghaus, Dortmund: Wie stellt sich das Ausbringen bei Verarbeitung von kleinen Blöcken gegenüber großen Blöcken bei gleichen Profilen und gleichem Werkstoff? Man nimmt an, daß das Ausbringen bei kleinen Blöcken günstiger ist. Ist das eine Folge des kleineren Lunkers, oder liegt es daran, daß man beim Vorwalzen auf einer besonderen Blockstraße immer erst rein schneidet und dadurch einen doppelten Abfall hat, während beim unmittelbaren Vorwalzen, wie es bei kleinen Blöcken meist der Fall ist, erst nach dem Fertigwalzen rein geschnitten wird.

J. Meiser, Dortmund: Es handelt sich bei Form- und Stabeisen fast ausschließlich um Abmessungen, die an Grob- und Mittelstraßen hergestellt werden. Das Ausbringen beim Walzen aus einem kleinen Rohblock ist wesentlich günstiger als beim Walzen über die Blockstraße. Man hat zunächst im Blockwalzwerk Abbrand und Schrott und an der Fertigstraße nochmals dasselbe. Beim Durchwalzverfahren, d. h. vom Blockwalzwerk unmittelbar auf die Fertigstraße ohne Einsetzen in Ofen, spart man etwas an Brennstoff. Man kann aber sagen, daß der Schrottefall im Blockwalzwerk meistens schon so groß ist wie der Gesamtschrottefall beim Arbeiten aus kleinen Blöcken unmittelbar auf Fertigzeugnis. Hinter der Vorstraße wird eben nur so viel

Der Walzplan der Straße umfaßt Knüppel von 80 bis 120 mm □ (80er Knüppel können vor allen Dingen während des Umbaus an der Vorstraßegewalzt werden); Platinen von 150 bis 300 mm Breite; Formeisen: Träger und U-Eisen NP 12 bis NP 24, Winkeleisen von 70/70 bis 150/150 mm einschließlich aller gewichtsgleichen ungleich-

schenkigen Winkel; Rund- und Vierkant 80 bis 150 mm; Flach- und Breiteisen bis 250, unter Umständen bis 330 mm Breite; Schienen mit einem Metergewicht von 10 bis 25 kg, außerdem eine größere Anzahl Sonderprofile, wie Spundwandisen usw.

Aus dem Gesamtanlageplan des Walzwerks IV (Abb. 3) ist die Gleisanlage zur Beförderung des Werkstoffs ersichtlich. Vom Siemens-Martin-Werk kommen die Rohblöcke auf einem besonderen Gleise nach dem Blocklagerplatz. Die Zufuhr vom Thomaswerk aus erfolgt auf dem nördlich gelegenen Gleise, unter Umständen auf Regelspurwagen auf einem südlichen Gleise. Die Wagen für die Zurichterei werden an der südlichen Seite der Anlage zugestellt, und zwar auf einem Gleisstrang, der am ganzen Warmbett entlang in die Zurichterei geht. Form- und Stabeisen wird unmittelbar von der Richtmaschine aus dort verladen. Fertigerzeugnisse, die besonderer Abnahme unterliegen, können an der Giebelseite der Zurichterei auf den großen Platz der 43-m-Kranbahn gebracht werden.

Die durchschnittliche Leistung des Walzwerkes liegt bei etwa 750 t Einsatz in 18 h. Spitzenleistung bis 1100 t bei günstigen Profilen waren verschiedentlich zu verzeichnen.

#### Zusammenfassung.

Die Gründe für die Notwendigkeit, das Walzwerk zu bauen, und die Schwierigkeiten für seine Einfügung in den Lageplan des Werkes werden erörtert; sodann wird das Walzwerk in seinen einzelnen Teilen beschrieben, wobei Angaben über den Walzplan und die Leistung der Anlage gebracht werden.

abgeschnitten, als nötig ist, um Störungen zu vermeiden. Bei einfachen Profilen kann man auch ohne Schopfen auskommen.

Ich habe jedenfalls festgestellt, daß das Ausbringen beim Auswalzen aus kleinen Rohblöcken um einige Prozent höher liegt als beim Arbeiten mit großen Blöcken.

G. Bulle, Haspe: Wir hatten Gelegenheit zu hören, daß Herr Meiser seine Ofen mit Zusatzwärme versieht. Darf ich fragen, in welcher Weise das geschieht. Wird sie rechts oder links oder in anderer Weise eingeführt? Das beste ist doch entgegengesetzt der Stoßrichtung.

J. Meiser: Ich habe bereits erwähnt, daß wir diese Brenner nur versuchsweise eingebaut haben, ausgehend von dem Gedanken, daß es empfehlenswert sei, an der Einsatzseite der Ofen eine höhere Temperatur und damit ein höheres Wärmegefälle zu erzielen. Während die Abgastemperatur früher etwa 300 bis 400 ° war, ist sie durch die Zusatzbrenner bis auf 650 ° gestiegen. Dementsprechend haben wir die Temperatur auf dem Schweißherd, die früher 1400 ° betrug, etwas vermindern können. Der Abbrand ist in gleichem Maße auch gesunken. Die Zusatzbrenner sind ober- und unterhalb der Gleitschienen im Winkel von 90 ° zur Längsachse des Ofens angebracht. Die Beheizung erfolgt mit Gichtgas.



# Festigkeit und Gefüge von Auftragschweißungen.

Von O. Dahl und S. Sandelowsky in Berlin.

[Mitteilung aus dem Forschungsinstitut und dem Prüffeld der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.]

(Zweck der Auftragschweißung. Härteprüfung. Metallographische Untersuchungen. Beziehung zwischen Härte und Festigkeit. Folgerungen.)

Auftragschweißungen verfolgen den Zweck, abgenutzte Stellen wieder aufzufüllen oder Werkstoffverstärkungen zu schaffen. Die Wiederauftragung verschlissener Stellen ist das Hauptanwendungsgebiet der Auftragschweißung, während ihre Verwendung in der Neuherstellung noch selten anzutreffen ist. Die Auftragschweißung ist also eine Ausbesserungsschweißung. Sie wird mit der elektrischen Lichtbogenschweißung durch Niederschmelzen geeigneter Elektroden ausgeführt, wofür in den letzten Jahren für immer wiederkehrende gleichartige Werkstücke selbsttätige Schweißanlagen entwickelt worden sind.

Wichtige Anwendungsgebiete sind die Laufflächen- und Spurkranzaufschweißung von Eisenbahnradern, die Wiederinstandsetzung von abgenutzten Achsen, Gleitschuhen, Kreuzköpfen, Kettengliedern, Seilscheiben, Scherenmessern und anderen Teilen. In den meisten Fällen besteht das Werkstück aus Stahl höherer Festigkeit oder aus verschleißfestem Werkstoff, und es ist selbstverständlich, daß man von dem aufgetragenen Werkstoff die gleichen oder oft sogar höhere Festigkeitseigenschaften verlangt, weil sonst die Wirtschaftlichkeit der Auftragschweißung gefährdet ist.

Unter Festigkeit einer Auftragschweißung ist zunächst die Verschleißfestigkeit zu verstehen. Während man bei der Verbindungsschweißung zur Feststellung der Festigkeit genügend Prüfverfahren an der Hand hat, ist man bei Auftragschweißungen zunächst allein auf die Härteprüfung angewiesen, da die Verschleißfestigkeit als solche noch nicht einmal für die üblichen Maschinenbauwerkstoffe abgegrenzt ist und daher ihre Bestimmung bei Schweißgefügen erst recht Schwierigkeiten bereitet.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Schweißdrähte.

Schweißdraht Nr.	Dmr. mm	Oberflächenzustand	Chemische Zusammensetzung					
			des Drahtes in %			der Raupe in %		
			C	Si	Mn	C	Si	Mn
1	4	schwarz, weich	0,06	0,13	0,34	0,00	Spuren	0,10
2	4	rostig, weich	0,05	0,08	0,45	0,00	„	0,30
3	4	blank, federhart	0,08	0,00	0,46	0,01	„	0,30
4	4	blank, halbhart	0,11	<sup>1)</sup> 0,13	0,70	0,02	0,02	0,50
5	4	halbblank, hart	0,57	0,08	0,44	0,14	Spuren	0,30
6	4	rostig, halbhart	1,07	0,20	0,12	0,82	„	0,04
7	4	rauh, hart	0,94	<sup>2)</sup> 0,06	0,24	0,70	<sup>3)</sup> „	0,08
8	4	grau, halbhart	0,95	0,21	11,75	0,70	0,04	10,2

<sup>1)</sup> Mit Schlackenseele. <sup>2)</sup> 1,7 % W. <sup>3)</sup> 1,5 % Cr.

Im Schrifttum ist zwar ein Verfahren zur Messung der Verschleißfestigkeit angegeben<sup>1)</sup>, das darin besteht, daß der Schweißwerkstoff unter einem gleichbleibenden Druck gegen eine sich drehende Welle gepreßt wird. Die Abnutzung oder der Gewichtsverlust soll dann ein Maß für die Verschleißbarkeit bilden. Solche Versuche erfordern jedoch viel Zeit und dürften schwer durchzuführen sein, weil die Größe der Berührungsfläche einer Aenderung unterworfen ist. In der Praxis ist es üblich, die Festigkeit durch einen Kugeldruckversuch zu ermitteln und in Brinellwerten oder umgerechneter Zugfestigkeit anzugeben. Diese Untersuchung ist nachfolgend an verschiedenartigen Auftrag-

schweißungen durchgeführt worden, wobei zur Klärung gewisser Erscheinungen metallurgische Untersuchungen hinzugezogen wurden.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die bis heute bekannten handelsüblichen Schweißdrähte, die in *Zahlentafel 1* zusammengestellt sind. Außer der Zusammensetzung der Elektroden ist auch die Restanalyse der entsprechenden Schweißraupen angegeben, die ja eigentlich für die Festigkeitseigenschaften der Schweißraupe maßgebend ist. Wie man sieht, brennen besonders bei niedriglegierten Drähten Kohlenstoff und Mangan fast ganz heraus, während die prozentuale Abnahme bei höherlegierten Drähten niedriger ist.

### Kugeldruckversuche.

Diese Prüfung wurde an geschliffenen und geätzten Raupenquerschnitten vorgenommen, wobei je eine und je zwei Raupen überlappt auf einen Werkstoff geringen Kohlenstoffgehaltes, also niedrigerer Festigkeit, aufgetragen wurden. Bei jeder Raupe wurden Kugeldruckversuche in der Raupe, in der Einbrandzone und im Mutterwerkstoff unterhalb des Einbrandes genommen.

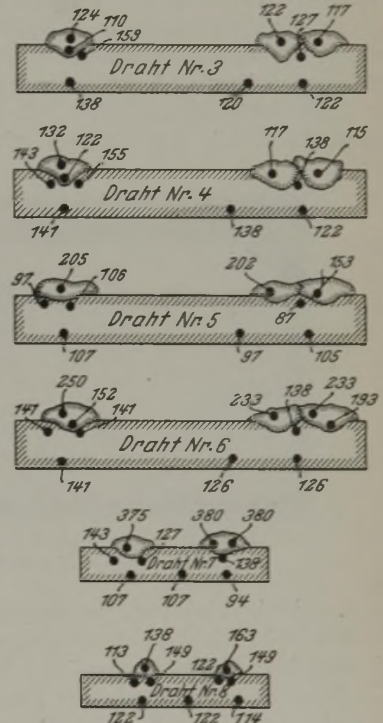


Abbildung 1. Raupenquerschnitte bei Auftragschweißungen mit Angabe ihrer Brinellhärte.

Die Ergebnisse sind zur besseren Uebersicht in *Abb. 1* eingetragen. Die Härten überraschen insofern, als bei den niedriggekohlten Raupen die größte Härte im Einbrand liegt. Merkwürdigerweise ist das bei den Raupen höheren Kohlenstoffgehaltes nicht der Fall. Die größte Härte tritt hier in der Raupenoberkante auf. Sie nimmt nach unten hin ab, was mit einer Diffusion des Kohlenstoffes in den Mutterwerkstoff erklärt werden kann. Die Härte ist allgemein dem Kohlenstoffgehalt verhältnismäßig, sie wird jedoch durch den Wolframgehalt wesentlich erhöht. Manganhaltiger Schweißwerkstoff hat keine große Härte. Er ist jedoch sehr zäh und verschleißfest, besitzt aber, wie später gezeigt wird, die unangenehme Eigenschaft, hohe Schweißspannungen zu erzeugen.

<sup>1)</sup> Z. V. d. I. 72 (1928) S. 215/18



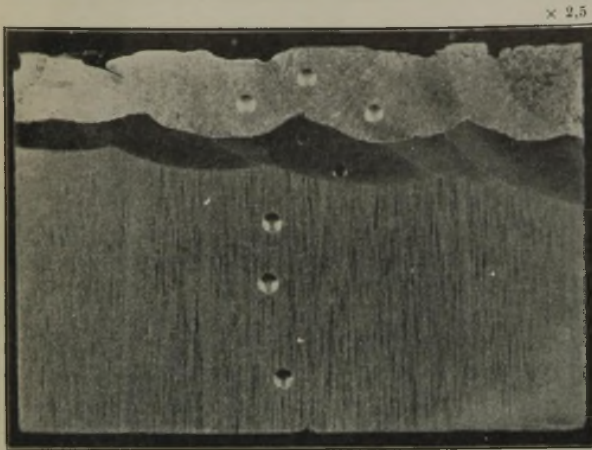


Abbildung 2. Brinellprüfung der Schweißstelle.

Der Unterschied zwischen einer und zwei einander überlappenden Raupen wirkt sich insofern aus, als bei kohlenstoffarmen Raupen die Uebergangshärte verschwindet. Bei kohlenstoffreichen Schweißraupen wird die Raupenhärte etwas geringer.

Da man in der Praxis sehr häufig Werkstücke hoher Festigkeit bei Benutzung ungeeigneter selbsttätiger Schweißanlagen mit kohlenstoffarmen Schweißdrähten aufschweißt, soll auch dieser Fall näher untersucht werden. Abb. 2 zeigt den Querschnitt einer Auftragschweißung mit Schweißdraht Nr. 3 auf Chrom-Nickel-Stahl von 70 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit und 0,4 % C. Die Kugleindrücke sind aus Abb. 2 zu er-

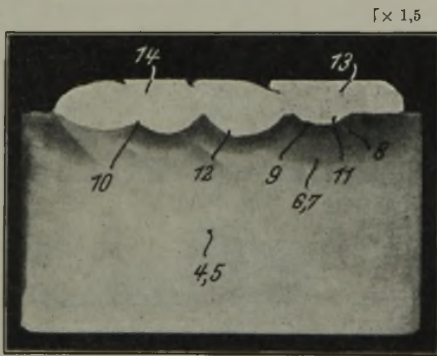


Abbildung 3. Lage der Schliffbilder.  
Aetzmittel: alkoholische Pikrinsäure.

sehen. Hier ist auch trotz der Raupenüberlappung in der Raupe und im Einbrand eine Härtung eingetreten, die im Einbrand ihren Höchstwert erreicht. In der Praxis ist diese sogenannte Selbsthärtung bereits festgestellt worden<sup>2)</sup>. Sie wird mit einer starken Kohlenstoffdiffusion vom Werkstück in die Schweißraupe und mit einer Selbsthärtung infolge der raschen Abkühlung erklärt. Weiter wird hieraus gefolgert, daß solche Schweißraupen die Eigenschaft des Mutterwerkstoffes besitzen, und es infolgedessen nicht erforderlich wäre, die Schweißraupen in der Zusammensetzung dem Unterlagswerkstoff gleichzumachen. In der Praxis wurde jedoch die Erfahrung gemacht, daß derartige Auftragschweißungen etwa fünfmal so schnell verschlissen wie der Mutterwerkstoff. Außerdem hat man bei für einen anderen Zweck bestimmten Temperaturmessungen<sup>3)</sup> feststellen können, daß die Abkühlungsgeschwindigkeit 4°/s beträgt, während zur vollständigen Härtung 80 bis 100°/s und zur Bildung von Sorbit und Troostit 8 bis 20°/s erforderlich sind.

<sup>2)</sup> Organ Fortschr. Eisenbahnwes. 84 (1929) S. 10/5.

<sup>3)</sup> W. Petersen: Forschung und Technik (Berlin: Julius Springer 1930).

Nähere Aufschlüsse über diesen scheinbaren Widerspruch geben die metallographischen Untersuchungen.

**Metallographische Untersuchungen.**

In der Uebersichtsaufnahme (Abb. 3) sind die beobachteten Stellen gekennzeichnet, wie sie der Reihenfolge nach vom Mutterwerkstoff bis zur Raupenoberkante näher untersucht worden sind. Die Aetzung wurde mit alkoholischer Pikrinsäure vorgenommen. Der Gefügebau der angegebenen Stellen geht aus den Abb. 4 bis 10 hervor. Das Schliffbild des zugehörigen Schweißdrahtes zeigt Abb. 11.

Die Gefügebestandteile des Mutterwerkstoffes sind, wie Abb. 4 zeigt, körniger Perlit, da Chrom und Nickel den Perlitpunkt im Eisen-Kohlenstoff-Schaubild nach links verschieben. Die körnige Ausbildung ist anscheinend durch Glühbehandlung entstanden.

Beim Uebergang in die mittlere Zone Abb. 4 tritt ein sehr fein ausgebildeter Perlit auf. Bei der Erhitzung durch

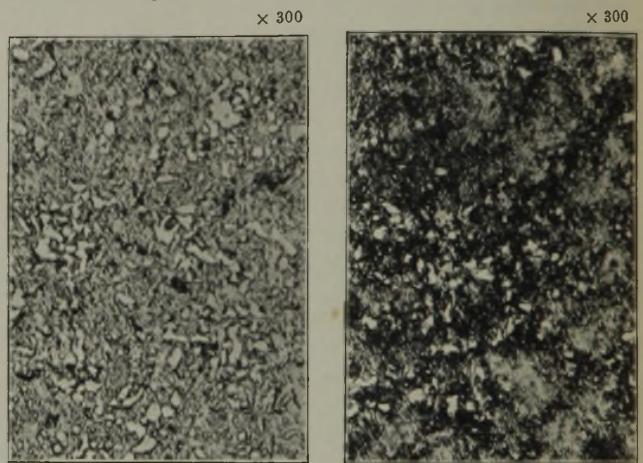


Abb. 4

Abb. 5

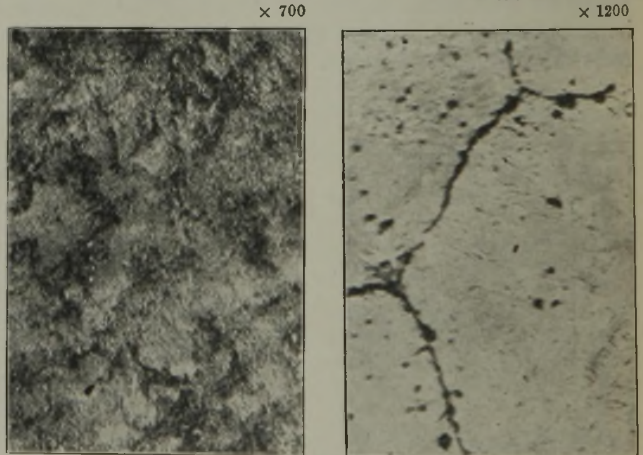


Abb. 6

Abb. 7

Abbildung 4 bis 7. Schliffaussehen der in Abb. 3 angegebenen Prüfstellen.

den Schweißvorgang sind Ferrit und Zementit in feste Lösung übergegangen, welche bei der Abkühlung eutektoidisch zerfällt. Abb. 5 zeigt, daß die Zahl und Größe der Zementitteilchen deutlich gegenüber Abb. 4 zurückgeht. Bei weiterer Annäherung an die Schmelzschicht ist der körnige Zementit vollständig verschwunden. Abb. 6 zeigt hier das äußerst feinkörnige Gefüge, das erst bei 1200facher Vergrößerung und Aetzung mit Natriumpikrat (Abb. 7) als Perlit mit geringen Mengen hauptsächlich an den Korngrenzen ausgedehnten Zementits erkannt wird.

In Abb. 8 bis 10 ist die Gefügebildung der in diesem Zusammenhang wichtigsten Zonen — Uebergang und



Schweißraupe — wiedergegeben. *Abb. 8* zeigt bei schwacher Vergrößerung das dendritenförmige Erstarrungsgefüge der Schmelzschicht im Gegensatz zum dunkel gefärbten Uebergang höheren Kohlenstoffgehaltes. Aus *Abb. 9* ist ersichtlich, daß sich der Perlit der Uebergangszone auch noch in der Schmelzschicht fortsetzt, wie die Beobachtung bei starker Vergrößerung eindeutig ergab. Am oberen Rande der Schweißraupe finden sich wieder nicht einwandfrei zu erkennende Gefügebestandteile (*Abb. 10*). Hier scheint es sich neben Perlit um Oxyde und Nitride zu handeln. Die letzten Bestandteile sind eine Begleiterscheinung des elektrischen Lichtbogens.

Zusammenfassend läßt sich aus den metallographischen Untersuchungen folgendes herleiten:

a) Vom kohlenstoffreichen Mutterwerkstoff findet eine geringe Kohlenstoffabwanderung in das Schweißgefüge statt. Aus dem Vergleich des Drahtschliffbildes (*Abb. 11*)

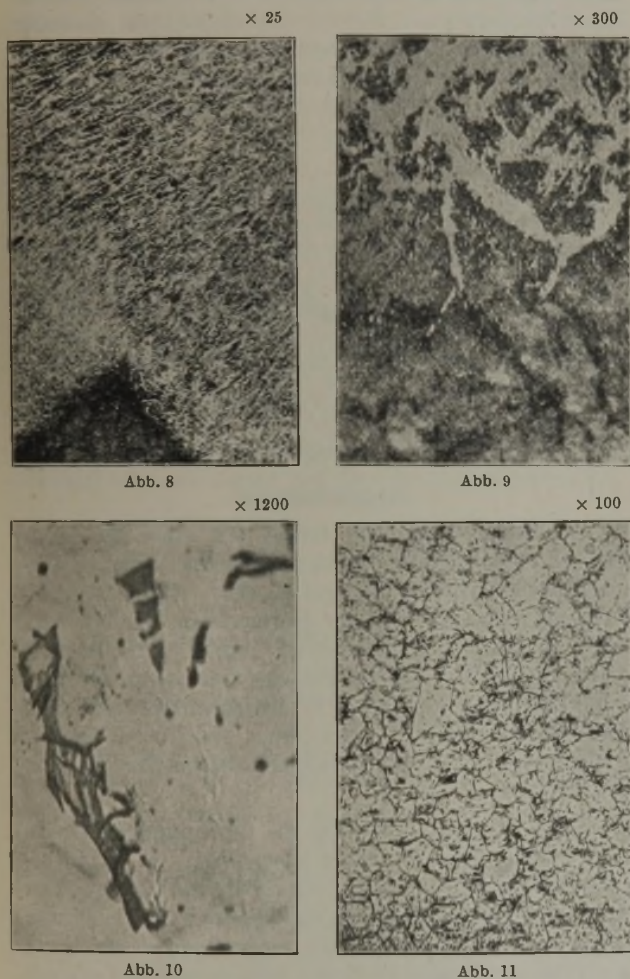


Abbildung 8 bis 11. Schliffaussehen der in Abb. 3 angegebenen Prüfstellen.

mit *Abb. 8* erhellt, daß die Kohlenstoffaufnahme keinesfalls bedeutend sein kann und bestimmt nicht den zur Härtung erforderlichen Gehalt von 0,4 % C erreicht hat. Die Schweißraupe dürfte nicht mehr als der Draht, also 0,06 % C enthalten.

b) Sämtliche Schliffbilder weisen Ferrit und Perlit in verschiedenen Mengenverhältnissen auf. Härtungsbestandteile, wie Sorbit u. a., lassen sich nicht feststellen.

c) Das Gefüge ist in seinem gesamten Aufbau äußerst feinkörnig, was im Gegensatz zu der

üblichen Auffassung von der Lichtbogenschweißung steht. Widmannstättensches Gefüge ist nicht beobachtet worden.

**Der Zusammenhang zwischen Härte und Festigkeit.**

Wenn die metallographische Untersuchung keinen Nachweis für eine höhere Zugfestigkeit der Schmelz- und Uebergangsschichten bei niedriggekohten Drähten erbringt — denn aus der größeren Brinellhärte müßte sich doch auch eine größere Zugfestigkeit ergeben —, so muß gefolgert werden, daß der Zusammenhang zwischen Brinellhärte und Zugfestigkeit bei Schweißraupen ein anderer als bei gewalztem Werkstoff ist. Die Umrechnungszahl schwankt hierfür zwischen 0,34 und 0,36. Um die Umrechnungszahl für Schweißraupen eindeutig zu ermitteln, wurden von jedem Schweißdraht Barren niedergeschmolzen (*Abb. 12*), aus denen die in *Abb. 13* dargestellten Zerreißstäbe angefertigt wurden. An den Barren und den Stäben waren Kugeldruckproben genommen, wie dies bei sämtlichen Verbindungsschweißungen, die einem Zerreißversuch unterworfen wurden, immer von den Verfassern getan wurde. Bisher liegt das Ergebnis von etwa 600 Versuchen vor, die sich über Festigkeiten von 20 bis 50 kg/mm<sup>2</sup> erstrecken. Der Zusammenhang zwischen Brinellhärte und der Umrechnungszahl C für die Schweiße ist in *Abb. 14* dargestellt und läßt eine starke Streuung erkennen. Immerhin gruppieren sich die Ergebnisse um eine Kurve mit den Umrechnungszahlen von 0,25 bis 0,30, wobei 0,30 für die hohen Festigkeiten gilt. Die Festigkeit von Schweißraupen im Vergleich zu Stahl ist also bei sonst gleichen Brinellzahlen geringer (*vgl. Abb. 1 u. 4*). Es sei daran erinnert, daß die harten, niedriggekohten Schweißraupen auch in der Praxis eine wesentlich geringere Verschleißfestigkeit zeigen, als ihrer Härte entsprechen müßte.

Die ungewöhnlich hohe Härte der niedriggekohten Schweißraupen ist im wesentlichen auf Spannungen zurückzuführen, die durch den Schweißvorgang in den Werkstoff getragen werden und ihre Ursache in den Temperaturunterschieden haben. Die Vorspannung erreicht bei austenitischem Gefüge (Schweißdraht Nr. 8) ihren Höchstwert und bei Raupen mit mehr als 0,5 % C den kleinsten Betrag. Die an anderer Stelle<sup>3)</sup> ausführlich begründeten Ergebnisse sind in *Abb. 15* wiedergegeben und lassen die Abhängigkeit von der Unterlagstemperatur erkennen. Der größte Temperaturunterschied tritt im Innern der Raupe auf. Daher liegt auch die größte Härte im Uebergang. Bei der Ueberlappung wird die Einbrandzone wieder bis auf den Umwandlungspunkt erwärmt, und die Vorspannungen verschwinden.

Bei den Drähten 5 bis 8 (*Zahlentafel 1*) wurden die Unterlagsplatten angewärmt, um eine gute Verschweißbarkeit zu erreichen. Ein Temperaturunterschied innerhalb der Raupe tritt dann nicht mehr auf. Aus diesem Grunde nimmt die Härte gleichmäßig ab. Die Schweißspannungen nehmen hier entsprechend der Abkühlung nach unten hin

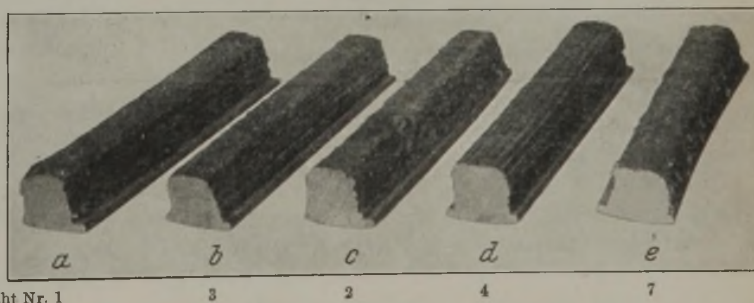


Abbildung 12. Automatisch lichtbogengeschweißte Barren. 180 A, 16 V, Schweißgeschwindigkeit 15 m/h.



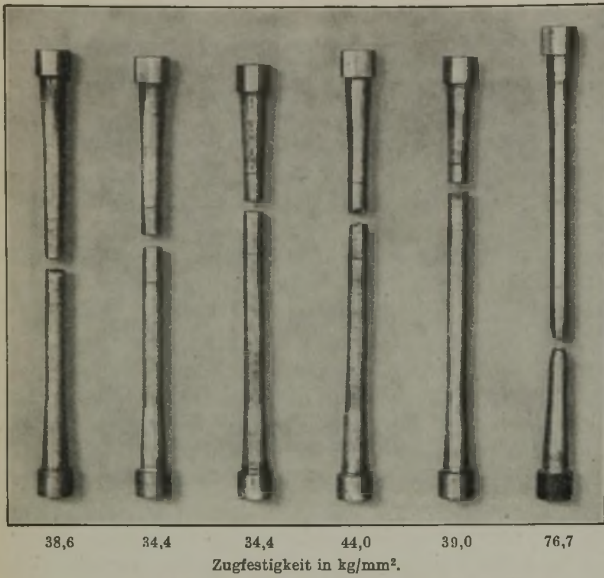


Abbildung 13. Aussehen der Zerreißproben.

geringere Werte an, was in den Brinellfestigkeiten deutlich zum Ausdruck kommt.

Außer dem Spannungszustand der Raupe hat natürlich auch die Verteilung des Kohlenstoffes einen maßgebenden Einfluß auf die Brinellhärte. Man tut daher gut, Auftragsfestigkeiten nur verhältnismäßig zu vergleichen, d. h. bei

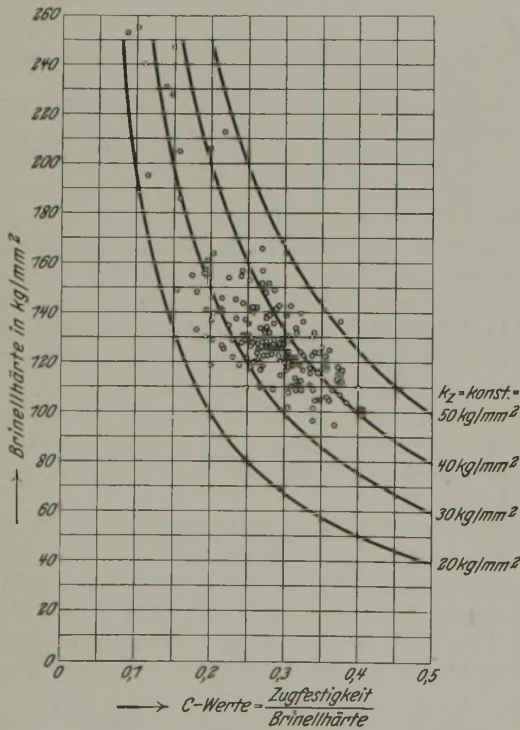


Abbildung 14. Brinellhärte in Abhängigkeit von der Umrechnungszahl „C“.

gleicher Zusammensetzung der Schweißunterlage und gleicher Raupenhöhe.

Wie groß die Unterschiede bei verschiedenen Unterlagswerkstoffen und Raupenhöhen sein können, zeigen Abb. 1 und 3, bei denen mit Schweißdraht Nr. 3 auf einem Werkstoff mit 0,1 % C etwa 120 kg/mm<sup>2</sup> und auf einer Unterlage mit 0,4 % C etwa 200 kg/mm<sup>2</sup> Brinellhärte erreicht wurden.

Bei einer Auftragshöhe von etwa 60 mm ergab der Schweißdraht nur noch eine Brinellhärte von 90 kg/mm<sup>2</sup>. Andererseits ergibt der Schweißdraht Nr. 4 auf weichem Werkstoff eine Brinellhärte von 187 kg/mm<sup>2</sup>, auf Stahl eine solche von 250 kg/mm<sup>2</sup> und in mehreren Lagen übereinandergeschweißt 200 kg/mm<sup>2</sup>.

**Folgerungen.**

Die Verschleißfestigkeit gleichmäßiger Werkstoffe wird nach der Zugfestigkeit beurteilt. Es spricht vorläufig nichts dagegen, die gleiche Bewertung auch für niedergeschmolzenen Schweißwerkstoff gelten zu lassen. Bei der Prüfung der verschiedenen Schweißdrähte ist es jedoch erforderlich, die Auftragschweißungen auf dem Werkstoff auszuführen, auf dem der Draht später verwendet werden soll. Die Ergebnisse sind nur unter gleichen Voraussetzungen zu vergleichen.

Die Prüfung kann durch Kugeldruck erfolgen, wobei die Zugfestigkeit aus Abb. 14 abgelesen werden kann. Aus den hier wiedergegebenen Versuchsergebnissen geht eindeutig hervor, daß es immer zweckmäßig ist, hochlegierte Schweißdrähte zu benutzen. Hierbei hat man gleichzeitig den Vorteil geringerer Vorspannungen als bei niedriggekohten Drähten.

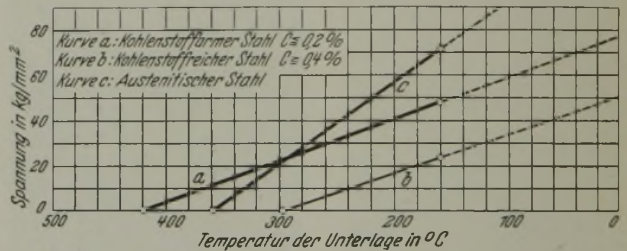


Abbildung 15. Spannungen in der Schweißraupe.

**Zusammenfassung.**

Die Auftragschweißung erfolgt mit Hilfe der Lichtbogenschweißung. Die Messung der hierbei erzielten Verschleißfestigkeit ist aus Mangel an einem geeigneten Prüfverfahren nur mit Hilfe der Härteprüfung durchführbar, wobei metallographische Untersuchungen wertvolle Aufschlüsse geben. Die Untersuchungsergebnisse an den handelsüblichen Schweißdrähten werden nach ihrer chemischen Zusammensetzung, der in der Raupe und ihrer Umgebung erreichten Härte und der metallographischen Beschaffenheit besprochen.

Es zeigt sich zunächst, daß die Legierungsbestandteile, besonders Kohlenstoff, stark ausbrennen. Bei niedriggekohten Drähten liegt die größte Härte im Uebergang zum Unterlagswerkstoff, bei hochgekohten und anders legierten Drähten in der Oberkante der Schweißraupe. Bei einem Mutterwerkstoff hoher Festigkeit kann die gleiche Festigkeit in der Schweißraupe nur bei gleicher chemischer Zusammensetzung erreicht werden. Das Gefüge der Schweißraupe besteht aus Ferrit mit eingelagertem, streifigem Perlit entsprechend dem Kohlenstoffgehalt. Am Uebergang ist der Perlit sehr fein verteilt. Härtegefüge sind gemäß der geringen Abkühlungsgeschwindigkeit von 4°/s nicht vorhanden. Der Zusammenhang zwischen der Brinellhärte und der Zugfestigkeit ist für Schweißgefüge ein anderer als für homogenen Werkstoff. Die bei kohlenstoffarmen Schweißraupen erreichte Härte wird durch die bei der Abkühlung zurückbleibenden Vorspannungen erklärt. Diese sind bei kohlenstoffarmen Schweißraupen höher als bei kohlenstoffreichen. Die Härte nimmt mit zunehmender Auftragshöhe ab.



## Beitrag zur Kenntnis der Eisen-Aluminium-Kohlenstoff-Legierungen.

Von O. v. Keil und O. Jungwirth in Leoben<sup>1)</sup>.

In diesen Untersuchungen wurde der Einfluß des Aluminiums auf das System Eisen-Eisenkarbid bzw. Eisen-Kohlenstoff weiter geklärt. Die Schmelzen wurden aus schwedischem Weicheisen hergestellt, mit Elektrodengraphit aufgekohlt und mit technisch reinem Aluminium legiert. Zur Festlegung der eutektischen Konzentration wurde die Kohlung so weit fortgesetzt, bis auf der Abkühlungskurve der Primäreffekt praktisch mit dem eutektischen Haltepunkt zusammenfiel. Der thermische Befund wurde mikroskopisch geprüft.

Bei hohen Aluminiumgehalten bildet sich an der Oberfläche der Schmelze eine strahlige Haut, die tonerereich ist. An den dabei sich bildenden Tonerdeklümpchen haften Eisentropfen fest, die erst bei Ueberhitzung (1600°) abschmelzen, wobei die vorher dickflüssige Schmelze dünnflüssig wird. Besonders günstig erweist sich die Zugabe von Flußspat, wodurch das Bad sehr schnell dünnflüssig wird. Trotzdem bleibt beim Abgießen die bekannte Hautbildung als unangenehme Nebenerscheinung bestehen. Untersuchungen der Haut weisen auf Entmischungserscheinungen bei Eisen-Aluminium-Legierungen hin, da die Haut reicher an Aluminium und Tonerde ist als die Legierung.

Die Untersuchungen ergaben, daß bei 2 bis 3 % Al praktisch aller Kohlenstoff als Graphit vorliegt, bei weiterer Steigerung des Legierungszusatzes bis 11 % Al verschwindet der Graphit völlig, bis bei 18 % Al der gesamte Kohlenstoff wieder als Graphit vorliegt. Die eutektische Temperatur von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen wird bis 14 % Al in langsamen Anstieg auf 1300° erhöht. Darüber hinaus tritt wieder ein leichtes Absinken ein. Da die primäre Erstarrung erniedrigt wird, verkleinert sich das Erstarrungsgebiet. Die

eutektische Konzentration wird durch 1 % Al um etwa 0,16 % C verringert. Der Perlitpunkt wird bis 3,5 % Al etwas erniedrigt, um dann bis zu 8 % Al wieder zu steigen. Dabei konnte eine stetige Abnahme der Umwandlungsintensität festgestellt werden, die über 8 % Al unendlich klein wird. Die Abschnürung des  $\gamma$ -Bereiches bei Eisen-Aluminium-Legierungen mit hohem Kohlenstoffgehalt tritt bei 8 % Al auf.

Bei Schmelzen bis zu 5 % Al ist, sofern untereutektische Konzentration vorliegt, die feine graupelgraphitische Anordnung, die der metastabilen Erstarrung und spontaner Zersetzung entspricht, hervorzuheben.

Zwischen 5 und 9,5 % Al zeigt der Rand der Primär-mischkristalle abnehmende Zersetzung, eine Erscheinung, die auf die mangelnde Diffusion zurückzuführen ist; diese Zonen zeigen eine erhöhte Löslichkeit gegen Säuren.

Ueber 9,6 % Al bleibt der Mischkristall unzersetzt. Dieses Gefüge wird als Phase I bezeichnet, sie ist kohlenstoffarm, leicht säurelöslich und mikroskopisch homogen. Das Eutektikum besteht aus Phase I und Phase II. (Wahrscheinlich ein Eisen-Aluminium-Karbid, mit großer Beständigkeit gegen Säureangriff.) Schmelzen mit höherem Kohlenstoffgehalt zeigen noch Graphit, sind aber in ihrem Gefügebau nicht klar zu deuten.

Legierungen mit 12 bis 19 % Al zeigen auch übereutektisch keinen Primärgraphit. Das Eutektikum besteht aus Phase I und II, und je nach der unter- oder übereutektischen Konzentration ist Phase I bzw. Phase II deutlich primär ausgeschieden.

<sup>1)</sup> Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 221/24 (Gr. E: Nr. 134).

## Die Prüfung der Kokskohlen.

Von Wolfgang Melzer in Bremen-Oslebshausen<sup>1)</sup>.

Zur Kennzeichnung der Verkokungseigenschaften von Kokskohlen sind durch die Brennstoffchemiker eine Reihe von Verfahren ausgearbeitet worden, die 1. den inneren chemischen Aufbau der Kohle, 2. die Formänderungs- und Zersetzungsvorgänge bei der Verkokung und 3. das mineralogische Gefüge der Kohle in den Bereich der Laboratoriumsuntersuchungen einbeziehen. Von diesen Verfahren wurden die wesentlichsten an etwa 20 verschiedenen deutschen Kokskohlen kritisch nachgeprüft.

In die erste Gruppe fällt die Ermittlung des Oel- und Festbitumens der Kohlen, wobei sich nach dem Druckextraktionsverfahren von E. Berl und N. Schildwächter<sup>2)</sup> im Höchstfalle rd. 12 % Bitumen gewinnen ließen. Hierbei wurde festgestellt, daß neben Oelbitumen in der bekannten Kennzeichnung von F. Fischer und N. Broche<sup>3)</sup> bei manchen Kohlen ein in Benzol unlösliches schwarzes Bitumen anfällt, dessen Eigenschaften nicht mit dem kakaobraunen Festbitumen übereinstimmen. Eine Beziehung zwischen dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und den Bitumenmengen trat nicht klar zutage. Der Einfluß der Bitumina auf die ausgelaugte Restkohle konnte in fast allen Fällen im Sinne Fischers festgestellt werden. Die elementaranalytische Zusammensetzung der Bitumina

war sehr unterschiedlich, so daß die Annahme, daß es sich bei jedem Bitumen um einen besonderen Stoff handelt, durchaus Berechtigung hat, zumal da auch die Temperatur der Verformung und Zersetzung bei den einzelnen Bitumenarten ganz verschieden waren. Namentlich aus diesen Werten ließ sich das Verhalten der zu den Bitumen gehörigen Kohlsorten während der Verkokung ohne weiteres voraussagen. Für die ständige Ueberwachung der Kohlen im Betriebslaboratorium erwiesen sich die in diese Gruppe fallenden Verfahren als zu zeitraubend, wohingegen die Verfahren, die sich mit den plastischen Verformungseigenschaften der Kokskohle befassen, geeigneter schienen. Als einfachste und beste Arbeitsweise muß die Bestimmung des Erweichungspunktes, wie sie erstmalig von P. Damm<sup>4)</sup>, G. Agde und L. v. Lyncker<sup>5)</sup> vorgeschlagen wurde, hervorgehoben werden. Unabhängig von diesen Arbeiten wurde eine eigene Versuchseinrichtung entwickelt, in der für Kokskohlen ein Erweichungspunkt von 330 bis 450° ermittelt wurde. Bei diesen Versuchen wurde ferner festgestellt, daß zwischen dem Gasgehalt und dem Erweichungspunkt der Kohle im allgemeinen ein umgekehrtes Verhältnis besteht. Für etwaige Schlüsse aus der Bestimmung des Erweichungspunktes ist es jedoch nötig, jeweils die Größe und Breite

<sup>1)</sup> Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 169/75 (Gr. A: Nr. 70).

<sup>2)</sup> Brennst.-Chem. 9 (1928) S. 115/21.

<sup>3)</sup> Brennst.-Chem. 6 (1925) S. 33/43.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 59/72 (Gr. A: Kokereiaussch. 30).

<sup>5)</sup> Die Vorgänge bei der Stückkoksbildung. Bd. 20 der Reihe Kohle, Koks, Teer. (Halle a. d. S.: W. Knapp 1930.)



der Kokskammern mit zu berücksichtigen. Ermittelt man ferner aus dieser Prüfzahl nach dem Vorschlag Damms den Entgasungsverlauf während der Verkokung — man erhält hierbei die drei Unterteilungen Vorentgasung, Hauptentgasung, Nachentgasung —, so lassen sich daraus wertvolle Schlüsse auf die möglichen Treibeigenschaften sowie auf die Art der Stückkoksbildung ziehen. Bei Anwendung dieses Verfahrens auf 20 verschiedene Kokskohlen gelang es, in diesem Entgasungsschaubild gerade für schmale Kammern das günstigste Gebiet festzulegen. Gleichlaufend mit diesen Untersuchungen wurde bei der Einzelverkokung der verschiedenen Kohlen im Betrieb die Veränderung der Gaszusammensetzung während der Garung ermittelt. Die derart gewonnenen Zeitkurven der einzelnen Gasanteile bestätigen die Voraussage des dreiteiligen Entgasungsversuches. Durch gewisse Festpunkte der Methankurve konnte die Vorentgasung und durch entsprechende Festpunkte der Wasserstoff- und Methankurve konnte die Hauptentgasung und der Beginn der Koksverfestigung zeitlich festgelegt werden. Das Ende der Entgasung und die damit gleichlaufend einsetzende Schwindung der Koksmaße ließ sich

am Verlauf der Kohlenoxyd- und Kohlenäurekurve beobachten.

In die dritte Gruppe der Prüfverfahren fallen die mineralogischen Verfahren, von welchem das G. Dörflingersche<sup>6)</sup> Schwimm- und Sinkverfahren eingehend geprüft wurde. Für Kokskohlen erwies es sich jedoch als wenig brauchbar. Bekanntlich erhielt Dörflinger durch Aufschlammung der Kohlen mit Tetrachlorkohlenstoff-Xylol-Gemisch von den spezifischen Gewichten der mineralogischen Kohlenbestandteile vier schwimmende und vier abgesunkene Fraktionen, von denen die schwimmenden Fraktionen als verkokbar und die abgesunkenen Fraktionen als unverkokbar gewertet werden. Da jedoch die abgesunkene Fraktion vom spezifischen Gewicht 1,32 bei Kokskohlen noch meistens gut verkokbar ist und bei mageren Kohlen hingegen die schwimmenden Fraktionen zum Teil schlecht verkokbar sind, entstehen Wertzahlen, die sich mit dem tatsächlichen Verhalten der Kohlen nicht decken und vor allem keinen Vergleich fremder Kokskohlen zulassen.

<sup>6)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 3/8 (Gr. A: Kokerei-aussch. 26).

## Umschau.

### Druckverluste in Hochofenwind-Leitungen.

Die Tatsache, daß, geregelter Gang des Ofens vorausgesetzt, die jeweilige Roheisenerzeugung von der Windpressung am Ofeneintritt abhängig ist, wird wohl jedem fortschrittlichen Hochofner geläufig sein. Auf dieser Erkenntnis fußen denn auch neuere Bestrebungen, den Hochofen als „Staurand“ zu betrachten, um so die Möglichkeit zu schaffen für festliegende Verhältnisse (Ofenabmessungen, Möller), entsprechend der Gleichung  $V = \text{konst.} \cdot \sqrt{\Delta p}$  bereits im voraus die Roheisenerzeugung bei gegebenem Druck  $\Delta p$  zu ermitteln. Benötigt doch 1 t Roheisen, aus Erz hergestellt, eine ganz bestimmte Windmenge  $V$ . Da weiter der erforderliche Wind von einem Gebläse durch Kaltwindleitung, Winderhitzer, Heißwindleitung, Düsenstock und Formen dem Ofen zugeführt wird und die aufzuwendende Arbeit oder auch die Leistung des Gebläsesatzes nicht nur von der Windmenge, sondern auch von der Pressung abhängt, ergibt sich die Notwendigkeit, den Druckabfall zwischen Gebläse und Ofen in wirtschaftlichen Grenzen zu halten. Endlich ist zu beachten, daß der Druckabfall allgemein durch eine Gleichung von der Form  $\Delta p = \text{konst.} \cdot V^2$  bestimmt ist; daraus folgt, daß der Druckverlust in Abhängigkeit von der Windmenge einen parabolischen Verlauf nimmt.

Diese kurze Ueberlegung ist von großer Wichtigkeit, sobald es sich darum handelt, eine vorhandene Hochofenanlage mit bedeutend höherer als der gewöhnlichen Leistung zu betreiben; dies ist nur dann wirtschaftlich möglich, wenn die einzelnen Teile des Betriebes gut aufeinander abgestimmt bleiben. In diesem Sinne wurde auf dem Werk Belval der Vereinigten Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen beim Umbau der Hochofen von 250 t/24 h auf 350 t Spitzenleistung ganze Arbeit gemacht. Darüber wird nachfolgend, insoweit die Windleitungen in Betracht kommen, berichtet. Insbesondere werden die Ergebnisse planmäßig durchgeführter Versuche mitgeteilt, und zwar einmal für die alte, das andere Mal für die neue Anlage.

Die ersten Untersuchungen gaben zunächst Aufschluß über den tatsächlichen Druckverlust in der alten Windleitung, erlaubten sodann den Entscheid über die Höhe der Beiwerte, mit denen die gebräuchliche Gleichung zur Berechnung des Druckverlustes

$$\Delta p = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot w^2 \frac{l}{1000 D} + \sum \zeta \frac{\gamma \cdot w^2}{2 g}$$

zu versehen war. Danach wurde die neue Windleitung vorausgerechnet und, nachdem sie in Betrieb genommen war, nach-

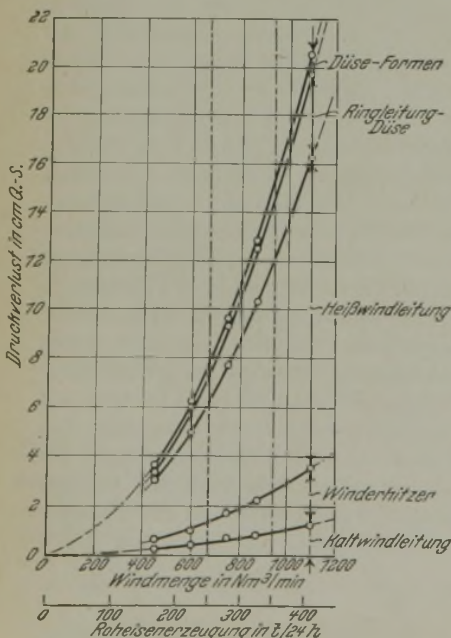


Abbildung 1. Druckverlust vor dem Umbau.

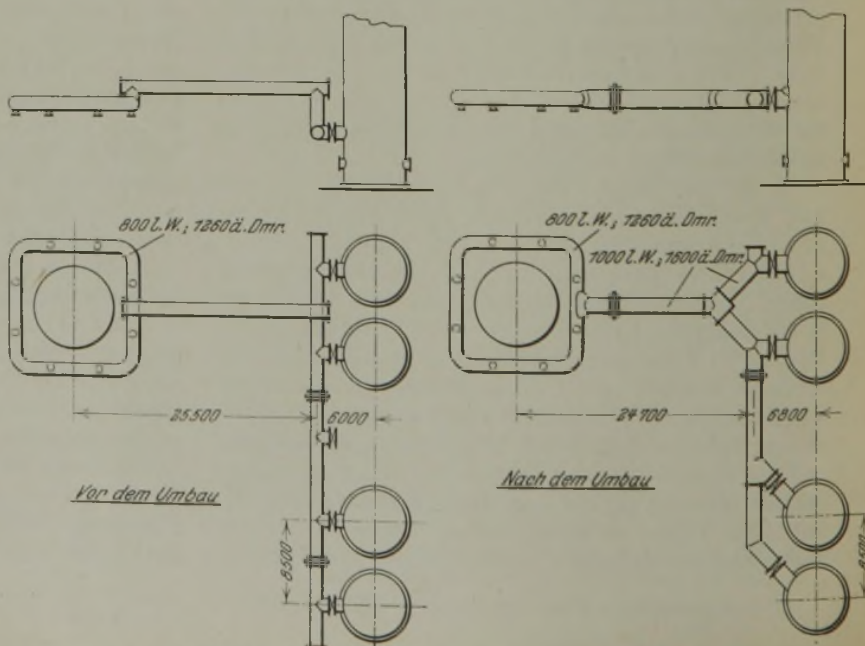


Abbildung 2. Heißwindleitung vor und nach dem Umbau.



geprüft, wie sich die Druckverluste auf die einzelnen Leitungstücke verteilen, sowie ob die durch Versuche gefundenen Werte sich mit den errechneten decken. Für die Versuche wurden die Winddrücke bei veränderter Windmenge an folgenden Stellen gemessen: beim Austritt aus dem Gebläse, beim Eintritt und Austritt des Winderhitzers, beim Eintritt in die Ringleitung, beim Düsen Eintritt und Formenastritt; die Windmenge wurde mit Staurand und geeichter Ringwaage fortlaufend aufgezeichnet.

Die vor dem Umbau gefundenen Werte sind in Abb. 1 wiedergegeben; danach nehmen die Verluste mit steigender Durchflußmenge ziemlich schnell zu, wenn sich auch alle Werte — mit Ausnahme des Druckabfalles in der Heißwindleitung — in üblichen Grenzen bewegen. Abmessung und Ausführung der Heißwindleitung, die für eine Tagesleistung von 250 t noch leidlich

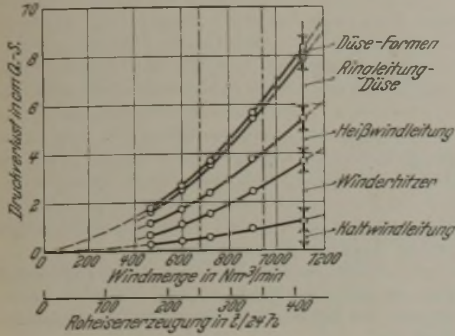


Abbildung 3. Druckverlust nach dem Umbau.

paßten (Druckverlust 4,6 cm Q.-S.), konnten für eine Erzeugung von 350 t/24 h demnach unter keinen Umständen beibehalten werden (Druckverlust 9,1 cm Q.-S.). Zunächst hätte der große Druckverlust eine wirtschaftliche Windbelieferung in Frage gestellt, sodann wäre die bestehende Gebläseanlage bei Spitzenleistung nicht mehr imstande gewesen, den verlangten Druck zu schaffen.

Diese Überlegungen führten zu dem einzig richtigen Schluß, das Uebel an der Wurzel zu packen, d. h. die Heißwindleitung vollständig umzubauen. Der Innendurchmesser wurde von 800 auf 1000 mm erhöht, scharfe Krümmen und Ecken wurden nach Möglichkeit vermieden oder abgeschwächt. Abb. 2 gibt eine schematische Darstellung der alten und neuen Ausführung. Wichtigkeit und Erfolg des Umbaus gehen klar aus Abb. 3 hervor. Die gesamten Druckverluste, bei einer täglichen Erzeugung von 350 t Roheisen, betragen nur mehr rd. 6 cm Q.-S. gegenüber früher 15 cm Q.-S.; der Druckabfall in der Heißwindleitung ist auf rd. 1,5 cm Q.-S. gesunken. Einen weiteren gewissen Erfolg brachten Änderungen des Düsenstockes und der Formen. Im ganzen wurden, für die angegebene Betriebsweise, 9 cm Q.-S. weniger Druckabfall gefunden. Es ist das gewiß ein sehr befriedigendes Ergebnis, wenn man bedenkt, daß 1 cm Q.-S. im vorliegenden Falle einer Leistung von rd. 35 PS an der Gebläsemaschine gleichkommt.

Dr.-Ing. Marcel Steffes.

**Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb<sup>1)</sup>.**

Auswalzen von Streifen in Paketen auf einem kontinuierlichen Walzwerk.

In der Riverdale-Anlage der Acme Co., Chicago, wurde ein bemerkenswerter Versuch gemacht, Streifen gedoppelt als Paket in einer Hitze auf einer kontinuierlichen Straße zu walzen<sup>2)</sup>.

Die Bramme geht durch eine kontinuierliche Vorstraße. Ungefähr 610 mm über dem Auslaufrollgang und ganz nahe beim letzten Vorgerüst ist ein rechteckiger Kasten mit einem Sieb als Boden angebracht, auf dem wasserfreie Soda liegt. In dem Augenblick, in dem das vordere Ende aus dem letzten Vorwalzgerüst herauskommt, wird der Kasten auf mechanischem Wege geschüttelt, wobei die Oberfläche des Streifens während seiner Vorwärtsbewegung mit wasserfreier Soda bestäubt wird. Kurz dahinter wird der Streifen durch die Klemmbacken einer Vorrichtung zum Doppeln ergriffen, die in der Walzrichtung liegt und einen aufwärts gerichteten Bogen von 180° beschreibt.

Während das vordere Ende des Streifens im Doppler festgehalten wird, läuft der übrige Teil des Streifens aus, so daß der Streifen schließlich gedoppelt auf dem Zufuhrrollgang des dahinter folgenden Fertigwalzwerkes liegt. Danach werden die Klemmbacken der Dopplervorrichtung geöffnet und der gedoppelte Streifen von Hand etwas flachgeschlagen. Sodann läuft der Streifen auf das erste Fertigerüst zu, wobei er unter drei ein-

zeln angetriebene Rollen kommt, von denen jede in abnehmender Höhenlage über dem Rollgang angeordnet ist, um so den gedoppelten Streifen noch mehr zusammenzufalten, bevor er in einen waagerechten Stauchstich (also zwischen senkrecht stehenden Stauchwalzen) eintritt.

Das aus zwei Streifen bestehende Paket geht nun durch die sechs Fertigwalzgerüste und kommt auf ein rostartiges Kühlbett. Hier wird das Ende des unteren Streifens in eine Öffnung des Kühlbettes verkeilt und das Ende des oberen Streifens an den Haken eines Laufkranes befestigt, der wegfährt und dabei das gedoppelte Paket aufreißt; hierauf wird das vordere Ende des einfachen Streifens in einen durch einen Motor angetriebenen Haspel gesteckt und der Streifen zum Bund aufgewickelt.

Während des Versuches war das Walzwerk so eingestellt, daß der fertige Streifen in einfacher Dicke 0,64 mm maß, 254 mm breit und ungedoppelt 91,4 m lang war. Die größten Maße für ungedoppelte Streifen betragen 514 mm Breite und 2,4 mm Dicke.

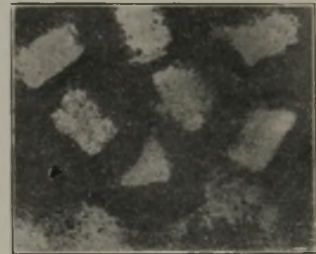
H. Fey.

**Zur Frage der bildsamen Verformung.**

Die Untersuchung der bildsamen Verformung erfordert neben bedeutenden Hilfsmitteln auch einen wesentlichen Arbeitsaufwand. Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, verwendet man als Körper, die der Verformung unterworfen werden sollen, bildsame Stoffe (Ton, Wachs), wodurch sich die Untersuchung vereinfacht. Durch Einritzen von Linienscharen auf der Oberfläche der Versuchskörper und Beobachtung ihrer Veränderung lassen sich bereits recht wertvolle Aufschlüsse erlangen. Allerdings bleiben dabei die Vorgänge im Innern des Körpers mehr oder weniger verborgen, und außerdem gelten die so gewonnenen Ergebnisse nur für mehr oder weniger homogene Körper.

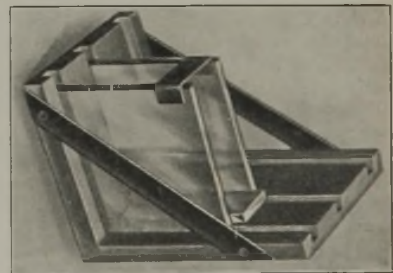
Im folgenden ist ein einfaches Verfahren beschrieben, das neben seiner Einfachheit noch folgende Vorteile besitzt: Unmittelbare Beobachtung der Verformungsvorgänge auch im Innern des Körpers, geringer Kraft- und Stoffaufwand und damit auch sehr geringer Kostenaufwand.

Abbildung 1. Gefügemodell eines ledeburitischen Stahles; nicht verformt (hell: primäre Mischkristalle, dunkel: Mehrstoff-eutektikum).



Als Beispiel sei die Darstellung der Verformung eines gegossenen Schnellarbeitsstahles beim Ausschmieden gewählt. Das Gefüge eines solchen ledeburitischen Stahles besteht aus primären Mischkristallen und dazwischen gelagertem Mehrstoff-eutektikum. Dieses Gefüge wird in folgender Weise nachgeahmt. In einer flachen Schale mit ebenem Boden wird Paraffin eingeschmolzen, und während der Abkühlung trägt man irgendeinen gefärbten körnigen Stoff (z. B. Magnesit) mit einem feinen Trichter

Abbildung 2. Verformungsvorrichtung.



in der gewünschten Verteilung in das eben erstarrende Paraffin ein und erzeugt so die Ausbildungsform des Eutektikums. Die Zwischenräume stellen dann die primären Mischkristalle dar. (Von einer Darstellung der Sekundärkarbide im Mischkristall, die man durch irgendeinen anders gefärbten Sand hätte erzielen können, wurde abgesehen.) Auf diese Weise erhält man ein nachgeahmtes Gefüge, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist.

Für die Verformung wurden für diesen Fall zwei starkwandige Glasscheiben verwendet, die in zwei Holzbrettern mit Nut eingelassen sind (Abb. 2). Das gemäß Abb. 1 vorbereitete Stück

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1617/18.

<sup>2)</sup> Steel 87 (1930) Nr. 14, S. 76.



wird zwischen die zwei Glasplatten gebracht und durch Druck mit einem Stempel von oben, der von Hand aus betätigt wurde, verformt. Um den seitlichen Druck aufzunehmen, sind die Glasplatten durch eine Klammer zusammengehalten.

Die Verwendung von Paraffin und die dadurch notwendigen nur geringen Kräfte gestatten die Herstellung der Verformungsvorrichtung aus Glas, wodurch man die Möglichkeit einer unmittelbaren Beobachtung und auch der Projektion auf eine große Bildfläche gewinnt, was besonders für Vorführungen (wofür dieses Verfahren ursprünglich entwickelt wurde) sehr wertvoll ist. Bei der Durchführung des Versuches durchleuchtet man zweckmäßig die Vorrichtung von hinten durch eine starke Glühlampe (Zeiß-Reflektor), wodurch man gleichzeitig eine einfache Beeinflussung der Temperatur und damit der Festigkeit des Paraffins erreicht.

Das in Abb. 1 gezeigte Stück wurde in der eben beschriebenen Vorrichtung verschieden stark verformt. Die entstehende Zeilenstruktur, die besonders durch den Ledeburit bedingt ist, wird ohne weiteres erkenntlich (Abb. 3). Für die Untersuchung

etwa  $\times 0,5$



Abbildung 3.  
Gefügemodell des  
verformten  
ledeburitischen  
Stahles.

der Verformung senkrecht zur gezeigten Ansicht ist es nur notwendig, die Glasplatten auseinanderzunehmen und einfache Schnitte in der gewünschten Richtung zu führen.

Das eben genannte Verfahren (Eintragen von gefärbten körnigen Stoffen in Paraffin) ist zweckmäßig zur Beobachtung von Vorgängen, die sich hauptsächlich in zwei Richtungen abspielen. Für verwickeltere Vorgänge, wo eine Beobachtung in allen drei Richtungen notwendig ist, stellt man den Versuchskörper besser in folgender Weise her:

Aus Paraffin werden kleine Kügelchen hergestellt und dann in gefärbten Sand gerollt, wodurch sie sich mit diesem überziehen. Die so vorbereiteten überzogenen Paraffinkügelchen werden lagenweise in erstarrendes Paraffin eingetragen und auf diese Weise Versuchskörper von beliebiger Größe hergestellt. Auch für solche Versuche verwendet man Verformungsvorrichtungen, die aus Glas hergestellt sind. Selbstverständlich muß mit steigender Ausdehnung des Versuchskörpers auch die durchleuchtende Lichtquelle verstärkt werden, wobei man ein Uebermaß an Wärmestrahlung wegen des sonstigen Auftretens von Temperaturunterschieden irgendwie abfiltern muß.

Die Rückgewinnung der Rohstoffe erfolgt durch einfaches Einschmelzen, wobei sich Sand und Paraffin trennen.

Das beschriebene Verfahren kann natürlich durch Verwendung von verschieden gefärbtem Paraffin unter Umständen mit verschiedener Festigkeit und Verwendung von verschieden gefärbten Einlagerungsstoffen nach allen möglichen Richtungen hin ausgebaut werden. Bewährt hat es sich bei der Durchführung von grundlegend aufschlußgebenden Versuchen sowie besonders im Unterrichtsbetrieb. || R. Mitsche, Leoben.

### Ueber Rotbruch.

In einer Untersuchung von F. Hatlanek<sup>1)</sup> wurde eine Versuchsschmelze in einem kleinen Héroult-Ofen mit Magnesitzustellung und 300 kg Fassungsvermögen durchgeführt. Der Schmelzenverlauf wurde genau überwacht, wobei insbesondere Beobachtungen über das Verhalten beim Gießen gemacht wurden. Die Schöpfproben wurden in Gußformen gegossen mit einem Querschnitt von 35 mm  $\square$  am unteren und 50 mm  $\square$  am oberen Ende bei 100 mm Höhe. In die Gußformen eingestellte Thermometer zeigten unmittelbar vor dem Gießen Temperaturen zwischen 21 und 26° an.

Der Einsatz (Manganstahl-Abfälle mit 1,7 bis 1,8 % Mn) wurde zuerst einem Erzfrischen unterworfen, dem eine Desoxydation mit Kohlenstoff angeschlossen wurde. Der ganze Schmelzverlauf war somit in zwei Stufen geteilt, von denen die erste als Oxydationsstufe, die zweite als Desoxydationsstufe bezeichnet wurde. Nach jeder der beiden Schmelzstufen wurden Desoxydationsversuche ausgeführt.

Am Ende der Oxydationsstufe war das Eisen mit Einschlüssen außergewöhnlich stark durchsetzt. Kurze Zeit nach der Kohlung waren diese wesentlich verringert und einige Zeit danach prak-

tisch verschwunden. Am Ende der Desoxydationsstufe traten Einschlüsse wieder zahlreicher auf.

Zur Untersuchung der Rotbrücherscheinungen wurden die Proben auf Stäbe ausgeschmiedet, die sich teils gut, teils schlecht schmie den ließen. Die ersten wurden auf 9 mm  $\square$ , die letzten auf 21 mm  $\square$  ausgeschmiedet. Diese 21-mm-Stäbe wurden dann der Länge nach kalt geteilt, so daß sich durchweg Stäbe mit 9 mm  $\square$  ergaben.

Die 9-mm-Stäbe wurden in Stücke von je 7 cm Länge zerschnitten, durch Einsägen mit einem 1½ mm starken Sägeblatt mit je einem Kerb versehen und zur Erzielung eines normalen Gefüges in einem Muffelofen auf 885° erhitzt und an der Luft abgekühlt. Hierauf wurden die Probestücke in einem Heraeus-Widerstandssofen auf die beabsichtigten Temperaturen erhitzt, rasch aus dem Ofen genommen, mit einem Ende in ein entsprechend zugerichtetes Loch eines Ambosses gesteckt und mit einem Handhammer an der Kerbstelle mit schwachen Schlägen gebogen.

Bei den Proben der Oxydationsstufe trat stärkster Rotbruch bei 1000, 1100 und 1300° auf. Dazwischen war er bei 1200 und 1250° auffallend schwächer. Wesentlich verschieden davon war das Verhalten der Proben der Desoxydationsstufe. Die untere Temperaturgrenze für Rotbruch liegt dort um so höher, je weniger Schlackeneinschlüsse vorhanden sind, und die Rotbrücherscheinungen werden bis 1300° mit zunehmender Temperatur kräftiger. Der Temperaturbereich der kräftigsten Rotbrücherscheinungen nimmt mit sinkendem Kohlenstoffgehalt ab.

Um in etwa festzustellen, was für Einflüsse neben Kohlenstoff noch Mangan, Silizium und Aluminium auf den Rotbruch haben, wurden am Ende jeder der beiden Schmelzstufen Desoxydationsversuche durchgeführt.

Die Wirkung der Desoxydationsmittel ist in dem angewendeten Maße auf die Erstarrungsvorgänge, im besonderen auf die Gasabgabe beim Erstarren ganz gleich, gleichgültig ob das Eisen viele oxydische Einschlüsse enthält, oder ob diese durch eine vorhergegangene Kohlenstoffdesoxydation weitgehend beseitigt worden sind.

Die Untersuchung des Kleingefüges zeigte nichts Besonderes bis auf den mit Kohlenstoff desoxydierten Stahl, der, nach Zusatz von Mangan, Silizium oder Aluminium von hohen Temperaturen (1300°) abgeschreckt, Aetzbilder ergab, die vielleicht zum Teil als perlitisch, zum Teil als martensitisch bezeichnet werden können.

Die Versuche ergeben zwei verschiedene Temperaturbereiche für Brücherscheinungen, in ähnlicher Weise, wie dies A. Niedenthal<sup>1)</sup> für schwefelreichen Werkstoff festgestellt hat. Niedenthal nennt die Erscheinung im tieferen Temperaturbereich „Rotbruch“ und im höheren „Heißbruch“. Diese Bezeichnungweise wurde auch von Hatlanek angewendet. Im Gegensatz zu Niedenthal, der die untere Grenze des Rotbruchgebietes bei etwa 875° ermittelte, wurde eine Brüchigkeit bis zur tiefsten der untersuchten Temperaturen (700°) ohne Unterbrechung festgestellt. Nach Meinung des Verfassers kann es sich dabei sowohl um eine Erweiterung der von Niedenthal bei 700° festgestellten Brüchigkeit gegen das Blaubruchgebiet, als auch um eine Erweiterung des Rotbruchgebietes handeln. Besonders auffallend ist aber wohl, daß sich bei den Versuchen von Niedenthal im Gegensatz zu den vorliegenden Versuchen bei sauerstoffreichem, aber schwefelarmem Werkstoff überhaupt kein Heißbruch ergeben hat.

Die Ursache des Blaubruches führt der Verfasser auf oxydische Einschlüsse zurück, wie sie das Mikroskop zeigt, weil der Blaubruch wohl durch Kohlenstoff, nicht aber durch Silizium und Aluminium zu beseitigen war und diese Erscheinung früher auftritt als Rotbruch und durch Kohlenstoff schwerer zu beseitigen ist.

Beim Heißbruch in der Oxydationsstufe dürfte wohl anzunehmen sein, daß zwischen diesem und der Brüchigkeit nach Zusatz von Kohlenstoff, Silizium und Aluminium sowie dem merkwürdigen Kleingefüge der nach der Kohlenstoffdesoxydation mit Mangan, Silizium oder Aluminium desoxydierten Proben Zusammenhänge bestehen, die auf ein und dieselbe Ursache zurückzuführen wären. Das Auftreten des Heißbruches ist nach Ansicht des Verfassers in einer Gaswirkung zu suchen, wobei als wirksame Gase Wasserstoff, Kohlenstoffoxyd und Kohlenensäure in Betracht zu ziehen wären.

Da Mangan den Rotbruch nach vorheriger Desoxydation mittels Kohlenstoffs wesentlich leichter beseitigt hat als vor dieser, wäre es zweckmäßig, in Betrieben, die mit Sauerstoffrotbruch zu kämpfen haben, zuerst — etwa beim Antich — soweit als irgend möglich mit Kohlenstoff und erst danach mit Mangan — etwa durch Zusatz in flüssigem oder vorgewärmtem Zustand in die Pfanne — zu desoxydieren.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 207/14 (Gr. E: Nr. 132).

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 79/98 (Gr. E: Nr. 71).



## Neue Verfahren zur Bestimmung des Backvermögens von Steinkohlen.

Zur Lösung der alten Aufgabe, das Backvermögen von Steinkohlen unmittelbar und zahlenmäßig zu bestimmen und auf Grund des so erhaltbaren Ergebnisses das jeweilige Mischungsverhältnis zweier für die gemeinsame Verkokung bestimmter Kohlsorten zu berechnen, sind neuerdings mehrere wichtige Beiträge erschienen.

Eine vollständige und sehr übersichtliche Zusammenstellung über die bis 1928 veröffentlichten Verfahren geben S. M. Marshall und B. M. Bird<sup>1)</sup> in der Einleitung ihrer weiter unten behandelten Veröffentlichung.

Eine neue wertvolle Arbeit zu dieser Frage hat J. O. Gabinsky<sup>2)</sup> unter der Überschrift: „Die Anwendung der Methode von Meurice zur Bestimmung der Verkokungsfähigkeit von Kohlen“ geliefert. Gabinsky brauchte zur zahlenmäßigen Bewertung der Verkokungsfähigkeit der Kohlen des Donezbeckens ein Verfahren, und da er fand, daß das Verfahren von A. Meurice<sup>3)</sup> in der bisherigen Form nicht zu genügend gleichmäßigen Ergebnissen führt, untersuchte er die Einwirkung der verschiedenen Einflüsse auf die Meurice-Zahl.

Die Bestimmung der Meurice-Zahl, wie sie R. Kattwinkel empfohlen hat<sup>4)</sup>, besteht darin, daß ein Gemisch aus Kohle bestimmter Kornfeinheit (400 Maschen) mit Sand gleicher Kornfeinheit gemischt und im Porzellantiegel verkocht wird. Nach Feststellung des Gewichts des ungebackenen Anteils wird der Koksuchen unter einer Presse zerdrückt und die Backzahl nach der Formel

$$B = \frac{10 \cdot a}{b}$$

berechnet, worin B die Backzahl, a das zum Zerdrücken notwendige Belastungsgewicht des Koksuchens, 10 das Gewicht des Magerungssandes auf 1 g Kohle und b das Gewicht des nicht gebackenen Anteils ist.

Die Arbeiten von Gabinsky bringen insofern eine Verbesserung der von Meurice angegebenen zum Zerdrücken des Koksuchens notwendigen Presse, als der Druck des sonst an einem Hebelarm der Presse wirkenden Belastungsgewichts nicht mehr wie bei Meurice unmittelbar auf die Preßplatte, sondern auf die Rundung einer Halbkugel wirkt, außerdem ist die Presse insofern abgeändert worden, als statt eines verschiebbaren Belastungsgewichts ein Sandaufnahmegefäß angehängt wird, dessen regelmäßiger Zulauf beim Bruch des Kuchens selbsttätig unterbrochen und dessen Gewicht dann jeweils auf der Waage festgestellt wird.

Bei der Prüfung des zweckmäßigsten Tiegelbaustoffs ergab die vergleichende Untersuchung in je einem Platin- und Porzellantiegel Werte von 130 und 32, wobei die mit Platintiegel erhaltenen Zahlen wieder ganz außerordentlich stark von der Oberflächenbeschaffenheit des benutzten Platintiegels abhingen: Ein alter Platintiegel mit mattierter Oberfläche ergab eine Meurice-Zahl von 23, während ein vollkommen neuer Tiegel die erstaunlich hohe Zahl von 294 zeigte. Untersuchungen über den Einfluß der Erhitzungsart zeigten ebenfalls erhebliche Unterschiedsmöglichkeiten: Mit einem Benzin-Bartelbrenner wurden Zahlen von 114 und 142 erhalten, während sich im elektrischen Ofen nur 15 und 17 ergaben. Die Zeitdauer der Erhitzung wurde wie bei der Verkokungsprobe so bemessen, daß die Probe als beendet angesehen wurde, nachdem die Flamme in der Deckelöffnung erloschen war; bei Verlängerung dieser Zeit war keine merkliche Beeinflussung der Backzahl feststellbar.

Bei dem zur Untersuchung benutzten Sand und der Kohle wurde festgestellt, daß für vergleichende Versuche stets gleiche Sandbeschaffenheit notwendig ist. Die jeweilige Korngröße der Kohle ändert die Backzahlen insofern, als mit Erhöhung der Korngröße die Backzahl abnimmt, ebenso wird die Backzahl geändert durch Aenderung des Verhältnisses Kohle zu Sand, doch ist der Koeffizient dieser Aenderung innerhalb geringer Mischungsänderungen klein.

Für ein Richtverfahren schlägt Gabinsky vor, auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse folgende Bedingungen zu wählen: 1 g Kohle und 10 g Sand werden auf 1 % genau in einem Platintiegel für die Bochumer Probe eingewogen und 3 min lang gut gemischt; die Kohle soll eine Feinheit von 0,25 mm haben, der Sand bis zu 0,33 bis 0,35 mm. Nach Einebnung der Oberfläche des Tiegelinhalts wird der Tiegel bis zum Aufhören der Gasentwicklung erhitzt, wozu im allgemeinen 5 min genügen. Nach Erkalten wird der Tiegel auf ein Papierblatt umgestülpt, der nicht

gebackene Anteil wird durch Wiegen bestimmt und der Kuchen der Druckprobe unterworfen. Die Unterschiede in den nach der Formel von Meurice berechneten Ergebnissen sollen nicht größer als 20 Einheiten sein.

Gabinsky ermittelte außerdem, daß die jeweils erhaltenen Werte jedoch nur für Kohlen gleicher Herkunft gelten. Will man die Meurice-Probe zur Bestimmung der Backfähigkeit von Kohlemischungen anwenden, so muß man Reihenuntersuchungen vornehmen, die von jeweils verschiedenen Mischungsverhältnissen erhaltenen Zahlen in ein Koordinatensystem eintragen und aus dem Schnittpunkt der erhaltbaren Kurven den möglichen Höchstwert der Backfähigkeit ablesen. Die auf diese Weise ermittelten Mischungsverhältnisse haben im Großbetrieb die erwarteten guten Ergebnisse gezeigt, doch gelten die Zahlen jeweils immer nur für eine bestimmte Kohleart und müssen durch Versuche ermittelt werden.

Weiterhin ist ein Verfahren von P. D a m m<sup>5)</sup> bekannt geworden. Es ist eine Abart des alten Campredonsverfahrens, und zwar wird der Anteil Sand bestimmt, der mit 1 g Kohle so zusammenbackt, daß beim Herausnehmen des Koksuchens aus dem Tiegel nicht mehr als 1 g ungebackener Abfall bleibt. Die Arbeitsbedingungen sind dabei folgende: Die Kohle muß durch ein Sieb Nr. 80 gehen, der Sand ist mit den Sieben Nr. 40 und 50 ausgesiebt. Je 1 g Kohle werden mit den verschiedenen Sandmengen innig gemischt und in einen Meißener Porzellantiegel Nr. 6 gebracht. Die Oberfläche des Tiegelinhalts wird eben gestrichen und der Tiegel mit einem Deckel bedeckt. Die Verkokung findet in einem Muffelofen bei 850° statt und ist beendet, wenn die Flamme, die zwischen Tiegel und Deckelrand austritt, erlischt. Der Tiegel wird dann rasch herausgenommen und nach vollständigem Erkalten vorsichtig auf ein Kartenblatt umgestülpt, so daß der Koksuchen herausfällt. Der lose Abfall wird gewogen. Als Maß für die Backfähigkeit dient die der Kohle zugesetzte Menge Sand, bei der der nicht gebackene Abfall nicht mehr als 1 g beträgt.

Schließlich haben Marshall und Bird<sup>1)</sup> ein Verfahren zur Backfähigkeitsmessung mit eingehender Begründung ihrer Arbeitsweise veröffentlicht. Sie vermeiden zielbewußt die Nachteile aller bis 1928 bekannt gewordenen Verfahren.

Die Kohle wird in einer Feinheit angewandt, der dem Durchlaß durch ein 100-Maschen-Sieb der W. S. Tyler Co. (Cleveland, Ohio), Maschenöffnung 0,174 mm, entspricht. Das sind 1600 Maschen je cm<sup>2</sup>. Als Magerungsmittel wird Sand verwendet, der zwischen den 40- und 50-Maschen-Sieben derselben Firma ausgesiebt wurde, Maschenöffnung 0,381 und 0,279 mm. Die Mischung der Bestandteile findet im Tiegel statt. Um ein Entmischen der beiden Bestandteile zu verhindern, wird dem Sand vor Zusatz der Kohle ein Tropfen Glycerin zugemischt und die Mischung mit einem bestimmten Gewicht eine festgelegte Zeitlang zusammengepreßt. Damit die Kohle des Gemisches beim Verkoken nicht oxydiert wird, wird der Tiegelinhalt mit einer Koks-Sand-Mischung von einem früheren Versuch überschichtet. Es werden Porzellantiegel von bestimmten Abmessungen (Höhe 33 mm, oberer Dmr. 38 mm, unterer Dmr. 18 mm, Inh. 25,5 cm<sup>3</sup>) verwendet. Die Verkokung findet in einem senkrecht stehenden elektrischen Ofen statt. Der Ofen, wie ihn Marshall und Bird verwendeten, besteht aus einem Alundum-Zementrohr von 610 mm Länge, 76 mm l. W. und 6,3 mm Wandstärke, das mit dem Heizdraht (Chromnickeldraht) in genau vorgeschriebenen Windungen umwickelt ist. Zum Schutz vor Wärmeabstrahlung ist dieses Rohr von einem mit Kieselgur gefüllten Blechmantel von 914 mm Länge und 305 mm Dmr. umgeben. Um den Leerraum des Mantels auszufüllen und die Wärmeabstrahlung nach oben und unten zu vermindern, ist oben und unten je ein 152 mm hoher Block von Alundum-Zement eingesetzt. Der obere hat eine Bohrung von derselben lichten Weite wie das Rohr, der untere nur eine kleine Oeffnung für das Thermoelement, dessen Lötstelle ungefähr am Boden des einzusetzenden untersten Tiegels sitzt. Die Tiegel werden mittels eines Drahtgestells, das sieben Tiegel gleichzeitig aufnimmt, in die Zone gleicher Temperatur eingesetzt. Der obere und der untere Tiegel sind nur mit Sand gefüllt.

Zum Zerdrücken der entstandenen Koksuchen benutzen die Verfasser eine elektrisch betriebene Presse, die eine Umänderung einer Maschine für Zerreißversuche der Textilindustrie darstellt.

Zur Ausführung des Verfahrens werden je 22,725 g Sand mit einem stets gleich großen Tropfen Glycerin (je 0,07 g) gleichmäßig 30 s verrührt, dann werden 2,275 g Kohle zugegeben und weitere 60 s lang gemischt; nachdem die Oberfläche des Tiegelinhalts glatt gestrichen worden ist, wird die Mischung 30 s lang mit 6 kg belastet. Nach dem Ueberschichten der Tiegelfüllung mit der oben erwähnten Koks-Sand-Mischung werden je fünf mit Porzellantiegeln bedeckte Tiegel in den auf 950° vorgeheizten Ofen ein-

<sup>1)</sup> Am. Inst. Min. Met. Eng. Techn. Publ. Nr. 216.

<sup>2)</sup> Mitt. des Lehrstuhles f. Eisenhütten- u. Brennstoffkunde in Dnepropetrowsk 1 (1929) S. 177/98.

<sup>3)</sup> Annales des mines Belgique 1914, S. 625.

<sup>4)</sup> Gas Wasserfach 69 (1926) S. 145/50.

<sup>5)</sup> Glückauf 66 (1930) S. 368.



gesetzt. Die Temperatur fällt nach dem Einsetzen der Tiegel, steigt dann aber langsam wieder ohne Aenderung der Stromstärke. Sind wieder 950° erreicht, so werden die Tiegel noch 20 min im Ofen gelassen. Die Druckproben werden 24 h später ausgeführt.

Als Maß für die Backfähigkeit dient lediglich der Druck, der nötig ist, um die Kokskekuchen zu zerdrücken. Von je zehn so erhaltenen Meßzahlen wird das Mittel genommen. Es soll keiner der Einzelwerte mehr als 10 % vom Mittelwert abweichen.

Bei einer vergleichenden Prüfung dieser drei Verfahren von Kattwinkel, Gabinsky und Marshall-Bird an drei gleichen Mischungen von Kohlen — benutzt wurde rheinisch-westfälische Fettkohle und Anthrazit — haben G. Agde und A. Winter<sup>1)</sup> gefunden, daß die Verfahren von Kattwinkel und Gabinsky keine guten und wiederholbaren Werte ergeben, daß dagegen das Verfahren von Marshall-Bird empfehlenswert ist. Auch kann man die bei den Bestimmungen jeweils erhaltenen Werte der drei Verfahren nicht mit bestimmten Faktoren umrechnen; denn die Verfahren haben einmal verschiedene Reichweiten, und die erhaltenen Zahlen sind weiterhin nur innerhalb artgleicher Kohlen als Vergleichsmaßstab benutzbar.

Als eine der Ursachen für die jeweiligen Abweichungen der Meßwerte von den Mittelwerten ist gefunden worden, daß je nach der Dünflüssigkeit des Kohleschmelzflusses eine Entmischung von Sand und Kohle eintritt.

Schließlich hat T. C. Lloyd<sup>2)</sup> noch eine Arbeit über ein neues Merkmal für die Verkokungsfähigkeit von Kohlen veröffentlicht.

<sup>1)</sup> Brennst.-Chem. 11 (1930) S. 394/96.

<sup>2)</sup> Chem. Met. Engg. 37 (1930) S. 169/71.

Der Ausgangspunkt der Arbeit sind Forschungen über den Erweichungszustand von Kohlen nach seinem Verfahren; Zerkleinerte Kohle, die vollständig durch ein 10-Maschen-Sieb geht, wird auf Asbest über Drahtgaze in einem Eisenrohr von bestimmten Abmessungen in Schichthöhe von etwa 25 mm liegend erhitzt, die Temperatur wird durch ein in die Kohle eingesetztes Thermometer gemessen. Durch die Kohleschicht wird ein neutraler Gasstrom geleitet, der so eingestellt ist, daß vor dem Erhitzen bei einem Druck von 17 bis 20 mm Wassersäule etwa 10 l/min hindurchgehen. Der Gasstrom wird durch eine Gasuhr und Wassermanometer gemessen. Es wird die in der Zeiteinheit durch die Kohle hindurchgehende Menge Neutralgas gemessen, bezogen auf 25 mm Wassersäule.

Die auf diese Weise erhaltenen Kurven zeigen, daß der Höchstwert des Erweichungszustandes einer jeweiligen Kohle kein Punkt ist, sondern eine ganze Temperaturspanne umfaßt, bei guten Koks kohlen z. B. 40°. Aus der jeweiligen Größe dieser Spanne und der Geschwindigkeit der Aenderung kann man nach Lloyds Ansicht Schlüsse ziehen auf die jeweilige Verkokungsfähigkeit von Kohlen. Das Verfahren soll es auch ermöglichen, die für die technische Verkokung beste Mischung zweier Kohlen zu ermitteln. Die Feststellungen Lloyds über den Umfang der Erweichungszone von Kohleschmelzen decken sich mit denen von G. Agde und L. v. Lyncker<sup>1)</sup>, die den Anfangs- und Endpunkt des Erweichungszustands unmittelbar messen und dabei sogar noch den jeweiligen Erweichungsgrad durch Feststellung der Sinkgeschwindigkeit einer Nadel messen. G. Agde und A. Winter.

<sup>1)</sup> Von den Kohlen und Mineralölen, I. Bd. 1928 (Berlin: Verlag Chemie, G. m. b. H., 1929) S. 132/58.

## Aus Fachvereinen.

### Die deutsche Wirtschaftskrise, ihre Gründe und die Möglichkeiten zu ihrer Behebung.

Unter diesem Stichwort hatten der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen und die Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller die rheinisch-westfälische Wirtschaft zum 4. November 1930 zu einer außerordentlichen Mitgliederversammlung in die Tonhalle zu Düsseldorf eingeladen. Etwa 1500 Tagungsteilnehmer aus dem Kreise der Mitglieder und Freunde beider Körperschaften fanden sich zusammen, ein Beweis, wie groß allenthalben das Bedürfnis ist, sich über die gegenwärtige Lage und das, was werden soll, Klarheit zu verschaffen. Neben den führenden Männern der rheinisch-westfälischen Wirtschaft, die fast ausnahmslos erschienen waren, bemerkte man unter den Anwesenden zahlreiche Vertreter der Reichs-, Staats- und Gemeindebehörden, der Reichsbahn und Reichspost, der Wissenschaft und der Presse.

Die Tagung wurde eingeleitet mit nachstehender

#### Eröffnungsansprache des Vorsitzenden

der Körperschaften, Dr.-Ing. Fritz Springorum, Dortmund:

„Notzeiten haben ihre besondere Prägung, sie schreiben mit ehernem Griffel Runenzeichen auch in das Gesicht unserer Tage. Jedem Deutschen hämmert das traurige Geschick unseres Vaterlandes täglich stärker die Erkenntnis ein, daß Volk und Reich, Staat und Wirtschaft nur mit Aufbietung aller Kräfte mühsam kämpfen, um das Unheil abzuwenden. Ich will von Zahlen Abstand nehmen. Ihnen allen ist die schwere Krise nur zu bekannt, in der sich unsere deutsche Volkswirtschaft, unser Vaterland zur Zeit befinden.“

Aber nicht nur um traurige Feststellungen zu machen, sind wir hier, und zu sagen: So geht es nicht weiter! Das deutsche Unternehmertum muß sich über die großen Aufgaben klar werden, die die jetzigen Notzeiten von Staat und Wirtschaft verlangen. Rückschauende Betrachtungen nützen an sich nichts mehr. Wir müssen unseren Blick vorwärtsrichten. Ich beschränke mich daher auf den Hinweis, daß wir seit Jahren immer wieder von neuem auf die Folgen hingewiesen haben, die eine in ihren Grundzügen und in den meisten Einzelmaßnahmen verfehlte Wirtschaftspolitik für die deutsche Volkswirtschaft zeitigen mußte.

Sie wissen, daß unser Verein — ich erinnere an die Tagung vom 8. Juli 1929<sup>1)</sup> — frühzeitig die Verantwortung für die Erfüllungsmöglichkeit des Youngplanes abgelehnt hat. Unser Freund Vögler nannte damals Deutschland „ein zur Hunger-

ausfuhr verurteiltes Industrieland“ und hat die Unterzeichnung des Youngplanes verweigert. Unser Ehrenvorsitzender Paul Reusch sprach von den Schornsteinen an der Ruhr, die „bei Fortsetzung unserer Politik auf dem bisher eingeschlagenen Wege . . . nicht mehr rauchen“ würden.

Diese Vorhersagen haben sich leider noch viel rascher bewahrheitet, als selbst unsere damals in der Presse und in Reden als „Schwarzseher“ in unverständiger und zum Teil gehässiger Weise angegriffenen Führer befürchtet haben. Der deutsche Ausfuhrüberschuß, der in den ersten neun Monaten des laufenden Jahres eine Milliarde erreicht hat und bis zum Jahreschluß diese Zahl voraussichtlich wesentlich überschreiten wird, gaukelt höchstens noch einem fanatischen Statistiker ein schönes Trugbild vor. In der volkswirtschaftlichen und weltwirtschaftlichen Wirklichkeit ist dieser Ausfuhrüberschuß, wie wir alle wissen, Anzeichen der Hungerausfuhr eines Landes, dessen Industrieschornsteine tatsächlich großenteils schon aufgehört haben zu rauchen und dessen Landwirtschaft, durch Ueberschuldung und Absatzschwierigkeiten fast erdrückt, nicht mehr aus noch ein weiß. Spät, aber hoffentlich nicht zu spät, bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß es ein Trugschluß war, zu glauben, schwerste Tributverpflichtungen könnten geleistet werden ohne starke Beschränkungen der Wünsche und Bedürfnisse auch der breitesten Schichten des Volkes. Lange hat es gedauert, bis wir so weit gekommen sind. Aber nun müssen der Erkenntnis auch die Taten folgen, sollen Volk und Vaterland nicht untergehen.

Uns Unternehmern, denen in manche Zusammenhänge, vor allem in den Ablauf und in die Gesetzmäßigkeiten der Wirtschaft tiefere Einblicke gegeben sind als irgendeinem anderen Berufsstand, erwächst aber auch die Pflicht, in gegebener Stunde zu sprechen. Wenn führende Persönlichkeiten heute hier bei uns das Wort ergreifen, so wird ihren Ausführungen — mögen sie im einzelnen auch voneinander abweichen — doch ein leitender Gedanke gemeinsam sein, dessen bedeutungsvoller Inhalt von der Gesamtheit des deutschen Volkes noch viel zu wenig erkannt ist und dessen Verwirklichung doch aus dem deutschen Volk erst eine Volksgemeinschaft machen kann: Nicht selbstsüchtige Zersplitterung, sondern opferbereites Einstehen jedes Einzelnen für die Gesamtheit, das ist die Losung des Tages, das Leitmotiv, das durch alle unsere Verhandlungen hindurchklingen wird. Wir wissen aus der deutschen Geschichte, daß immer nur die Stunde der Not das deutsche Volk zusammengeschweiß hat. Heute wieder schlägt eine solche Stunde, in der das Schicksal an die Pforte pocht! Wird das deutsche Volk den Ruf hören, wird es ihm Folge leisten? Wir alle hoffen es, und ich habe den unerschütterlichen, festen Glauben an den guten Willen und an die Kraft unseres Volkes.

Lassen Sie mich hieran noch einige Bemerkungen knüpfen, bevor wir in die eigentliche Tagesordnung eintreten.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1073/79.



Die rheinisch-westfälische Wirtschaft kann für sich in Anspruch nehmen, daß sie immer den Mut zur Unpopularität gehabt hat, wenn es galt, Forderungen zu erheben, die nicht „zeitgemäß“ erschienen, weil sie dem vielberufenen „Geist der Zeit“ widersprachen.

Lassen Sie mich mit aller Deutlichkeit sagen, daß es keinen anderen Zeitgeist gibt als den Geist der Menschen, die es wagen, eine Zeit zu gestalten. Ich habe das unpopuläre Wort schon genannt, vor dem wir gerade heute nicht zurückschrecken dürfen; es heißt: „Opfer bringen“. Es gilt für alle Schichten und Stände unseres Volkes, es gilt für Stadt und Land, es gilt für uns Unternehmer so gut wie für den Arbeiter, den Angestellten, den Beamten.

Aber das Opfer, das nur gezwungen gebracht wird, verdient diesen hohen Namen so wenig wie das Opfer, das mehr oder minder verschämt von „Bedingungen“ abhängig gemacht wird. Wir haben in den letzten Monaten ein Wettrennen erlebt, das deshalb recht unwürdig mit anzusehen war, weil die Wettläufer es darauf absahen, wie jeder am besten dem notwendigen Opfer entgehen und es dem lieben Nachbarn zuschieben könne. Verschlimmert wurde dieser üble Eindruck durch das vielfach zu beobachtende Bestreben, tatsächlich schon erfolgte Leistungen einzelner Gruppen — ich erinnere nur an Eisen und Kohle — in ihrer Bedeutung herabzumindern und den guten Glauben und ehrlichen Willen dieser Gruppen in Zweifel zu ziehen.

So geht es nicht, wenn irgend etwas besser werden soll. Denn so richtig es ist, daß Lohn und Gehalt, mit einem Wort die Lebenshaltung aller Volksschichten, nicht beliebig weit heruntergedrückt werden kann — und kein Mensch denkt daran, hier Unmögliches zu fordern —, so falsch ist es, anzunehmen, daß es im Belieben der Unternehmer steht, wie weit sie ihre Preise heruntersetzen wollen. Die Opfer, die hier gebracht werden dürfen und zum Teil schon gebracht sind, fanden, wenn nicht bleibender Schaden für die Volkswirtschaft entstehen soll, ihre natürliche Grenze in den Selbstkosten und in den unerlässlich notwendigen Rückstellungen für Erneuerung, Wiederbeschaffung und Schuldentilgung.

An diese unerbittlich harte Grenze stößt auch eine Forderung, die neuerdings gelegentlich erhoben wird und die dahin geht, die Arbeitszeit allgemein von 48 auf 40 Stunden in der Woche bei gleichbleibendem Lohn zu vermindern, um eine entsprechende Zahl von Arbeitslosen unterbringen zu können. Wer noch nicht begriffen hat, daß wir uns in einer harten Selbstkostenkrise befinden und daß uns nur eine Herabdrückung dieser Selbstkosten helfen kann, daß Arbeit nur durch vermehrte Arbeit beschafft werden kann, dem ist nicht zu helfen. Alle Vorschläge, die nicht rücksichtslos dieses Ziel verfolgen, verkennen den tatsächlichen Ernst unserer Lage. Die starke Rationalisierung, durch die in unserem rohstoffarmen Lande die Maschine vielfach den Menschen ersetzte, ist doch nur eine Folge der falschen Lohnpolitik, zu der wir gezwungen wurden.

Nachdem die schweren Fehler dieser staatlichen Lohnpolitik offen zutage liegen, müssen auch die Gewerkschaften, muß auch der Staat den Mut zur Umkehr haben. Nur dann wird die Wirtschaft in der Lage sein, die vielen brachliegenden Arbeitskräfte allmählich wieder in den Wirtschaftsgang einschalten zu können.

Es kann gar nicht genug davor gewarnt werden, gerade in dieser Zeit die Wirtschaft zum Experimentierfeld wirtschaftlicher oder politischer Wirtköpfe zu machen. Die deutsche Wirtschaft — die öffentliche so gut wie die private — ist seit nunmehr zwölf Jahren von dilettantischen Gesetzgebern und ehrgeizigen Regierungen einer nahezu ununterbrochenen Kette von Fehlbehandlungen und auch Mißhandlungen unterworfen worden. In dieser Hinsicht ist der Geduldsfaden des deutschen Unternehmers zum Reißenden gespannt.

Ich weiß mich einig mit Ihnen allen, wenn ich sage: Wir werden uns mit gesammelter Kraft jeder Zumutung widersetzen — gleichgültig von welcher Seite sie an uns herantritt —, die in Verkennung der einfachsten wirtschaftlichen Tatsachen darauf hinausläuft, Utopien an die Stelle von Wirklichkeiten zu setzen. Hier darf es nach den Erfahrungen des letzten Jahrzehntes kein Wenn und Aber mehr geben, sondern nur ein „Nein!“

Ich will den Ausführungen der nachfolgenden Redner nicht vorgreifen. Wenn ich aber an die notwendigen Reformen unserer Finanzen denke, auf die wir schon seit Jahren vergeblich warten, so bin ich mir bewußt, daß die grundlegende Neuordnung der öffentlichen Einnahmen und Ausgaben, die wir brauchen, eine Staats- und Verwaltungsreform voraussetzt, die den beklagenswerten und kostspieligen Leerlauf des über großen Verwaltungsapparates und damit zugleich den schädlichen Ressortpartikularismus beseitigt.

Darüber hinaus wird jener große Fragenkreis mit festem Willen angefaßt werden müssen, der sich vor uns auftut, wenn wir die Tatsache ins Auge fassen, daß — nach Aussage von Staatssekretär a. D. Professor Popitz — heute 53 % des deutschen Volkseinkommens von der öffentlichen Hand kontrolliert werden, gegenüber 29 % im Jahre 1913. Hier offenbart sich eine uns allen nur zu bekannte überaus unerwünschte wirtschaftspolitische Entwicklung, deren Ergebnis ich als eine unnatürliche Belastung des Staates mit artfremden Aufgaben bezeichnen will.

Wenn von anderer Seite gesagt wird, daß es ein auf die Dauer unhaltbarer Zustand ist, „von Jahr zu Jahr Gehälter und Löhne zu erhöhen, die Versicherung gegen alle erdenklichen Wechselfälle des Lebens auszubauen, durch Staats- und Gemeindehilfe alle gebrechlichen Gewerbe und Betriebe aufrecht zu erhalten und derart durch offene oder versteckte Unterstützungen allen Wählergruppen die gute Laune zu sichern“, so brauchen wir nur hinzuzufügen: „und die Zahl der öffentlichen Unternehmungen auf den verschiedensten Gebieten sowie den kommunalen Besitz an Grund und Boden dauernd zu vermehren“, so haben wir den Finger auf die offenen Wunden gelegt, die der Körper der deutschen Volkswirtschaft aufweist.

Neben anderen Absichten zeigt auch hier das Programm der Reichsregierung gewisse Ansätze, die wir begrüßen können und unterstützen müssen, selbst wenn für unseren eigenen Berufsstand Nachteile daraus entstehen sollten. Ich denke hier namentlich an den angekündigten Abbau der Subventionspolitik, der von den betroffenen Wirtschaftszweigen und Einzelunternehmungen gewiß Opfer schwerster Art fordert, Opfer, die bis zur Preisgabe ihrer Existenz gehen können. Wenn wir diese Absichten der Reichsregierung trotzdem gutheißen, so in der Hoffnung, daß auch hier die Beseitigung eines unnatürlichen und ungesunden Zustandes zur Reinigung der gesamtwirtschaftlichen Verhältnisse beitragen wird. Denn darüber müssen auch wir uns bis zum Letzten klar sein: ein kranker Körper kann nicht die gleichen Lasten tragen wie ein gesunder. Das ist kein guter Arzt, der sich scheut, das Messer anzusetzen, solange dem Patienten noch zu helfen ist.

Auf diese kurzen einleitenden Hinweise will ich mich beschränken. Wir alle wollen uns darüber klar sein, daß wir vor allem im Innern Ordnung schaffen müssen, wenn wir jene schwerwiegende Frage demnächst aufzurollen haben, die seit dem Versailler Diktat als Reparationsproblem die politischen und wirtschaftlichen internationalen Beziehungen wechselnd beeinflußt und die für das deutsche Volk als Zwang zur Leistung von Kriegskrediten eine so verhängnisvolle Rolle gespielt hat und leider noch spielt. Aber gerade diese Frage ist es auch, deren gegenüber dem Vorjahre so durchaus verschiedene Beurteilung in der ganzen Welt uns heute zu gewissen Hoffnungen berechtigt, und deren so ganz andere, ich wünsche mir, bald sagen zu dürfen: einheitliche Wertung im deutschen Volke Ausblicke auf einen geistigen Zusammenschluß der Nation eröffnet.“

Anschließend sprach

**Georg Müller-Oerlinghausen,**

M. d. R.-W.-R., über die Rettung aus Staats- und Wirtschaftsnot.

In einem Ueberblick über die Entwicklung der Wirtschaftslage wies der Redner nach, daß man draußen in der Welt bereits seit Jahren dem Abbau der in der Kriegszeit übersetzten Rohstoff- und Erzeugniswerte zusteuerte, während bei uns im Inland die Kosten aufgebläht wurden.

Um den Staat zu retten, müsse nun endlich der Staat in der Frage der Anpassung der Kosten selbst führend vorgehen, nachdem er sechs Jahre lang in entgegengesetzter Richtung gearbeitet habe. Die Preissenkung, an sich eine Selbstverständlichkeit in jeder Krise, könne bei der Zusammensetzung der gesamten Gesteungskosten Deutschlands aus über 80 % personellen Ausgaben, wovon 33 1/3 % allein auf die öffentliche Hand entfielen, wirksam nur von der Senkung der Löhne und Gehälter ausgehen. Ein wirklicher Erfolg sei nur dann möglich, wenn die Ausgaben der öffentlichen Hand stärker zurückgeschraubt würden als die Gesteungskosten, da sonst das Verhältnis beider zueinander das gleiche ungesunde bleibt wie bisher.

Weltwirtschaftlich sieht der Redner die Mittel zur Beseitigung der Krise in der allgemeinen Liquidierung der politischen Schulden, der Senkung aller Staatslasten und dem Kostenausgleich zwischen Rohstoff und Erzeugnis. Nur so sei es möglich, die Kolonialländer wieder kaufkräftig, die Industrieländer wieder aufnahmefähig zu machen und die ungesunden Industrialisierungsanreize zu beseitigen.

Die Bilanz einer echten Preissenkungsaktion führe zu dem Ergebnis, daß bei richtiger Ansetzung aller Kräfte ein etwa



20prozentiger Lohn- und Gehaltsabbau tatsächlich ohne jede Einschränkung der Gesamtkaufkraft durchführbar wäre und allein in diesem Ausmaß von durchgreifender Wirkung nicht nur auf den Arbeitsmarkt, sondern auch auf den Zins- und Kapitalbedarf sein würde. In diesem Zusammenhang wird das Regierungsprogramm als völlig unzureichend und immer noch im Fahrwasser überholter stark sozialistischer Anschauungen schwimmend scharf kritisiert.

Bei den Ausgaben der öffentlichen Hand müsse versucht werden, den Wettbewerb um die billigste Verwaltung herbeizuführen. Länder und Gemeinden dürften nicht mehr mit dem teuersten Rathaus, sondern mit dem billigsten Steuerzettel in Wettbewerb treten. In gleicher Weise seien auch die Kräfte aufzulockern, welche jetzt dem Durchdringen der Preissenkung bis zum letzten Verbraucher hindernd im Wege stehen.

Die Industrie sei sich der Opfer, welche sie zu bringen habe, seit langer Zeit bewußt; sie werde sich aber gleichwohl noch stärker als bisher auf die harten Tatsachen einstellen müssen.

Der überhohe Einsatz von Fremdkapital, Erzwungen durch untragbare Staatslasten und Löhne, die mit unserer Lage nicht übereinstimmen, habe unseren Ueberfluß an Arbeitshänden vergrößert. Ob die Aufsaugung der Selbständigen durch die Mammutbetriebe für deutsche und europäische Wirtschaftsverhältnisse der Weisheit letzter Schluß bedeute, sei zu bezweifeln.

Das Schicksal der Siedlung im Osten, eine Frage des nationalen Daseins, hänge völlig von der durchgeführten Ermäßigung unserer Gesteuerungskosten ab.

Heute fange das Volk an zu begreifen, daß wir mit unserem Latein am Ende sind. Der Umschwung in der öffentlichen Meinung sei da. Werde er vertieft und führten mutige Männer durch Entbehrungen zum Erfolg, dann dürfe der deutsche Unternehmer zum erstenmal nach langen Jahren freudiger in die Zukunft sehen<sup>1)</sup>.

Es folgten sodann die Ausführungen des Vorstandsmitgliedes der Deutschen Bank und Disconto-Gesellschaft,

#### Dr. Werner Kehl.

Der Redner gab zunächst einen Ueberblick über den Leidensweg der deutschen Wirtschaft seit dem Kriegsende unter besonderer Würdigung des Ungeheuren, das in dieser Zeit geleistet worden ist. Er schilderte weiter die Wege, die es für unser Land gab, sich auf die durch den Kriegsverlust geschaffenen Verhältnisse einzurichten, untersuchte das neue Regierungsprogramm, das er als unzureichend bezeichnete, stellte fest, daß die internationale Zusammenarbeit keine Fortschritte gemacht habe und ging schließlich auf die Weltwirtschaftskrise und ihre Bedeutung für den deutschen Außenhandel sowie ihren Zusammenhang mit dem Versailler Friedensdiktat ein. In seinen Worten kam immer wieder die Notwendigkeit einer Senkung der Selbstkosten und Preise zum Ausdruck, mit der besonderen Hervorhebung, daß die Senkung der Selbstkosten der Senkung der Preise vorangehen müsse.

Nach Dr. Kehl ergriff

#### Dr. Ernst Poensgen

das Wort:

„Die Ausführungen des Vorredners sind mit einem Zweifel ausgeklungen, ob es möglich sein werde, der inneren deutschen Wirtschaftsschwierigkeiten, die wir unmittelbar von uns selbst aus anpacken müssen, Herr zu werden. Ich sehe mit ihm die großen Schwierigkeiten, die sich auf türmen auf dem Wege, den wir beschreiten müssen. Aber ich weiß mich auch einig mit ihm und wohl auch mit Ihnen allen, daß wir diesen Weg trotz aller Bedenken und trotz aller Schwierigkeiten unbeirrt gehen müssen, wenn wir Staat und Wirtschaft retten wollen.“

Warum ist der Weg so schwer? Ich glaube deswegen, weil die Aufgabe, durch eine Verringerung der Selbstkosten und durch eine Senkung der Preise zur Behauptung unserer Existenz auf dem Weltmarkt zu gelangen, nur zu lösen ist durch eine Senkung der persönlichen Kosten des Staates und der Wirtschaft, der Gehälter und der Löhne. Und diese Senkung der persönlichen Bezüge von Millionen Deutscher, die Gehalts- und Lohnempfänger sind, in einer Zeit so unendlich großer Not und vielfacher Verzweiflung ist sozial und politisch eine ungeheuer schwere und drückende Aufgabe. Ich glaube, ein jeder von uns hat oft genug in den letzten Monaten und Wochen in Konflikt gestanden zwischen seinem

menschlichen und sozialen Empfinden und der grausamen Härte des wirtschaftlichen Zwanges. Es ist doppelt schwer, diesen Weg zu gehen deshalb, weil im letzten Jahrzehnt trotz aller Mahn- und Warnrufe von unserer Seite dem deutschen Volke immer wieder verkündet wurde, daß es möglich sei, im neuen Deutschland auf Grund des Einflusses der Gewerkschaften und staatlicher Mittel nicht nur die Nominallöhne und Gehälter in die Höhe zu schrauben und die Arbeitszeit dabei wesentlich zu verkürzen, sondern auch das tatsächliche Realeinkommen zu erhöhen. Nur unter schweren Zuckungen und Kämpfen kann sich jetzt die Erkenntnis durchsetzen, daß all diese Lehren von der künstlichen Steigerung der Kaufkraft Irrlehren waren und Irrlehren bleiben.

Wir erkennen an, daß die Lohn- und Gehaltsabzüge, die heute erfolgen müssen, ein ungeheures Opfer für die Arbeiter und Angestellten bedeuten. Eine plötzliche starke Senkung des Lohnniveaus liegt an und für sich ebensowenig im Interesse der Wirtschaft, wie die ungerechtfertigten plötzlichen Lohnerhöhungen der früheren Jahre, gegen welche wir uns mit allen uns zur Verfügung stehenden Mitteln gewehrt haben. Löhne und Gehälter müssen sich auch in Zukunft wieder, wie früher, der Prosperität der Wirtschaft anpassen — darum Freiheit der Wirtschaft auch in der Lohngestaltung von jedem äußeren Zwange. Die heutige politische staatliche Lohnfestsetzung bedeutet eine schwere Belastung für das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern und verhindert, daß das für das Gedeihen der Wirtschaft unbedingt nötige Vertrauen eintritt.

Ist denn nun wirklich die Selbstkostensenkung nur über Löhne und Gehälter zu erreichen?

Wenn wir auf der Eisenseite die ungeheure Bedeutung dieser Frage wohl zuerst erkannt und angefaßt haben, so sind wir uns klar bewußt, daß unser Versuch, der über Oeynhausen zu einem Verdienstabau im Bezirk der Nordwestlichen Gruppe und zu einer Eisenpreissenkung führte, nur ein Anfang war. Wir haben bei der Eisenpreissenkung mehr als das Doppelte dessen, was uns die Lohnersparnis gebracht hat, in der Verminderung des Eisenpreises zugesetzt. Wir sind uns aber in diesem Kreise klar darüber, daß solche Schritte so lange einflußlos auf die Marktlage sind, als weitere Preissenkungen in dem betroffenen Erzeugnis Aussicht stehen, und daß der nächste Schritt, der hier gemacht werden soll, ein radikaler sein muß. Wir wollten mit unserem Vorgehen im Juni das Zeichen zum Anfang geben. Wir sind und waren uns klar, daß wir, wie alle anderen — ich denke hier nicht nur an Rohstoff- und Fertigungsindustrien, sondern auch an Handel und Handwerk —, auch selbst noch erheblich weiter auf dem beschrittenen Wege werden gehen müssen. Die Eisenindustrie könnte diesen Weg sofort weitergehen, wenn im Kohlenlohn und in der Frachtfrage baldigst gewisse Erleichterungen geboten würden.

Wenn ich bei der Betrachtung der Dinge im wesentlichen auf das Eisen sehe, so trifft das, was ich sage, doch mehr oder minder für alle Industrien in Deutschland zu. Wir müssen die Preise, die Selbstkosten und die Löhne der Länder betrachten, die rund um uns liegen; insbesondere im Osten die Tschechoslowakei und Polen, im Westen Belgien, Luxemburg und Frankreich. Es dürfte interessieren, welche durchschnittlichen Wochenverdienste die englische Enquete in diesen Ländern festgestellt hat:

	Auslandswährungen	Ungefährer Gegenwert in englischen Schilling
Frankreich . . . . .	230 Fr	37/—
Belgien . . . . .	310 „	35/5
Luxemburg . . . . .	320 „	36/7
Deutschland . . . . .	52 <i>R.M.</i>	50/11
Tschechoslowakei . . . . .	250 Kr	30/5

Es ist zuzugeben, daß Löhne und Lebenshaltung auch vor dem Kriege in diesen Ländern niedriger waren als in Deutschland, wie diese Länder in der Fürsorge für die Kranken, Bedürftigen und die Alten nicht annähernd das getan haben wie das Vorkriegsdeutschland, und ich glaube nicht, daß es möglich sein wird, so wünschenswert es für die künftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands wäre, unser Lohn- und Kostenniveau und das dieser Länder einander völlig anzugleichen. Aber die jetzige Spanne zwischen ihnen und uns ist so groß, daß die Senkung der Selbstkosten, der Löhne und Gehälter in Deutschland weit das Maß übersteigen muß, das die meisten in Deutschland heute für erforderlich halten.

Wenn wir bei einer etwa siebenprozentigen Lohnsenkung 3% im Preise abgebaut haben, so taucht die Frage auf: „Welchen Anteil haben die Löhne an dem Erzeugnis, was hat der Lohnanteil in der deutschen Produktion zu bedeuten?“ Es ist falsch und irreführend, nur den Lohnanteil im Einzelprodukt, sagen wir z. B. im Stabeisen, anzusehen. Denn mehr oder minder ist alles aus Lohn zusammengesetzt. Wenn wir dieses Element Lohn

<sup>1)</sup> Wir müssen uns aus Raumangel mit dieser kurzen Inhaltsangabe begnügen, machen aber ausdrücklich darauf aufmerksam, daß in dem soeben erschienenen Heft der „Mitteilungen des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen“ 1930, Nr. 4 (neue Folge 19. Heft) die Vorträge und Erörterungsreden im vollen Wortlaut wiedergegeben sind.



untersuchen wollen, so möchte ich Ihnen dazu einige wenige Zahlen geben.

In Deutschland bei seiner Rohstoffarmut sind Löhne und Gehälter die ausschlaggebenden Faktoren der ganzen Wirtschaft. Der Reichsarbeitsminister Stegerwald hat kürzlich das gesamte Volkseinkommen des Jahres 1929 mit 65 Milliarden beziffert. Darunter sind allein 47 Milliarden Löhne und Gehälter der Arbeiter, Angestellten und Beamten. Dieser gewaltigen Pyramide von 47 Milliarden steht nur ein Rest von 18 Milliarden gegenüber, der zum überwiegenden Teil aus Werten besteht, die unserer Beeinflussung nicht unterliegen. Sie sehen also, daß die Frage des Lohn- und Gehaltsniveaus ausschlaggebend für die ganze Wirtschaftslage ist. Und weiter. Denken Sie an die große Belastung der Wirtschaft durch die Tarife der Eisenbahn, und bedenken Sie, daß die Eisenbahn in ihrem Etat 70% Personalunkosten hat, und daß in den weiteren Unkosten Kohle, Eisen wiederum je nachdem 50 bis 80% Löhne enthalten sind. Diese Beispiele lassen sich beliebig vermehren. Es wird immer wieder festgestellt werden müssen, daß in der deutschen Fabrikation im Endprodukt der Anteil des Lohn- und Gehaltsatzes alles andere weit überwiegt, vielleicht insgesamt 90% ausmacht.

Daraus die ganz logische Folgerung, daß, wenn an allen Stellen, nicht nur an einzelnen, ein Abbau dieser Summe erfolgt, die Gesamtsumme der Erzeugnisse, alles das, was wir gewohnt sind, Lebenshaltungsindex zu nennen, automatisch heruntergedrückt werden muß, wir also das machen, was wir alle erzielen wollen, Senkung der Preise durch Senkung der Löhne mit dem Ziel: Beibehaltung der Kaufkraft und Ueberwindung der Krise.

In diesem Zusammenhang kann ich nicht vorübergehen an dem Problem der Arbeitszeitverkürzung, das ja auch die Vorredner schon behandelt haben, und ich kann nur das unterstreichen, was auch sie ausgeführt haben, daß Arbeitszeitverkürzung zu einer Verbilligung der Erzeugung, von praktisch fast bedeutungslosen Ausnahmen abgesehen, nicht führen kann. Im Gegenteil, bei den meisten Industrien, so dem Steinkohlenbergbau, wird und kann eine Arbeitszeitverkürzung nur eine Erhöhung der Selbstkosten bringen. Sie vermindert den Wochen- und Monatsverdienst der Leute, die noch in Arbeit stehen, erheblich, sie schafft neue Unzufriedene in diesen Reihen, sie verteuert das Erzeugnis und führt letzten Endes wieder zu weiteren Stillsetzungen oder Entlassungen.

Arbeitszeitverkürzung kann das Uebel nicht beheben, sie wird und muß vielmehr die Krise zu einem Dauerzustand verewigen und wird ihr Ausmaß wie ihre furchtbaren Folgen wahrscheinlich noch vermehren. Aus allen diesen Gesichtspunkten heraus können wir nur dringend vor allen gesetzlichen Zwangsmaßnahmen auf diesem Gebiete warnen.

Ich glaube, man muß sich mit unserem Freunde Kehl über alle diese Schwierigkeiten klar sein, aber man muß auch den Mut haben, trotz der Schwierigkeiten den richtigen Weg zu gehen. Ich meine, wohl wir alle stehen unter dem Eindruck, daß auch die heutige Reichsregierung diese Schwierigkeiten richtig erkannt hat und sich auch klar ist über den Weg, den wir einschlagen und unbeirrt durchhalten müssen. Wenn wir aber die Einwirkungen, die auf die Reichsregierung von allen Seiten her sich geltend machen, sehen, die Schwierigkeiten, die ihr von allen möglichen Parteien und Interessen-Organisationen in den Weg gelegt werden, wenn wir sehen, wie in dem Streitfall der Berliner Metallindustrie, der doch im Vergleich mit all den großen zur Erörterung stehenden Problemen nur einen kleinen Teilausschnitt darstellt, die Regierung von dem von ihr selbst als richtig anerkannten und proklamierten Wege abgedrängt worden ist, so beschleicht mich dann doch ein banger Zweifel: Hat die Regierung Brüning wirklich den Mut und die Kraft, trotz aller dieser Hemmungen und Angriffe dem als richtig erkannten Weg auch unbeirrt zu folgen? Ich befürchte, Herr Müller-Oerlinghausen hat recht, wir sind in Gefahr, auf halbem Wege stehen zu bleiben.

Uns hier an Rhein und Ruhr muß eine besondere Traurigkeit, ja Bitternis befallen, wenn man sich den Gang der Dinge — wirtschaftlich wie politisch — in den letzten Jahren noch einmal vor Augen führt. Wir haben seit Jahren erkannt, daß die Fehler der innerdeutschen Politik uns dahin führen würden, wo wir heute stehen. Wir haben immer wieder betont, daß Deutschland nicht in der Lage sein werde, das Diktat von Versailles mit all seinen untragbaren Bestimmungen und vor allem die Reparationslasten durchzuführen. Man hat uns widersprochen, man hat uns, grob gesagt, niedergeschrien, wir wurden „Katastrophen-Politiker“ genannt. Und doch war es schon damals klar, daß gerade aus dem Zwang und dem Druck der Reparationen und aus der falschen Einstellung unserer gesamten Staats- und Wirtschaftspolitik eines Tages diese furchtbare Not kommen müßte, in der wir jetzt banges Herzens stehen. Deswegen immer wieder

unsere Mahnung schon vor Jahren: Bringen wir doch zuerst unser eigenes Haus in Ordnung, tun wir alles, was von uns überhaupt geschehen kann, um die deutsche Wirtschaft gesund und wettbewerbsfähig zu erhalten, um sie davor zu sichern, in Abhängigkeit zu geraten von ausländischen Kreditgebern, deren Wohlwollen sehr leicht aus politischen Gründen plötzlich schwinden kann. Und deswegen hatten wir, und an unserer Spitze vor allem unser verehrter Freund Vögler, die allerschwersten Bedenken, als man bereits im Winter 1928 daranging, die Revision des Dawes-Abkommens von uns aus zu betreiben. Ich darf vielleicht einen Ausschnitt aus einem Schreiben verlesen, das Vögler in jener Zeit an einen der damals maßgebenden Herren richtete und das wohl am klarsten den Ausdruck der Stimmung im Westen wiedergibt:

Ich kann mich nicht entschließen, in die Delegation einzutreten. Meiner festen Ueberzeugung nach gibt die jetzige Lage der deutschen Wirtschaft kein Bild der Wirklichkeit. Die übermäßig große Kapitalzufuhr hat bei der öffentlichen Hand und in der Wirtschaft eine unsinnige Bautätigkeit hervorgerufen und eine Scheinkonjunktur herbeigeführt.

Unter diesem Eindruck dürfen die Pariser Verhandlungen nicht geführt werden. Wir müssen meines Erachtens alles daran setzen, die Reparationskonferenz zu verschieben. Gelingt dieses nicht, müssen wir fest entschlossen sein, sie scheitern zu lassen, wenn es uns nicht gelingt, die zu übernehmenden Lasten in Einklang mit unserer Leistungsfähigkeit zu bringen.

Wir wußten, das neue Abkommen, das wir treffen würden, würde uns wiederum untragbare Lasten auferlegen, weil wir ja damals gar nicht in der Lage waren, ernsthaft um das zu kämpfen, was not war: eine Abänderung wenigstens der schlimmsten Bestimmungen des Versailler Vertrages und eine Beseitigung der Reparationslasten.

Und als es dann darum ging, ob Deutschland den Youngplan annehmen solle oder nicht, da war es auch hier wieder Vögler, der durch seinen mutigen Rücktritt von den Pariser Verhandlungen dem deutschen Volke das weithin sichtbare Zeichen gab. An dieser Stelle hat er am 8. Juli 1929 vor der Annahme des Youngplans gestanden und gesagt: „Ich würde es für das größte Unglück halten, wenn jetzt unserm Volke wieder fade Hoffnungen auf kommende Erleichterungen vorgehalten würden.“ Die große Mehrheit der deutschen Politiker hat dann doch — damals leider mit amtlicher Unterstützung — dem deutschen Volke fade und falsche Hoffnungen gemacht, der neue Plan wurde angenommen.

Heute sind endlich alle deutschen Parteien, ich kann fast sagen alle Deutschen, der klaren Erkenntnis, daß Deutschland die Reparationsbelastung nicht tragen kann, daß sie beseitigt werden muß. Seien wir froh, daß diese Wahrheit jetzt endlich Allgemeingut ist, daß sie zu einer gemeinsamen Willensbildung des ganzen deutschen Volkes zu führen verspricht. Aber auch jetzt wieder müssen wir warnen, und wir wollen hoffen, daß diesmal unser Mahnruf nicht wieder ungehört verhallt: Bringen wir erst unsere eigene Wirtschaft, so schnell wie es möglich ist und so gut wie es möglich ist, in Reich und Staat wie im privaten Wirtschaftsleben in Ordnung, dann werden wir demnächst, wenn inzwischen auch das Ausland mit klarem Blick die politischen und wirtschaftlichen Gefahren, die das Werk von Versailles nicht nur für Deutschland, sondern für die ganze Welt bedeutet, erkennt, auch mit Aussicht auf Erfolg an die Lösung der Reparationsfrage herantreten können. Wir dürfen nicht aus unserer eigenen Not heraus nochmals gezwungen sein, mit kleinen Abschlägen und Nachlassen uns zufrieden zu geben, wir dürfen nicht wieder auf halbem Wege oder gar auf einem Viertel des Weges steckenbleiben. Helfen Sie alle mit — und möge jeder Deutsche, gleichgültig welcher politischen und sozialen Stellung, das tun — diesen Weg zu gehen, durch scharfe und schwere innere Gesundheitsmaßnahmen den Boden zu bereiten, von dem aus wir mit Aussicht auf Erfolg kämpfen können für eine Befreiung von Versailles.“

\* \* \*

In der anschließenden

#### Erörterung

trat der preußische Handelsminister Dr. Schreiber den Forderungen nach Abbau der Löhne, Gehälter und Preise grundsätzlich, wenn auch mit einigen Vorbehalten, bei. Preisabbau läßt sich selbstverständlich nicht vom grünen Tisch aus befehlen, aber er läßt sich, wenn die allgemeinen wirtschaftlichen Voraussetzungen dafür auf dem Binnen- und Weltmarkt gegeben sind, planvoll anlegen und in gewissem Umfang organisieren. Damit soll gesagt sein, daß es keinen Sinn hat, zum Beispiel in der deutschen Eisenindustrie oder in der deutschen Kohlenwirtschaft die Preise zu senken, wenn die unmittelbaren Abnehmer, denen diese Preissenkung zugute kommt, also etwa die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft oder die öffentlichen Gas- und Elektrizitätsunter-



nehmungen, sie nicht weiter wirken lassen bis zum letzten Verbraucher.

Für die Bekämpfung der Arbeitslosigkeit ist es von entscheidender Bedeutung, durch Abbau der Gesteungskosten der deutschen Wirtschaft einen allgemeinen Preisabbau zu ermöglichen.

Zur seelischen Vorbereitung der Maßnahmen, die erforderlich sind, ist es weiter notwendig, daß die Inhaber der hohen und höchsten Gehälter und sonstiger vertraglichen Vergütungen in der Wirtschaft den breiten Massen mit einer angemessenen, d. h. verhältnismäßig stärkeren Kürzung ihrer Bezüge, als sie den tarifbeteiligten Arbeitnehmern zugemutet wird, vorangehen. Ferner muß eine einheitliche Wirtschaftspolitik getrieben werden, in die sich auch die Agrarpolitik einzuordnen hat.

Der Redner wandte sich dann gegen den Marxismus mit der Frage: „Was ist denn eigentlich dieser Marxismus, um den es sich dabei handelt? Der Marxismus, gegen den sich das Gefühl jedes wirtschaftlich Denkenden auflehnt, ist in Wirklichkeit gar nichts, was einer einzelnen Partei eigen ist, und es handelt sich auch nicht um die Lehren, die einst Marx im ‚Kapital‘ oder Bebel in seiner Beschreibung des Zukunftsstaates entwickelt hat. Dieser Marxismus ist vielmehr der mangelnde Mut, unserem Volk zu sagen, daß es nach einem verlorenen Weltkriege und nicht unerhört hohen Kriegskrediten, die man uns auferlegt hat, nicht besser leben kann als zu der Zeit, ehe diese Kriegskatastrophe über uns hereinbrach. Es ist marxistisch, wenn man die Vorstellung hat, daß man die Löhne, Gehälter und sonstigen Unkosten der Wirtschaft, ohne Rücksicht auf die Gesamtbelastung und den Ertrag, beliebig festsetzen kann. Marxistisch ist der Irrglaube, daß ein Land sein Produktionskapital nicht im Inland zu bilden brauche, sondern dauernd vom Ausland borgen könne. Marxistisch ist die Vorstellung, daß das Inland und Ausland unserer Wirtschaft zu erträglichem Zins und in genügendem Umfang Geld leiht, wenn man diese Wirtschaft zwingt, ohne genügenden Ertrag zu arbeiten. Marxismus in diesem Sinne ist es auch, wenn man glaubt, daß man Kapitalflucht durch gesetzliche Verbote verhindern kann, wenn man durch Drohung mit Umsturz und Enteignung eine Panikstimmung erzeugt. Marxismus ist es, wenn man glaubt, für Deutschland einen Höchstzinssatz festsetzen zu können. Es ist deshalb gar nichts damit gedient, wenn man sich immer wieder nur einem alten Schlagwort folgend gegen den Marxismus in der Vorkriegsprägung wendet, statt jede wirtschaftsfeindliche und volksschädliche Einstellung, die ich eben als Marxismus in einem besonderen Sinne bezeichnet habe, überall zu bekämpfen, gleichviel, in welchen Parteien sie sich zeigt.“

Er schloß mit dem Wunsche, daß das deutsche Volk und namentlich die Führer der deutschen Wirtschaft in diesen Fragen zu einer größeren Geschlossenheit kämen. Jetzt, in dieser Zeit der Not, aber tatkräftigen Erneuerungswillens bei den Regierenden, komme alles darauf an, daß der Unternehmerteil und das Verantwortungsgefühl deutscher Wirtschaftsführer sich aufs neue bewähre.

Professor Dr. Carl Schmitt, Berlin, führte aus: In den gegenwärtigen Bemühungen um eine Reichsreform verbinden sich drei, nicht immer deutlich genug unterschiedene Bestrebungen: Rationalisierung der öffentlichen Behördenorganisation, Durchführung von Wirtschafts- und Finanzprogrammen und das eigentlich politische Ziel, die Voraussetzung für beides, ein handlungs- und entscheidungsfähiges Reich zu schaffen. Auf diese politische Seite kommt es hier an. Jede ernsthafte Reichsreform ist eine tiefgehende Verfassungsreform, jede solche Verfassungsreform ein spezifisch politisches, nicht einfach ein Organisations- und Rationalisierungsproblem. Deshalb ist es nicht möglich, Inhalt und Durchführung der Reform voneinander zu trennen in der Weise, daß man sich erst einmal über die notwendigen und zweckmäßigen Reformen und dann, wenn diese Einigung erreicht ist, über die Methode der Verwirklichung verständigen wollte. Sowohl die Durchführung einer durchgreifenden Reform irgendeiner innerstaatlichen Organisation wie die Durchführung eines groß angelegten Wirtschaftsprogramms setzt einen sehr starken, von den immer entgegengesetzten Interessen des bestehenden status quo ganz unabhängigen politischen Willen voraus.

Infolge der Verbindung organisatorischer Rationalisierungsbestrebungen mit eigentlich politischen Zielen wird öfters übersehen, daß die zweifellos reformbedürftigen bundesstaatlichen Zustände ihre nicht zu unterschätzende Widerstandskraft keineswegs föderalistischen Energien verdanken, sondern der Verbindung mit einem Pluralismus (oder wie der frühere Staatssekretär Popitz sagt, einer Polykratie) verschiedenartiger Organisationen, welche große Teile der Wählermassen und dadurch die staatliche Willensbildung fest in der Hand halten und auf deren Seite das in einer ruhe- und friedensbedürftigen Zeit geradezu ungeheure Schwer-

gewicht des status quo liegt. Das deutsche Verfassungsproblem der Gegenwart ist kein föderalistisches, sondern, was viel schwieriger ist, ein pluralistisches Problem; das heutige Deutsche Reich ist kein Bundesstaat, sondern ein pluralistisches Gebilde; das einzige Gegengewicht sind die plebiszitären Möglichkeiten der Verfassung, deren spezifische Methoden noch kaum bekannt sind.

Der Vorsitzende Dr.-Ing. Fritz Springorum, Dortmund, schloß sodann die Sitzung mit folgenden eindrucksvollen Worten:

„Das Bild, das die verschiedenen Herren bei unseren heutigen Verhandlungen über die Lage der Wirtschaft und des Staates vor Ihren Augen entrollt haben, ist düster und ernst. Trotzdem haben wir allen Anlaß, den Rednern dankbar zu sein, denn uns kann nur Wahrheit und Klarheit über die tatsächlichen Verhältnisse helfen.“

Wir alle und mit uns das ganze deutsche Volk können es uns nicht länger leisten, uns in irgendwelchen Träumen und falschen Hoffnungen zu wiegen und wie der bekannte Vogel Strauß den Kopf vor den heranziehenden Gefahren einfach in den Sand zu stecken. Die Ueberwindung der gegenwärtigen Schwierigkeiten kann uns nur gelingen, wenn aus der klaren Erkenntnis der Lage heraus der Mut zu tatkräftigem und entschlossenem Handeln erwächst. Es ist mein heißester Wunsch, daß unsere heutige Tagung nachhaltig zur Weckung tatkräftigen, verantwortungsbewußten und auch rücksichtslosen Handelns bei all denen wirken möge, denen das Steuer des Staates und die Führung der Wirtschaft in die Hand gegeben ist.

Hat unsere Regierung diesen Mut? Hat sie Vertrauen zu sich selbst, um ohne Rücksicht das zu tun, was die Not der Stunde zur Wiederaufrichtung von Staat und Wirtschaft von ihr gebieterisch fordert? Wenn sie diesen Mut zum Handeln besitzt und wenn sie ihn bald durch die Tat zeigt, so sind wir Unternehmer bereit, ihr unter Aufbietung aller Kräfte nachdrücklichst zur Seite zu stehen. Wenn das Finanz- und Wirtschaftsprogramm der Regierung in den Krisen der Wirtschaft nicht unsympathisch aufgenommen ist, so lag das nicht zuletzt daran, daß die Regierung bei der Begründung ihrer Forderungen in der Kennzeichnung der tatsächlichen Lage eine Ehrlichkeit und Ungeschminktheit gezeigt hat, die wir bei unseren regierenden Krisen im letzten Jahrzehnt nicht immer gewohnt waren. Aber selbstverständlich müssen wir von einer Regierung, die führen will, mehr verlangen.

Wir müssen vor allem verlangen, daß aus der späten Einsicht auch die nötigen Folgerungen gezogen werden. Die deutsche Wirtschaft, Unternehmer sowohl wie Arbeiter, hat im Wiederaufbaujahrzehnt nach dem Kriege bewiesen, daß sie Kräfte zur Meisterung auch der schwierigsten Notverhältnisse in sich trägt. Man entlaste die Produktion und löse die Fesseln, die der Wirtschaft in den letzten zehn Jahren auf fast allen Gebieten angelegt sind. Man gebe dem Unternehmer wieder die Möglichkeit, sein ganzes Können und seine Erfahrung im Dienste des Neuaufbaus zu entfalten. Dann wird es allen Schwierigkeiten zum Trotz wieder vorwärtsgehen. Nur aus rücksichtsloser Beachtung der Grundgesetze des wirtschaftlichen Schaffens, nur durch Sparsamkeit und Arbeit, nur aus einem Handeln, das seine Maßstäbe den Erfahrungen entnimmt, die Deutschlands Wirtschaft in langen Jahrzehnten groß und in aller Welt angesehen gemacht haben, kann die gegenwärtige Not überwunden und der Weg in eine bessere Zukunft gefunden werden. Das westdeutsche Unternehmen ist bereit, daran mitzuarbeiten, daß das Vertrauen, das die deutsche Wirtschaft heute mit Recht noch in der ganzen Welt besitzt, als Grundlage des Wiederaufstieges erhalten und verstärkt wird.

Lassen Sie uns zur beispielhaften Gestalt unseres Reichspräsidenten anschauen, der vor noch nicht vier Wochen in Aachen und Trier das deutsche Volk in packenden Worten aufgefordert hat, mit freudigem Mut, allen Schwierigkeiten zum Trotz, gemeinsam weiter Hand anzulegen an den Wiederaufbau des Reiches, für ein freies, in seinen Zielen einiges, gefestigtes, starkes und gesundes Deutschland, das nicht durch politische Gegensätze und nicht durch wirtschaftliche Nöte geschwächt ist.“

## Iron and Steel Institute.

[Herbstversammlung vom 15. bis 20. September 1930 in Prag. — Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1620.]

D. F. Campbell, London, hielt einen Vortrag:

### Der kernlose Induktionsofen zur Stahlerzeugung.

Wenn auch das Schmelzen von Stahl im kernlosen Induktionsofen, als besonders wirtschaftlich für die Erzeugung von Werkzeugstahl anerkannt, dem Tiegelverfahren in erster Linie sehr ähnelt, wäre es falsch, seine Verwendung nur auf das verhältnismäßig einfachste aller metallurgischen Verfahren zu beschränken,



nämlich das, kleine Mengen hochwertiger Rohstoffe zu Sonderstählen zusammenzuschmelzen.

— Kernlose Induktionsöfen, Bauart Northrup, mit einem stündlichen Ausbringen von 1000 bis 1250 kg wurden in England im Juli 1929 gebaut, während Einheiten von 250 kg schon seit Oktober 1927 auf Werkzeugstahl in einem Sheffielder Stahlwerk arbeiten. Der große Ofen hat ein Tagesausbringen von etwa 20 t. Der Vortragende führt dazu aus, daß nach seiner Ansicht der Entwurf solcher Öfen bis zu 5 t Fassung auf keinerlei Schwierigkeiten stoße, daß sich im Gegenteil eine ganze Reihe baulicher Einzelheiten besonders auf elektrischem Gebiet bei den größeren Einheiten vorteilhafter durchbilden ließen als bei den kleineren.

Die kernlosen Induktionsöfen eignen sich dabei vorzugsweise für folgende Arbeitsgebiete:

1. Erzeugung hochwertiger Werkzeugstähle im sauren Ofen, um das alte Tiegelverfahren zu ersetzen.
2. Erschmelzen niedriggekohlter Stähle und Legierungen.
3. Saures Umschmelzen von Walzabfällen im basischen Lichtbogenofen erstellter Stähle.
4. Erzeugung hochhitzebeständiger Stähle und harter Chromlegierungen.
5. Herstellung von Nickel-Chrom-Legierungen.
6. Wiedereinschmelzen manganhaltiger Abfälle.
7. Erzeugung besonders harter Werkstoffe wie Wolframkarbid u. ä.

Weiter wird vom Vortragenden angegeben, daß ein 250-kW-Ofen mit einem Hochfrequenzgenerator von 150 kW (leider fehlt hier die Angabe der erzeugten Frequenz) in durchgehendem Betrieb je Monat ungefähr 103 t Stahl bei einem Durchschnittsverbrauch von etwas mehr als 700 kWh/t erzeugt. Dieser Stromverbrauch ist am Netz vor dem Antriebsmotor gemessen. Der Verfasser bringt dann nebenstehende Zahlen-

Nr.	150 kW 250-kg-Ofen	300 kW 500-kg-Ofen
1	660	640
2	770	650
3	700	640
4	680	700
5	657	576
6	710	588
7	641	553
8	610	652
9	625	658
10	612	—
Durchschnitt	666,5/t	628,5/t

zusammenstellung von fünf Schnelldrehstahlschmelzungen und fünf Schmelzungen nichtrostenden Stahles.

Diese Zahlen beziehen sich nur auf das Einschmelzen im sauren Tiegel ohne das Feinen. Dieselbenzufriedenstellenden Werte werden auch in Deutschland laufend erreicht.

1¼ bis 1½ h beim 1000 bis 1250-kg-Ofen liegen. Diese Werte erscheinen bei höchstlegiertem Werkstoff als reichlich günstig. Da der Vortragende hier aber nicht näher auf die Art dieser Stähle eingeht, lassen sich die mitgeteilten Zahlen nicht einwandfrei mit den in deutschen Werken erreichten Werten vergleichen.

Als besonderen Vorteil dieses Ofens bezeichnet Campbell die Möglichkeit, in ihm Stähle und Legierungen mit sehr niedrigen Kohlenstoffgehalten bis zu 0,04 % C zu schmelzen, was man im Tiegel- oder Lichtbogenofen nicht konnte. Niedriggekohlte rostfreie Legierungen aus der Chrom- und Nickel-Chrom-Reihe, ohne jegliche Kohlenstoffaufnahme, werden heute — auch in Deutschland — schon laufend erstellt. Das Umschmelzen von Walzabfällen basischer Herkunft im sauren Tiegel wirkt nach seiner Ansicht güteverbessernd bei Stählen für Kanonen und Flugzeuge. Ein bedeutendes englisches Stahlwerk soll sich ausschließlich auf diese Arbeitsweise zur Erzeugung von Sonderstählen für den Kraftwagenbau und ähnliche Zwecke geworfen haben. Seine Ausrüstung besteht aus großen basischen Héroult-Öfen und kernlosen Induktionsöfen, in denen die Walzabfälle ohne wesentliche analytische Veränderungen eingeschmolzen werden und dann alle Vorzüge eines sauren Stahles aufweisen sollen.

Hochhitzebeständige Stähle und Stähle für Stempel sowie andere harte Chromlegierungen können in Öfen sowohl saurer als auch basischer Zustellung erschmolzen werden. Beim Erstellen von Nickel-Chrom-Legierungen im basischen Ofen wird nach Campbell eine Kalk-Flußspat-Schlacke geführt, wobei sich Zustellungen nach dem Rohnschen Verfahren als besonders widerstandsfähig erwiesen. Beim Einschmelzen hochmanganhaltiger Stücke für kleine Gußteile blieb der Manganverlust in Magnesit- oder Tonerdetiegeln durchaus unwesentlich. Ausgefallene harte Werkstoffe aus der Gruppe Wolfram-, Chrom- und Kobaltkarbide, die bei Temperaturen zwischen 2000 und 2300° unmittelbar in Formen vergossen werden, sind in kleineren Öfen mit höheren Frequenzen bis zu 20 000 Hertz gut zu erstellen.

Wegen des Feins von Stahl in basisch zugestellten Öfen bestätigt Campbell die aus den grundlegenden Versuchen des K.-W.-Instituts für Eisenforschung bekannte Tatsache, daß das Frischen bei entsprechender Schlackenführung ebenso erfolgreich wie schnell durchgeführt werden kann. Es wird durch die Badbewegung wirksam unterstützt, die immer wieder heißen Werkstoff von unten herauf mit der Schlackendecke in Berührung bringt. Die Schlackenarbeit ist damit sichergestellt. Abb. 1 und 2 zeigen den außerordentlich schnellen Verlauf des Frischens, wie es durch Zusatz von Erz oder Hammerschlag, sowie durch die

Verwendung eines Gebläses erreicht werden kann.

Der Vortragende geht dann auf das Duplex-Verfahren, d. h. die gleichzeitige Verwendung von Herd- und Lichtbogenöfen, neben dem kernlosen Induktionsofen, zum Fertigmachen basisch erschmolzenen Stahles in saurer Tiegelzustellung, näher ein. Als Beispiel nimmt er ein schwedisches Werk an, in dem ein 1-t-Ofen aufgestellt werde, der 90 % der gesamten Erzeugung in genügend schweren Blöcken liefern könnte. Gelegentlich müssen auch Blöcke bis zu 10 t aus saurem Stahl gegossen werden. Das Umformeraggregat von 1000 kW speist

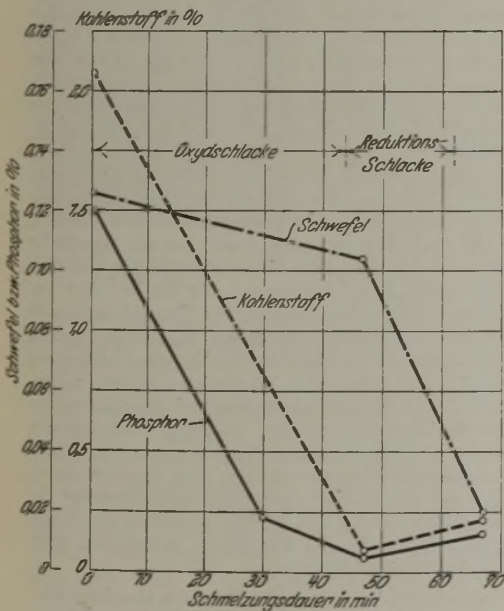


Abbildung 1. Entfernung von Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor im kernlosen Induktionsofen.

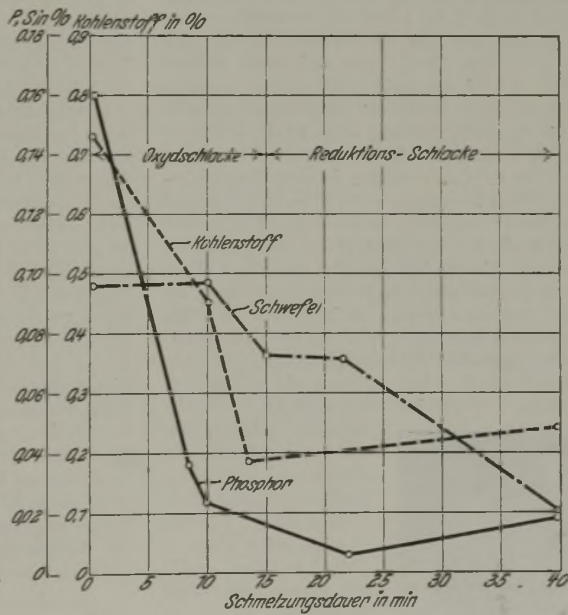


Abbildung 2. Das Frischen im kernlosen Induktionsofen.

Häufig werden kleine Ofeneinheiten von 50 bis 100 kg Fassungsvermögen von derselben elektrischen Anlage gespeist wie die 250- oder 500-kg-Einheiten. Solche Öfen schmelzen außerordentlich schnell und eignen sich besonders für kleine Gußstücke, für Versuchsschmelzen oder kleinere Mengen Sonderlegierungen, deren Gewicht wesentlich unter dem Fassungsvermögen der größeren Einheiten liegt. Die Schmelzungsdauer für hochwertigen Stahl soll bei 1 h für den 250-kg-Ofen und bei

dann abwechselnd den 1-t-Ofen während des Einschmelzens und den 10-t-Ofen beim Fertigmachen der im basischen Herd- oder Lichtbogenofen vorgeschmolzenen Schmelzung. Bei Zusatz flüssigen Roheisens in den Stahl werden die angestrebten Reaktionen durch die lebhaft Badwirbelung beschleunigt und verstärkt.

Sodann wird ein Stahlwerk mit sechs Herdöfen von je 75 t Fassung und einer Wochenherzeugung von 6000 t mit einem solchen von zehn Einheiten des kernlosen Induktionsofens zu je 6 t, die



dieselbe Erzeugung haben und unmittelbar in die Kokillen gießen können, verglichen. Der Vortragende findet das Anlagekapital wesentlich niedriger und die Arbeitsweise gleichzeitig erheblich vielseitiger. Statt 100-t-Kranen benötigt man nur solche von 10 t, spart an Gebäuden, verringert den Kokillenpark, verkleinert die Gießanlagen, vereinfacht den Betrieb und erhöht die Güte des ganz gleichmäßig erstellbaren Erzeugnisses, ohne den Umfang der Erzeugung selbst einzuschränken. Bei Beurteilung dieses großzügigen Vorschlags (der wohl zunächst daran scheitert, daß so große Einheiten kernloser Induktionsöfen von 6 t Fassung noch nicht gebaut sind) fällt besonders ins Gewicht, daß der Ofen zu Beginn der Arbeitswoche jederzeit eingesetzt und am Ende der Woche restlos ausgegossen werden kann, ohne daß die Zustellung leidet, auch wenn der Ofen über Sonntag erkaltet. Für kleinere Oefen trifft das heute schon zu, für solche über 1000 kg Fassung fehlen jedoch jegliche Erfahrungen. Der von sechs 100-t-Herdöfen und 10 kernlosen Induktionsöfen zu je 6 t beanspruchte Platz einschließlich zweier Mischer verhält sich wie 6500 zu 3000 m<sup>2</sup>. Campbell glaubt beim heutigen Stand der Entwicklung bereits den Bau derartiger Stahlwerksanlagen verantworten zu können, „wenn auch gewisse metallurgische Einzelheiten noch geklärt werden müßten“. Was er mit dieser Einschränkung meint, verschweigt er bedauerlicherweise.

Die als bekannt vorauszusetzenden Grundlagen des Schmelzens im kernlosen Induktionsofen sind in den letzten zwei Jahren um wertvolle Erfahrungen bereichert worden. So wurde der Umformwirkungsgrad der Generatorenanlage bis zu 150 kVA von 73 bis 75 % auf 83 bis 85 % erhöht, was im gewöhnlichen Betrieb eine Ersparnis von 170 kWh je t, d. h. ungefähr 4000 *R.M.* im Jahr gleichkommt, wenn man einen Strompreis von rd. 5 Pf. je kWh und eine Monatserzeugung von 100 t Stahl zugrunde legt. Die Engländer wollen bei 400-kVA-Aggregaten bereits Wirkungsgrade bis zu 84 und 85 % und bei solchen von 650 kVA von 88 bis 89 % erreicht haben, ein Ansporn mehr für unsere deutschen Elektrofirmer, den Vorsprung des Auslandes aufzuholen. Weiter haben sich die Kondensatoren mit Ersatz der Beläge aus Zinnfolie durch Aluminiumblättern und die Einführung innerer Wasserkühlung vervollkommen. Die Gestelle kleinerer Oefen bestehen neuerdings aus einem unmagnetischen Metallgerippe mit Asbestzementverkleidung, die der größeren sind ähnlich, nur mit magnetischer Abschirmung, aus mehreren silizierten, dünnen Stahlplatten übereinander, wie man sie im Transformatorbau verwendet.

Der Vortragende vergleicht dann verschiedene Oefen derselben Tagesleistung hinsichtlich ihres Verbrauches bei Erneuerung der Zustellung. Den Bedarf des kernlosen Induktionsofens für 1 t Fassung gibt er mit nur 200 kg Zustellmasse an, was außerordentlich gering erscheint. Man kann sich beim Fehlen jeglicher Maßangabe für den Tiegel kein Bild davon machen, wie er diesen überraschend günstigen Wert erreicht haben will. Zum Vergleich gibt er für die Neuzustellung eines 4-t-Lichtbogenofens eine Menge von 13 t an und für die eines 8-t-Siemens-Martin-Ofens sogar zu 100 t. Diese beiden letzten Vergleichsangaben sind ohne nähere Erläuterungen wertlos (in Deutschland sind wesentlich bessere Werte bekannt), es sei denn, daß in den beiden letzten Angaben auch der Steinbedarf für die gesamten Fundamente enthalten ist. Trotz des gesuchten günstigen Vergleichs bleibt die Ueberlegenheit des kernlosen Induktionsofens hinsichtlich seiner auch ohne dies immer noch ganz wesentlich vereinfachten und verbilligten Zustellung unangetastet bestehen.

Die von Campbell angegebenen Schmelzzeiten von 80 min, wobei der Ofen ohne Sumpf aus dem kalten Zustande mit kaltem Einsatz angefahren wurde, entsprechen den deutschen Erfahrungen.

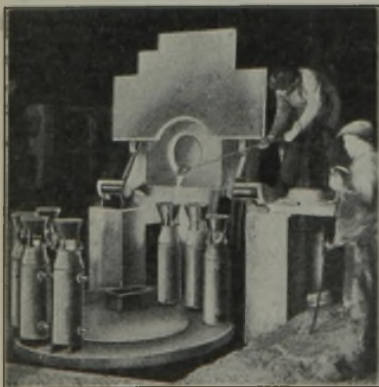


Abbildung 3. Englischer 500-kg-Ofen beim Vergießen auf einem Drehtisch.

Abb. 3, die die bemerkenswerten Gießeinrichtung eines Drehtisches mit allen Einzelheiten wiedergibt, zeigt einen 500-kg-Ofen englischer Ausführung beim Gießen.

Zum Schluß gibt der Vortragende noch eine umfangreiche Reihe von Stromverbrauchszahlen, nach denen Wolfram-Schmelzungen mit 20 % W zwischen 670 und 548 kWh/t, rostfreie Stähle etwa

700 kWh/t, Kohlenstoffstähle zwischen 635 und 700 kWh/t und Chrom-Kohlenstoff-Legierungen rd. 710 kWh/t verbraucht haben sollen. Die Zahlen ermöglichen keinerlei Vergleich, da alle näheren Angaben über Fahrweise, Analyse, Einsatz, sowie darüber, ob nur das Einschmelzen oder auch das Feinen darin enthalten ist, bedauerlicherweise wiederum völlig fehlen. Die Entwicklung des kernlosen Induktionsofens hat allorts solche Fortschritte gemacht, daß dem Stahlwerker nur noch genaueste Betriebsangaben, die auf Grund einwandfreier Versuche beruhen, von Nutzen sein können, während ihm mit zu allgemein gehaltenen Ausführungen nicht mehr gedient ist.

\* \* \*

In der Erörterung unterstrich B. Matuschka die bereits bekannte und unbestrittene wirtschaftliche Ueberlegenheit des kernlosen Induktionsofens über den Tiegelofen. In Stahlwerken mit Elektrostahlöfen liegen dagegen die Dinge anders. Die Schmelzkosten des kernlosen Induktionsofens mit 250 bis 300 kg Fassungsvermögen dürften ungefähr denen eines 4-t-Lichtbogenofens entsprechen. Vergleicht man beide Oefen auf der Grundlage gleichen Tagesausbringens, so kann man den 4-t-Lichtbogenofen in Parallele mit dem 1-t-kernlosen Induktionsofen setzen. Versuche bestätigten, daß das Arbeiten am kernlosen Induktionsofen mit steigender Größe nicht schwieriger, sondern eher einfacher wird. Man braucht die Einschmelzstoffe nicht mehr besonders zu zerkleinern, sondern verwendet den gewöhnlichen Walzabfall. Es ist deswegen zu begrüßen, daß der Entwurf von 3- bis 5-t-Oefen angeblich jetzt schon keine Schwierigkeiten mehr bieten soll. Die Größe der Ofeneinheiten soll nach Matuschka zweckmäßig auf 10 bis 15 t hinaufgetrieben werden, und diese größeren Einheiten würden erst einwandfrei die Ueberlegenheit des neuen Schmelzverfahrens durch seine große Geschwindigkeit, mit der sowohl das Einschmelzen als auch das Feinen abläuft, beweisen. Hatfield will den kernlosen Induktionsofen in erster Linie nur für die Erzeugung von Sonderstählen, nicht aber für die Massenerzeugung gewöhnlicher Stähle verwendet sehen. Bei Sonderstählen denkt er an höchstwertige oder sonderlegierte Stähle. Besonders beachtlich erscheint ihm die Ueberwachung der Badtemperatur während des Ofenganges. Lehrreich erschienen weiter Betriebszahlen, die nicht nur den Durchschnitt einer Tagesleistung erfassen, sondern die das Ergebnis einer längeren Arbeitszeit darstellen. J. Henderson mißt der Bemerkung, daß ein kernloser Induktionsofen mit nur wenigen Tonnen Fassungsvermögen das gleiche Ausbringen haben könne wie ein großer Herdofen, besondere Bedeutung zu. Allerdings legt er den Schwerpunkt seiner Kritik auf Campbells Angabe über den Stromverbrauch mit 690 kWh/t. Setzt man die Stromkosten mit 2,15 Pf. je kWh ein, so betragen sie je t ausgebrachten Stahl etwa 14 *R.M.* und können mit den reinen Brennstoffkosten des Herdofenverfahrens nicht mehr Schritt halten. A. McCance würdigte in erster Linie die Wirtschaftlichkeit des Ofens, bei dem ihn besonders die Möglichkeit genauester Ueberwachung befriedigte. Abgesehen von allem hat sich der Ofen bei Erstellung niedriggekohlter rostfreier Stähle bewährt. Bradley Stoughton gab seine Erfahrungen bezüglich der Temperaturmessungen bekannt, die sich ganz leicht durchführen lassen, wenn man ein Quarzrohr durch die Schlacke einführt und die Temperatur in gewöhnlicher Weise mißt. F. H. Harbord bestätigte, daß der kernlose Induktionsofen die metallurgischen Vorteile des Tiegelofens in sich vereint. Einwandfreie Versuche in dieser Richtung ergaben weiter, daß sich der Ofen für hochwertige Stähle dem Lichtbogenofen und stellenweise sogar dem alten Tiegelofen überlegen zeigte. Campbell habe alle Berechtigung, sich optimistisch über die weitere Entwicklung des Verfahrens zu äußern. Abwegig ist es dagegen nach seiner Ansicht, den Stromverbrauch allein gegen den Brennstoffverbrauch der Herdöfen herauszustellen. Man übersieht damit geflissentlich, daß bei den Anlagen kernloser Induktionsöfen die Kran- und Gebäudeeinrichtung viel leichter ausfallen und damit die Abschreibung und Verzinsung wesentlich zurückgeht, ganz abgesehen von weiteren Verbilligungen.

In seinem Schlußwort kam Campbell auf die einzelnen Einwürfe zurück. Die Herstellung von Kohlenstoffstählen aller Art ist bis auf einen einzigen erfolgreich gewesen, den er bis jetzt allerdings immer noch besser im alten Tiegel erstellt hat. Diesen Stahl — mit niedrigem Mangan- und Siliziumgehalt — will er bereits in nächster Zeit auch im kernlosen Induktionsofen erschmelzen. Die Temperaturüberwachung ist dagegen einfach. Henderson hat mit seinem Einwurf wegen der Probenahme auf eine vorhandene Schwierigkeit hingewiesen. Es ist auch dem Vortragenden eine sehr schwierige Aufgabe gewesen, bis die Badüberwachung so weit fortgeschritten war, daß überhaupt keine Proben genommen zu werden brauchten. Der hohe Strom-



verbrauch, den Henderson bemängelt, bezieht sich lediglich auf die Zeit des Einschmelzens, während er beim Feinen wesentlich zurückgeht. Man soll bei der Beurteilung des neuen Verfahrens ferner nicht vergessen, daß es der Stahlindustrie die Möglichkeit gibt, in viel weiteren Grenzen als bisher die als hervorragend anerkannte Tiegelstahlgüte zu erreichen. *Nino Broglio.*

F. Twyman und A. A. Fitch berichteten über

**Die quantitative Bestimmung von Legierungsbestandteilen mit Hilfe der Spektralanalyse.**

In Erweiterung der Untersuchung von G. Scheibe und A. Neuhäuser stellten sich die Verfasser die Aufgabe, in Eisen Silizium, Chrom, Molybdän, Vanadin und Kupfer quantitativ zu bestimmen. Ihre Apparatur besteht aus einem Hilger-Quarzspektrographen Größe E 1, dem später zu beschreibenden logarithmischen Sektor und dem Funkenstativ nach Gramont, das auch für Aufnahmen mit dem Bogen Verwendung findet. Bogen und Funke wurden mit einer Quarzlinse auf dem Spalt des Spektrographen abgebildet.

Zur Funkenerzeugung diente ein Umformer von 0,25 kW Leistung, der Wechselstrom von 150 V und 50 Perioden lieferte. Dieser Strom wird auf 15 000 V transformiert. Die Kapazität der verwendeten Kondensatoren beträgt 0,006  $\mu$ F. Ueber die Selbstinduktion ist nichts Näheres gesagt, besonders ist kein Einstell-Linienpaar angegeben. Die Elektroden sind Stäbchen von 0,5 cm Dmr., die keilförmig zugespitzt werden. Der Elektrodenabstand beträgt 3 mm. Der Bogen wird mit 3,5 A und 220 V betrieben.

Zum Photographieren des Spektrums dienen „Ilford-Rapid-Process-Panromatic“-Platten, die man mit einem Hydrochinon-Entwickler (siehe Original) entwickelt. Die Platten wurden ursprünglich in einem Kasten entwickelt, in dem der Entwickler mit einem Rührwerk bewegt wurde, später kehrten die Verfasser zu dem üblichen Verfahren zurück.

Jede quantitative Spektralanalyse beruht auf der Annahme, daß ein bestimmter Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Legierungsbestandteils, sagen wir Nickel in Eisen, und der Intensität seiner Spektrallinien besteht. Zur Messung dieses

Intensitätszusammenhangs benutzen die Verfasser den logarithmischen Sektor nach Scheibe und Neuhäuser<sup>1)</sup>, den diese bereits 1928 zur Bestimmung von Mangan und Silizium in Eisen benutzten. Der logarithmische Sektor besteht aus einer gut gelagerten, kreisrunden Scheibe, die vor dem Spalt des Spektrographen umläuft. Sie trägt einen keilförmigen Ausschnitt, dessen eine Kante der Abrollung einer logarithmischen Kurve auf dem Kreise entspricht. Läßt man diesen Sektor sich drehen, so erreicht man, daß der Spalt seiner Länge nach verschieden lange beleuchtet wird. Während sich ursprünglich die Spektrallinien verschiedener Intensität als dünne Linien verschiedener Schwärzung auf der photographischen Platte abzeichneten, erhält man jetzt Keile verschiedener Länge (Abb. 1). Ein solcher Keil ist um so länger, je größer die Intensität einer Spektrallinie ist, da eine um so kleinere Zeit dazu gehört, den Schwellenwert der photographischen Platte  $\log i \cdot t$  zu erreichen, bei dem die Schwärzung der Linie sich vom Plattenschleier abhebt.



Abbildung 1. Teil eines Spektrums, aufgenommen mit dem logarithmischen Sektor.

Es genügt aber nicht, die Abhängigkeit der Linienlänge, sagen wir wieder einer Nickellinie in Eisen, vom Prozentgehalt zu messen, da diese Linienlänge selbst bei gleichgehaltenen elektrischen Bedingungen und gleichem Prozentgehalt doch noch schwanken kann. Die Verfasser wenden vielmehr ebenso wie

<sup>1)</sup> Die Schnellbestimmung von Legierungsbestandteilen in Eisen durch quantitative Emissionsspektralanalyse. Z. angew. Chem. 41 (1928) S. 1218; G. Scheibe: Die Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen der Emissionsspektralanalyse. Z. angew. Chem. 42 (1929) S. 1017.

schon Scheibe und Neuhäuser<sup>1)</sup> das von Gerlach angegebene Verfahren der „absoluten homologen Linienpaare“ an. Sie messen stets die Länge der Linie des Legierungsbestandteils und die einer brauchbaren Eisenlinie. Der Unterschied dieser Linienlänge muß aus theoretischen Gründen bei einem bestimmten Prozentgehalt immer gleich sein.

Die Linienlänge wird mit einer Lupe gemessen, die eine in  $\frac{1}{10}$  mm geteilte Skala trägt. Die Genauigkeit der Analyse beträgt für Silizium 10 %, für Chrom, Nickel und Kupfer 5 % des Gehalts. Eine Bestimmung von Silizium ist bis zu 0,8 %, von Chrom bis zu 4 %, Nickel mindestens bis zu 5 % und Kupfer mindestens bis zu 1 % möglich. Als Grundlage der Messung wurden chemisch analysierte Stähle verwendet, die außer Kohlenstoff, Mangan und Phosphor Silizium zwischen 0,046 und 1,91 %, Chrom zwischen 0,076 und 13,64 % sowie Nickel zwischen 0,02 und 4,81 % enthielten. Die spektralanalytischen Ergebnisse wurden

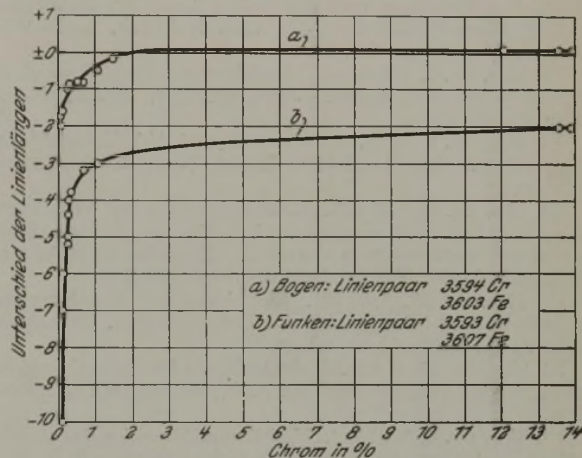


Abbildung 2. Beispiel für die Ergebnisse der Chrombestimmung.

in Schaubildern zusammengestellt. Auf der Abszisse wurde der Prozentgehalt und auf der Ordinate der Unterschied der Linienlängen aufgetragen. Silizium wurde nur im Funken mit dem Linienpaar Si 2881 und Fe 2995 bestimmt. Chrom wurde im Bogen mit dem Paar Cr 3594 und Fe 3603, im Funken mit dem Paar Cr 3593 (wahrscheinlich auch 3594) und Fe 3607 nachgewiesen. Für Nickel kamen im Bogen die Linien Ni 3415 und Fe 3418 und im Funken die Linien Ni 2416 und Fe 2431 zur Anwendung. Als Beispiel für die Darstellung seien in Abb. 2 die Ergebnisse der Chrombestimmung wiedergegeben.

Die Ergebnisse, die für Kupfer, Molybdän und Vanadin im Bogen gefunden wurden, sind nur halbquantitativ.

Leider sind die Wellenlängen der verwendeten Linien nur in ganzen Angström angegeben. Es ist aber anzunehmen, daß die Eisenlinie Fe 2995, die zur Siliziumbestimmung verwendet wird, die Eisenlinie Fe 2994,436 ist. Damit erscheint auch die größere Ungenauigkeit der Siliziumbestimmung verständlich<sup>2)</sup>, da neben dieser Eisenlinie die Nickellinie Ni 2994,46 liegt. Diese Linien werden sich im Hilger-Spektrographen kaum trennen lassen, so daß die Intensität der Eisenlinie, die natürlich gleichbleibend sein muß, mit wechselndem Nickelgehalt schwankt. Somit ist eine einwandfreie Photometrierung nicht möglich. Auch die Verwendung der Eisenlinie Fe 3418 (wahrscheinlich 3418,511 oder 3417,845) bedarf bei Gegenwart von Molybdän einiger Vorsicht, da sich diese Linie schwer von der Molybdänlinie 3418,52 trennen lassen wird.

Leider fehlen auch die Angaben über die verwendeten Molybdän-, Kupfer- und Vanadinlinien. Dies ist vor allem für die Molybdänanalyse zu bedauern, da diese bei Gegenwart von Kupfer und Chrom in Eisen mit zu den schwierigsten Aufgaben der Emissionsspektralanalyse gehört. *G. Scheibe, Erlangen.*

<sup>1)</sup> Gerlach und Schweitzer: Die chemische Emissionsspektralanalyse (Leipzig 1930).

<sup>2)</sup> Scheibe und Neuhäuser erreichten auch bei Silizium eine Genauigkeit von 5 %.



## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 46 vom 13. November 1930.)

Kl. 7 a, Gr. 13, V 23 759. Vorrichtung zum Umführen von Walzprofilen, hauptsächlich für Duowalzwerke. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 7 a, Gr. 14, A 58 625. Verfahren zum selbsttätigen Auswechseln des Walzstopfens bei Stopfenwalzwerken für die Herstellung nahtloser Rohre. Ewald Alvermann, Düsseldorf, Flügelstr. 13.

Kl. 7 f, Gr. 1, D 7.30. Hebetisch für ein mehrkalibriges Bandagenwalzwerk mit verschiebbarem Druckknopf. Demag A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 64.

Kl. 10 a, Gr. 13, St 43 647. Ofen mit aus einzelnen Steinen aufgebauten Kammern und dazwischen liegenden Heizzügen. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G., vormals Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 12 n, Gr. 1, Sch 84 817. Verfahren zur Herstellung eines hochreaktionsfähigen Eisens. Josef Schröter, Hörde, Steinkühler Weg B 95.

Kl. 18 c, Gr. 8, A 85.30. Vorwärm- und Abkühlrichtung für Glühöpfe. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 18 c, Gr. 9, A 50 055. Elektrischer Ofen mit Schutzgasfüllung und senkrecht auseinander bewegbarem glockenartigem Oberteil und plattenartigem Unterteil. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Kl. 21 h, Gr. 18, S 86 451. Einrichtung zur Verminderung der Badbewegung beim Betrieb von Induktionsöfen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 21 h, Gr. 25, H 314.30. Schmelzherd für Induktionsöfen. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Messingwerk b. Eberswalde.

Kl. 31 a, Gr. 6, S 91 762. Modell zum Stampfen der tiegelartigen Zustellung von elektrischen Öfen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 40 a, Gr. 44, C 42 442. Entzinnung von Weißblechabfällen. Luigi Ughetti La Corsa, Turin (Italien).

Kl. 48 d, Gr. 2, K 112 183. Vorrichtung zum maschinellen Beizen. Friedrich Kraus, Siegen i. W., Falkstr. 15.

Kl. 49 b, Gr. 5, B 144 446. Verfahren und Vorrichtung zur gleichzeitigen Herstellung von Walzenkalibern für Pilgerschrittwalzwerke. Hans Becker, Düsseldorf, Goltsteinstr. 26.

Kl. 49 c, Gr. 13, K 44.30. Rotierende Schere. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 85 c, Gr. 6, S 89 031. Vorrichtung zur Beseitigung von Schwefelwasserstoff aus Abwasser. Dr. Friedrich Sierp, Essen (Ruhr)-Stadtwald, Eichenstr. 70, u. Dr. Karl Imhoff, Essen (Ruhr), Wallotstr. 8.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 46 vom 13. November 1930.)

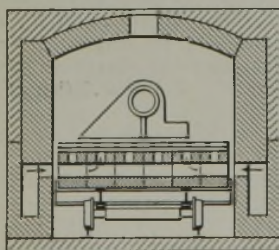
Kl. 7 a, Nr. 1 145 078. Walzenlager. Ed. Fitcher G. m. b. H., Metallgießerei u. Armaturenfabrik, Oberhausen (Rhld.), Industrie-str. 152.

Kl. 7 a, Nr. 1 145 095. Schmiedewalze. Schiess-Defries A.-G., Düsseldorf, Kölner Str. 114.

Kl. 7 c, Nr. 1 145 370. Transportvorrichtung für Streifen. Robert Wittenberg, Berlin N 20, Koloniestr. 6.

### Deutsche Reichspatente.

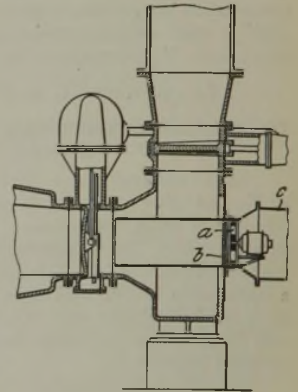
Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 498 813, vom 26. Januar 1928; ausgegeben am 26. September 1930. Herrmann & Söhne G. m. b. H., in Neubiberg, München. Verfahren und Vorrichtung zum Abkühlen von Stahlformguß oder anderen Metalllegierungen durch Zuführen von Luft in den Glühräum.



Nach Beendigung des Glühens wird Frischluft durch den durchlöchernten, festen oder fahrbaren Herd, auf dem das Glühgut lagert, geblasen.

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

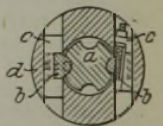
Kl. 18 a, Gr. 15, Nr. 486 651, vom 1. Februar 1929; ausgegeben am 7. Oktober 1930. Askania-Werke A.-G. vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau in Berlin-Friedenau. Vorrichtung zur Erhöhung des Druckes der Luft, besonders der Verbrennungsluft für Hochofenbrenner, Cowper u. dgl.



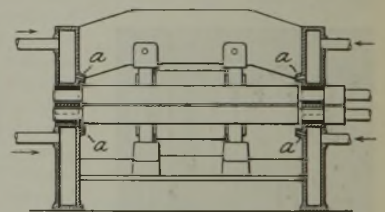
In den Stützen c für die Zuführung der Luft ist eine turbinenartige Förderpumpe eingebaut. Die Pumpe besteht aus einem Leitrad b und einem Laufrad a. Die Luft, die in axialer Richtung zugeführt wird, erhält eine zusätzliche tangentielle Geschwindigkeit, die in Druck umgesetzt wird, und sie mit erhöhtem Druck in axialer Richtung weiterströmen läßt.

Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 507 774, vom 9. Dezember 1928; ausgegeben am 30. September 1930. Hans Becker in Düsseldorf. Nachstellbare gelenkige Muffenkupplung für Zapfen von Walzwerken, die in stumpfem Winkel zusammenstoßen.

Die Mitnehmer b für die Walzenzapfen a werden von zylindrischen Dreh- oder Stützkörpern c getragen, die in Bohrungen der Kuppelmuffe d gehalten werden und von denen einzelne oder mehrere derart ausgebildet sind, daß die Mitnehmer b radial nachgestellt werden können. Die Stützkörper können mit Keilflächen versehen sein, gegen die sich Keilflächen der Mitnehmer anlegen. Die Verstellung erfolgt z. B. durch Schraubenspindeln.



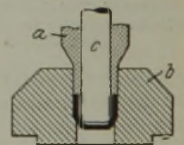
Kl. 7 c, Gr. 1, Nr. 507 775, vom 22. November 1929; ausgegeben am 19. September 1930. Gebr. Irle, Maschinenfabrik in Weidenau, Sieg. Warmrichtmaschine für Bleche mit Luftkühlung.



Die Luftstrahlen a nehmen ihren Ausgang an den inneren Seitenflächen der Walzenständer in unmittelbarer Nähe der Walzenlager; sie sind gleichgerichtet oder leicht geneigt zu den Walzenachsen.

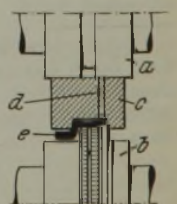
Kl. 7 c, Gr. 15, Nr. 507 778, vom 11. Dezember 1928; ausgegeben am 19. September 1930. Emil Linde in Wuppertal-Barmen. Verfahren zum Nachziehen vorgezogener Rollen und Hülsen, besonders aus Nickel- und Chromnickelstahl.

Ein Druckstempel a, der den Nachziehstempel c umgibt, preßt zunächst die Hülse auf die Wandung in den engeren Teil der Matrize b so hinein, daß der Boden in diesen hineinragt. Das Ziehen wird sodann durch die engere Matrize des Nachziehstempels beendet.



Kl. 7 f, Gr. 10, Nr. 507 911, vom 15. November 1929; ausgegeben am 27. September 1930. Zusatz zum Patent 471 536. Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft Reichsbahnwerk Brandenburg-West in Kirchmöser, Havel. Einrichtung zum Aufarbeiten von Oberbauteilen, besonders Schienenluschen.

In dem Druckstück c senkrecht zu den Achsen des Walzwerks a, b, durch das das Werkstück durchgeführt wird, ist ein Druckwerkzeug d verschiebbar angeordnet, das bei der Durchführung des Werkstücks durch die eine der zugehörigen Walzen in die dem Druckstück zugekehrte Seite des Werkstücks e eingedrückt wird. Der Baustoff wird hierdurch auf der dem Druckstück zu- und abgekehrten Seite seitlich abgedrückt, so daß eine gleichmäßige Bearbeitung des Werkstücks und damit die gewünschte Wiederauffrischung abgenutzter Werkstücke erreicht wird.





# Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im Oktober 1930<sup>1)</sup>.  
In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn- Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord- Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1930 t	1929 t
Monat Oktober 1930: 27 Arbeitstage, 1929: 27 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	62 025	—	7 469	—	10 449	—	79 943	129 623
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen . . . . .	34 077	—	17 880	—	2 911	—	54 877	83 809
Stabeisen und kleines Formeisen . .	134 194	3 302	7 146	12 634	8 315	7 017	172 674	260 948
Bandeseisen . . . . .	24 424	—	1 549	—	551	—	26 564	42 044
Walzdraht . . . . .	56 468	—	3 842 <sup>2)</sup>	—	— <sup>3)</sup>	—	60 312	84 453
Universaleisen . . . . .	10 112 <sup>4)</sup>	—	—	—	—	—	10 112	19 465
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	41 269	2 760	—	7 451	—	555	52 035	90 120
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	7 338	1 361	—	2 515	—	473	11 987	20 591
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	10 467	9 267	—	4 182	—	590	24 506	47 678
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	13 840	8 246	—	—	4 360	—	26 446	40 786
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	5 139	—	101	4)	—	—	5 240	8 319
Weißbleche . . . . .	8 058	—	—	—	—	—	8 058	14 358
Röhren . . . . .	50 210	—	—	4 040	—	—	54 250	77 272
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	7 455	—	611	—	1 617	—	9 683	15 814
Schmiedestücke . . . . .	11 177	—	1 305	389	—	662	13 533	19 045
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	11 773	—	624	—	—	—	12 397	13 892
Insgesamt: Oktober 1930 . . . . .	483 618	30 044	19 857	51 763	18 871	18 464	622 617	—
davon geschätzt . . . . .	7 783	1 080	—	—	—	—	8 863	—
Insgesamt: Oktober 1929 . . . . .	730 360	52 188	35 359	88 080	43 109	23 121	—	972 217
davon geschätzt . . . . .	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							23 060	36 908
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt</b>								
Oktober 1930 . . . . .	65 670	1 534	1 115	593	—	30	68 942	—
davon geschätzt . . . . .	250	—	—	—	—	—	250	—
Oktober 1929 . . . . .	86 675	1 247	2 969	729	—	96	—	91 716
Januar bis Oktober 1930: 255 Arbeitstage, 1929: 256 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	627 227	—	34 461	—	76 529	—	742 217	1 228 532
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen . . . . .	372 768	—	240 414	—	42 577	—	655 759	860 523
Stabeisen und kleines Formeisen . .	1 426 431	35 752	72 166	200 199	114 483	77 607	1 926 638	2 593 164
Bandeseisen . . . . .	292 161	—	17 115	—	7 220	—	316 496	411 279
Walzdraht . . . . .	682 523	—	49 073 <sup>2)</sup>	—	— <sup>3)</sup>	—	731 596	1 001 995
Universaleisen . . . . .	134 238 <sup>4)</sup>	—	—	—	—	—	134 238	172 079
Grobbleche (4,76 mm und darüber) .	517 514	43 751	—	101 615	—	8 363	671 243	908 315
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	92 810	14 959	—	25 908	—	4 296	137 973	186 858
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	122 931	110 903	—	50 140	—	17 850	301 724	369 011
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	151 715	115 296	—	—	64 979	—	331 990	391 670
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	44 836	—	4 106	4)	—	—	48 942	66 775
Weißbleche . . . . .	112 685	—	—	—	—	—	112 685	118 754
Röhren . . . . .	510 923	—	—	45 145	—	—	556 068	776 791
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	105 330	—	7 806	—	14 004	—	127 140	142 692
Schmiedestücke . . . . .	131 026	—	17 344	11 458	—	4 301	164 129	219 809
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	122 143	—	11 576	—	1 341	—	135 060	173 201
Insgesamt: Januar/Oktober 1930 . .	5 289 218	390 287	220 763	672 401	239 086	192 138	7 093 898	—
davon geschätzt . . . . .	63 651	1 080	—	—	—	—	64 731	—
Insgesamt: Januar/Oktober 1929 . .	7 424 098	479 136	335 992	771 258	403 107	207 657	—	9 621 248
davon geschätzt . . . . .	63 500	—	—	—	—	—	—	63 500
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							27 819	37 583
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt</b>								
Januar/Oktober 1930 . . . . .	691 430	15 868	21 316	83 224	—	1 008	762 846	—
davon geschätzt . . . . .	250	—	—	—	—	—	250	—
Januar/Oktober 1929 . . . . .	910 558	15 052	29 079	33 341	—	3 179	—	991 209

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. <sup>2)</sup> Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. <sup>3)</sup> Siehe Sieg-, Lahn- und Ost- und Mitteldeutschland und Sachsen.



**Die Saarkohlenförderung im September 1930.**

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im September 1930 insgesamt 1 090 483 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 053 134 t und auf die Grube Frankenholtz 37 349 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 23,88 Arbeitstagen 45 657 t. Von der Kohlenförderung wurden 82 436 t in den eigenen Werken verbraucht, 28 368 t an die Bergarbeiter geliefert und 39 066 t den Kokereien zugeführt sowie 930 442 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 10 171 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 294 662 t Kohle und 4823 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im September 1930 27 103 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 61 186 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 882 kg.

**Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im September 1930<sup>1)</sup>.**

Gegenstand	August 1930 t	September 1930 t
Steinkohlen	1 460 156	1 634 137
Koks	113 881	112 918
Briketts	24 082	25 931
Rohteer	5 146	5 452
Teerpech und Teeröl	45	45
Robbenzol und Homologen	1 736	1 764
Schwefelsaures Ammoniak	1 777	1 692
Roheisen	3 613	4 614
Flußstahl	26 643	19 620
Stahlguß (basisch und sauer)	616	565
Halbzeug zum Verkauf	3 997	2 705
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	15 680	12 995
Gußwaren II. Schmelzung	1 702	1 645

<sup>1)</sup> Oberschl. Wirtsch. 5 (1930) S. 682 ff.

**Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Oktober 1930.**

1930	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas- t	Gießerei- t	Puddel- t	zu- sammen t	Thomas- t	Siemens- Martin- t	Elektro- t	zu- sammen t
Januar	243 159	6331	385	249 875	215 278	822	215	216 315
Februar	226 536	4790	—	231 326	213 826	865	166	214 857
März	245 698	3285	—	248 983	224 127	874	284	225 285
April	217 964	3245	—	221 209	197 609	522	119	198 250
Mai	208 823	3345	—	212 168	187 990	681	356	189 027
Juni	175 043	3160	—	178 203	149 697	570	—	150 267
Juli	181 968	3075	—	185 043	164 078	574	237	164 889
August	194 057	3183	—	197 242	176 499	311	460	177 270
September	187 279	2946	—	190 225	185 990	—	458	186 448
Oktober	194 252	2925	—	197 177	194 676	432	364	195 472

**Frankreichs Eisenerzförderung im August 1930.**

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats August 1930 t	Beschäftigte Arbeiter	
	Monats-durchschnitt 1913 t	August 1930 t		1913	August 1930
Metz, Diederhoben	1 761 250	1 676 017	1 292 010	17 700	15 210
Lothringen (Briey et Meuse)	1 505 168	1 719 791	1 312 029	15 537	15 475
Longwy	—	277 885	169 039	—	2 028
Nanzig	159 743	116 761	194 863	2 103	1 568
Miniers	—	39 646	11 103	—	318
Normandie	63 896	173 035	224 518	2 808	2 973
Anjou, Bretagne	32 079	38 057	79 846	1 471	1 295
Pyrenäen	32 821	12 211	6 318	2 168	724
Andere Bezirke	26 745	6 523	16 360	1 250	328
<b>zusammen</b>	<b>3 581 702</b>	<b>4 059 926</b>	<b>3 306 086</b>	<b>43 037</b>	<b>39 919</b>

**Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Monat Oktober 1930.**

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen belief sich Ende Oktober auf 96 oder 8 weniger als zu Beginn des Monats. An Roheisen wurden im Oktober 421 600 t gegen 431 800 t im

September 1930 und 699 700 t im Oktober 1929 erzeugt. Davon entfallen auf Hamatit 124 200 t, auf basisches Roheisen 158 300 t, auf Gießeroheisen 106 700 t und auf Puddelroheisen 21 500 t. Die Herstellung von Stahlblöcken und Stahlguß betrug 520 700 t gegen 589 900 t im September 1930 und 904 000 t im Oktober 1929.

**Belgiens Hochöfen am 1. November 1930.**

	Hochöfen			
	vor-handen	unter Feuer	außer Betrieb und im Bau befindlich	Erzeugung in 24 h
<b>Hennegau und Brabant:</b>				
Sambre et Moselle	7	7	—	1750
Moncheret	1	1	—	70
Thy-le-Château	4	3	1	495
Hainaut	4	2	2	500
Monceau	3	—	3	—
La Providence	5	4	1	1120
Clabecq	4	3	1	600
Boël	3	2	1	400
<b>zusammen</b>	<b>31</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>4935</b>
<b>Lüttich:</b>				
Cockerill	7	6	1	1161
Ougrée	7	6	1	1190
Angleur-Athus	9	6	3	800
Espérance	4	3	1	475
<b>zusammen</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>3626</b>
<b>Luxemburg:</b>				
Halanzuy	2	1	1	80
Musson	2	2	—	164
<b>zusammen</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>244</b>
<b>Belgien insgesamt</b>	<b>62</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>8805</b>

**Spaniens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1929.**

Nach der vom Consejo de Minería veröffentlichten amtlichen spanischen Statistik wurden während des Jahres 1929, verglichen mit dem vorhergehenden Jahre, in Spanien gefördert oder erzeugt:

Mineral oder Erzeugnis	1928 t	1929 t
Steinkohlen	5 981 115	6 608 572
Anthrazit	389 393	499 744
Braunkohlen	422 504	438 951
Steinkohlenbriketts	846 645	921 906
Hüttenkoks	680 554	768 040
Gaskoks	204 476	216 218
Eisenerz	5 771 207	6 546 648
Manganhaltiges Eisenerz	13 566	12 414
Schwefelkies	6 128	5 329
Manganerz	13 704	17 872
Roheisen	556 975	748 936
Werrromangan	5 310	3 682
Ferrosilizium	536	—
Schweißstahl	5 144	4 000
Flußstahl	777 042	1 003 460
darunter:		
Bessemerstahl	216 798	361 409
Siemens-Martin-Stahl	543 112	622 994
Elektrostahl	17 132	19 057

Der Koksherstellung sowie Roheisen- und Stahlerzeugung dienten: 816 Koksöfen, 21 Hochöfen, 3 Thomasbirnen, 40 Siemens-Martin-Oefen und 16 Elektroöfen.

**Norwegens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1929.**

Förderung oder Erzeugung an	1928		1929	
	t	Wert in 1000 Kr.	t	Wert in 1000 Kr.
Eisenerz	662 708	9 373	746 112	10 748
Schwefelkies	738 535	15 840	739 597	16 556
Kupfererz	15 285	1 466	28 569	4 814
Zink-, Blei- und Zinnerz	382	1 008	6 433	3 265
Roheisen	4 365 <sup>2)</sup>	440	19 883	1 855
Eisenerzierungen	119 218	29 288	124 536	31 211
Stahlerzeugung	2 868	1 712	3 861	2 520
Kupfer	788	981	2 400	3 266

<sup>1)</sup> Norges Offisielle Statistikk VIII, 137 (1930) S. 5/8.  
<sup>2)</sup> Berichtigte Zahl.



## Wirtschaftliche Rundschau.

**Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen (Ruhr).** — Dem Jahresbericht des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats für das Geschäftsjahr 1929/30, der wiederum in der üblichen Weise mit wertvollen Zahlentafeln und Schaubildern ausgestattet ist<sup>1)</sup>, entnehmen wir folgende Angaben:

Abweichend von der ungünstigen Entwicklung der allgemeinen Wirtschaftslage während des Jahres 1929 erhielt sich im Kohlenbergbau und besonders auch im Ruhrbergbau noch bis zum Beginn des Jahres 1930 eine Sonderkonjunktur. Sie war in erster Linie eine Folge des vorhergegangenen harten Winters. Außerdem kam es dem Absatz zugute, daß die industrielle Lage im Ausland, besonders in Frankreich und Belgien, noch während des ganzen Jahres 1929 sehr gut war. Wenn aus diesen beiden Gründen der Absatz bis zur Jahreswende günstig geblieben war, so wurde der Rückgang um so schärfer, als der Winter sehr mild und der Brennstoffverbrauch dementsprechend gering wurde, und als auch im Ausland die Konjunktur nachließ und außerdem im Absatz nach Italien die auf der Haager Konferenz erzwungene Bevorzugung der englischen Kohlenausfuhr sich auswirkte. Zur Kennzeichnung des Rückschlages mögen folgende Zahlen dienen: Der arbeitstägliche Syndikatsabsatz betrug im November 1929 286 000 t, im Juli 1930 201 000 t. Der Absatzrückgang war von einem starken Anwachsen der Haldenbestände, Feierschichten und Arbeiterentlassungen begleitet.

Der große Umschwung in der Absatzlage war allgemein und führte infolgedessen zu einer wesentlichen Verschärfung des Wettbewerbs mit den deutschen und ausländischen Kohlengebieten. Der Fob-Preis für Durham Coking Unscreened beispielsweise fiel von s 17/— im Juni 1929 auf s 12/9 im August 1930. Dazu kommt ein außergewöhnlich tiefer Stand der Seefrachten, durch den sich der Wettbewerb der englischen Ausfuhr noch verschärfte. Der Gedanke einer internationalen Kohlenmarktverständigung hat noch keine praktische Gestalt angenommen. Ein Versuch des Syndikats zur Verständigung mit den englischen Kokszeugern über den skandinavischen Markt ist im Laufe des Sommers gescheitert, weil eine englische Gruppe nicht beiträt.

Am 31. März 1930 lief der Syndikatsvertrag ab. In langwierigen Beratungen einigte sich eine große Mehrheit auf einen zehnjährigen Vertrag, allerdings unter der Bedingung, daß bis Ende 1930 eine einstimmige Einigung über die nur vorläufig gelöste Umlagefrage herbeigeführt sein muß, widrigenfalls der Vertrag am 31. März 1931 abläuft. Da einige Zechen der freiwilligen Vereinbarung nicht beiträten, vollzog der Reichswirtschaftsminister zum 1. Juli 1930, nachdem er bis dahin den bisherigen Syndikatsvertrag zwangswise verlängert hatte, den Beitritt der bis dahin nicht beigetretenen Zechen zu dem neuen Vertrag im Wege der Verordnung.

Die Wärmetechnische Abteilung war wiederum auf allen Gebieten der Feuerungstechnik und Brennstoffchemie erfolgreich tätig. Von größeren Arbeiten seien die zum Abschluß gebrachten umfangreichen Versuche an der mit Kohlenstaubfeuerung ausgerüsteten Versuchslokomotive der Studiengesellschaft für Kohlenstaubfeuerung auf Lokomotiven in Kassel erwähnt. Sowohl in Dampfkesselbetrieben als auch in Gaserzeugeranlagen und Gasanstalten wurde durch zahlreiche Feuerungsversuche die technische und wirtschaftliche Eignung der verschiedenen Ruhrkohlenarten und -sorten nachgewiesen.

An Umlage wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre nachstehende Sätze erhoben:

	<i>R.M.</i>		<i>R.M.</i>
1929 April	2,30	1929 Oktober	2,45
Mai	2,20	November	2,45
Juni	2,10	Dezember	2,40
Juli	2,10	1930 Januar	2,22
August	2,25	Februar	2,20
September	2,50	März	2,15

In *Zahlentafel 1* ist für die Berichtszeit und die Vorjahre eine Zusammenstellung des auf die deutsche Kohlenwirtschaft und auf das Syndikat bezüglichen Zahlenstoffes wiedergegeben.

Die deutsche Steinkohlengewinnung hat im Jahre 1929 ihren in der Nachkriegszeit höchsten Stand erreicht. Die Förderung betrug im verflossenen Jahre 163 437 000 t, d. s. 12 561 000 t oder 8,33 % mehr als im Jahre 1928. Gegenüber dem Jahre 1913 war sie um 22 684 000 t oder 16,12 % höher, bei Zugrundelegung der jetzigen Staatsgrenzen und ohne das Saargebiet. Die Förderung des Ruhrgebietes stellte sich auf 123 580 000 t. Die Steigerung gegenüber dem Vorjahre betrug 9 013 000 t, d. s. 7,87 %, gegenüber dem Jahre 1927, das bisher

**Zahlentafel 1. Steinkohlenförderung Deutschlands und seiner wichtigsten Bergbaubezirke 1926 bis 1929.**

Ka- lender- jahr	Deutsches Reich	Von der Gesamtförderung Deutschlands entfallen auf:							
		Preußen		Ruhrgebiet <sup>1)</sup>		Syndikats- zechen		Oberbeslesien	
		in 1000 t	%	in 1000 t	%	in 1000 t	%	in 1000 t	%
1926	145 296	140 981	97,04	112 192	77,22	111 171	76,51	17 462	12,02
1927	153 599	149 435	97,29	117 994	76,82	117 161	76,28	19 378	12,63
1928	150 876	146 710	97,24	114 567	75,93	113 763	75,40	19 698	13,06
1929	163 437	159 128	97,36	123 580	75,61	122 585	75,00	21 998	13,46

<sup>1)</sup> Angaben des Bergbau-Vereins, Essen (einschl. Förderung der Preußischen Berginspektion I, Ibbenbüren und des Steinkohlenbergwerks Minden, die nicht zum Bereich des Syndikats gehören).

die Höchstförderung zu verzeichnen hatte, 5 609 000 t, d. s. 4,75 %, und gegenüber dem Jahre 1913, das die höchste Förderung in der Vorkriegszeit aufwies, 9 073 000 t, d. s. 7,92 %. Unter diesen Umständen erreichte auch die arbeitstägliche Förderung des Ruhrgebietes (einschließlich der dem Syndikat nicht angehörenden Zechen) im Durchschnitt des vergangenen Jahres mit 407 000 t eine beachtliche Höhe, gegenüber 378 000 t im Jahre 1928, 390 000 t im Jahre 1927 und 380 000 t im Jahre 1913.

**Zahlentafel 2. Ausfuhr des Deutschen Reiches an Steinkohle 1928 und 1929 einschließlich Zwangslieferungen (in 1000 t)**

nach	1928				1929			
	Steinkohle	Steinkohlen- briketts	Koks	Insgesamt in Kohle ausgedrückt <sup>1)</sup>	Steinkohle	Steinkohlen- briketts	Koks	Insgesamt in Kohle ausgedrückt <sup>1)</sup>
Frankreich	5 152	43	3788	10 246	5 823	96	3 584	10 697
Belgien	3 936	76	100	4 145	5 055	66	347	5 584
Italien	4 486	19	219	4 807	4 921	46	582	5 743
Deutschösterreich	187	4	321	619	587	7	392	1 117
Ungarn	5	—	46	66	56	1	88	174
Polen	—	—	—	—	—	—	—	—
Ost-Oberschlesien	15	—	36	63	17	—	90	137
Danzig	9	—	—	9	20	—	8	31
Memel	3	—	1	4	8	—	3	12
Holland	6 445	321	268	7 123	6 987	320	349	7 772
Schweden	252	—	566	1 007	268	—	714	1 220
Norwegen	14	—	69	106	25	—	57	101
Dänemark	34	3	214	322	176	19	310	608
Schweiz	455	72	404	1 066	464	61	585	1 305
Tschechoslowakei	1 437	1	262	1 787	1 418	2	379	1 925
Südamerika	250	76	58	403	161	134	42	351
Luxemburg	32	30	2364	3 215	36	50	2 519	3 445
Saargebiet	165	—	42	221	271	—	111	419
anderen Ländern	602	51	192	909	733	73	497	1 469
<b>Gesamtausfuhr</b>	<b>23 489</b>	<b>696</b>	<b>8950</b>	<b>36 118</b>	<b>27 026</b>	<b>875</b>	<b>10 657</b>	<b>42 110</b>

<sup>1)</sup> Koks im Verhältnis 3 : 4 in Kohle umgerechnet.

Die deutsche Steinkohlenausfuhr (s. *Zahlentafel 2*) stieg im Jahre 1929 gegenüber dem Vorjahre um 5 992 000 t, d. s. 16,59 %, auf 42 110 000 t (einschließlich Koks auf Kohle umgerechnet). Abgesehen von dem englischen Streikjahr 1926, in dem die Steinkohlenausfuhr Deutschlands mit 54 125 000 t einen Höchststand aufwies, und dem letzten Vorkriegsjahr, in dem infolge der allgemeinen Hochkonjunktur in der europäischen Wirtschaft 45 478 000 t ausgeführt wurden, ist die im vergangenen Jahre erzielte Ausfuhr noch nicht erreicht worden. An der Zu-

**Zahlentafel 3. Einfuhr des Deutschen Reiches an Steinkohle 1928 und 1929 (in 1000 t)**

aus	1928				1929			
	Steinkohle	Steinkohlen- briketts	Koks	Insgesamt in Kohle ausgedrückt <sup>1)</sup>	Steinkohle	Steinkohlen- briketts	Koks	Insgesamt in Kohle ausgedrückt <sup>1)</sup>
Belgien	4	—	—	4	2	—	—	2
Großbritannien	3971	—	218	4262	4183	—	334	4629
Holland	706	—	124	871	612	—	184	857
Tschechoslowakei	236	—	—	236	224	—	1	225
Saar	1297	—	—	1297	1143	—	—	1143
Ost-Oberschlesien	8	—	—	8	4	—	—	4
Lothringen	275	—	—	275	301	—	—	301
anderen Ländern	8	—	6	16	9	—	29	48
<b>Gesamteinfuhr</b>	<b>6505</b>	<b>—</b>	<b>348</b>	<b>6969</b>	<b>6478</b>	<b>—</b>	<b>548</b>	<b>7209</b>

<sup>1)</sup> Koks im Verhältnis 3 : 4 in Kohle umgerechnet.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1389/90.



Zahlentafel 4. Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats.

	Geschäftsjahr 1928/29		Geschäftsjahr 1929/30	
	insgesamt	im Monatsdurchschnitt	insgesamt	im Monatsdurchschnitt
	t	t	t	t
Kohle . . . . .	18 200 289	1 516 691	23 138 112	1 928 176
Koks . . . . .	6 906 298	575 525	8 298 382	691 532
Briketts . . . . .	610 378	50 865	825 943	68 829
zusammen <sup>1)</sup>	27 616 062	2 301 338	34 536 931	2 878 078
Zwangslieferungen .	1 196 669	99 722	1 037 203 <sup>2)</sup>	86 434
insgesamt	28 812 731	2 401 060	35 574 134	2 964 512

<sup>1)</sup> Koks und Briketts in Kohle umgerechnet. — <sup>2)</sup> Zwangslieferungen für die Zeit vom 1. April 1929 bis 10. Januar 1930.

nahme der deutschen Ausfuhr war vor allem Belgien beteiligt, wohin 5 584 000 t ausgeführt wurden gegen 4 145 000 t im Jahre 1928, d. s. 1 439 000 t oder 34,72 % mehr. Damit wurde die hohe Ausfuhr des Jahres 1927, in dem 5 791 000 t zum Versand kamen, fast erreicht. Größere Steigerungen wiesen ferner auf: Italien von 4 807 000 t im Jahre 1928 auf 5 743 000 t im verflossenen Jahre, d. s. 936 000 t oder 19,47 % mehr, Oesterreich von 619 000 t auf 1 117 000 t, d. s. 498 000 t oder 80,45 % mehr, Holland von 7 123 000 t auf 7 772 000 t, d. s. 649 000 t oder 9,11 % mehr, und Frankreich von 10 246 000 t auf 10 697 000 t, d. s. 451 000 t oder 4,40 % mehr. Ein geringer Rückgang in der Ausfuhr war nur nach Südamerika und Norwegen zu verzeichnen.

Während die Steinkohlenausfuhr Deutschlands im Kalenderjahr 1929 eine nicht unwesentliche Erhöhung erfuhr, stieg die Einfuhr des Deutschen Reichs im verflossenen Jahre in geringerem Maße (s. Zahlentafel 3). Sie betrug 7 209 000 t gegen 6 969 000 t im Jahre 1928, d. s. 240 000 t oder 3,44 % mehr. Der größte Anteil an der Einfuhr entfiel mit 4 629 000 t auf England. In der Einfuhr aus Holland ist im vergangenen Jahre ein Stillstand eingetreten. Bemerkenswert bei Holland ist jedoch, daß ebenso wie aus England die Kokseinfuhr um rd. 50 % gestiegen ist.

Ueber die Ausfuhr des Syndikats unterrichtet Zahlentafel 4. Die Entwicklung der Zwangslieferungen, soweit sie auf das Syndikat entfielen, ist in Zahlentafel 5 wiedergegeben.

Die gesamten Zwangslieferungen Deutschlands an Kohle sind in Zahlentafel 6 aufgeführt.

Der arbeitstäglige Versand des Syndikats betrug im Durchschnitt des Berichtsjahres 259 810 t gegen 242 871 t im Vorjahr, d. s. 16 939 t oder 6,97 % mehr. Während im Jahre 1928/29 von dem Gesamtversand von 242 871 t auf das unbestrittene Gebiet im Jahresdurchschnitt 129 702 t und auf das bestrittene Gebiet 113 169 t entfielen, kamen im Berichtsjahr auf das unbestrittene Gebiet nur 125 867 t, d. s. 3835 t oder 2,96 % weniger, und auf das bestrittene Gebiet 133 943 t, d. s. 20 774 t oder 18,36 % mehr. Den höchsten arbeitstägligen Versand wies der November 1929 mit 285 785 t auf; von da ab setzt ein immer schärfer werdender Rückgang ein, so daß die Märzmenge mit 206 882 t einen Tiefstand darstellt, der selbst im Krisenjahr 1925/26 nicht unterschritten worden ist.

Im Berichtsjahr wurden keine Preisänderungen vorgenommen; die Sommerabschlüsse haben sich wiederum gut bewährt.

Die Zahlentafel 7 bietet einen Vergleich zwischen der Entwicklung der Erzeugung, der rechnermäßigen Verkaufsbeteiligung und des Gesamtabsatzes der Syndikatszechen.

Ueber die arbeitstäglige Wagengestellung unterrichtet Zahlentafel 8.

Zahlentafel 5. Zwangslieferungen des Syndikats.

	Kohle und Briketts	Koks
	t	t
Geschäftsjahr 1928/29 (1. 4. 1928-31. 3. 1929)	1 164 902	24 778
1929		
April . . . . .	113 969	1 561
Mai . . . . .	98 341	4 355
Juni . . . . .	117 087	3 397
Juli . . . . .	126 761	4 615
August . . . . .	117 062	4 366
September . . . . .	102 064	3 080
Oktober . . . . .	76 186	2 774
November . . . . .	89 644	2 222
Dezember . . . . .	120 719	1 688
1930		
1. bis 10. Januar . . . . .	39 013	300
11. bis 31. Januar . . . . .	65 656 <sup>1)</sup>	501 <sup>1)</sup>
Februar . . . . .	106 783 <sup>1)</sup>	—
März . . . . .	60 831 <sup>1)</sup>	—
Geschäftsjahr 1929/30 (1. 4. 1929-10. 1. 1930)	1 000 846	28 358
Zwangslieferungen von September 1919 bis einschl. 10. Januar 1930	233 270 <sup>1)</sup>	501 <sup>1)</sup>
	67 913 916	26 824 217

<sup>1)</sup> Seit 11. Januar 1930 sog. Oberrheinmengen = bisherige Zwangslieferungen.

Zahlentafel 6. Zwangslieferungen des Deutschen Reiches in 1000 t.

Jahr	Steinkohle u. Steinkohlenbriketts	Koks	Von der deutschen Gesamt-Steinkohlenförderung <sup>1)</sup> %	Braunkohlenbriketts
1926	9 634	3940	10,2	525
1927	9 481	2865	8,7	354
1928	10 479	3983	10,5	441
1929	9 514	3089	8,3	528

<sup>1)</sup> Koks in Steinkohle umgerechnet.

Zahlentafel 7. Förderung oder Erzeugung, Beteiligung und Gesamtabsatz der dem Syndikat angeschlossenen Zechen.

Geschäftsjahr	Kohlen-			Koks-			Brikett-		
	Förderung	Verkaufsbeteiligung	Gesamtabsatz	Erzeugung	Beteiligung	Gesamtabsatz	Herstellung	Beteiligung	Gesamtabsatz
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1927/28	117 413 616	136 475 274	116 883 270	28 303 623	29 918 856	28 658 358	3 089 088	7 949 390	3 090 631
1928/29	111 774 783	137 336 892	110 596 164	28 636 635	37 697 235	28 607 470	3 181 924	7 942 835	3 185 975
1929/30	123 255 132	137 418 887	117 730 569	32 555 848	40 029 675	30 841 872	3 213 208	8 209 530	3 157 264

Zahlentafel 8. Arbeitstäglige Wagengestellung im Ruhrgebiet (10-t-Einheiten).

Im Monatsdurchschnitt	1927			1928			1929		
	gestellt	gefehlt	beladen abgefahren	gestellt	gefehlt	beladen abgefahren	gestellt	gefehlt	beladen abgefahren
Januar . . . . .	28 500	—	28 114	29 217	—	28 700	28 412	—	27 779
Februar . . . . .	27 312	—	26 940	27 736	—	27 291	31 885	—	28 882
März . . . . .	26 747	—	25 930	26 807	—	26 430	34 011	831	32 439
April . . . . .	27 053	150	24 297	25 896	—	25 444	27 972	—	27 276
Mai . . . . .	28 670	459	24 877	22 296	—	20 832	27 529	—	26 695
Juni . . . . .	26 670	—	25 700	23 653	—	22 598	28 296	—	27 626
Juli . . . . .	25 157	—	24 109	24 863	—	23 855	27 268	—	26 695
August . . . . .	26 266	—	24 232	24 716	—	23 437	27 068	—	26 566
September . . . . .	25 805	—	24 577	25 145	—	23 991	27 653	—	26 738
Oktober . . . . .	28 224	40	25 198	25 822	59	24 223	28 414	—	26 400
November . . . . .	29 126	—	27 456	24 676	—	23 369	29 843	—	28 790
Dezember . . . . .	29 093	—	27 843	25 527	—	24 824	29 062	—	28 294
Im Jahresdurchschnitt . . . . .	27 364	53	25 747	25 538	5	24 585	28 901	66	27 816
Außerdem an Sonn- und Feiertagen im Jahresdurchschnitt	5 561	—	5 458	4 934	—	4 842	6 172	—	6 090

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Oktober 1930. — Die schwierige Geschäftslage der deutschen Maschinenindustrie erfuhr im Oktober eine weitere Verschlechterung. Der Eingang von Aufträgen aus dem In- und Ausland war gleich unbefriedigend wie im Vormonat, die Anfragetätigkeit der Kundschaft ließ noch weiter nach. Eine ganze Reihe weiterer Betriebe sah sich zur Einführung von Kurzarbeit genötigt; in den schon früher davon betroffenen Betrieben mußte vielfach noch stärkere Arbeitszeitverkürzung eintreten. Trotzdem waren auch weitere Entlassungen erforderlich. Der an der tatsächlich geleisteten Arbeiterstundenzahl gemessene Beschäftigungsgrad ging im Oktober auf etwa 48 % zurück. Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit betrug kaum noch 43 Stunden.



Bei den einzelnen Zweigen der Maschinenindustrie machte sich die Verschärfung der Lage fast durchweg in gleichem Maße bemerkbar. Der Auftragsbestand ist überall auf ein Mindestmaß gesunken.

Tariflöhne und Preise für Roh- und Halbstoffe, die zusammen durchschnittlich 70 % der Selbstkosten der Maschinenindustrie ausmachen, sind — ebenso wie die Steuern und Frachten — trotz der sich immer weiter verschärfenden Krise im wesentlichen unverändert geblieben, während der Stand der tatsächlichen Verkaufspreise der Maschinenindustrie seit mehr als einem Jahre unter dem Druck der schlechten Konjunktur schon erheblich gesenkt worden ist. Diese Preisschere ist der Hauptgrund für den Rückgang von Ertrag und Beschäftigung der Maschinenindustrie.

Daher begrüßt der Maschinenbau besonders lebhaft die bisherigen Maßnahmen der Regierung für einen Abbau der überhöhten Selbstkosten und der verteuerten Lebenshaltung und erwartet ein weiteres tatkräftiges Vorgehen in gleicher Richtung, da hierdurch allein eine baldige Ueberwindung der nun schon seit drei Jahren im Gange befindlichen Wirtschaftskrise und der Arbeitslosigkeit möglich ist.

**United States Steel Corporation.** — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im September 1930 gegenüber dem Vormonat um 158 360 t oder 4,35 % ab. Am Monatsschlusse standen während der letzten Jahre die folgenden unerledigten Auftragsmengen zu Buch:

	In t zu 1000 kg		
	1928	1929	1930
31. Januar . . . . .	4 344 362	4 175 239	4 540 209
28. Februar . . . . .	4 468 560	4 210 650	4 551 424
31. März . . . . .	4 404 569	4 481 289	4 643 783
30. April . . . . .	3 934 087	4 498 607	4 423 888
31. Mai . . . . .	3 472 491	4 373 034	4 124 175
30. Juni . . . . .	3 695 201	4 325 021	4 031 553
31. Juli . . . . .	3 628 062	4 153 588	4 086 408
31. August . . . . .	3 682 028	3 716 742	3 637 487
30. September . . . . .	3 757 542	3 965 022	3 479 127
31. Oktober . . . . .	3 811 046	4 151 947	—
30. November . . . . .	3 731 768	4 191 351	—
31. Dezember . . . . .	4 040 339	4 487 868	—

**Gutehoffnungshütte Oberhausen, Aktiengesellschaft, zu Oberhausen.** — In der ersten Hälfte des Geschäftsjahres 1929/30 war die Lage des Steinkohlenbergbaues noch leidlich befriedigend. Sie erfuhr eine grundlegende ungünstige Aenderung zu Anfang 1930; seit dieser Zeit nahm die Abschwächung im Brennstoffabatz von Monat zu Monat derart zu, daß neben der Einlegung zahlreicher Feierschichten und der Lagerung größerer Kohlen- und Koks mengen auch Betriebseinschränkungen in erheblichem Umfange geboten waren. Zur Erhaltung und Hebung der Wirtschaftlichkeit des Kohlenbergbaues wurden, wie in früheren Jahren, die Betriebseinrichtungen über und unter Tage auf allen Schachtanlagen weiter ausgebaut und vervollkommen. Dem Kokereiwesen und der Gaswirtschaft wurde weiter besondere Beachtung geschenkt. Die Eisenerzgrube Eisenkaute im Westerwald wurde wegen Erschöpfung der Erzvorräte stillgelegt. Die Förder-, Röst- und Aufbereitungsanlagen der Grube Reichensteinerberg im Westerwald erfuhren im Berichtsjahre einen weiteren Ausbau. Durch die Aufstellung eines weiteren Sinterofens und den Bau einer neuen Gasreinigungsanlage wurde ein größerer Nutzgrad der Roheisenerzeugung und der damit zusammenhängenden Gaswirtschaft herbeigeführt.

Ueber die Förderung und Erzeugung sowie einige andere bemerkenswerte Betriebsangaben unterrichtet die nachfolgende Zusammenstellung.

Die Erzeugung der weiterverarbeitenden Betriebe in Sterkrade war im abgelaufenen Geschäftsjahr nur um ein geringes höher als im Vorjahre. Infolge des wirtschaftlichen Niederganges war es nicht möglich, die Leistungsfähigkeit der Betriebe wirtschaftlich auszunutzen. Nur die Rheinwerft war das ganze Jahr hindurch gut beschäftigt. Die vom Brückenbau und Maschinenbau erzielten Preise waren infolge des starken Wettbewerbs sehr gedrückt. Der Versand der Abteilung Düsseldorf erhöhte sich gegenüber dem Vorjahre bei weichenden Preisen trotz allgemeiner Verschlechterung der Geschäftslage. Mit der Umstellung des Betriebes auf Ferngasfeuerung wurde begonnen. Die allgemeine Verschlechterung der Wirtschaftslage hat auch das Ergebnis der Abteilung Gelsenkirchen ungünstig beeinflußt und den Beschäftigungsgrad wesentlich vermindert. Darüber hinaus hat sich das Gesamtergebnis dadurch noch weiter verschlechtert, daß mehr als die Hälfte des Versandes in das Ausland ging und die dort erzielten Preise infolge des scharfen Wettbewerbs, namentlich von belgischer Seite, nicht befriedigen konnten. Die

Betriebsanlagen wurden in der Berichtszeit weiter ausgebaut. In der Nietenfabrik in Schwerte war der Auftragsingang zeitweise etwas lebhafter als im Vorjahre. Das Feinblechwalzwerk Altenhundem erzeugte die gleiche Menge wie im Vorjahre.

Am 30. Juni 1930 wurden 28 857 Arbeiter und Beamte gegen 32 895 am Schlusse des Vorjahres beschäftigt. Die Einnahmen für verkaufte Erzeugnisse betragen im Geschäftsjahr 1929/30 213 158 040 *RM* gegen 219 088 518 *RM* im Vorjahre. An Löhnen und Gehältern wurden bezahlt 84 263 145 *RM* gegen 84 441 897 *RM* im Jahre 1928/29. Die Ausgaben für Steuern und Wohlfahrtseinrichtungen beliefen sich auf insgesamt 18 175 294,98 *RM* gegen 19 040 970,60 *RM* im Vorjahre, das sind 30,29 % des Aktienkapitals oder für jeden beschäftigten Beamten und Arbeiter 578,68 *RM* im Jahre. An Eisenbahnfrachten waren für angekommene Güter 4 404 012 *RM* zu bezahlen gegen 4 930 397 *RM* im Geschäftsjahre 1928/29.

	1928/29	1929/30	1929/30 gegen 1928/29		
			±		
	t	t	t	%	
Kohlen . . . . .	4 205 638	4 142 625	—	63 013	1,50
Koks . . . . .	1 149 475	1 145 123	—	4 352	0,38
Eisenerze . . . . .	222 939	177 417	—	45 522	20,42
Roheisen . . . . .	923 805	852 744	—	71 061	7,69
Rohstahl . . . . .	1 066 340	1 003 031	—	63 309	5,94
Walzwerkserzeugnisse . . . . .	779 667	728 188	—	51 479	6,60
Maschinen, Dampfkessel, Brücken, Gußwaren usw. (Abt. Sterkrade) . . . . .	90 003	92 816	+	2 813	3,13
Maschinen, Guß-, Stahlguß- und Schmiedestücke (Abt. Düsseldorf) . . . . .	36 818	43 150	+	6 332	17,20
Draht und Drahtwaren (Abt. Gelsenkirchen) . . . . .	72 490	63 627	—	8 863	12,23
Nieten (Abt. Schwerte) . . . . .	6 530	6 802	+	272	4,17
Kalksteine . . . . .	117 378	176 717	+	59 339	50,55
Dolomit . . . . .	46 948	49 140	+	2 192	4,67
Ziegelsteine . . . . .	Stück 23 084 407	Stück 18 392 887	—	Stück 4 691 520	20,32
Thomasmehl . . . . .	t 149 463	t 129 421	—	t 20 042	13,41
Elektrische Stromerzeugung	kWh 224 972 692	kWh 231 033 933	+	kWh 6 061 241	2,69
Zahl der am Schluß eines jeden Geschäftsjahres beschäftigten Arbeiter und Beamten . . . . .	32 895	28 857	—	4 038	12,28
Gezahlte Löhne und Gehälter . . . . .	<i>M</i> 84 441 897	<i>M</i> 84 263 145	—	<i>M</i> 178 752	0,21
Gezahlte Steuern . . . . .	9 099 481	8 267 038	—	832 443	9,15
Beiträge für Wohlfahrtszwecke . . . . .	9 941 490	9 908 257	—	33 233	0,33
Warenumschlag . . . . .	219 088 518	213 158 040	—	5 930 478	2,71

Ueber die der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Nürnberg, angeschlossenen und nahestehenden Unternehmungen ist folgendes zu berichten: Der Beschäftigungsgrad der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. im Laufe des Geschäftsjahres war im großen und ganzen nicht unbefriedigend, aber doch ungleichmäßig. Die Maschinenfabrik Eßlingen A.-G. hat das am 31. Dezember 1929 endende Geschäftsjahr mit einem zufriedenstellenden Ergebnis abgeschlossen. Der Umsatz war gegenüber dem Vorjahre um etwa 10 % höher. Das Unternehmen hat die elektrotechnische Abteilung in Cannstatt an die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft verkauft. Die geldliche Lage hat eine wesentliche Entspannung erfahren, so daß die Gewinnverteilung — 5 % — wieder aufgenommen werden konnte. Der Deutschen Werft, A.-G. in Hamburg, brachte das Geschäftsjahr 1929 ausreichende Beschäftigung in sämtlichen Abteilungen. Es wurde eine Dividende von 8 % ausgeschüttet. Der gegenwärtige Auftragsbestand sichert dem Unternehmen noch eine Beschäftigung für mehr als ein Jahr. Bei dem Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerk, A.-G. in Osnabrück, brachte die allgemeine Verschlechterung der Wirtschaftslage eine Verminderung der Umsatzziffer, die durch die mehrmonatige völlige Stilllegung eines Hauptbetriebes infolge Brandschadens noch verstärkt wurde. Der Ausfall konnte jedoch durch die schon in den letzten Jahren in die Wege geleitete stärkere Verfeinerung verschiedener Erzeugnisse und die dadurch erreichten besseren Erlöspreise zum Teil wieder ausgeglichen werden. Das Unternehmen wird für das letzte Geschäftsjahr einen Gewinn von 5 % ausschütten. Das Eisenwerk Nürnberg, A.-G., vorm. J. Tafel & Comp. in Nürnberg, hatte ebenfalls unter der verschlechterten Marktlage zu leiden. Trotzdem konnte der Verlustvortrag aus früheren Jahren gedeckt und für das abgelaufene Geschäftsjahr ein Gewinn ausgewiesen werden. Bei der Zahnradfabrik Augsburg, vorm. Joh. Renk A.-G. in



Augsburg, ist der Gesamtumsatz gegenüber dem Vorjahre etwas zurückgegangen. Es werden für das abgelaufene Geschäftsjahr 7 % verteilt werden. Die Firma Haniel & Lueg, G. m. b. H. in Düsseldorf-Grafenberg, konnte die übernommenen Schacht- und Bohrarbeiten ohne Störung durchführen. Das Unternehmen konnte einen angemessenen Gewinn erzielen. Bei den Schwäbischen Hüttenwerken, G. m. b. H. in Wasseralfingen, hatte die Beschäftigung in den Gießereien, Walzwerken und Hammerbetrieben unter der Ungunst der Zeiten zu leiden. Die Deggen-dorfer Werft und Eisenbau G. m. b. H. in Deggen-dorf an der Donau konnte den Umsatz gegenüber dem Vorjahre um mehr als das Doppelte steigern. Die Abteilung für Eisenhoch- und Brückenbau der Eisenbau Essen G. m. b. H., Essen, wurde in der zweiten Hälfte des Geschäftsjahres stillgelegt. Die Abteilung für den Bau von eisernen Türen wird weiter betrieben. Das Werk hat zur Zeit für seine Belegschaft volle Beschäftigung. Bei den Eisenhandels-gesellschaften (Eisenhandel Gutehoffnungshütte G. m. b. H. in Essen, Ferrostaal G. m. b. H. in Essen und Fränkische Eisenhandels-gesellschaft m. b. H. in Nürnberg) wurde das Geschäftsjahr 1929/30 sowohl im Inlande als auch im Auslande durch die allgemeine ungünstige Wirtschafts-lage nachteilig beeinflusst. Trotzdem war es möglich, die Um-sätze zu steigern, so daß angemessene Gewinne erzielt wurden. Die Firma Franz Haniel & Cie., G. m. b. H. in Duisburg-Ruhrort, konnte in dem am 31. März 1930 abgelaufenen Ge-schäftsjahr den Kohlenumsatz gegenüber dem Vorjahre erhöhen. Das geldliche Ergebnis war zufriedenstellend. Am Schluß des Geschäftsjahres mußte ein Teil des Schiffsparkes stillgelegt werden. Die ausländischen Unternehmungen haben nicht unbefriedigend gearbeitet.

Ueber den Abschluß der Gutehoffnungshütte Oberhausen und der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Nürnberg, unterrichtet folgende Zusammen-stellung:

	Geschäftsjahr		
	1. 7. 27 bis 30. 6. 28 <i>R.M.</i>	1. 7. 28 bis 30. 6. 29 <i>R.M.</i>	1. 7. 29 bis 30. 6. 30 <i>R.M.</i>
Gutehoffnungshütte Nürn- berg:			
Aktienkapital	80 000 000	80 000 000	80 000 000
Vortrag aus dem Vorjahre	517 445	320 088	222 343
Betriebsgewinn einschl. des Ge- winnes der G.-H.-H. Ober- hausen	8 283 403	7 052 628	9 856 453
Rohgewinn	8 800 848	7 372 716	10 078 796
Abschreibungen	2 880 760	1 650 373	1 449 312
Überschuß	5 920 088	5 822 343	8 629 484
Gewinnausteil	5 600 000	5 600 000	8 000 000
Gewinnausteil %	7	7	10
Vortrag auf neue Rechnung	320 088	222 343	629 484
Gutehoffnungshütte Ober- hausen:			
Aktienkapital	60 000 000	60 000 000	60 000 000
Betriebsgewinn nach Abzug der allgem. Unkosten	12 692 989	8 942 886	11 389 153
Abschreibungen	5 041 377	5 002 761	6 305 310
Überschuß	1) 7 651 612	1) 3 940 125	1) 5 083 843

1) An Gutehoffnungshütte Nürnberg überwiesen.

**Glöckner-Werke, A.-G., Berlin (Hauptverwaltung in Castrop-Rauxel).** — Das Wirtschaftsleben Deutschlands, welches schon im Vorjahre ein Zurückgehen auf der ganzen Linie zeigte, hat im Geschäftsjahr 1929/30 einen ganz besonderen Tiefstand erreicht. Unter diesen Umständen war es nicht verwunderlich, daß auch bei der Gesellschaft, und zwar für Kohle und Eisen, erhebliche Einschränkungen und damit Arbeiter- und Beamten-entlassungen nötig wurden. Auf den Hüttenwerken setzte der Erzeugungsrückgang bereits im ersten Halbjahr 1929/30 ein. Herstellung und Absatz fielen im zweiten Halbjahr 1929/30 um rd. 16 %. Die Herabsetzung der Löhne und Gehälter ab 1. Juli 1930 verursachte auf den Gesellschaftswerken in Haspe und Düsseldorf eine Streikbewegung, die vom 1. bis 17. Juli 1930

dauerte. Die Ausgaben für soziale Lasten, Steuern und sonstige öffentliche Abgaben haben auch im Berichts-jahre noch keine Erleichterung erfahren; im Gegenteil, die Belastungen sind weiter gestiegen. Der kleine Rückgang gegenüber dem Vorjahr ist nur die zwangsläufige Auswirkung der geringeren Beschäftigung. Die Ausgaben betragen 1929/30 für: soziale Lasten 7 354 887 (7 851 538) *R.M.*, Steuern 7 738 260 (8 047 548) *R.M.*, sonstige öffentliche Abgaben 399 211 (488 385) *R.M.*, gleich 14,75 % des verbenden Aktienkapitals, 2,14 *R.M.* je t geförderter Kohle und 8,65 *R.M.* je t erzeugten Rohstahls. Die Belastungen auf die Fer-tigerzeugnisse liegen entsprechend höher; in der obigen Tonnen-belastung für Kohlen sind noch nicht alle Steuern erfaßt, weil ein großer Teil der Förderung auf Lager gegangen ist. Von den Werken wurden gefördert oder erzeugt:

	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30
	t	t	t	t
Bergbau				
Kohlen	4 602 339	4 282 525	4 093 193	4 135 283
Koks	1 207 674	1 387 530	1 434 881	1 442 244
Ammoniak	16 160	18 321	19 458	18 442
Benzol	9 394	11 075	10 228	11 235
Teer	40 229	46 855	45 431	47 557
Hüttenwerke				
Roheisen	681 330	777 172	732 047	627 657
Rohstahl	795 898	885 431	876 072	763 700
Fertigerzeugnisse	792 775	886 918	858 356	755 795
Zement	39 805	104 106	124 682	102 842

Am 30. Juni 1930 beschäftigte die Gesellschaft an Arbeitern und Beamten 23 673 gegen 27 924 am Schluß des Vorjahres, und einschließlich der mit ihr verbundenen Werke 33 732 gegen 39 220 am Schluß des Vorjahres.

Der Abschluß weist einschließlich 485 742 *R.M.* Vortrag einen Betriebsüberschuß von 35 671 014,11 *R.M.* aus. Nach Abzug von 18 469 943,89 *R.M.* Steuern, sozialen Lasten und An-leihzinsen sowie 10 356 069,41 *R.M.* Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 6 845 000,31 *R.M.* Es wird beantragt, einen Gewinn von 6 (i. V. 7) % zur Verteilung zu bringen und 383 056 *R.M.* auf neue Rechnung vorzutragen.

Ueber die Betriebe ist im einzelnen folgendes zu berichten: Der Zechenbetrieb verlief auf allen Schachtanlagen über und unter Tage ohne Störungen. Auf der Kokerei Victor III/IV kam Ende September 1929 die neue Koksofenbatterie von 60 Otto-Oefen in Betrieb. Die Batterie arbeitet einwandfrei. Die verbrauchte Batterie C wurde bis zur Ofensohle abgebrochen und neu errichtet.

Beim Hasper Eisen- und Stahlwerk wurden die Hoch-öfen 2 und 4 mit einer Einrichtung zur Verminderung von Gicht-staubverlusten ausgerüstet. Hochofen 1 ist in Neuzustellung be-griffen. Infolge der ständig steigenden Belastungen, insbesondere durch die Löhne, wurde eine weitere umfassende Verbesserung der Walzwerksanlagen vorgenommen. Die Beschäftigung litt unter der sinkenden Marktlage und war im letzten Vierteljahr völlig unzureichend, so daß Feierschichten eingelegt werden mußten. Auf der Georgsmarienhütte wurde die im Vorjahr begonnene elektrische Gichtgasreinigungsanlage fertiggestellt und in Betrieb genommen. Die Transportverhältnisse im Siemens-Martin-Werk wurden verbessert, ebenso die Einrichtungen zur Erzeugung von Verbundstahl. Die Verlegung der Walzprofile von Osabrück nach Georgsmarienhütte wurde durchgeführt. Die Beschäftigung auf allen Abteilungen litt vor allem durch die geringen Bestel-lungen des Eisenbahn-Zentralamtes sowie die eingeschränkte Bau-tätigkeit, so daß auch hier Betriebseinschränkungen nicht zu ver-meiden waren. Auf dem Werk Troisdorf erforderte die Ueber-nahme der Herstellung des Bedarfes der Maschinenbau-Anstalt Humboldt an Gießereierzeugnissen die Erweiterung der Gießerei. Die Durchführung des für das Werk Düsseldorf aufgestellten Verbesserungsprogramms wurde beendet. Durch die fertig-gestellten Neuanlagen wurde die Möglichkeit geschaffen, das Arbeitsprogramm zu erweitern und die Erzeugung zu erhöhen. Beim Werk Quint wurde das Ofengeschäft durch den milden Winter wie auch durch die allgemeine Wirtschaftslage beeinträch-tigt. Die Betriebe haben aber regelmäßig gearbeitet.

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

**Arbeitsforschung in der Schwerindustrie.** Bericht über die Tätigkeit der Forschungsstelle für industrielle Schwerarbeit der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., von Mai 1925 bis Mai 1929, erstattet von A. Wallichs, Geh. Regierungsrat, o. Professor a. d. Techn. Hochschule in Aachen, W. Poppelreuter, Professor Dr. phil. et med., R. C. Arnold, Obergeringenieur, Leiter des „Dinta“, Düsseldorf, und K. H. Fraenkel, Obergeringenieur Dr.-Ing., Geschäftsführer der Forschungsstelle

für industrielle Schwerarbeit. (Mit Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahl-eisen m. b. H. 1930. (69 S.) 4<sup>o</sup>. Geb. 9 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 8,10 *R.M.*

In vier nicht zu umfangreichen, leicht lesbaren Abschnitten haben die Leiter der Forschungsstelle die Erfahrungen nieder-gelegt, die sich über die Größe Mensch, die Arbeits- und Zeit-studie, die Belastungsuntersuchung der Schwerarbeiter und die Organisationsstudie aus ihren Arbeiten ergeben haben. Eine Fülle von Beispielen aus verschiedenen Betriebszweigen belegen die Schlußfolgerungen der Verfasser. Die örtliche Lage der For-schungsstelle bei den Hochöfen und Gießereien des Stahl-

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



Vereins hat es natürlich mit sich gebracht, daß die Beispiele aus diesen Betrieben überwiegen. Die Übertragungsmöglichkeit der gesammelten Erfahrungen auf andere Betriebe ist aber an allen Stellen herausgearbeitet.

Die Forschungsstelle hat bisher ihre Arbeiten teilweise in Ausschüßitzungen der Fachvereine und in betriebswissenschaftlichen Lehrgängen, jedoch immer nur einem kleinen Kreise von besonders beteiligten Fachgenossen zur Kenntnis gebracht. Der nunmehr vorliegenden Zusammenfassung ist es hoffentlich beschieden, in recht weiten Kreisen der Betriebsleiter, Betriebsingenieure und Konstrukteure Verbreitung und Beachtung zu finden. Der Inhalt des Werkchens ist nicht allein für den Betriebswirtschaftler und Zeitstudienmann bestimmt, sondern gerade die Leiter der Erzeugungs- und Maschinenbetriebe und auch die Konstrukteure von Anlagen finden in dem Buche eine Fülle von Anregungen, die, im Betrieb nutzbar gemacht, dem Vorteil des Werkes und dem Frieden mit der Belegschaft dienen. Soweit Werksleiter dem Gedanken der Durchforschung der Betriebe noch gleichgültig oder ablehnend gegenüberstehen, ist ihnen in den Beispielen reicher Stoff gegeben, aus dem sie Rückschlüsse für den Erfolg solcher Arbeit in eigenen Betrieben ziehen können. Auch für die Verhandlungen über Löhne und Arbeitszeit gibt besonders der Abschnitt III wertvolle Unterlagen an Hand.

H. Leiber.

**Freundlich, Herbert, Prof. Dr.:** Kapillarchemie. Eine Darstellung der Chemie der Kolloide und verwandter Gebiete. 4., unter Mitwirkung von J. Bikerman umgearb. Aufl. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 8<sup>o</sup>.

Bd. 1. Mit 97 Fig. 1930. (VIII, 566 S.) 36 *R.M.*, geb. 39 *R.M.*

Nach einer Pause von sieben Jahren erscheint Freundlich's schon beinahe als klassisch zu bezeichnende „Kapillarchemie“ in vierter Auflage. Da das Buch nur in seiner ersten, vor zwei Jahrzehnten erschienenen Auflage in dieser Zeitschrift besprochen worden ist<sup>1)</sup>, dürfte ein kurzes Eingehen auf den Gesamthalt zweckmäßig sein. Kapillarchemie ist ein der bekannteren Kolloidchemie übergeordneter Begriff, der die gesamten chemischen und physiko- oder elektrochemischen Erscheinungen an Grenzflächen verschiedener Phasen umfaßt. Die Kolloide mit ihrer infolge weitestgehender Zerteilung sehr ausgedehnten Grenzfläche zwischen disperser und dispergierender Phase werden besonders deutlich diese kapillarchemischen Erscheinungen aufweisen. Damit ist sofort die Haupteinteilung des Buches gegeben. Ein allgemeiner Teil wird die physikalisch-chemischen Grundlagen der Behandlung von Phasengrenzflächen umfassen müssen, ein besonderer alsdann die Eigenschaften der verschiedenen Arten von Kolloiden.

In der vorliegenden Auflage ist zum erstenmal eine Trennung dieser beiden Teile in zwei selbständige Bände durchgeführt. Der hier zu besprechende erste Band enthält drei Hauptabschnitte, von denen allerdings der erste an Umfang weitaus überwiegt. Planmäßig wird in diesem ersten Abschnitt die eigentliche Kapillarchemie im engeren Sinne, werden also die Vorgänge an Phasengrenzflächen besprochen, und zwar der Reihe nach die Grenzflächen: flüssig — gasförmig (mit der Unterteilung reine Flüssigkeiten und Lösungen), flüssig — flüssig, fest — gasförmig und fest — flüssig. Dieser Teil steht ganz und gar unter dem Zeichen der Adsorption und ihrer verschiedenen Folgen. Dann folgt die Kapillarelekttrizität, d. h. die Lehre von den elektrischen Eigenschaften der Grenzflächen. Hierbei wird besonders eingehend die Elektrokapillarkurve des Quecksilbers behandelt. Endlich werden die Eigenschaften der einzelnen Grenzflächenschicht, besonders ihre Dicke, erörtert; bemerkenswert ist vor allem ein dieser Auflage zum erstenmal eingefügter Abschnitt über die kinetische Theorie zweidimensionaler Körper. Es sind dies die Adsorptionsschichten, in denen weitgehende Gültigkeit der Gasgesetze nachgewiesen ist. Der zweite Hauptabschnitt enthält die Kinetik der Bildung neuer Phasen, die ja, insofern sie neue Grenzflächen schafft, auch in den Rahmen der Kapillarchemie gehört. Hier werden, wenn auch die Metalle im einzelnen nicht behandelt werden, den Metallfachmann die Ausführungen über Kernzahl und Kristallisationsgeschwindigkeit fesseln. Der letzte Abschnitt endlich befaßt sich mit der Brownschen Molekularbewegung.

War schon immer die flüssige Darstellung und daher leichte Lesbarkeit ein Vorzug des „Freundlich“, so ist dies in der vierten Auflage in noch höherem Maße der Fall, da an vielen Stellen die Anordnung straffer und das Ganze daher übersichtlicher geworden ist. Daß natürlich in dem Zeitraum von sieben Jahren seit der letzten Auflage manches Neue zu dem bereits vorhandenen Stoff hinzugekommen ist, das Berücksichtigung verlangte, ist wohl klar. Es ist ein gutes Zeichen für die zweckmäßige Anlage des Buches, daß trotz dieser Zufügungen der Umfang wenigstens dieses Teiles nur unwesentlich gewachsen ist. Berücksichtigt

man nun noch, daß der Verlag angenehmere Druckbuchstaben als früher gewählt hat und in der äußeren Ausstattung die letzten Spuren der Geldentwertung, die in den beiden letzten Auflagen sich zeigten, getilgt hat, so wird man dem bewährten, jetzt wieder neubelebten Buche freudig zustimmen und ihm weiteste Verbreitung wünschen.

W. Krings.

**Pila:** Allgemeines Profilverzeichnis der deutschen Eisenwalzwerke. 4. Aufl. Mit 2200 Profilabb. u. über 65 000 Profilen. (Dreisprachig: Deutsch, Englisch, Französisch.) Hagen i. W.: Otto Hammerschmidt 1930. (298 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 25 *R.M.*

Zwischen der dritten<sup>1)</sup> und der vorliegenden, um 60 Seiten vermehrten vierten Auflage liegt ein Zeitraum von sechs Jahren. Erzeuger, Handel und Verbraucher werden daher den neuen „Pila“ gern sehen. Es ist nicht so einfach, ein Sammelwerk dieser Art stets auf zeitgemäßer Höhe zu halten. Besonders die letzten Jahre brachten wesentliche Firmenänderungen und Werkszusammenlegungen und damit Umstellungen im Walzenpark. Die Normung der Form- und Stabeisen-Walzprofile ist zu einem gewissen Abschluß gekommen; es wäre dringend erforderlich, daß das auch für die Normung der Sonderprofile für bestimmte Verwendungszwecke bald geschieht, damit der „Wald“ in solchen Profilen mehr und mehr verschwindet zugunsten geringerer Walzen- und Lagerhaltungskosten.

Dem Herausgeber gebührt Dank für die mühevollen Arbeit, die lieferbaren Walzprofile von 83 Walzwerken in übersichtlicher Gliederung zusammengestellt zu haben. Zum Vorteil des „Pila“ sind die Angaben ausgedehnt worden auf die Blechwalzwerkeerzeugnisse, die Oberbaustoffe und die Profile einiger polnisch-österreichischer Werke. Zu begrüßen sind auch die Verzeichnisse der Eisenverkaufsverbände des Jahres 1930 und ihrer Mitglieder. Die Lesbarkeit der Zahlenwerte des im Steindruckverfahren hergestellten Nachschlagebuches ist erfreulicherweise bei der 4. Auflage einwandfrei. Die DIN-Blätter der  $\Gamma$ ,  $\square$ ,  $\nabla$ ,  $\perp$ ,  $\downarrow$  und  $\lrcorner$ -Walzprofile sind zu Anfang des Werkes wortgetreu wiedergegeben.

Einige Ratschläge möchte ich dem Herausgeber für spätere Auflagen auch diesmal mit auf den Weg geben: 1. In den Erklärungen der Abkürzungen fehlen solche für die Bezeichnungen NBSB, NBSHB, BSEN, BSUA, AS<sub>t</sub>, AS<sub>MA</sub>, AS<sub>tB</sub>, AS<sub>tC</sub> usw.; dem Nichteingeweihten sind sie ohne weiteres nicht verständlich. 2. Die für die deutschen Walzprofile benutzten Kennzeichen NP, WP, SP entsprechen nicht den Normbezeichnungen. Die ungeraden Walzweisen  $\Gamma$  9, 11, 13, ... 29 sind keine genormten (Normal-) Profile mehr. Das gilt ebenso für die als NP bezeichneten ungleichschenkligen  $\perp$ -Eisen  $4\frac{1}{2} \cdot 6\frac{1}{2}$ ,  $5 \cdot 7\frac{1}{2}$ ,  $6\frac{1}{2} \cdot 11\frac{1}{2}$ ,  $7\frac{1}{2} \cdot 11$ ,  $7\frac{1}{2} \cdot 12$ ,  $7\frac{1}{2} \cdot 14$ ,  $8 \cdot 16$ ,  $9 \cdot 10$ ,  $9 \cdot 12$ ,  $9 \cdot 14$ ,  $9 \cdot 16$ ,  $9 \cdot 18$ ,  $9 \cdot 20$ ,  $9 \cdot 22,5$ ,  $10 \cdot 13$  und  $10 \cdot 16$ . Die hochstehigen  $\perp$  16 und 18 nach DIN 1024 sind nunmehr durch die Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, lieferbar. 3. Die Abbildungen auf S. 46, 69 und 79 sollten die Achsenbezeichnungen in Übereinstimmung mit den Darstellungen auf S. X erhalten, da die in den allgemeinen Zusammenstellungen zum Teil wiedergegebenen statischen Werte sich auf die schrägliegenden Achsen beziehen. Um unliebsamen Fehlern vorzubeugen, sollten deren Kennbuchstaben unbedingt mit den DIN-Bezeichnungen in Einklang gebracht werden. Hier nach werden die waagerechten und senkrechten Schwerachsen mit  $x - x$  bzw.  $y - y$ , die schrägliegenden mit  $\xi - \xi$  bzw.  $\eta - \eta$  gekennzeichnet. Bei den Schiffbau-Winkelwulstweisen ist die Sache richtig durchgeführt. Auf S. 113 ist in der Abbildung die Achsenbezeichnung sowie die Kennzeichnung des Maßes  $w - w$  in Übereinstimmung mit LIN 1020 S. XXV besser mit  $c - c$  nachzutragen. 4. Im allgemeinen muß zukünftig darauf Wert gelegt werden, daß die statischen Werte der LIN-Walzprofile in den Zusammenstellungen mit den Wertangaben der eigentlichen LIN-Blätter gleichzifferig sind.

Wenn auch noch manche Wünsche offen bleiben, so ist der „Pila“ doch das vollständigste Nachschlagewerk auf diesem Gebiet und wird dem Benutzer, der sich über den vorhandenen Walzenpark unterrichten will, sicher gute Dienste leisten.

A. W. Schweppé.

**Handbuch für industrielle Werkleitung.** Berechtigte deutsche Ausgabe des Management's Handbook von L. P. Alford und dessen Mitarbeitern. Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure bearb. von Fr. Frölich. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1930. (XI, 1522 p.) 8<sup>o</sup>. In Leinen geb. 65 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 58,50 *R.M.*

Die Übertragung des „Management's Handbook“ ist eine dankenswerte Tat des Vereines deutscher Ingenieure. Der deutschen Industrie wird dadurch ein Dienst erwiesen, der sich aus-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1475.



wirkt, wenn sich weitere Kreise mit den Gedankengängen des Handbuchs vertraut gemacht haben.

Der Ingenieur neigt leicht dazu, die technisch gestaltenden Aufgaben in den Vordergrund zu stellen und dabei unbewußt die wirtschaftliche Seite der Fertigung etwas stiefmütterlich zu behandeln. Der Kaufmann wird die handelstechnische Seite herauskehren und läuft Gefahr, in seinen Entscheidungen die Erfordernisse des Betriebes nicht genügend zu berücksichtigen. Ein Betrieb kann auf die Dauer nur wirtschaftlich geführt werden, wenn die kaufmännischen und betrieblichen Belange in gleicher Weise gegeneinander abgewogen werden. Not tut der deutschen Industrie ein Nachwuchs, der einen Blick für diese Dinge besitzt. Das vorliegende Buch will dem Leser zeigen, welche Möglichkeiten zur geistigen Durchdringung alles wirtschaftlichen Geschehens bestehen. Es ist das Ergebnis einer engen Gemeinschaftsarbeit amerikanischer Fachleute aus Wissenschaft und Praxis. Die Beispiele sind der Organisation hochstehender amerikanischer Unternehmen entnommen. Der wesentliche Inhalt sei kurz wie folgt angedeutet: Das Buch behandelt die Werks- und Büroorgani-

sation, befaßt sich mit Fragen der Werkstoffhaltung, Güteprüfung, spricht über Zeitstudien, Lohnberechnung und Selbstkostenfragen, wobei besonders auch die Voranschläge (Budgetierung) zu Worte kommen, behandelt die Erforschung des Marktes (Konjunkturforschung), Bankverbindungen, Versicherungen und Personalangelegenheiten. Im Rahmen dieser Besprechung ist es nicht möglich, zu den einzelnen Abschnitten Stellung zu nehmen. Das eingehende Studium des leicht faßlich geschriebenen Buches wird reiche Anregungen geben, ist daher auf das wärmste zu empfehlen.

Hervorgehoben zu werden verdient die Art der Uebersetzung aus dem Englischen; sie ist nicht eine einfache Uebersetzung in gutes Deutsch. Das jedem Abschnitt vorgestellte Vorwort des Bearbeiters, Dipl.-Ing. Fr. Frölich, dem für seine mühevollen Arbeit besondere Anerkennung gebührt, gibt vielmehr dem Leser neben der kurzen Inhaltsangabe zugleich einen Hinweis auf unterschiedliche Verhältnisse der amerikanischen gegenüber der deutschen Industrie und trägt somit zum Verständnis des Ganzen bei.

Dr.-Ing. Otto Cromberg.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrung.

Dr.-Ing. K. Rummel, Leiter der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, ist in Anerkennung hervorragender und selbstloser Arbeit auf dem Gebiete der Wärmewirtschaft für die Eisen- und Stahlindustrie vom Institute of Fuel, London, die Melchett-Denk Münze für 1930 verliehen worden. Die Denk Münze wurde von Lord Melchett (früher Sir Alfred Mond) für solche Forscher gestiftet, die sich besonders um die Verbesserung der Wärmewirtschaft verdient gemacht haben.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

*Arnolds, Wilhelm*, Zivilingenieur, Düsseldorf-Eller, Vennhauser Allee 42.  
*Becker, C. H.*, Ing., Walzwerksdirektor a. D., Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstr. 77.  
*Becker, Franz*, Dr.-Ing., Kokereinspektor, Charkow (U.d.S.S.R.), Sojuskoks, Ausland-Abt.  
*Böhlhoff, Ludwig*, Oberingenieur der Stahlwerke Brüninghaus A.-G., Werdohl; Hagen i. W., Stresemannstr. 8.  
*Buddensiek, Wilhelm*, Geschäftsführer der Werkstoff G. m. b. H., Heidelberg, Neue Schloßstr. 9.  
*Choné, Felix*, beigeordneter Generaldirektor der Arbed-Terres Rouges Werke, Eich (Luxemburg).  
*Derenbach, Heinz*, Ingenieur der Fa. Demag A.-G., Hamborn a. Rhein, Im Birkenkamp 1.  
*Diedenhofen, Gustav*, Dr.-Ing., Trust Uralmet, Swerdlowsk (Ural), U.d.S.S.R.  
*Eichenauer, Johann*, Direktor, Deutsche Stahlgemeinschaft, G. m. b. H., Essen-Bredeney, Alfredstr. 307.  
*Graef, Rudolf*, Dipl.-Ing., Stahlwerke Eicken & Co., Hagen (Westf.), Kinkelstr. 14.  
*Hackemann, Ernst*, Dr., Oberleutnant im Reichswehrministerium, Heereswaffenamt, Berlin-Charlottenburg 2, Jebensstr. 1.  
*Hesse, Otto*, Direktor, Wiesbaden, Humboldtstr. 7.  
*Hoffmann, Kurt*, Dipl.-Ing., Hüttdirektor a. D., Parsch bei Salzburg (Oesterr.), Aigener Str. 1.  
*Kemper, Ernst*, Direktor der Fa. Brune & Kappesser, G. m. b. H., Essen, Reginenstr. 5.  
*Kothny, Erdmann*, Dr. techn., Ing., o. ö. Prof. der Deutschen Techn. Hochschule, Brünn (C.S.R.), Komenskyplatz 2.  
*Leese, Willi*, Vorsitzender des Vorst. der Fa. Ferrostaal A.-G., Essen, Huyssenallee 30.  
*Loepelmann, Fritz*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Stahlg. der Fa. F. Schichau G. m. b. H., Elbing, Theaterplatz 3.  
*Lohrlich, Oskar*, Direktor, Rheinischer Dampf.-Ueberw.-Verein, Düsseldorf 10, Rosenstr. 47.  
*Menking, Friedrich*, Dr.-Ing., Betriebsing. der Westf. Drahtindustrie, A.-G., Hamm (Westf.), Wilhelminenstr. 10.

*Nowak, Adolf*, Direktor der Mannesmannr.-Werke, Düsseldorf-Lohausen, Richthofenstr. 15.

*Riedel, Konrad*, Dr.-Ing., Hamborn a. Rhein, Thyssen Kasino.

*Schapo, Ludwig*, Dipl.-Ing., Hochofenchef der Woroschilow-Werke, Altschewsk (Donbass), U.d.S.S.R.

*Schmaltz, Friedrich*, Ingenieur, Miltenberg a. M., Landhaus Ama.

*Schmidt, Heinz*, Dr.-Ing., Düsseldorf, Keplerstr. 12.

*Schmitz, J.*, Fabrikbesitzer, Inh. der Schmitzwerke, G. m. b. H., vorm. Rud. Deus & Co., G. m. b. H., Düsseldorf 10, Gartenstr. 29.

*Schreiber, Roland*, Obering. u. Prokurist der Ofenbau-Ges. m. b. H., Düsseldorf 10, Kaiserswerther Str. 105.

*Schulz, Robert*, Oberingenieur, Siegen i. W., Rubensstr. 1.

*Schweiger, Hans*, Dipl.-Ing., Leningrad (U.d.S.S.R.), Hotel Europa.

*Steffe, Hermann*, Dr.-Ing., Obering. der Mannesmannr.-Werke Abt. Grillo Funke, Gelsenkirchen, Annastr. 16.

*Veit, Gottfried*, Dipl.-Ing., Düsseldorf-Oberkassel, Barmer Str. 11.  
*Zerzow, Ludwig*, Oberingenieur, berat. Ing., Ottobrunn, Post München 8, Rosenheimer Landstr. 6.

### Eisenhütte Südwest,

#### Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Mittwoch, den 26. November 1930, 16 Uhr, findet im Ratskeller, Saarbrücken, die

#### 9. Sitzung der Fachgruppe „Stahl- und Walzwerke“

statt.

#### Tagesordnung:

1. Um- und Neubauten der Walzwerksanlagen der Burbacherhütte. Berichterstatter: Walzwerkschef K. Gstettenbauer, Burbach.
2. Bericht über eine Studienreise nach Schweden. Berichterstatter: Dr.-Ing. A. Heger, Völklingen.
3. Die Eigenschaften des beruhigten und unberuhigten Flußstahles. Berichterstatter: Dr.-Ing. W. Oertel, Völklingen.
4. Verschiedenes.

Freitag, den 28. November 1930, 16 Uhr, findet im Ratskeller, Saarbrücken, die

#### 7. Sitzung der Fachgruppe „Kokerei und Hochofen“

statt.

#### Tagesordnung:

1. Erzeugung und Verhüttung von Schmalkammerkoks an der Saar. Berichterstatter: Oberingenieur E. Bertram, Brehach.
2. Ueber Gewinnung von Nebenerzeugnissen bei Verkokung von Saarkohle. Berichterstatter: Ingenieur von Hinke, Völklingen.
3. Aussprache über Betriebsangelegenheiten.
4. Verschiedenes.

**Bitte zahlen Sie sofort den Mitgliedsbeitrag gemäß ergangener Aufforderung.**