

# 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 39

25. SEPTEMBER 1930

50. JAHRGANG

### Die mechanischen Eigenschaften von Thomas- und Siemens-Martin-Stählen.

Von Dr.-Ing. Karl Daeves in Düsseldorf.

(Normalkurven aus Großzahlwerten für Festigkeit, Dehnung und Einschnürung beider Stahllarten. Unterschiede der technologischen Eigenschaften.)

Als im September 1879 gleichzeitig auf den heute zu den Vereinigten Stahlwerken gehörigen Werken Rheinstahl-Ruhrort und Hörde die ersten deutschen Thomas-schmelzen erblasen waren, begann ein lebhafter Meinungs-austausch darüber, ob der „in so kurzer Zeit hergestellte“ Stahl auch gegenüber dem langsam erschmolzenen Siemens-Martin-Stahl gleichwertig sei. Von Gegnern und Freunden wurden Beispiele der Ueber- und Unterlegenheit ins Feld geführt, und erst die außergewöhnlich rasche Entwicklung der Thomasstahl-Erzeugung auf dem europäischen Fest-land zeigte, daß wohl beiden Stahllherstellungs-Verfahren ihre besonderen Vorzüge zukommen, deren Erkenntnis für die Auswahl des Verwendungszwecks nicht unwesentlich ist.

Ein gerechter Vergleich der Eigenschaften von Thomas- und Siemens-Martin-Stählen wird dadurch erschwert, daß die für das Thomasverfahren günstigsten Arbeitsbedingungen eine andere kennzeichnende Zusammensetzung der erzeugten Stähle bedingen, als man sie bei den für das Siemens-Martin-Verfahren günstigen Bedingungen erhält. Deshalb ist es auch nicht richtig, Analysenvorschriften, die für das eine Verfahren zweckmäßig sein können, ohne weiteres auf andere Herstellungsverfahren zu übertragen. Die Eignung wird nie durch die chemische Zusammensetzung, sondern durch Erfüllung der geforderten Gebrauchseigenschaften bestimmt. So ist z. B. in der Regel der Phosphorgehalt der Thomasstähle höher, der Kohlenstoffgehalt gewöhnlich niedriger als bei Siemens-Martin-Stählen des gleichen Verwendungszwecks.

Weiter lassen sich aus Einzelproben oder noch so genau durchgeführten Laboratoriumsuntersuchungen mit einzelnen Schmelzungen oder Probestücken deshalb keine Vergleiche ziehen, weil die mechanischen Eigenschaften selbst von Stählen des gleichen Herstellungsverfahrens untereinander größere Schwankungen aufweisen, als der zu erwartende Unterschied zwischen Thomas- und Siemens-Martin-Stählen beträgt.

Endlich hat sich gezeigt, daß die bei Vergleichsuntersuchungen von Stählen häufig angewendete normalisierende Glühung bei Thomasstählen eine ganz andere Wirkung hat als bei Siemens-Martin-Stählen.

Der sicherste Weg, kennzeichnende Eigenschaften einer durch das Herstellungsverfahren bestimmten Stahlgruppe festzustellen, liegt immer in der Aufstellung von Eigenschafts-Häufigkeitskurven über eine Großzahl von wahllos herausgegriffenen, unter möglichst verschiedenen Bedingungen erhaltenen Einzelwerten der Eigenschaften im Gebrauchs-

zustand. Aus den Häufigkeits-Maxima werden dann Normalkurven aufgestellt. Als Unterlagen dienten hier ältere Zerreiß- und Analysenbücher der stahlerzeugenden Werke der Vereinigten Stahlwerke A.-G., später auch Häufigkeitskurven, die von Fried. Krupp A.-G., Essen, Henschel und Sohn, Henrichshütte, Hattingen, Oesterreichisch-Alpine Montan-Gesellschaft, Donawitz, Schoeller-Bleckmann-Stahlwerke A.-G., Ternitz, in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden. Endlich wurden für den Vergleich mit sauren Stählen noch Häufigkeitskurven aus einer älteren Arbeit des schwedischen Jernkontoret<sup>1)</sup> zusammengestellt und verwertet. Die Erfassung möglichst verschiedener örtlicher Verhältnisse scheint daher durch die Auswahl der Werke gegeben, die Bedingung der Großzahl dadurch, daß jeder einzelne Punkt der Hauptkurven einen Normalwert aus mindestens 50 Einzelwerten, zum Teil aus über tausend Einzelwerten darstellt.

Als Vergleichsgrundlage wurde die Zerreißfestigkeit gewählt, da sie den für den Verbraucher wichtigsten kennzeichnenden Maßstab für die Eigenschaften darstellt. Die Dehnungs- und Einschnürungswerte wurden dann getrennt für Thomas- und Siemens-Martin-Stähle jeweils auf die gleiche Zerreißfestigkeit bezogen. Es wurden also ohne Rücksicht auf die Zusammensetzung Stähle gleicher Festigkeit verglichen. Die Zusammensetzung selbst entsprach dabei durch die Großzahl der Werte der für das Erzeugungsverfahren bei der betreffenden Festigkeit jeweils kennzeichnenden, normalerweise eingehaltenen chemischen Zusammensetzung.

Die Zerreißproben entstammten den verschiedensten Walzprofilen, so daß sie einen Durchschnitt für normale Abmessungen darstellen, der gegebenenfalls durch Formfaktoren für besonders dicke oder dünne Querschnitte verbessert werden kann. Eine besondere Wärmebehandlung nach der Walzung fand in keinem Falle statt. Alle Angaben gelten also für den Walzzustand, der für die meisten Erzeugnisse ja auch der Verbrauchszustand ist. Die Dehnungen beziehen sich stets auf den Langstab.

Abb. 1 zeigt zunächst an gleichen Schienenprofilen, die auf demselben Werk in Thomas- und Siemens-Martin-Güte hergestellt wurden, die zu gleichen Festigkeiten gehörigen Dehnungs- und Einschnürungswerte. Wie man sieht, liegt innerhalb der Grenzen von 60 bis 95 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit die Dehnung der Thomasschienen durchweg um etwa 2 Deh-

<sup>1)</sup> Festigkeitseigenschaften schwedischen Stahles (Stockholm: K. L. Beckman 1897) S. 97/117.

nungsprozente, die Einschnürung um etwa 4 Einschnürungsprozente höher als bei Siemens-Martin-Schienen. Das stimmt mit der Erfahrung überein, daß sich für eine gegebene Festigkeit scharfe Abnahmebedingungen für die Dehnung und auch die Schlagprobe in der Regel viel besser durch Thomas- als durch Siemens-Martin-Stahl erfüllen lassen.

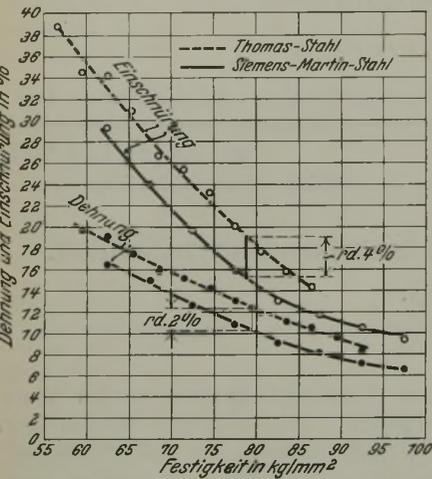


Abbildung 1. Einschnürung und Dehnung bei Siemens-Martin- und Thomasschienen in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit.

liegende Bedingungen für den beobachteten Unterschied der Zähigkeitswerte verantwortlich zu machen sind, wurden aus dem gleichen Zahlenstoff alle Werte ausgewählt, deren Kohlenstoff-, Silizium-, Mangan- und Schwefelgehalt nur innerhalb sehr enger Grenzen schwankte. Da Thomas- und Siemens-Martin-Schienen mit gleichem Phosphorgehalt selten sind,

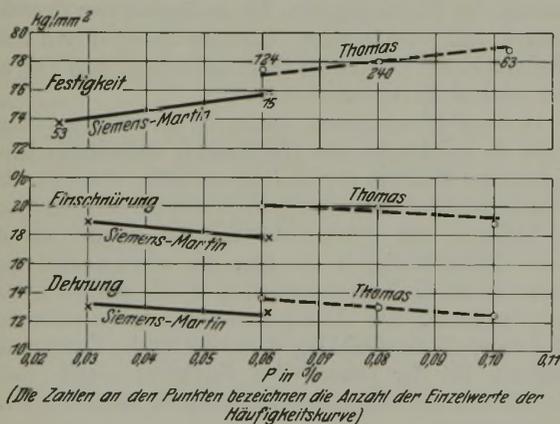


Abbildung 2. Festigkeitseigenschaften von Thomas- und Siemens-Martin-Schienen bei gleichem Kohlenstoff-, Mangan-, Silizium- und Schwefelgehalt in Abhängigkeit vom Phosphorgehalt.

wurde der Kunstgriff benutzt, die Festigkeitswerte in Abhängigkeit vom Phosphorgehalt bei sonst gleicher Zusammensetzung aufzuzeichnen. Der Abstand der Linien oder ihrer Verlängerung mußte dann den durch das Herstellungsverfahren bedingten Unterschied anzeigen. Abb. 2 zeigt, daß bei gleicher Zusammensetzung und z. B. einem Phosphorgehalt von 0,06 %, wie er bei beiden Verfahren vorkommt, die Thomasschienen eine um etwa 1,3 kg/mm<sup>2</sup> höhere Festigkeit und trotzdem noch eine um etwa 1,3 Dehnungsprozente höhere Dehnung und eine um 2,2 Einschnürungsprozente höhere Einschnürung aufweisen. Rechnet man diese Werte auf gleiche Festigkeit um, so ergeben sich Werte, die nur wenig niedriger sind als die sich aus Abb. 1 ergebenden. Die

höheren Dehnungs- und Einschnürungswerte sind also im wesentlichen nicht durch die Zusammensetzung, sondern durch das Herstellungsverfahren selbst bedingt.

Um festzustellen, wie weit diese überlegene Dehnung und Einschnürung auch bei weicheren Stählen und anderen Profilen besteht, wurden dann Häufigkeitskurven über die Festigkeitseigenschaften der verschiedensten Stahlorten zusammengestellt und die Kurvenmaxima in ein Festigkeits-Dehnungs-Schaubild eingetragen. Es zeigt sich in Abb. 3, daß sich die Werte — besonders, wenn man die teilweise ganz verschiedenen Herstellungsbedingungen berücksichtigt — ausgezeichnet dem Verlauf zweier Linienzüge für Thomas- und Siemens-Martin-Schienen anpassen. Ueberall liegt auch hier über den ganzen Bereich von 36 bis 100 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit die Dehnung der Thomasstähle um etwa 2 Dehnungsprozente, die Einschnürung um etwa 4 Einschnürungs-

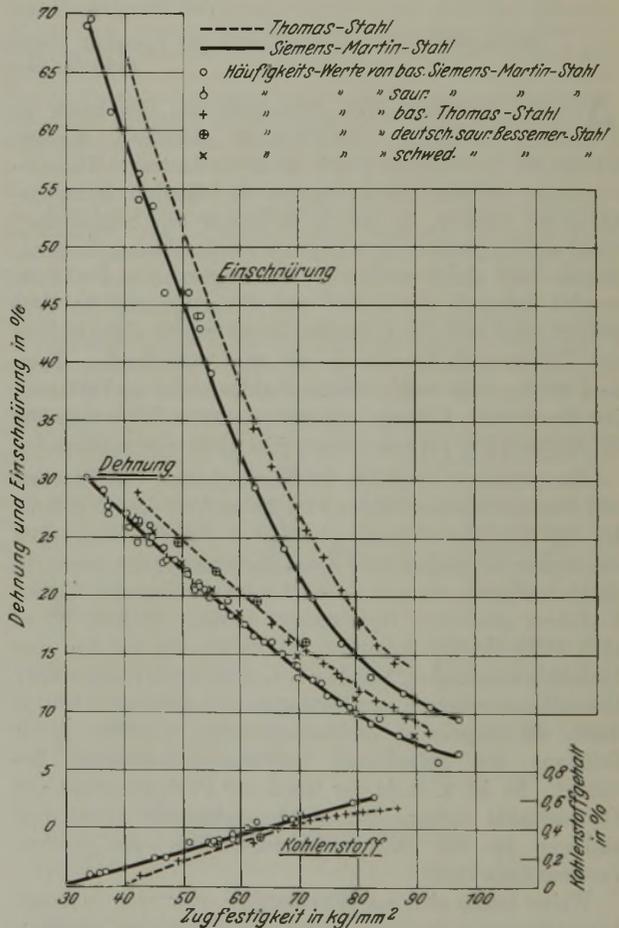


Abbildung 3. Normalwerte für Kohlenstoffgehalt, Dehnung und Einschnürung von gewalzten Thomas- und Siemens-Martin-Stählen bei gegebener Festigkeit.

prozente höher als bei Siemens-Martin-Stählen. Die ebenfalls in das Schaubild eingezeichneten Werte für saure Bessemerstähle liegen für deutschen Bessemerstahl von 50 bis 70 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit auf der Kurve für Thomasstahl, für schwedischen Bessemerstahl etwas höher als diejenige für Siemens-Martin-Stahl. Die Einschnürungs-Häufigkeitskurven wiesen meist einen ziemlich unregelmäßigen Verlauf auf, so daß es schwer war, das Hauptmaximum zu bestimmen. Die Linien für die Einschnürung erscheinen deshalb nicht ganz so gesichert wie die Dehnungskurven.

Im unteren Teil der Abb. 3 sind noch die bei den einzelnen Festigkeitswerten normalerweise eingehaltenen Kohlenstoffgehalte aufgetragen. Diesen Kurvenzügen kommt keine

theoretische Bedeutung zu, da die Wirkung des Kohlenstoffs auf die Festigkeit durch Mangan- und Siliziumgehalte, die für die beiden Herstellungsverfahren bei den verschiedenen Festigkeitsklassen ganz verschieden sind, überdeckt wird. Sie zeigen nur die bekannte Tatsache, daß Thomasstähle durchweg zur Erreichung derselben Festigkeit einen erheblich niedrigeren Kohlenstoffgehalt benötigen als Siemens-Martin-Stähle.

Ueber die metallurgischen Ursachen der Verschiedenheit der Eigenschaften von Thomas- und Siemens-Martin-Stählen läßt sich im Augenblick nichts Sicheres aussagen. Die wichtigsten Unterschiede bei der Herstellung von Thomas- und Siemens-Martin-Stählen liegen vielleicht in folgenden Punkten:

1. Die Zusammensetzung des Roheisens, vor allem im Phosphorgehalte, ist bei Thomasroheisen anders als bei Siemens-Martin-Roheisen. Daraus ergibt sich ein wesentlich höherer Gehalt an Phosphorsäure in der Thomasschlacke gegenüber der Siemens-Martin-Schlacke.
2. Die Zuführung des zur Verbrennung der Begleitelemente nötigen Sauerstoffs erfolgt beim Thomasverfahren unmittelbar an das Metall, beim Siemens-Martin-Verfahren in der Hauptsache durch die Oxyde der Schlacke.
3. Nur beim Thomasverfahren steht das flüssige Metall mit dem Luftstickstoff in Berührung.
4. Die Zeit, in der sich die Reaktionen vollziehen, ist beim Thomasverfahren im Gegensatz zum Siemens-Martin-Verfahren sehr kurz.

Es gibt aber Sonderverfahren, bei denen ein Tausch dieser vier Einflüsse stattfindet. Man kann z. B. im Siemens-Martin-Ofen bei den Punkten 2, 3 und 4 nach dem Siemens-Martin-Verfahren arbeiten, aber Thomasroheisen verwenden. Es scheint nun so, als ob die Dehnungs- und Einschnürungswerte derartiger Stähle, wie sie in Talbot-Ofen oft hergestellt werden, bei gleicher Festigkeit zwischen den Kurven Thomas- und Siemens-Martin-Stahl, also jedenfalls höher als bei normalen Siemens-Martin-Stählen liegen (Abb. 4). Das

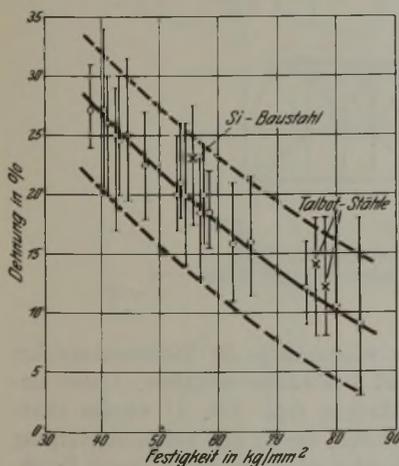


Abbildung 4. Normalwerte und Streugrenzen der Dehnung von gewalzten Siemens-Martin-Stählen bei gegebener Festigkeit.

würde auf einen nach Gleichgewichtsbedingungen durchaus nicht unwahrscheinlichen Einfluß der Phosphorkonzentration in Schlacke und Bad hindeuten.

Auf der anderen Seite arbeitet man beim Bessemerverfahren hinsichtlich der Punkte 2, 3 und 4 nach dem Thomasverfahren, aber ohne hohen Phosphorgehalt, und erhält teilweise Dehnungswerte, die auf der Thomasstahlkurve

liegen (deutscher Bessemerstahl), teilweise solche, die zwischen Siemens-Martin- und Thomasstahlkurve liegen (alter schwedischer Bessemerstahl).

Man sieht, daß sich die Kurven unter Umständen anwenden lassen, um festzustellen, ob gewisse Änderungen

der Betriebsverhältnisse eine Annäherung an die Beschaffenheit der Thomas- oder der Siemens-Martin-Stähle bewirken.

Die Kurven geben auch Unterlagen für den Vergleich neuer Stahlorten, Legierungszusätze und Wärmebehandlungsverfahren. Die Lage der Eigenschaftswerte neuer Stähle zu den Normalkurven des Siemens-Martin- oder Thomasstahles gibt ein Maß für die erzielte Qualitätsveränderung. Selbstverständlich stellen die Kurven nur die Normalwerte dar, bei denen die Streugrenzen berücksichtigt werden müssen.

In Abb. 4 ist deshalb nochmals allein für Siemens-Martin-Stähle die Kurve der Dehnungswerte gegen die Festigkeitswerte mit den beobachteten und normalerweise zu erwartenden oberen und unteren Streugrenzen aufgetragen. Man kann aus der Lage der untersten Kurve ohne weiteres ablesen, welche Mindestdehnungswerte bei gegebener Festigkeit noch eingehalten werden können, und mit welchem Ausfall man bei bestimmten Abnahmevorschriften rechnen muß.

Man sieht auch aus Abb. 3 und 4, wie eng die Beziehungen zwischen Festigkeit, Dehnung und Einschnürung liegen. Mindestdehnungswerte von Stahlgruppen gegebener Festigkeit können nicht, wie das zuweilen geschieht, durch Aushandeln bestimmt werden; sie sind durch die Natur des Stoffes und seine Herstellung mehr oder weniger bedingt. Ein Vergleich mit manchen Normen zeigt, daß dieser Bedingung nicht immer genügt wird.

Für eine kurvenmäßige Darstellung der gezeigten Art liegen vorläufig nur Festigkeits-, Dehnungs- und Einschnürungswerte in genügend großer Zahl vor. Für den Verwendungszweck sind aber auch noch andere, meist technologisch bestimmte mechanische Eigenschaften maßgebend. In Ergänzung des Vergleichs der Festigkeitswerte seien daher einige kennzeichnende Unterschiede von Thomas- und Siemens-Martin-Stählen zusammengestellt.

Schon im Bruchgefüge gewalzter Stähle weisen bei gleichem Verarbeitungsgrad und gleicher Festigkeit Thomasstähle ein feineres Bruchkorn auf als Siemens-Martin-Stähle. Bei Schienen ist dieser Unterschied, der sicher die Zähigkeits-eigenschaften beeinflusst, auch im Gefügebild deutlich zu erkennen.

Bei der Schienen-Schlagprobe, deren Ergebnis wieder mit Dehnung und Einschnürung zusammenhängt, verhalten sich Thomasschienen besser als Siemens-Martin-Schienen.

Die Verschleißfestigkeit von Thomasschienen ist nach Beobachtungen auf der Strecke und bei Laboratoriumsversuchen nicht unerheblich höher als bei Siemens-Martin-Schienen gleicher Festigkeit. Das scheint mit dem gänzlich verschiedenen Verhalten beider Stahlarten bei der Kaltärtung zusammenzuhängen. Thomasstahl nimmt beim Ziehen und Kaltwalzen sehr viel rascher höhere Festigkeiten an als Siemens-Martin-Stahl, eine Eigenschaft, die für manche Drahtsorten sehr erwünscht, für Tiefziehzwecke aber auch unerwünscht sein kann.

Thomasstahl ist im allgemeinen alterungsempfindlich. Unter ganz bestimmten Versuchsbedingungen gelang es aber, Thomasstähle herzustellen, die durch 20 % Quetschung und einstündiges Anlassen auf 250° noch 50 bis 75 % der Anfangskerbzähigkeit aufwiesen. Die Alterung wird also nicht durch das Thomasverfahren an sich bedingt. Die Kerbzähigkeit gewalzter Thomasstähle im Anlieferungszustand entspricht der von Siemens-Martin-Stählen gleicher Profile.

Eigentümlich ist das Verhalten von Thomasstählen bei Wärmebehandlung. Die sogenannte Normalglühung, die bei Siemens-Martin-Stählen fast immer die günstigsten Zähigkeitswerte hervorruft, wirkt sich bei Thomasstählen oft in einer Verschlechterung der Eigenschaften, vor allem der

Kerbzähigkeit aus. Worauf dieses eigentümliche Verhalten zurückzuführen ist, bedarf noch eingehender Untersuchung.

In den meisten Fällen werden also Thomässtähle ihre günstigsten Eigenschaften aufweisen, wenn sie ohne weitere Behandlung in Walzzustand verwendet werden. Die Wirkung einer etwaigen Wärmebehandlung muß vorher ausprobiert werden; sie kann nicht ohne weiteres aus dem Eisen-Kohlenstoff-Schaubild oder aus dem Verhalten von Siemens-Martin-Stählen abgeleitet werden.

Zusammenfassung.

Durch Großzahl-Forschung lassen sich eindeutige Unterschiede in den Festigkeitseigenschaften von Thomas- und Siemens-Martin-Stählen feststellen. Bei gleicher Festigkeit kommt dem Thomasstahl eine höhere Dehnung und Einschnürung zu. Ähnliche Unterschiede der technologischen Eigenschaften bestimmen die zweckmäßigen Anwendungsgebiete der beiden Stahlarten.

Versuche an einer elektrischen Gichtgas-Reinigungsanlage.

Von Alfred Michel in Huckingen.

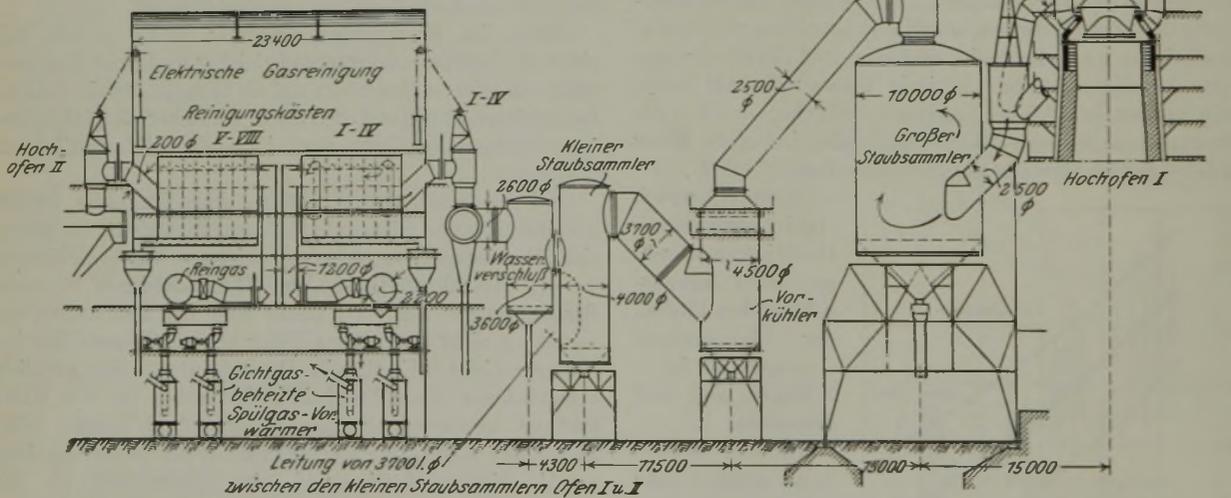
(Abhängigkeit der Elektrofilter-Wirkung von Feuchtigkeit, Temperatur, Druck, Geschwindigkeit, Kohlensäuregehalt und Staubgehalt des Gichtgases. Vorbehandlung des Gases. Ueberwachung des Reinigungsvorgangs. Betriebssicherheit der Elektrofilterung. Kraftverbrauch und Betriebskosten der elektrischen Gasreinigungsanlage, Bauart Elga, der Mannesmannröhren-Werke: Abt. Schulz Knaut, in Huckingen.)

Die Entwicklung der elektrischen Reinigung von Hochofengichtgasen hat in den letzten Jahren aus dem Versuchszustand heraus zu dem Bau von Großanlagen geführt, die schon heute den anderen Reinigungsverfahren in der Technik gleichwertig und in der Wirtschaftlichkeit überlegen sind. Ueber die Arbeitsweise dieser Anlagen ist schon mehrfach berichtet worden<sup>1)</sup>. Diese Berichte lassen erkennen, daß die Aufgabe der Elektrofilterung wesentlich verwickelter ist als die der Naß- und Trockenreinigung. Die Staubniederschlagung bei diesen Verfahren beruht auf einem rein mechanischen Vorgang, für dessen richtige Arbeitsweise die Beschaffenheit des Gases unwesentlich ist. Der Reinigungsvorgang ist vom Hochofengang und der Art des erblasenen Eisens unabhängig. Der

der elektrischen Gichtgas-Reinigung, wie sie sich im Betriebe ergibt, klarzustellen.

Die Untersuchungen wurden an der Gasreinigung Bauart Elga der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Schulz Knaut, in Huckingen durchgeführt. Die Anlage, die Abb. 1 im Schnitt wiedergibt<sup>2)</sup>, hat eine Leistungsfähigkeit von 270 000 Nm<sup>3</sup>/h; sie umfaßt 8 Reinigungskasten mit 64 Rei-

Abbildung 1. Schematische Darstellung der Gasführung vom Hochofen bis zur Reingasleitung.



Elektrofilterung liegen dagegen physikalische Vorgänge zugrunde, die in hohem Maße von der Beschaffenheit des Gases und des vom Gasstrom mitgeführten Staubes abhängig sind. Schwankungen im Hochofengang werden dadurch auf den Reinigungsvorgang übertragen; diese unmittelbare Einwirkung von mehreren veränderlichen Umständen auf den Reinigungsvorgang erschwert die Elektrofilterung. Für den Betrieb ist die Ermittlung aller dieser Größen unerlässlich, ihre Kenntnis bildet die Grundlage für die Betriebsführung einer elektrischen Gasreinigung. Da die Angaben im Schrifttum hierüber nur unvollständig und zum Teil widersprechend sind, erschien es nützlich, auf Grund von Untersuchungen und Erfahrungen an einer Großanlage die Frage

reinigungskammern, die wiederum je 39 Niederschlagsrohre von 150 mm Dmr. und 3 m Länge enthalten. Durch umfangreiche Meßeinrichtungen (vgl. Abb. 2) wurden sämtliche veränderlichen Größen, die für den Reinigungsvorgang von Wichtigkeit sein konnten, wie Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Staubgehalt, Geschwindigkeit, chemische Zusammensetzung des Gases und die Stromstärke nach Möglichkeit aufgezeichnet. Die gesammelten Erfahrungen wurden durch planmäßige Untersuchungen auf ihre Richtigkeit geprüft.

Es ergab sich, daß für die Elektrofilterung die physikalische Beschaffenheit des Gichtgases von grundlegendem Einfluß ist, während Schwankungen in

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 1153/61, 1256/60 u. 1441/9.

<sup>2)</sup> Vgl. auch die Werksbeschreibung in Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 113; St. u. E. 50 (1930) S. 753/61.

Zahlentafel 1. Einfluß der Feuchtigkeit auf den Reinheitsgrad des Gases.

Temperatur des Gases		Feuchtigkeit des Gases g/Nm <sup>3</sup> tr. <sup>1)</sup>	Staubgehalt des gereinigten Gases g/Nm <sup>3</sup> f. <sup>2)</sup>
vor dem Kühler °C	beim Eintritt in die Filter °C		
190	87	46	0,5480
200	84	53	0,4362
150	85	62	0,4260
160	90	62	0,3980
130	78	75	0,1798
200	90	75	0,4990
180	87	82	0,1278
220	90	85	0,2192
130	80	90	0,1216
180	83	94	0,0794
210	90	105	0,3350
165	83	120	0,0320
210	93	130	0,0830
175	95	140	0,0465

<sup>1)</sup> tr. = trocken. <sup>2)</sup> f. = feucht.

der chemischen Zusammensetzung des Gases geringere Bedeutung haben.

Von allen Zustandsgrößen übt der Wasserdampf im Gichtgas den stärksten Einfluß auf die Elektrofiltration aus. Die allgemeine Erfahrung geht dahin, daß ein hoher Feuchtigkeitsgehalt im Gas die Reinigung begünstigt. Um zahlenmäßige Unterlagen über diese Beziehungen zu erhalten, wurde der Feuchtigkeitsgehalt des Gases bei gleichbleibender Eintrittstemperatur durch Einspritzung von Wasser auf der Gicht geändert. Aus Zahlentafel 1 geht hervor, daß ein bestimmter Feuchtigkeitsgehalt im Gas notwendig

Zahlentafel 2. Einfluß der Gas-Eintrittstemperatur auf den Reinheitsgrad des Gases.

Temperatur des Gases		Feuchtigkeitsgehalt des Gases g/Nm <sup>3</sup> tr.	Staubgehalt des gereinigten Gases g/Nm <sup>3</sup> f.
vor dem Kühler °C	beim Eintritt in die Filter °C		
155	70	82	0,0132
152	73	100	0,0206
145	85	104	0,0296
150	94	114	0,0466
150	95	120	0,0521
190	110	88	0,0690

ist, und zwar ist die Reinigung um so besser, je näher der Feuchtigkeitsgehalt an der Sättigungsgrenze des Gases für Wasserdampf liegt. Mit steigender Eintrittstemperatur muß danach der Wasserdampfgehalt des Gases erhöht werden, um eine gute Reinigung zu erzielen. Die Sättigungskurve bildet andererseits die obere Grenze für den Feuchtigkeitsgehalt des Gases. Eine Unterschreitung des Taupunktes führt zur Ausfällung des Wasserdampfes und einem Naßwerden des Staubes. Der feuchte Staub bleibt leicht an der Sprühelektrode haften, wodurch die Korona und damit die Reinigung beeinträchtigt wird. Bei anhaltender Wasserabscheidung tritt naturgemäß eine Verschmutzung der ganzen Filterkammer ein, außerdem besteht die Gefahr, daß die Isolatoren durch Ueberschläge zerstört werden.

Im Gegensatz zu der günstigen Wirkung eines hohen Feuchtigkeitsgehaltes erschwert eine hohe Gastemperatur die Reinigung. Es ist nun nicht gleichgültig, ob die Ursache einer zu hohen Gas-Eintrittstemperatur eine hohe Gichttemperatur oder eine zu geringe Abkühlung des Gases auf dem Wege von der Gicht bis zur Reinigung ist. Wie an anderer Stelle des näheren ausgeführt wird, sind mit einer hohen Gichtgas-temperatur vielfach Änderungen in der Beschaffenheit des Gases verbunden, die ebenfalls von Einfluß auf den Reinigungsvorgang sind. Um nun die Wirkung einer höheren Gas-Eintrittstemperatur bei unveränderter Gichttemperatur kennenzulernen, wurde die Eintrittstemperatur durch Verringerung der eingespritzten Kühlwassermenge gesteigert und die dadurch verursachte Feuchtigkeitsabnahme des Gases durch Dampfzusatz ausgeglichen. Die Werte in Zahlentafel 2 zeigen, daß bei steigender Tempe-

peratur oder eine zu geringe Abkühlung des Gases auf dem Wege von der Gicht bis zur Reinigung ist. Wie an anderer Stelle des näheren ausgeführt wird, sind mit einer hohen Gichtgas-temperatur vielfach Änderungen in der Beschaffenheit des Gases verbunden, die ebenfalls von Einfluß auf den Reinigungsvorgang sind. Um nun die Wirkung einer höheren Gas-Eintrittstemperatur bei unveränderter Gichttemperatur kennenzulernen, wurde die Eintrittstemperatur durch Verringerung der eingespritzten Kühlwassermenge gesteigert und die dadurch verursachte Feuchtigkeitsabnahme des Gases durch Dampfzusatz ausgeglichen. Die Werte in Zahlentafel 2 zeigen, daß bei steigender Tempe-

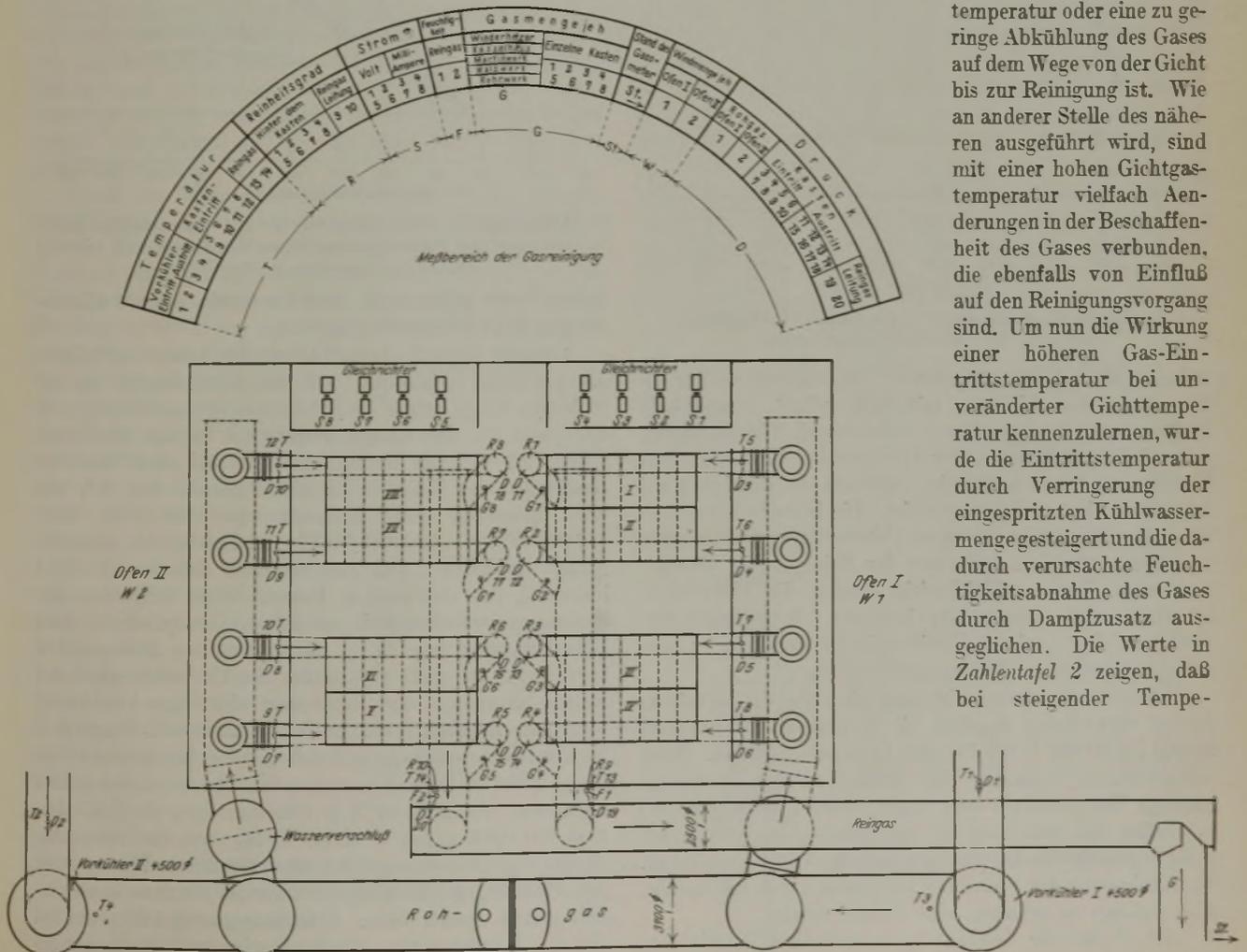


Abbildung 2. Verteilung der Messstellen in der Gasreinigungsanlage.

ratur eine Verschlechterung der Reinigung trotz erhöhten Wassergehaltes eintritt. In Abb. 3 sind Versuchswerte über die Abhängigkeit des Reinheitsgrades von der Eintrittstemperatur des Gases in die Filterkammer bei steigender Gichtgastemperatur und steigendem Feuchtigkeitsgehalt aufgetragen; der Verlauf der Kurve bestätigt das obige Ergebnis.

Der Einfluß der Gastemperatur beruht auf der Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit des Gases von der Temperatur. Durch eine höhere Temperatur nimmt die Leitfähigkeit des Gases zu, was im elektrischen Feld ein Ansteigen der Stromstärke verursacht, ohne daß man zunächst von wirklichen Ueberschlägen sprechen kann. Die Anlage arbeitet unruhig, eine Herabsetzung der Spannung und Erhöhung der Gasfeuchtigkeit wirken diesem nachteiligen Einfluß der erhöhten Temperatur entgegen. Der für die Reinigung günstigste Temperaturbereich liegt

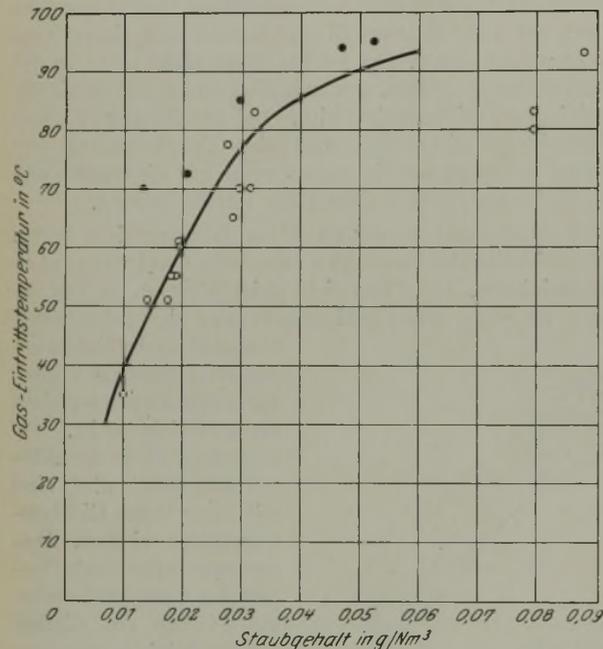


Abbildung 3. Reinheitsgrad des Gases in Abhängigkeit von der Gas-Eintrittstemperatur.

zwischen 50 und 70°. Als oberste Temperaturgrenze für die Erzeugung von Gichtgas mit 0,02 g/Nm³ Staubgehalt dürften nach den gemachten Erfahrungen 80° anzusehen sein. Bei Temperaturen über 110° werden die elektrischen Verhältnisse derart ungünstig, daß auch eine Reinigung auf 0,1 g/Nm³ nicht mehr möglich ist. Die immer stärker auftretenden Stromstöße führen zu Ueberschlägen und dadurch zu einem stoßweisen Aussetzen der Reinigung in dem betreffenden Kasten. Gleichzeitig werden die Elektrodenbänder durch die Ueberschläge in starke Schwingungen versetzt, was leicht zu einem Abreißen der Bänder und zum Ausfall der betreffenden Filterkammer führt.

Durch den Gaszustand ist auch die Höhe der anwendbaren Spannung gegeben, sie beträgt durchschnittlich 30 000 bis 40 000 V bei 150 mm Elektrodenabstand. Hohe Temperaturen verlangen eine Minderung der Spannung, niedrige Temperaturen und hoher Feuchtigkeitsgehalt ermöglichen eine Erhöhung der Spannung. Eine hohe Spannung begünstigt infolge stärkerer Ionisation die Entstaubung. Der Steigerung der Spannung ist jedoch durch die Gefahr, Ueberschläge zu erhalten, eine Grenze gesetzt.

Abb. 4 gibt die Beziehungen zwischen Eintrittstemperatur und Feuchtigkeitsgehalt für den jeweils

bestreichbaren Reinheitsgrad wieder. Bei niedrigen Temperaturen verläuft die für den Betrieb maßgebliche Kurve annähernd gleich mit der Sättigungskurve, mit steigender Temperatur entfernt sie sich im Sinne eines geringeren Wassergehaltes. Da aus wärmetechnischen Gründen ein möglichst geringer Wassergehalt anzustreben ist, wurde die Betriebskurve nur so weit der Sättigungskurve angenähert, als ein höherer Wassergehalt eine Besserung des Reinheitsgrades des Gases nach sich zog. Eine stärkere Abweichung bei den höheren Temperaturen ist außerdem mit Rücksicht auf die Temperaturschwankungen und die damit verbundene Gefahr, den Taupunkt zu unterschreiten, notwendig.

Um den Einfluß des Gasdruckes auf die Staubabscheidung kennenzulernen, wurden Messungen über den Reinheitsgrad des Gases bei einem Druck von 100 bis 600 mm W.-S. unter sonst gleichen Bedingungen angestellt. Es ergab sich kein Unterschied im Reinheitsgrad des Gases, was als

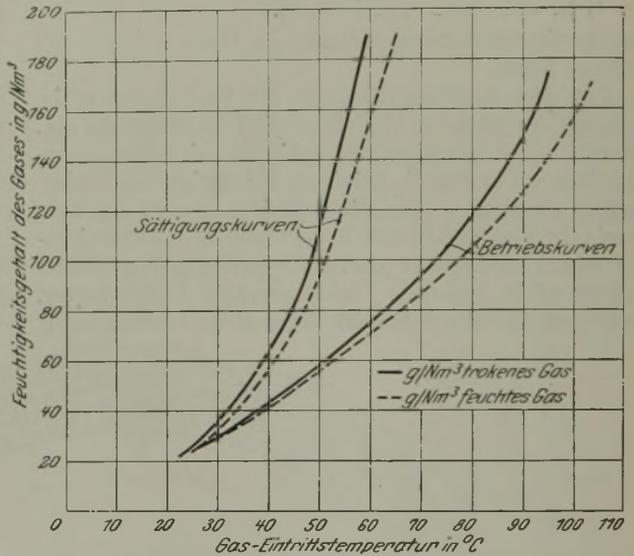


Abbildung 4. Betriebskurven für die zweckmäßige Messung des Feuchtigkeitsgehaltes des Gases nach seiner Eintrittstemperatur in die Filter.

Beweis dafür gelten kann, daß der Gasdruck ohne Einwirkung auf die Elektrofiltration ist.

Versuche über die Belastbarkeit der Anlage bestätigten die bekannte Erfahrung, daß der Reinheitsgrad um so schlechter ist, je größer die Strömungsgeschwindigkeit des Gases ist. Die Gasgeschwindigkeit beträgt im Durchschnitt 2,3 m/s (im Betriebszustande) bei einer Eintrittstemperatur des Gases in die Filterkammer von 70°, was einer Belastung jeder Kammer von 5200 m³/h, oder 330 000 m³/h (= 270 000 Nm³/h) bei Betrieb der gesamten Anlage entspricht. Das Gas befindet sich danach 1,3 s innerhalb des elektrischen Feldes. Eine Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit auf 2,8 m/s, entsprechend einer Ueberbelastung von 25 %, dürfte, wie aus *Zahlentafel 3* hervorgeht, als obere Grenze für die Ueberlastbarkeit der Anlage anzusehen sein, wenn man nicht eine Verschlechterung des Reinheitsgrades in Kauf nehmen will. Umgekehrt wird durch Unterbelastung der Anlage der Reinheitsgrad des Gases nicht unwesentlich verbessert. So wurde bei halber Belastung, also 2600 m³/h je Filterkammer, ein Reinheitsgrad von 0,009 g/Nm³ erreicht. Es liegt nun die Frage nahe, ob bei Eintrittstemperaturen über 80° durch Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit Gichtgas mit Maschinenreinheit erzielt werden kann. Erfahrungsgemäß tritt wohl bei diesen Temperaturen durch verringerte Strömungsgeschwindigkeit eine gewisse Verbesserung im Reinheitsgrad

Zahlentafel 3. Versuche über den Einfluß der Gasgeschwindigkeit auf den Reinheitsgrad des Gases.

Temperatur des Gases		Feuchtig- keit des Gases	Staub- gehalt des gereinigten Gases	Ge- schwindig- keit	Belastung der Anlage
vor dem Kühler	beim Ein- tritt in die Filter				
°C	°C	g H <sub>2</sub> O/Nm <sup>3</sup> tr.	g/Nm <sup>3</sup> f.	m/s	%
100	55	72	0,0069	0,57	25
140	56	82	0,0094	1,25	50
120	55	72	0,0271	2,30	100
140	60	82	0,0327	2,30	100
130	60	86	0,0385	2,85	125
118	62	68	0,0510	3,00	130
110	61	66	0,0609	3,00	130
130	67	62	0,0874	3,90	170
140	67	60	0,1112	3,90	170
120	60	59	0,1801	5,5	245

ein, Maschinenreinheit ließ sich jedoch, selbst bei einer Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit unter 0,5 m/s, nicht erreichen. Die Möglichkeit, Hochofengichtgase bei Eintrittstemperaturen über 80° auf dem Wege der Elektrofiltration in einer Stufe im Dauerbetrieb auf 0,02 g/Nm<sup>3</sup> Staubgehalt zu reinigen, muß danach als sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden.

Die Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung des Gichtgases liegen im allgemeinen zwischen 27 und 33 % CO sowie 6 und 13 % CO<sub>2</sub>. Aenderungen hierin vollziehen sich nur allmählich und sind vielfach mit einem Wechsel in der Gichtgastemperatur und in der Zusammensetzung und Menge des Staubes verbunden, so daß Beobachtungen über ihren Einfluß auf die elektrische Reinigung sehr schwierig sind. Um wenigstens Aufschluß über den Einfluß der Kohlensäure zu erhalten, wurde unter sonst gleichen Bedingungen Kohlensäure in eine Filterkammer eingeblasen, so daß das Gas von 11,8 auf 15 % CO<sub>2</sub> angereichert wurde. Ein Einfluß auf die Reinigung konnte nicht festgestellt werden.

Neben der Temperatur und Feuchtigkeit übt die Beschaffenheit des Gichtstaubes den stärksten Einfluß auf den Elektrofilter-Prozeß aus. Der Staub der Hochofengichtgase setzt sich bekanntlich aus ganz groben bis zu den allerfeinsten Teilchen zusammen. Er entsteht dadurch, daß Beschickungsstoffe aus den verschiedenen Zonen des Hochofens mitgerissen werden und daß die in der Schmelzzone des Hochofens verdampfenden Stoffe sich im Gasstrom niederschlagen. Aus je tieferen und heißeren Zonen der Staub der Hochofengichtgase stammt, desto feiner und reicher an leicht verdampfenden Stoffen wie Alkalien, Zink und Blei ist er. Dieser feine Staub gelangt im Staubsammler nicht zu Abscheidungen, er findet sich zum größten Teil erst im Filterstaub wieder. Zahlentafel 4 zeigt die chemische und mechanische Beschaffenheit von Gasstaub aus dem Sammler und aus dem Elektrofilter. Bei Ofenstörungen konnte nun in den meisten Fällen neben einer erhöhten Gichtgastemperatur ein stärkerer Entfall an Filterstaub

beobachtet werden. In diesem Fall erforderte das Gas zur Einhaltung des Reinheitsgrades einen höheren Wasserzusatz. Es ist denkbar, daß die Beladung und Abscheidung der Staubteilchen um so schwieriger ist, je kleiner die Teilchen sind; dies gilt ganz besonders von den sublimierten Stoffen. Wird nun eine bestimmte Teilchenzahl an feinstem Staub überschritten, so scheint dieser Staub im elektrischen Feld ein so starkes Dielektrikum zu bilden, daß nur noch eine schwache Stromaufnahme durch das Gas stattfindet. Erst durch die Einspritzung einer größeren Menge Wasser gelingt es, diese feinen Staubteilchen leitend zu machen und zur Abscheidung zu bringen. Während also die Menge an grobem Staub ohne Einwirkung auf die Elektrofiltration ist, übt die Teilchenzahl an feinem Staub einen Einfluß aus. Eine Anreicherung an feinem Staub ist insbesondere bei der Verhüttung von Alkalien und zinkreichen Erzen, bei der Erblasung von Sonderroheisen und bei erhöhten Gichttemperaturen zu beobachten.

Bei der Betriebsbeobachtung zeigte sich, daß bei Ausschaltung des Spülgases eine Verschlechterung des Reinheitsgrades des Gases nicht eintrat. Danach scheint bei der Abreinigung aufgewirbelte Staub mit dem Einschalten des Stromes sofort niederschlagen zu werden. Bei der Anlage in Huckingen wird daher Spülgas nicht mehr verwandt, was eine nicht unwesentliche Kraftersparnis bedeutet.

Diese Untersuchungen über den Einfluß der Betriebsumstände auf die Elektrofiltration machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sie waren nur auf die wichtigsten Fragen gerichtet. Wenn die Ergebnisse zunächst auch nur für die Verhältnisse einer Elga-Anlage Geltung haben, so dürften sie sich doch in ihren Grundzügen auf alle Elektrofilter übertragen lassen. Danach liegt der Schwerpunkt der elektrischen Reinigung von Hochofengasen nicht so sehr auf maschinell oder elektrotechnischem Gebiete, sondern in der Vorbehandlung des Gases. Es kommt vor allem auf die Beherrschung von Temperatur und Feuchtigkeit des Gases an. Gelingt es, die Eintrittstemperatur unter der kritischen Temperatur zu halten, dann arbeitet die Elektrofiltration betriebssicher und störungsfrei. Die Lösung dieser Aufgabe ist zunächst Sache des Hochofeningenieurs. Die Regelung als solche ist denkbar einfach. Entsprechend den Temperaturänderungen

Zahlentafel 4. Korngröße und Zusammensetzung von Gichtstaub.

	Gichtstaub					
	aus dem Sammler			aus dem Elektrofilter		
	Juni 1929	Januar 1930	April 1930	Juni 1929	Januar 1930	April 1930
Fe . . . . . %	43,02	43,35	40,70	22,81	8,51	9,36
Mn . . . . . %	1,2	0,6	0,8	1,3	1,56	0,72
SiO <sub>2</sub> . . . . . %	8,1	8,9	8,5	14,1	15,7	10,9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . . %	5,0	2,1	1,8	5,5	7,6	4,3
CaO . . . . . %	5,5	10,8	9,4	9,9	11,8	10,5
MgO . . . . . %	0,7	1,5	1,6	3,3	4,2	2,7
P . . . . . %	1,3	1,1	1,2	1,1	0,9	0,2
S . . . . . %	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4
Zn . . . . . %	0,05	Spur	0,07	0,07	2,7	3,8
Pb . . . . . %	Spur	Spur	Spur	1,1	0,8	0,5
K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O %	4,6	3,2	5,7	16,0	12,4	10,8
C . . . . . %	4,8	6,5	5,7	6,1	5,3	5,5
Glühverlust . %	8,3	9,9	9,4	14,5	25,9	33,2
Korngröße mm	> 1 2 % 0,57—0,120 7,6 % -	1—0,78 17,7 % 0,120—0,102 0,47 % < 0,075 30,9 %	0,78—0,57 20,8 % 0,102—0,075 20,43 %	0,102—0,075 4,0 %	< 0,075 96,0 %	

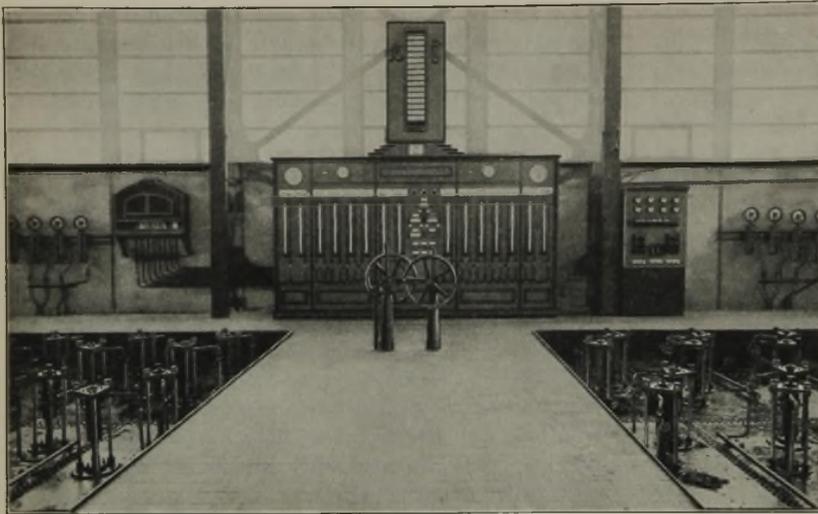


Abbildung 5. Schalt- und Meßraum.

Zahlentafel 5. Betriebszahlen der elektrischen Gasreinigungsanlage, Bauart Elga, in Huckingen.

Gasbeschaffenheit	an der Gicht	vor dem Kühler	vor der Reinigung	hinter der Reinigung
Temperatur . . . ° C	250	160	70	62
Druck . . . . . mm W.-S.	270	—	250	240
Feuchtigkeit . . . g/Nm <sup>3</sup> tr.	40	—	70	—
	bis		bis	
	50		90	
Staubgehalt . . . g/Nm <sup>3</sup> f.	25	3	2	0,01 bis 0,02

des Gichtgases wird die in einen Kühler einzuspritzende Wassermenge verringert oder vergrößert und dadurch gleichzeitig eine Taupunkterhöhung oder -erniedrigung erreicht, eine Arbeit, die auch von einem Thermostaten ausgelöst werden kann. Der Temperaturverlauf des Gases von der Gicht bis zum Eintritt in die Elektro-Gasreinigung erfordert somit größte Beachtung. Es erscheint mit Rücksicht auf eine niedrige Gaseintrittstemperatur zweckmäßig, die Reinigung nicht unmittelbar bei den Hochöfen aufzustellen, sondern die durch die Rohrleitung bedingte Abkühlung auszunutzen. Umgekehrt darf natürlich die Entfernung der Reinigung von den Oefen nicht zu groß gewählt sein, um bei niedriger Außentemperatur und niedriger Gichttemperatur den Taupunkt nicht zu unterschreiten. In den meisten Fällen sind die Temperaturschwankungen an der Gicht so groß, daß die Zwischenschaltung eines Vorkühlers mit Wassereinspritzung zwischen Ofen und Reinigung notwendig ist.

Um ein Bild über den praktischen Betrieb zu geben, seien kurz die Betriebsverhältnisse der Huckinger Anlage geschildert. Zur Bedienung der Anlage sind zwei Mann erforderlich, die neben der Wartung der maschinellen Einrichtungen und der Spannungsregelung die Regelung des Gichtgases nach Tempera-

tur, Feuchtigkeit, Druck und Menge zu überwachen haben. Diese zentrale Ueberwachung und Regelung des Energiefalles und -verbrauchs eines Hüttenwerkes ist für die Betriebssicherheit von allergrößtem Wert; sie erfordert natürlich eine übersichtliche Anordnung der umfangreichen Meßeinrichtungen. In Abb. 2 ist eine Schaltanordnung der in der Gasreinigung zusammenlaufenden Meßleitungen wiedergegeben. Sämtliche Meßgeräte sind auf der obersten Bühne der Gasreinigung, die als Schalt- und Meßraum eingerichtet ist, aufgestellt (vgl. Abb. 5). Gleichzeitig sind auf dieser Bühne die elektrischen Einrichtungen in einem besonderen Hochspannungsraum, der nach dem Meßraum hin durch die elektrischen Schalttafeln abgeschlossen wird, unter-

gebracht. Durch Schaulöcher kann der Hochspannungsraum, insbesondere das Arbeiten der Gleichrichter überwacht werden. Der Ausfall eines Gleichrichters wird durch Signallampen angezeigt. Spannungs- und Strommesser geben über die Belastung des elektrischen Feldes in den einzelnen Filterkasten Aufschluß. Die Temperaturüberwachung erstreckt sich auf 14 Meßstellen. Es werden die Temperaturen vor und hinter den Kühlern, vor Eintritt in die einzelnen Filterkammern, und die Reingastemperaturen gemessen. Die Feuchtigkeit des Gases wird mit dem Psychrometer von Ostwald bei größeren Temperaturschwankungen, mindestens aber in jeder Schicht zweimal auf jeder Ofenseite ermittelt. Weichen die gefundenen Werte von der in Abb. 4 dargestellten Betriebskurve ab, so wird durch Vergrößerung oder Verringerung der eingespritzten Wassermenge der Feuchtigkeitsgehalt im Gas neu eingestellt. Der Reinheitsgrad des Gases ist an der Flammenfärbung zu erkennen. Es ist zu diesem Zweck der Gasaustritt jeder Filterkammer mit einem Bunsenbrenner verbunden, nach dessen Flammenfärbung sich der Reinheitsgrad bei einiger Übung auf 0,01 g Staub je m<sup>3</sup> Genauigkeit schätzen und das Arbeiten der einzelnen Filterkammern überwachen läßt. Auf einer gemeinsamen Meßtafel wird der Druck des Gichtgases vor und hinter jeder Filterkammer sowie die Gasabnahme der Verbrauchsstellen und die Belastung der einzelnen Filterkammern angezeigt.

Die Verständigung der Gasreinigung mit den Betrieben erfolgt durch Signallampen. Im Falle des Nichtbefolgens

Zahlentafel 6. Betriebskosten einer einstufigen Elektrofilter-Anlage für 270 000 Nm<sup>3</sup> Stundenleistung bei 63prozentiger Ausnutzung.

Kosten für	170 000 Nm <sup>3</sup> tr.	1000 Nm <sup>3</sup> tr.	RM/1000 Nm <sup>3</sup> tr.
Wasser für Vorkühlung . . . . .	30 m <sup>3</sup> zu 0,0075 RM	0,175 m <sup>3</sup>	0,0015
Druckluft für Abreinigung . . . . .	340 m <sup>3</sup> zu 0,002 RM	2,00 m <sup>3</sup>	0,0040
Strom			
für 5 Umspanner . . . . .	39,0 kWh	0,23 kWh	
für 5 Gleichrichter . . . . .	3,4 „	0,02 „	
für 5 Schaltwerksmotoren . . . . .	5,1 „	0,03 „	
für 5 Staubschnecken . . . . .	12,0 „	0,07 „	
für Wasserförderung . . . . .	59,5 kWh zu 0,023 RM	0,35 kWh	0,008
Material . . . . .		0,20 „	0,0045
Löhne			
für Bedienung . . . . .			0,025
für Instandhaltung . . . . .			0,015
Allgemeines . . . . .			0,015
Reinigungskosten . . . . . gesamt			0,093

der gegebenen Befehle kann der Verbrauch der einzelnen Betriebe durch Fernsteuerung der Drosselklappen von der Reinigung aus geregelt werden. Eine Lichttafel vermittelt den jeweiligen Gasometerstand, bei dessen Höchststand die Rohgasfackeln gezogen werden. Weiterhin ist die Reinigung mit den Hochöfen, den Winderhitzern und dem Gebläsehaus durch eine besondere Befehls- und Signalanlage mit entsprechenden Rückmeldegeräten über die an die Hochöfen zu liefernde Windmenge und über Abstich und Ofenstillstand verbunden.

Was die Betriebssicherheit angeht, so ist die elektrische Filterung mindestens ebenso zuverlässig wie die anderen Reinigungsverfahren. Die Schwierigkeiten, die bei den verschiedenen Anlagen in der ersten Zeit der Inbetriebnahme vorhanden waren, beruhten vielfach auf dem Fehlen der Einrichtungen für eine ausreichende Kühlung des Gases. Durch die nachträgliche Aufstellung von Hochdruckpumpen zur Kühlwassereinspritzung wurde bei der Elektrofilteranlage der Mannesmannröhren-Werke in Huckingen eine vollständige Beherrschung der Gastemperatur erreicht. Ueber die durchschnittlichen Betriebszahlen dieser Anlage unterrichtet *Zahlentafel 5*. Ein Beweis für die Zuverlässigkeit des Elektrofilters ist die lange Laufzeit der einzelnen Reinigungskasten, die zuletzt 3 Monate betrug, ohne daß in dieser Zeit ein Elektrodenband abriß oder eine Verschmutzung der Kammern eintrat. Es ist beabsichtigt, die Laufzeit der Kasten auf 6 Monate zu verlängern.

Zum Schluß seien noch kurz die Kosten der Elektrofilterung angeführt (*Zahlentafel 6*). Der Kraftbedarf für den eigentlichen Reinigungsvorgang beträgt 0,35 kWh je

1000 Nm<sup>3</sup> trockenes Gas und 0,55 kWh einschließlich der Vorbehandlung des Gases. Dieser geringe Kraftbedarf, den kein anderes Reinigungsverfahren erreicht, wird durch den geringen Druckverlust des Gichtgases in der Reinigungsanlage, wodurch die Aufstellung von Ventilatoren überflüssig wird, erreicht. Die Kosten für die Instandhaltung sind durch die lange Laufzeit der Reinigungseinrichtungen, die Einfachheit der Anlage und bei dem kaum nennenswerten Verbrauch an Elektrodenbändern ebenfalls so niedrig wie bei keinem anderen Verfahren. Die wirtschaftliche Ueberlegenheit der Elektrofilterung dürfte dadurch klar erwiesen sein.

#### Zusammenfassung.

Auf Grund von Untersuchungen an der elektrischen Gichtgas-Reinigungsanlage, Bauart Elga, der Mannesmannröhren-Werke in Huckingen wurde der Einfluß, den die physikalische und chemische Beschaffenheit des Gichtgases und Gichtstaubes auf die Elektrofilterung ausüben, ermittelt. Es wurde eine Betriebskurve aufgestellt, die angibt, wie groß der Feuchtigkeitsgehalt des Gases in Abhängigkeit von der Eintrittstemperatur des Gases in die Filterkammer sein muß, um eine bestmögliche Reinigung zu erzielen. Als oberste Temperaturgrenze für die elektrische Entstaubung von Gichtgas auf eine Reinheit von 0,02 g/Nm<sup>3</sup> wurden 80°, auf 0,1 g 110° gefunden. Der für die Reinigung günstigste Temperaturbereich liegt bei 50 bis 70°. Mit Rücksicht auf das Vorkommen höherer Gichtgastemperaturen wird auf die Notwendigkeit einer weitgehenden Vorkühlung des Gases hingewiesen. Weiterhin werden die Betriebsverhältnisse der Anlage in Huckingen geschildert und die Betriebskosten der Reinigung angegeben.

## Großversuche an einer zu Studienzwecken gebauten Regenerativ-Kammer.

### III. Teil: Steinausnutzungsgrad und Verlauf der Steinoberflächentemperatur.

Von Dr.-Ing. Kurt Schumacher in Duisburg-Meiderich.

[Mitteilung aus der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>].

Die von K. Rummel<sup>2</sup>) aufgestellte Formel für die Wärmedurchgangszahl zur Berechnung von Regeneratoren

$$\frac{1}{k} = (t + t') \left( \frac{1}{\alpha t} + \frac{1}{\alpha' t'} + \frac{1}{\tau_s \cdot c \cdot \gamma \cdot \delta / s \cdot \zeta} \right) \quad (1)$$

berücksichtigt in den beiden ersten Summanden die Wärmeübergangswiderstände von Gas an Stein und von Stein an Gas, während der dritte Summand den Wärmeleitwiderstand bei der Wärmespeicherung wiedergibt.

In Gleichung (1) bedeutet:

$\tau_s$  = Ausnutzungsgrad der Steine, d. h. das Verhältnis der wirklich gespeicherten Wärmemenge zu derjenigen, die bei  $\lambda = \infty$  gespeichert werden würde.

$\zeta = \frac{\vartheta_{s \max} - \vartheta_{s \min}}{\vartheta_{sm} - \vartheta'_{sm}}$  berücksichtigt den Verlauf der Steinoberflächentemperatur. Alle anderen Größen der Gleichung (1) sind bekannt.

$\alpha$  und  $\alpha'$  = Wärmeübergangszahlen in kcal/m<sup>2</sup> h °C in der Heizzeit und Kühlzeit nach den Untersuchungen von H. Kistner<sup>3</sup>).

$c$  = spezifische Wärme der Steine in kcal/kg °C.

$\gamma$  = spezifisches Gewicht der Steine in kg/m<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>) Auszug aus Mitt. Wärmestelle V. d. Eisenh. Nr. 141. Die Mitteilung ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 63/74 (Gr. D: Nr. 62).

<sup>2</sup>) St. u. E. 48 (1928) S. 1712/5.

<sup>3</sup>) Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 751/68 (Gr. D: Wärmestelle 139).

$t$  = Dauer der Heizzeit in h.

$t'$  = Dauer der Kühlzeit in h.

$\delta = 2X = \frac{2 \cdot \text{gesamtes Steinvolumen der Kammer}}{\text{gesamte Heizfläche der Kammer}} = \text{äquivalente Steinstärke in m.}$

$k$  hängt also im wesentlichen von dem Produkt  $\tau_s \zeta$  ab; gelingt es auf Grund der an der Versuchskammer vorgenommenen Messungen für beliebige Verhältnisse, d. h. für verschiedene Steinstärken  $\delta$ , Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$ , spezifisches Gewicht  $\gamma$  und spezifische Wärme  $c$  der Steine, Wärmeübergangszahl  $\alpha$ , Dauer der Heizzeit und Kühlzeit  $t_0$ , die Größen

$\tau_s$  und  $\zeta$

zu bestimmen, so ist die Berechnung der Regeneratoren möglich.

Die Aufgabe dieser Arbeit soll sein,  $\tau_s$  und  $\zeta$  mit praktischer genügender Genauigkeit so einzugrenzen, daß sie für beliebige Fälle abgegriffen werden können.

Der gesetzmäßige Einfluß der Größen  $\alpha$ ,  $\lambda$ ,  $c$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $t_0$  auf den Ausnutzungsgrad  $\tau_s$  und den Wert  $\zeta$  wurde für zwei Grenzfälle, die sich aus dem Verlauf der Umgebungstemperaturen ergaben, untersucht und ließ sich mittels besonderer

Kennziffern  $\frac{at_0^4}{X^2}$  und  $h^2at_0$  schaubildlich in Grenzwerten

<sup>4</sup>) H. Gröber: Temperaturverlauf und Wärmeströmungen in periodisch erwärmten Körpern. Forsch.-Arb. Gebiet Ingenieurwes. Heft 300 (Berlin: VDI-Verlag 1928) S. 3.

darstellen, aus denen sich durch Interpolation bzw. Mittelwertbildung die für den einzelnen Fall gültigen Werte entnehmen lassen. Ein Vergleich mit den Versuchsergebnissen an der Versuchskammer hat für die errechnete und gemessene Wärmedurchgangszahl eine Abweichung von durchschnittlich 4 % ergeben.

Ferner gibt der Steinausnutzungsgrad  $\eta_s$  Aufschluß, ob die in der Kammer eingebauten Steine die richtige Dicke für die bestimmte Periodendauer besitzen. Die Ergebnisse an der Versuchskammer zeigen, daß dort die Steinstärke von 0,08 m bei einer Umstellzeit von 20 min zu groß ist, da ein Ausnutzungsgrad von nur 44 % erreicht wurde. Bei richtiger Wahl der Steinstärke, rd. 0,05 m, würde eine Steingewichtersparnis des Gitters von rd. 24 % bei gleicher Güte des Wärmeaustausches erfolgen. Bei einer zweistündigen Umstellzeit beträgt  $\eta_s$  beim 80 mm starken Stein rd. 82 %. Eine Verringerung der Steinstärke würde nur noch eine kleine Verbesserung des Steinausnutzungsgrades hervorgerufen, da bei hohen  $\eta_s$ -Werten eine geringe Zunahme von  $\eta_s$  bei einer Verkleinerung der Steinstärke eintritt. Obendrein erfolgt bei kleinerer Steinstärke eine größere Temperaturänderung des Gases und Windes. Der Vollständigkeit wegen wurde aus den Angaben der zu diesem Zweck in den Stein eingebauten Elemente die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  berechnet. Ihre Größe liegt bei den von deutschen Laboratorien angegebenen Werten, bei 500° 0,8, bei 1000° 1,0 kcal/m h °C.

Die für die Güte einer Kammer ausschlaggebenden Hauptgrößen, die Wärmedurchgangszahl  $k$ , der Steinausnutzungsgrad  $\eta_s$  und der Heizflächenwirkungsgrad  $\eta_H$  zeigen deutlich an der Versuchskammer den Vorteil der versetzten Rostpackung gegenüber der nicht versetzten Rostpackung.

Bei der ersten sind die Werte von  $k$  rd. 13,7 %,  $\eta_s$  rd. 4 % und  $\eta_H$  rd. 3 % größer. Ferner gibt der Heizflächenwirkungsgrad<sup>5)</sup> Aufschluß über die Wirkung einer Heizflächenvergrößerung. Nach den Versuchsergebnissen beträgt der Heizflächenwirkungsgrad bei der kleinsten Belastung der Kammer  $\eta_H$  rd. 88 %. Bei der höchsten ausgeführten Belastung  $\eta_H$  rd. 78 %. Wollte man bei diesem Versuch auch einen Heizflächenwirkungsgrad von 88 % erreichen, so müßte bei gleichem Querschnitt der Kammer die Heizfläche und gleichzeitig auch das Gittergewicht um 70 % zunehmen. Man erkennt daraus, daß bei verhältnismäßig großem Wirkungsgrad eine geringe Verbesserung derselben schon hohe Bau- und Materialkosten verursacht. Es sei noch darauf hingewiesen, daß alle Berechnungen streng nur für die Regeneratoren gelten, die sich im Beharrungszustand befinden, d. h. es muß nach einer Vollperiode wieder die gleiche Temperaturverteilung wie zu Anfang herrschen.

Wegen der Buchstabenbezeichnungen, Diagramme und Formeln muß auf die Hauptarbeit verwiesen werden.

<sup>5)</sup> Das heißt das Verhältnis der wirklich übertragenen Wärmemenge zu derjenigen Wärmemenge, die bei einer unendlich großen Heizfläche ausgetauscht wird.

## Gefügeänderungen beim Glühen von weichem Stahl.

Von W. Heike und W. Brenscheidt in Freiberg [Sa.]<sup>1)</sup>.

Beim Glühen kohlenstoffhaltigen Eisens in oxydierenden Gasen ist häufig neben der Entkohlung der Randzonen die Bildung großer zapfen- oder säulenförmiger Kristallite zu beobachten, die in länglicher Form vom Rande nach der Mitte zu gewachsen sind. J. E. Stead<sup>2)</sup>, Ch. R. Austin<sup>3)</sup> und W. Kuntscher<sup>4)</sup> haben die Erscheinung untersucht, nebenbei auch E. H. Schulz und W. Hülsbruch<sup>5)</sup>. Schon von Stead wurde sie mit der Diffusion des Kohlenstoffs in Verbindung gebracht. Die Arbeiten beschränken sich jedoch auf gegossenen oder warm verformten Stahl. Untersuchungen mit kalt verformtem Stahl fehlen ganz. Sie können Aufklärung darüber bringen, ob Spannungen, die bei der gewöhnlichen Kristallisation eine wichtige Rolle spielen, auch bei der Zapfenbildung in Frage kommen. Mit diesem ersten Ziele wurde die Arbeit begonnen. Nach ihrem Abschluß erhielten die Verfasser Kenntnis von einer Arbeit, in der C. A. Edwards und T. Yokoyama<sup>6)</sup> die gleiche Frage behandeln und zu einem gleichen Ergebnis kommen. Die große Bedeutung der dabei gewonnenen Erkenntnisse für den Nachweis von Spannungen im Stahl wird dabei von ihnen allerdings nicht berührt.

Die eigenen Versuchsergebnisse geben Aufschluß über den Einfluß des Verformungsgrades, des Glühmittels, der Temperatur und der Glühdauer und zeigen, daß sich Zapfen nur in verformten Proben bilden. Sie stellen sich ein, wenn kohlenstoffhaltiger Stahl nicht allzu stark verformt und darauf mindestens 3 bis 5 h lang in zerkleinertem Kalkspat oder Luft bei Temperaturen geglüht wird, die

unterhalb der  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung liegen, erreichen aber erst nach Fortsetzung des Glühens (nach 12 bis 24 h) ihre größten Abmessungen. Eine Glühtemperatur von 750° wurde als ausreichend und zweckmäßig erkannt. Zur Zapfenbildung im Stahl sind erforderlich: Kohlenstoff, Spannungen und Glühen in einer Kohlenstoff aufnehmenden Atmosphäre.

Schon ganz geringe Spannungen (1 %) genügen, um nach der angegebenen Glühbehandlung das Wachsen und die eigentümliche Form der Kristallite in den Randzonen zum Vorschein zu bringen. Der günstigste Verformungsgrad liegt bei 3 %; sowohl bei darunter als auch darüber liegendem Verformungsgrade werden die Zapfen kleiner und verschwinden schließlich bei 6 % Verformung vollkommen.

Bei Verformungsgraden von 6 bis 9 % wachsen die Körner am Rande nur wenig, aber niemals in Zapfenform. Ungleichmäßigkeiten bei der Verformung können das Bild verändern.

Die Rekristallisation setzt mit der Bildung großer Körner bei 10prozentiger Verformung ein.

Das Wachstum des Kornes im Innern folgt bei schwachen Verformungen den gleichen Gesetzen wie das Wachsen der Randkristallite in Zapfenform, nur daß sich in jenem Falle keine Zapfen bilden. Die größten Abmessungen erreichen sie bei einem Verformungsgrade von 3 %. Voraussetzung für das Wachsen ist, daß der Kohlenstoff verschwunden ist.

Die Prüfung auf Spannungen nach dem Glühverfahren ist ungefähr von der gleichen Empfindlichkeit wie das Frysche Aetzverfahren. Dazu wird die zu untersuchende Probe in Luft, am besten aber in fein zerkleinertem Kalkspat eingebettet, während 24 h bei einer Temperatur von 750 bis 800° geglüht, ohne dabei den  $A_1$ -Punkt zu überschreiten.

Der zweite Teil der Arbeit behandelt die Kohlenstoff verdrängende Wirkung des Phosphors und besonders

<sup>1)</sup> Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 99/103 (Gr. E: Nr. 122).

<sup>2)</sup> J. Iron Steel Inst. 53 (1898) S. 145.

<sup>3)</sup> J. Iron Steel Inst. 105 (1922) S. 93.

<sup>4)</sup> Dr.-Ing.-Diss. Bergakademie Freiberg (1927).

<sup>5)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 225/40.

<sup>6)</sup> J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 141.

den Einfluß, den der Verformungsgrad, die Temperatur und die Glühdauer ausüben (Glühen im Bleibad). Beim Glühen zwischen A<sub>1</sub> und A<sub>3</sub> wird der Kohlenstoff aus den phosphorreichen Stellen verdrängt, wonach Kornwachstum bei längerem Glühen infolge der Diffusion des Phosphors eintritt. Bei schwach verformten Proben beschränkt sich die Erscheinung auf die phosphorreichsten engbegrenzten Stellen, bei den über den Schwellenwert verformten

wird der ganze Kern in Mitleidenschaft gezogen. Aus dem ganzen Kern wird in diesem Falle der Kohlenstoff je nach der Glühdauer mehr oder weniger vollständig in den Probenrand getrieben (Glühung ohne Oxydation im Bleibad).

Die sogenannten Ferrithöfe sind phosphorarm und treten eben deshalb in Erscheinung. Sie verdanken ihre Entstehung dem Umstande, daß bei Temperaturen unterhalb A<sub>3</sub> der kohlenstoffhaltige Mischkristall nur phosphorfreen Ferrit auflöst.

## Umschau.

### Die Beziehungen zwischen den Mangangehalten des flüssigen Eisens und der Schlacke.

In einer dem Welt-Ingenieurkongreß vorgelegten Arbeit geht G. Oishi<sup>1)</sup> auf die obigen Fragen näher ein. Zur Aufstellung der Gesetzmäßigkeiten dienten analytische Ergebnisse einer Anzahl von Laboratoriumsversuchen sowie von sauren und basischen Siemens-Martin-Schmelzungen.

Bekanntlich bereiten alle Versuche, Messungen über die Gleichgewichte zwischen Metall und Schlacke im Laboratorium durchzuführen, heute noch außerordentlich große Schwierigkeiten, da ein Tiegelbaustoff, der beiden Phasen gegenüber vollkommen beständig ist, noch fehlt<sup>2)</sup>. Bei den Messungen des Verfassers bewährten sich am besten Porzellantiegel, die von sauren Schlacken am wenigsten angegriffen wurden. Der Einsatz, der im Kryptofen eingeschmolzen und ins Gleichgewicht gebracht wurde, bestand aus etwa 30 bis 50 g Elektrolytisen, geringen Zusätzen von metallischem Mangan und etwa 10 bis 15 g synthetischer Schlacke mit wechselnden Gehalten an Kieselsäure, Mangan- und Eisenoxydul. In einer weiteren Versuchsreihe wurden die Gleichgewichtsbedingungen durch Einbringen von

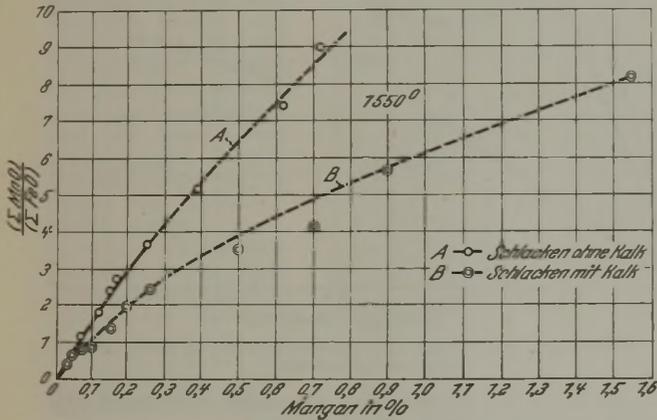


Abbildung 1.  
Beziehungen zwischen dem Mangangehalt des Eisens und der Schlacke (Laboratoriumsversuche).

Kalk in die Schlacke etwas geändert. Der verstärkte Angriff der basischeren Schlacken auf den Tiegel ließ jedoch nur einen Höchstgehalt von etwa 20 % CaO in der Schlacke zu. Nach dem Einschmelzen wurden Metall und Schlacke bei 1550° (optisch gemessen) 3 bis 10 min sich selbst überlassen. Dieser Zeitraum ist vielleicht für die Gleichgewichtseinstellung etwas zu kurz, zumal da gleichlaufend mit den Reaktionen eine Veränderung der Schlacken-zusammensetzung durch Auflösung des Tiegels erfolgte, die sich in einer Zunahme des Tonerdegehaltes um etwa 15 bis 20 % äußerte.

Die Durchführung der Messungen am Siemens-Martin-Ofen ist leider weniger ausführlich beschrieben; man vermißt besonders nähere Angaben über die Temperaturmessung. Da der Verfasser seine Versuchsergebnisse mit denen von H. Styri<sup>3)</sup> vergleicht, ist wohl anzunehmen, daß er die Temperaturen ebenfalls optisch durch Anvisieren der Schlackendecke ermittelt hat. Dieses Verfahren scheint allerdings bedenklich, da die Schlackendecke gewöhnlich heißer sein wird als das Metall<sup>4)</sup>. Untersucht und

ausgewertet wurden zwei saure und zwei basische Schmelzungen; dazu traten zum Vergleich die Ergebnisse mehrerer Einzelmessungen an Arceo-Eisen-Schmelzungen und Beobachtungen von Styri<sup>3)</sup>, Colelough<sup>5)</sup> und C. Dichmann<sup>6)</sup>.

Zur Ermittlung gesetzmäßiger Beziehungen zwischen dem Mangangehalt des Stahles und der Zusammensetzung der Schlacke beschränkt Oishi vorzugsweise den Weg bildlicher Darstellungen, indem er das Verhältnis der Gesamtkonzentration von Mangan- und Eisenoxydul in der Schlacke  $\frac{(\Sigma \text{MnO})}{(\Sigma \text{FeO})}$  für die Schlacken- gruppen mit verschiedener „Basizität“ gegen den Mangangehalt des Stahles  $[\Sigma \text{Mn}]$  graphisch aufzeichnete. Der Gesamt-Eisen- oxydulgehalt  $(\Sigma \text{FeO})$  der Schlacke wurde aus den analytischen Angaben errechnet, indem die analytisch bestimmte Konzentration des Eisenoxys mit dem Faktor 0,9 multipliziert und der Konzentration des Eisenoxyduls zugezählt wurde<sup>7)</sup>. Oishi begründete diesen Rechnungsgang mit der Annahme, daß die Schlacke nur Eisenoxydul enthalten könne, da Eisenoxyd vom Metall reduziert werde.

Zur Bestimmung der „Basizität“ b werden die vorhandenen Mole Kieselsäure von der Gesamtheit der Mole basischer Oxyde in Abzug gebracht gemäß der Beziehung:

$$b = \frac{(\Sigma \text{FeO})}{M_{\text{FeO}}} + \frac{(\Sigma \text{MnO})}{M_{\text{MnO}}} + \frac{(\Sigma \text{CaO})}{M_{\text{CaO}}} + \frac{(\Sigma \text{MgO})}{M_{\text{MgO}}} - \frac{(\Sigma \text{SiO}_2)}{M_{\text{SiO}_2}}$$

worin M das Molekulargewicht der verschiedenen Verbindungen bedeutet.

Tonerde, Kalziumtriphosphat, Kalziumsulfid und -fluorid werden als neutral betrachtet. Die äquivalenten Beträge an Kalziumoxyd sind demgemäß vor Errechnung von b vom Gesamt-Kalkgehalt abzuziehen. Für die Schlacken saurer Schmelzverfahren liefert dieser Rechnungsgang negative Werte der Basizität.

In Abb. 1 sind die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche für saure Schlacken ohne und mit Kalkzusatz ausgewertet. Die Versuchspunkte gruppieren sich gut um die Kurvenzüge A und B herum, die bis etwa 0,3 % Mn im Metall als nahezu geradlinig angesehen werden können. Die Basizität der sauren Schlacke ohne Kalk (A) entsprach im Mittel dem Wert  $b = -0,3$ ; durch den Kalkzusatz wurde sie im Mittel auf  $b = -0,1$  verschoben (B). Der annähernd lineare Verlauf von A und B unterhalb  $[\Sigma \text{Mn}] = 0,3 \%$  würde bedeuten, daß hier die dem Massenwirkungsgesetz entsprechende Beziehung  $\frac{(\Sigma \text{MnO})}{(\Sigma \text{FeO})} = K [\Sigma \text{Mn}]$  erfüllt ist.

Abb. 2 zeigt die Auswertung verschiedener Messungen an sauren Siemens-Martin-Schmelzen im Zusammenhang mit den von Abb. 1 bekannten Kurvenzügen. Bei sehr geringen Mangangehalten (0,03 bis 0,04 %) fallen eine größere Anzahl von Messungen praktisch zusammen, so daß sie durch zwei Punkte dargestellt werden können, die auf den entsprechenden Kurvenzügen liegen. Unbefriedigend dagegen ist die Auswertung einer sauren Schmelzung mit Schlacken von hohem Mangangehalt; entsprechend der geringen Basizität (-0,4) müßten die Punkte sich oberhalb des Kurvenzuges A anordnen. Oishi erklärt diese Unstimmigkeit mit der Nichteinstellung des Gleichgewichtszustandes. In diesem Falle können die Reaktionen bekanntlich nur in Richtung auf den Gleichgewichtszustand verlaufen, d. h. die zeitlich aufeinander folgenden Versuchspunkte müßten sich dem Kurvenzug A nähern, was jedoch nicht zutrifft.

Abb. 3 enthält eine weitere Gerade C, die als Ausdruck der Gleichgewichtsbeziehungen für Schlacken des basischen Siemens-

<sup>1)</sup> Bericht Nr. 193 des Welt-Ingenieurkongresses, Tokio 1929.

<sup>2)</sup> In der Frage der Tiegelbaustoffe ist durch die neuere Arbeit von W. Krings und H. Salmang [Z. angew. Chem. 43 (1930) S. 364/6] anscheinend ein merkbarer Fortschritt erzielt worden.

<sup>3)</sup> J. Iron Steel Inst. 108 (1923) S. 189.

<sup>4)</sup> Die vergleichenden Messungen der Stahl- und Schlackentemperaturen von F. Koerber (Dr.-Ing.-Diss. Technische Hochschule Aachen 1922) ergaben für die Schlacke einen Mehrbetrag bis zu 200°.

<sup>5)</sup> Trans. Far. Soc. 21 (1925) S. 206.

<sup>6)</sup> C. Dichmann: Der basische Herdofenprozeß, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1920) S. 146 u. 159.

<sup>7)</sup> Dieser Rechnungsweg führt natürlich zu dem gleichen Ergebnis, das sich bei sofortiger Umrechnung des Gesamteisen- gehaltes der Schlacke auf Eisenoxydul ergibt.

Martin-Verfahrens mit einer Basizität  $b = +1,1$  bei etwa  $1590^{\circ}$  angesehen werden soll. Sie ist entstanden aus den Versuchsergebnissen der basischen Schmelzungen I und II, in der Annahme, daß diese von zwei Seiten her (gemäß den eingezeichneten Pfeilen) der Gleichgewichtslage zustrebten. Für die beiden letzten, der vermutlichen Gleichgewichtslage zunächst liegenden Punkte jeder Schmelzung wurde das arithmetische Mittel des Mangangehaltes  $[\Sigma Mn]$  sowie des Verhältnisses  $\frac{(\Sigma MnO)}{(\Sigma FeO)}$  errechnet und die so erhaltenen Werte zur Bestimmung der Geraden C benutzt. Dabei wurde vorausgesetzt, daß bis zu 0,3 % Mn im Stahl wiederum eine Beziehung der Form  $\frac{(\Sigma MnO)}{(\Sigma FeO)} = K [\Sigma Mn]$  verwendbar sei.

Gerade C herum, ohne daß sich jedoch erkennen läßt, ob die stärkeren Abweichungen durch Ausbleiben der Gleichgewichtseinstellung oder durch eine zu geringe Leistungsfähigkeit der entwickelten Beziehungen verursacht werden.

Die den Geraden A, B und C entsprechenden Werte von K finden sich in folgender Zusammenstellung:

Gerade . . . . .	A	B	C
Temperatur . . °C	1550	1550	1590
b . . . . .	-0,3	-0,1	+1,1
K . . . . .	14	9	3

Eine etwas andere Darstellung der aus vorstehenden K-Werten folgenden Beziehungen, bei der der prozentuale Anteil des Manganoxyduls an der Konzentrationssumme von Eisen- und Mangan-

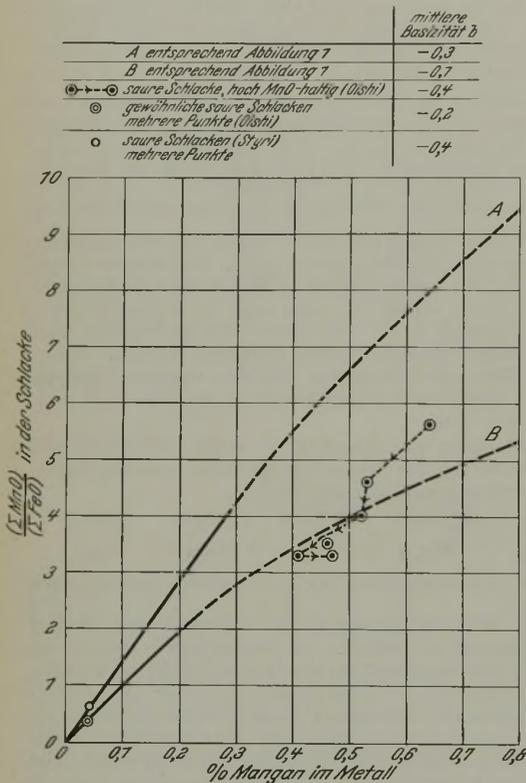


Abbildung 2. Auswertung von Versuchsergebnissen an sauren Siemens-Martin-Oefen.

Symbol	Prozess	mittlere Basizität $\bar{b}$
○ → ○	basische Siemens-Martin-Schmelzung I	
○ ← ○	basische Siemens-Martin-Schmelzung II	
●	Armco-Eisen-Schmelzungen	+1,2
○	basische Siemens-Martin-Schmelzungen (Imperial Steel Works)	+0,9 u. +1,0
⊙	basische Siemens-Martin-Schmelzung (Styri)	+1,2
⊠	basische Siemens-Martin-Schmelzung (Dolclough)	+0,6
⊙	basische Siemens-Martin-Schmelzung (Dachmann)	+0,8 u. +1,0
A	entsprechend Abbildung 1; $1550^{\circ}$	-0,3
B	entsprechend Abbildung 1; $1550^{\circ}$	-0,7
C	Mittelkurve für basische Schlacken bei $1590^{\circ}$	+1,1

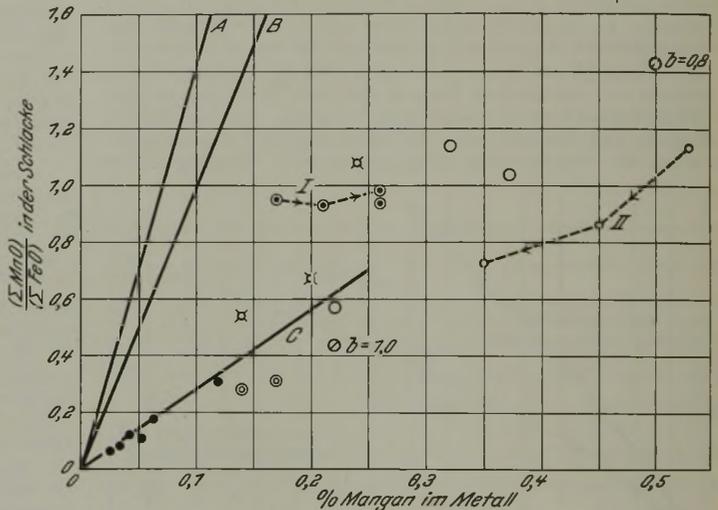


Abbildung 3. Auswertung von Versuchsergebnissen an basischen Siemens-Martin-Oefen.

Die Temperatur  $1590^{\circ}$  und die Schlackenbasizität  $+1,1$ , für die die Gerade C gültig sein soll, entsprechen ebenfalls den arithmetischen Mitteln dieser Größen für die in Frage kommenden vier Punkte. Eine Reihe weiterer aus dem Schrifttum entnommener Versuchspunkte gruppieren sich mehr oder weniger gut um die

oxydul gegen den Mangangehalt des Stahles aufgetragen wird (Abb. 4), bringt nichts wesentlich Neues.

Die Ergebnisse der Arbeit decken sich qualitativ mit den Erfahrungen im Stahlwerk insofern, als das Absinken von K beim Uebergang von sauren auf basische Schlacken bedeutet, daß höhere „Basizität“ die Reduktion von Manganoxydul begünstigt und die Oxydation des Mangans erschwert. Zu bezweifeln ist allerdings, ob man mit einer derartig großen Zahl von Annahmen und Vernachlässigungen zu Gesetzen gelangen kann, die quantitativ befriedigende Ergebnisse liefern.

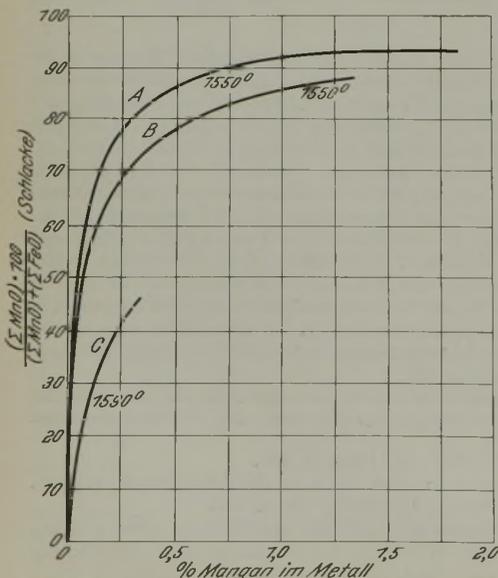


Abbildung 4. Beziehungen zwischen dem Mangangehalt des Metalls und dem prozentualen Anteil von Manganoxydul an der Summe von Mangan- und Eisenoxydul in sauren und basischen Schlacken.

Der theoretisch in keiner Weise zu rechtfertigende „Basizitätsbegriff“ hat — wie Oishi selbst erwähnt — nur eine qualitative Bedeutung, um mehr oder weniger basische Schlacken roh zu unterscheiden; von seiner Verwendung als einzigem Kennzeichen der Schlackennatur wird man aber kaum eine quantitative Erfassung der Gleichgewichtsbeziehungen erwarten dürfen. Zudem scheint der Versuch doch reichlich gewagt, die Gesetzmäßigkeiten für das große Gebiet der basischen Siemens-Martin-Schlacken auf der Grundlage von nur vier Versuchspunkten aufzustellen, von denen wahrscheinlich keiner dem Gleichgewichtszustand entspricht. So wäre noch zu prüfen, ob die hier abgeleiteten Zusammenhänge in ihrer Genauigkeit einen Fortschritt bedeuten; die Tatsache, daß die Beziehungen nur für Mangangehalte des Stahles unter 0,3 % und bei geringen Kohlenstoffgehalten gültig sein sollen, daß sie ferner keine Aussage über die Rolle der Temperatur zulassen, zieht ihrer praktischen Verwendbarkeit jedenfalls enge Grenzen.

Hermann Schenck.

<sup>8)</sup> Vgl. hierzu Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 486 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 134).

**Walzvorgang und Theorie des Walzens bildsamer Werkstoffe.**

E. Kieft untersucht<sup>1)</sup> zunächst den Greifvorgang, wobei er die beim Eintreten des Walzgutes in die Walzen entstehenden Stoß- und Beschleunigungskräfte berücksichtigt. Anschließend wird das Kräftegleichgewicht während des eigentlichen Walzvorganges behandelt. Auf die Walzen werden dabei einmal Normalkräfte vom Walzgut ausgeübt, deren Resultierende in der Mitte der gedrückten Flächen angreifend angenommen sind. Zweitens treten Kräfte in Richtung der Stabachse wirkend auf, welche der zu leistenden Streckarbeit und Beschleunigungsarbeit entsprechen, und die weiterhin durch die Reibungsverluste an der Walzenoberfläche und die Lagerreibungsverluste bedingt sein sollen. In ähnlicher Weise wird versucht, die an den Walzen angreifenden Drehmomente zu ermitteln. Sowohl bei der Kräftezerlegung als auch bei der Ermittlung der Drehmomente ist die Darstellung nicht einwandfrei, so daß die angegebenen Formeln mit Fehlern behaftet sein dürften.

F. G. Gasche<sup>2)</sup> behandelt die Theorie des Walzens bildsamer Werkstoffe. Zunächst bringt der Verfasser eine Ableitung der Finkschen Formel für die Streckarbeit bei der verlustfreien Verformung des Walzgutes. Er geht alsdann auf die Reibungsverluste ein, die beim Walzen im Kaliber infolge der verschiedenartigen Umfangsgeschwindigkeit der einzelnen Kaliberflächen entstehen. Auch bei unkalibrierten Walzen muß mit dem Auftreten von Reibungsverlusten gerechnet werden, da die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen mit der Geschwindigkeit des Walzgutes ja nur in der Nähe des Walzenaustrittspunktes übereinstimmt, während das Walzgut auf der Eintrittseite gegenüber der Walzenoberfläche zurückgleitet. Sehr große Reibungsverluste lassen sich schließlich noch in den Walzenlagern nachweisen. Der Verfasser sucht Beziehungen aufzustellen, die die Berechnung dieser Verluste sowie der auftretenden Kräfte und Arbeiten gestatten. Die Betrachtungen werden auf Vier- und Sechswalzengerüste ausgedehnt, und die theoretischen Überlegungen werden zur Bestimmung des Antriebes eines Blockwalzwerkes benutzt.

Die beiden Abhandlungen zeigen in vielen ihrer Gedankengänge Übereinstimmung. Gleichbleibender Rauminhalt des Walzgutes und ein im ganzen Walzspalt unveränderlicher Formänderungswiderstand sind die Grundannahmen der Rechnung. Am Walzgut sind beiderseits in der Mitte der gedrückten Fläche wirkende Normalkräfte und außerdem in Richtung der Stabachse wirkende Kräfte angreifend angenommen. Die durch das Kräftegleichgewicht bedingte Wechselbeziehung zwischen diesen Kräften ist jedoch auch in der zweiten Arbeit nicht berücksichtigt, wodurch der Wert der Betrachtungen vermindert wird. Beide Arbeiten lassen die Kenntnis der neueren europäischen Arbeiten auf diesem Gebiete vermessen. E. Siebel.

**Die Anlagen der Inland Steel Company.**

Ch. Longenecker beschreibt<sup>3)</sup> die gesamten Anlagen dieses in Indiana Harbor bei Chicago im Jahre 1901 gegründeten umfangreichen Hüttenwerkes, das nach den neuesten Verbesserungen und Erweiterungen etwa 1 Mill. t Roheisen, 2 Mill. t Rohstahl und 1,75 Mill. t Halbzeug herstellen kann.

Die Anlagen (Abb. 1) umfassen das ältere Werk I und das im Jahre 1907 begonnene neuere Werk II, die beide nach und

nach ausgebaut wurden. Werk I enthält ein Siemens-Martin-Werk mit 12 Oefen von 60 t, von denen der letzte im Jahre 1913 errichtet wurde; die Gesamtleistung betrug im Jahre 1928 632 570 t Rohstahl und war im Jahre 1929 noch etwas größer. Das Roheisen kommt von der Hochofenanlage des Werkes II in 40-t-Pfannen; wenn aber nicht genug flüssiges Roheisen vorhanden ist, so wird das Schrott-Roheisen-Verfahren angewendet, bei dem 47% Schrott, 53% Roheisen und 9% Kalkstein gebraucht werden. Auf der Einsatzseite laufen über der hochliegenden Ofenbühne zwei Einsetzkrane und zwei 40-t-Krane für flüssiges Roheisen, auf der Gießseite drei 100-t-Gießkrane, ein 25-t- und ein 15-t-Laufkran. Als Brennstoff wird Heizöl verwendet. Die Blöcke haben einen Querschnitt von 558 x 610 mm und wiegen etwa 4,2 t. Alle Oefen haben Abhitzekeessel, deren Sauggebläse mit Dampfturbinen angetrieben werden, und wassergekühlte Rahmen und Türen.

Im Blockwalzwerk fassen die 15 Tieföfen etwa 120 Blöcke; die Blöcke werden durch einen 7½-t-Kran eingesetzt und gezogen. Die 914er Blockstraße wird durch einen Motor von 7000 PS und 50/120 U/min angetrieben. Die Leistung beträgt 55 000 t im Monat. Es werden Vorblöcke für die 610er Knüppelstraße oder 480er Platinenstraße und Brammen oder Vorblöcke für die 610er Stab- und Formeisenstraße sowie für die Blechstraße oder für den Verkauf gewalzt.

Die 610er Trio-Knüppelstraße liegt in gerader Linie hinter der Blockstraße und wird von einem 3000-PS-Motor mit 245 U/min und einem Vorgelege 1:2,87 angetrieben. Vorblöcke von 178 x 152 mm werden in fünf Stichen auf Knüppel von 102 x 102 mm gewalzt; auch ist es möglich, Brammen von 305 x 51 mm und 9,14 m Länge herzustellen, die später im Blechwalzwerk kalt auf kürzere Längen zerteilt werden.

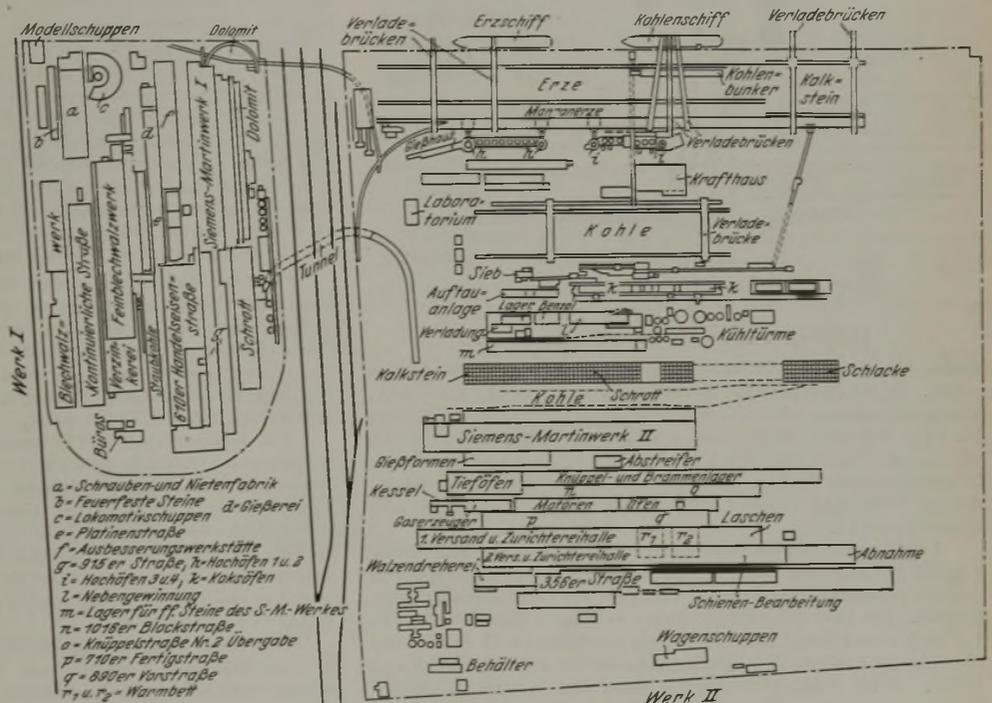


Abbildung 1. Gesamtanlageplan des Werkes.

Die 480er kontinuierliche Platinenstraße hat vier Stauch- und acht Gerüste mit waagerechten Walzen; das erste Walzgerüst der Straße ist ein Stauchgerüst, und die drei anderen Stauchgerüste stehen zwischen den nachfolgenden Gerüsten mit waagerechten Walzen. Alle Gerüste mit waagerechten Walzen haben mit Ausnahme der beiden ersten 480 mm Dmr; die Stauchwalzen haben im ersten Gerüst 455 mm, im zweiten und dritten Gerüst 405 mm und im letzten Gerüst 305 mm Dmr. Vor dem ersten Gerüst steht eine senkrechte Endenschere. Mit Ausnahme des zweiten und vierten Stauchgerüstes treiben zwei Drehstrommotoren durch Kegelhäder alle Walzgerüste an. Ein 3000-PS-Motor mit 250 bis 500 U/min treibt durch eine Übersetzung von 1 : 6,864 die Endenschere, das erste Stauchgerüst und die beiden ersten Gerüste mit waagerechten Walzen an, während ein 7500-PS-Motor mit 360 U/min die übrigen Gerüste mit waagerechten Walzen und das dritte Stauchgerüst durch eine Übersetzung von 1 : 4,36 antreibt. Das zweite und vierte Stauchgerüst wird von je einem Motor angetrieben. Eine hinter dem letzten Walzgerüst ange-

<sup>1)</sup> Iron Steel Eng. 7 (1930) S. 258/65.

<sup>2)</sup> Iron Steel Eng. 7 (1930) S. 325/39.

<sup>3)</sup> Blast Furnace 18 (1930) Nr. 1, S. 153/77; besonders bemerkenswert ist die Aufzählung der elektrischen Walzwerksantriebe auf S. 174/5.

ordnete fliegende Schere zerteilt den Platinenstab. Die Brammen für die Platinenstraße haben gewöhnlich einen Querschnitt von 305 × 102 mm, und das Metergewicht der Platinen beträgt 9,6 bis 92 kg.

Die 610er Stab- und Formeisen-Umkehrdustraße hat vier nebeneinanderstehende Gerüste und wird durch zwei Motoren von je 3000 PS vom ersten und vierten Gerüst aus angetrieben. Die Knüppel werden in zwei kontinuierlichen durch Koksofengas beheizten Oefen erwärmt und gelangen zunächst zu dem als Universalgerüst ausgebildeten ersten Walzgerüst mit Walzen von 610 × 711 mm; es wird zum Vorwalzen der Blöcke bei Formeisen verwendet, das im dritten und vierten Gerüst fertiggewalzt wird. Werden die Walzen an diesen Gerüsten gewechselt, so wird unterdessen auf dem ersten und zweiten Gerüst Universaleisen von 152 bis 610 mm Breite gewalzt, wobei das Eisen im zweiten Gerüst einige Fertigstiche erhält. An Formeisen werden Winkel von 102 × 89 bis 178 × 82 mm, Z-Eisen von 76 bis 152 mm, U-Eisen von 127 bis 330 mm, Doppel-T-Eisen von 102 bis 152 mm und Wulstwinkel, ferner Schwellen und Laschen gewalzt; die Gesamterzeugung beträgt an Formeisen und Universaleisen etwa 14 500 t im Monat.

Die 280er und 200er Stabeisenstraße hat zwei mit Generatorgas geheizte Stoßöfen von 3,66 m Breite und 12,2 m Länge. Sie besteht aus 14 Gerüsten, von denen die 6 ersten hintereinander (kontinuierlich), die übrigen in mehreren Staffeln angeordnet sind (Abb. 2). Hinter dem 12. Gerüst können die Stäbe auf ein etwa 93 m langes Kühlbett auslaufen, ebenso wie die dünneren

Feld gereinigt. Zum Wegschaffen des Roheisens dienen vier Pfannenwagen von je 100 t und zwölf von je 45 t Inhalt, außerdem sind noch zwei Masselgießmaschinen vorhanden.

Kokskohle kommt von den eigenen Gruben in Pennsylvania und Illinois zu Schiff an; sie wird durch die Verladebrücken ausgeladen und durch besondere Einrichtungen auf ein 200 000 t Kohle fassendes Lager gebracht. Von dort gelangt sie zu einer Brech- und Mischanlage und dann zu den 214 Koksöfen, die nach der Bauart von Koppers oder Becker ausgeführt sind. 40 % des Koksogases werden zur Koksherstellung und 60 % zum Heizen der Oefen in den übrigen Werksanlagen verwendet, nachdem das Rohgas durch eine umfangreiche Anlage zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse gegangen ist.

Das Siemens-Martin-Werk hat 15 Oefen zu 120 t, von denen der erste im Jahre 1916, der letzte im Jahre 1929 errichtet wurde. Im Jahre 1928 wurden mit 14 Oefen 1 038 229 t Rohstahl erzeugt. Auf der Ofenbühne, die 5,5 m über dem Hüttenflur liegt, laufen vier Muldeinsetzmaschinen, darüber zwei 75-t-Krane und ein 100-t-Kran zum Einfüllen des flüssigen Roheisens. Der Schrott wird auf Normalspurwagen, auf denen vier Mulden stehen, auf die Bühne gefahren. Als Brennstoff werden gewöhnlich Pech und Heizöl verwendet, man kann aber auch Teer, Koksogas und Generatorgas benutzen. Türen, Rahmen und Feuerbrücken werden durch Wasser gekühlt. Wasserrohr-Abhitzekeessel mit Ueberhitzern sind bei 10 Oefen angeordnet. Das flüssige Roheisen kommt entweder in 40-t- oder 125-t-Pfannenwagen an; im letzten Falle wird es im Siemens-Martin-Werk in 40-t-Pfannen abgelassen; auch kann es in einem Mischer von 650 t Inhalt gesammelt werden. Die auf Wagen gegossenen Blöcke haben entweder einen Querschnitt von 695 × 695 mm und wiegen 7 t oder einen Querschnitt von 635 × 965 mm und wiegen 7,7 t. Ein 150-t-Abstreiferkran hebt die Gußformen ab.

Die 1016er Blockstraße hat 20 mit Generatorgas geheizte Tieföfen, von denen jeder 8 Blöcke faßt; sie wird durch einen 15 000-PS-Motor angetrieben. Die Blockschere hat elektrischen Antrieb und kann Blöcke bis zu 440 × 440 mm schneiden. Die Blöcke werden hinter der Schere entweder seitlich durch Schieber und Schlepper zu einem der drei Wärmöfen einer Schienen- und Formeisenstraße befördert oder, wenn Brammen für die Blechstraße gewalzt werden, seitlich auf Gestelle abgezogen, von denen sie durch Krane in Wagen verladen werden. Die Blockstraße hat eine Leistung von etwa 83 000 t im Monat.

Von der Blockschere gehen die für die Knüppelstraße bestimmten Blöcke geradeaus zu der 610er Knüppelstraße mit sechs hintereinanderstehenden Gerüsten mit waagerechten und einem Gerüst mit Stauchwalzen, die von einem 6250-PS-Drehstrommotor angetrieben wird und Knüppel von 102, 127 und 140 mm Vierkant sowie Brammen von 178 bis 356 mm Breite und 38 bis 102 mm Dicke walzt.

Die vorerwähnten drei Wärmöfen werden durch Koksogas beheizt und können 40 t Blöcke von etwa 5,3 m Länge je Stunde erwärmen. Die Blöcke gelangen zunächst zu einer 890er Umkehrvorstraße und dann zu einer 3gerüstigen 711er Straße, deren zwei erste Gerüste Trios sind, während das letzte Gerüst ein Duo ist. Beide Straßen werden durch je einen 7500-PS-Motor angetrieben. Es werden hier Schienen, Schwellen, Laschen, ferner Formeisen aller Art gewalzt, und die Leistung im Monat beträgt etwa 40 000 t.

Die 355er Handelseisenstraße besteht aus sechs hintereinanderstehenden Gerüsten mit Walzen von 457 mm Durchmesser und vier einzelstehenden mit Rollgängen versehenen Fertiggerüsten mit Walzen von 355 mm Dmr. Es werden Rundeisen von 18 bis 76 mm Dmr., Winkeleisen von 38 × 38 bis 102 × 102 mm, Flacheisen von 32 bis 203 mm Breite, U-Eisen von 76 und 127 mm Höhe, I-Eisen von 76 und 102 mm Höhe, Betoneisen und Radreifen gewalzt, und die Erzeugung beträgt etwa 18 300 t im Monat. Die Knüppel haben 102 × 102 mm bis 140 × 140 mm und werden in zwei Morganstoßöfen von 4 m l. W. und 12,2 m Länge erwärmt.

Eine neue 250er Stabstraße ist im Bau; es sollen Rundeisen und Vierkantisen von 8 bis 22 mm Dmr., Flacheisen von 25 bis 102 mm Breite und 1,6 bis 9,6 mm Dicke, dann Muttereisen, Bändeisen, Federstahl und in Bündeln aufgewickelter Eisen gewalzt werden. Die Knüppel haben 44 bis 64 mm Vierkantquerschnitt und etwa 9,14 m Länge. Der Ofen wird 45 bis 50 t/h vorwärmen und mit Koksogas beheizt werden. Die Straße wird aus 15 kontinuierlich angeordneten Gerüsten bestehen; von diesen werden 13 durch je einen eigenen Motor, die Gerüste Nr. 2 und 3 sowie die Gerüste Nr. 4 und 5 durch zwei Motoren angetrieben werden. Die Geschwindigkeit der Motoren wird im Verhältnis von 2 : 1 geregelt werden können. Das doppelseitige Kühlbett soll eine Länge von 140 m erhalten.

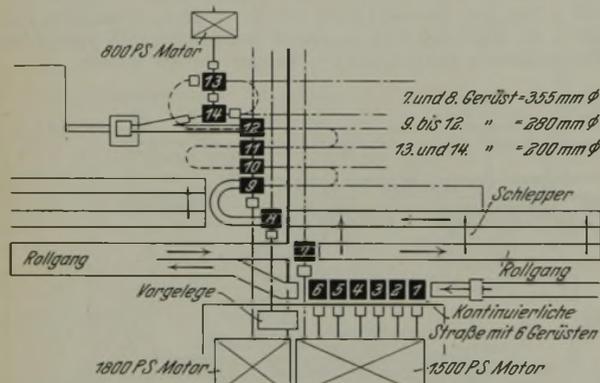


Abbildung 2. 280er und 200er Stabeisenstraße.

Stäbe, die vom 12. Gerüst noch durch das 13. und 14. Gerüst gehen. Es werden gewalzt: Rundeisen von 9,5 bis 19 mm Dmr., Vierkantisen von 9,5 bis 51 mm Dmr., Flacheisen von 19,5 × 6,4 bis 57 × 6,4 mm, rundes und vierkantiges Betoneisen von 9,6 bis 19 mm Dmr., ferner Eisen für Puffer von 38 bis 57 mm Breite in verschiedenen Dicken. Die Erzeugung betrug z. B. im Monat August 1929 etwa 11 700 t, davon gingen 63,7 % durch die Gerüste 13 und 14.

Die Grobblechstraße besteht aus einem Gerüst, auf dem Bleche von 4,4 bis 25,4 mm Dicke bis zu einer größten Breite von 2,4 m gewalzt werden können; etwa 17 000 t Bleche werden monatlich hergestellt. Die zwei Mittelblechstraßen erzeugen Mittelbleche von 1,6 bis 8,0 mm Dicke und die in zwei Gruppen zu 12 und 17 Gerüsten angeordneten Feinblechstraßen Bleche von 0,3 bis 2,8 mm Dicke. Beide Feinblechstraßen werden von je einem 2500-PS-Motor angetrieben. Alle Oefen werden mit Koksogas geheizt. Zum Zeilen der Bleche sind zwei Bottiche und zum Verzinken sechs Behälter aufgestellt. Etwa 18 450 t Bleche können im Monat hergestellt werden.

Das neue Werk II liegt senkrecht zum Werk I, ist aber mit ihm durch mehrere Gleise verbunden, so daß das Roheisen von Werk II zum Werk I gebracht werden kann.

Die Erze werden teilweise aus den eigenen Gruben im Cuyuna-Mesaba-Gebiet-Bezirk zu Schiff bezogen; sieben Verladebrücken besorgen das Ausladen der Erze und des Kalksteins. Das Erz, der Kalkstein und der Koks werden durch Wagen auf einer Hochbahn über die Bunker gefahren; diese können etwa 1,5 Mill. t fassen und haben teils von Hand, teils mechanisch betätigte Auslaßschieber, um die Rohstoffe in einen über die Begiechtungskübel fahrenden Möllwagen abzulassen. Gegenwärtig sind vier Hochöfen vorhanden, die in den Jahren 1907 bis 1926 gebaut wurden und zusammen im Durchschnitt täglich 2753 t basischen Eisens bei einem Koksverbrauch von etwa 840 kg je t erblasen. Die Oefen haben Schrägaufzüge und McKee-Verteiler. Der Gebläsewind wird von fünf Turbogebälzen geliefert. Das Gas wird hinter den Staubsäcken in Waschern nach der Bauart von Brassert oder

Außer den vorstehenden Anlagen ist noch eine Reihe von Nebenbetrieben vorhanden, wie: Dreherei mit 22 Drehbänken und 2 Schleifmaschinen, Schrauben- und Nietenfabrik, mechanische Werkstätte, Kesselschmiede, Schmiede, Kesselhaus, Krafthaus usw., deren Lage aus Abb. 1 zu ersehen ist. H. Fey.

**Einhärtungstiefe von Werkzeugstahl.**

B. F. Shepherd<sup>1)</sup> belegt die bekannte Tatsache, daß die Einhärtungstiefe von Stählen, die in Wasser gehärtet werden sollen, schwer zu beherrschen ist, durch einige bemerkenswerte Einzelheiten. Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß von den zu untersuchenden Stäben Scheiben abgetrennt, diese mit zwei Absätzen versehen (Abb. 1), gehärtet und durch Aetzung die Einhärtungstiefen festgestellt wurden. Aus Abb. 1

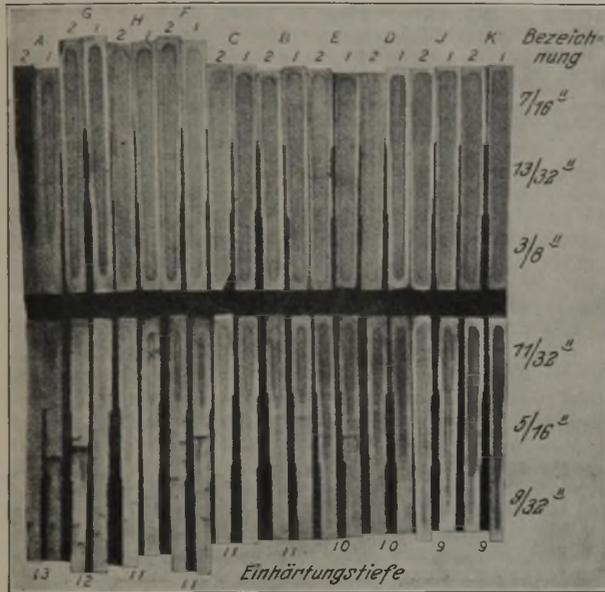


Abbildung 1. Probe zur Ermittlung der Einhärtungstiefe.

und die unterhalb befindlichen Zahlen die kleinste Stärke in mm, bei der der Stahl noch nicht durchhärtete. Die chemische Zusammensetzung dieser Schmelzungen ist in *Zahlentafel 1* angegeben.

Aus diesen Versuchen sowie aus einer großen Reihe anderer Stähle verschiedener Werke hat sich ergeben, daß die Einhärtungstiefe von der chemischen Zusammensetzung in weiten Grenzen unabhängig ist. Abb. 2 gibt die Häufigkeitszahlen wieder, die Einhärtungstiefe, Kohlenstoffgehalt, Silizium- und Mangan-gehalt miteinander in Zusammenhang bringen. Eine Abhängigkeit der Einhärtungstiefe von der Zusammensetzung läßt sich nicht feststellen; die Schwankungen der chemischen Zusammensetzung gehen natürlich nur so weit, als sie für Kohlenstoffstähle dieser Art zulässig sind. Der Verfasser unterläßt es, eine Erklärung für diese Erscheinung zu geben. Der Berichterstatter beabsichtigt, in nächster Zeit in einer Veröffentlichung auf diese Frage einzugehen. F. Rapatz.

**Wärmeübergang eines Gasstromes an eine Schüttung fester Körper.**

Im Bureau of Mines ist eine Arbeit über den Wärmeübergang von einem Gasstrom an eine Schüttung von festen Körpern in Angriff genommen worden<sup>2)</sup>. C. C. Furnas hat als ersten Teil der Aufgabe den Wärmeübergang eines Gasstromes an kleine eiserne Kugeln von 1,85, 3,17 und 4,86 cm Dmr. untersucht. Hierbei ist die Körpergröße noch derart, daß kein merklicher Temperaturunterschied zwischen der Oberfläche und dem Mittelpunkt auftritt. Der Versuch ging so vor sich, daß in einem starken eisernen Rohr von 15 cm lichter Weite und 105 cm Höhe die Kugeln aufgeschichtet wurden. Das Rohr war mit Kieselgurpulver 12 bis 14 cm stark isoliert. Von unten wurde Heißluft mit einer Temperatur bis 750° eingeführt, nach ihrem Durchgang durch das Kugelbett durch eine Wasserkühlung wieder heruntergekühlt, durch einen Stauffansch gemessen und durch eine Rohrschlange mit Bunsenbrenner wieder auf die gewünschte Temperatur erhitzt. Die Temperaturen wurden in der Mitte und in der Nähe des oberen und unteren Endes des Versuchsrohres in der Schüttung gemessen. Hierzu dienten Thermoelemente, die so eingerichtet waren, daß durch Öffnen eines Ventils der Gasstrom an der Lötstelle vorbeistrich und so aus dem Thermoelement ein Durchflußpyrometer wurde. Wurde das Ventil geschlossen, so gab das Thermoelement die Temperatur der umgebenden Kugeln an, wurde das Ventil geöffnet, so wurde die wahre Gastemperatur gemessen. Der Temperaturunterschied zwischen der so gefundenen wahren Gastemperatur und den Kugeln betrug etwa 40°. Die übergegangene Wärme wurde aus der Temperaturzunahme der Kugeln berechnet. Die Versuche ergaben, daß die Wärmeübergangszahl mit der 0,75ten Potenz der Geschwindigkeit wächst. Merkwürdigerweise ergab sich ein sehr starker Einfluß der Gastemperatur, und zwar stieg die Wärmeübergangszahl proportional der ersten Potenz der absoluten Temperatur. Ein Einfluß des Kugeldurchmessers war nicht nachweisbar. Dagegen war der Einfluß des Hohlraumanteiles außerordentlich groß. Die Endformel des Verfassers für die Wärmeübergangszahl, auf das technische Maßsystem umgerechnet, lautet:

$$\alpha = 1,22 \cdot u^{0,75} \cdot T \cdot 10^{1,68 m} - 3,56 m^2 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C.}$$

Hierbei ist

$$u = \text{Gasgeschwindigkeit in Normallitern je s je cm}^2 \text{ Querschnitt der Schüttung,}$$

m = Anteil der Hohlräume an dem Rauminhalt der ganzen Schüttung.

So verdienstvoll die Inangriffnahme dieser Aufgabe ist, so wird man doch bei der vorliegenden Arbeit gewisse Bedenken nicht unterdrücken können. Der außerordentlich große Einfluß der absoluten Temperatur ist bisher noch in keiner einzigen ernst zu nehmenden Arbeit, soweit der Berichterstatter unterrichtet ist, gefunden worden und läßt sich auch aus keiner der heute anerkannten Wärmeübergangstheorien ableiten. Das Meßergebnis ist deshalb nicht zwingend, weil die Temperaturmessung zu Bedenken Anlaß gibt. Die Thermolemente ragten nur 8,5 cm in das Innere der Schüttung hinein und waren, um als Durchflußpyrometer verwendbar zu sein, nochmals von einem weiteren Rohr umgeben, das am Ende eine Öffnung hatte. Auf diese Weise ist ein starker Ableitungseinfluß der Thermolementschenkel nach außen nicht vermeidlich, weil das Element durch das äußere Schutzrohr isoliert ist. Die Temperaturmessung, die die Grundlage des ganzen Verfahrens ist, erscheint also unsicher.



Abbildung 2. Gehalt an Legierungsbestandteilen und Häufigkeit der Einhärtungstiefe.

sind die Einhärtungstiefen von Scheiben aus zehn verschiedenen Schmelzungen zu ersehen. In der Abbildung bedeuten die rechts angeschriebenen Zahlen die Stärken der untersuchten Scheiben

**Zahlentafel 1. Zusammensetzung der untersuchten Stähle.**

Bezeichnung	Größe cm	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cr %	Einhärtungstiefe*)
K	5 x 5	1,16	0,23	0,26	0,012	0,024	0,03	0,01	9
J	5 x 5	1,15	0,16	0,25	0,010	0,019	0,03	0,01	9
D	5 x 5	1,05	0,22	0,22	0,020	0,023	0,01	—	10
E	5 x 5	1,13	0,22	0,27	0,014	0,020	0,02	0,02	10
B	5 x 5	1,09	0,19	0,26	0,011	0,017	0,02	0,06	11
C	5 x 5	1,05	0,21	0,26	0,010	0,020	—	0,02	11
F	5,4 x 5,4	1,04	0,17	0,29	0,010	0,018	0,01	0,05	11
H	5,4 x 5,4	1,08	0,16	0,25	0,012	0,017	—	0,05	11
G	5,4 x 5,4	1,05	0,18	0,24	0,016	0,022	0,01	0,05	12
A	5,7 x 5,7	1,15	0,42	0,30	0,014	0,015	0,05	—	13

\*) Geringste Stärke, bei der Durchhärtung noch nicht eintritt.

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 17 (1930) Nr. 1, S. 90/110.

<sup>2)</sup> Ind. Engg. Chem. 22 (1930) S. 26/31.

Die Formel ist insofern ungeschickt aufgebaut, als der Einfluß der Hohlräume  $m$  als Exponent von 10 vorkommt. Hiermit ist eine ungewöhnlich große Unsicherheit verbunden, da eine geringe Abweichung von den bei der Messung verwendeten Verhältnissen und geringe Maßfehler sofort einen überragenden Einfluß auf das Ergebnis gewinnen, so daß an eine Extrapolation der Formeln nicht zu denken ist. Der Einfluß des Kugeldurchmessers wird zweifellos von dem gefundenen Einfluß des Hohlraumanteils überdeckt, demnach kann der Kugeldurchmesser trotzdem von Einfluß sein. Wegen der geringen Weite des Versuchsrohres von nur 15 cm ist die Randeinwirkung der Gefäßwandung so groß, daß erhebliche Abweichungen von der Wirklichkeit, wie sie im Hochofen, in Gaserzeugern usw. vorliegt, zu befürchten sind.

A. Schack.

### Säurefeste Emailen für Stahlbleche.

Grundlegende Untersuchungen über die verschiedenen Arten von säurefesten Emailen, sowie ihre Eignung in Abhängigkeit von der Zusammensetzung führte Andrew J. Andrews<sup>1)</sup> durch. Der Verfasser geht von einer kritischen Sichtung der bisher angewendeten Prüfverfahren aus. Diese geschieht z. B. in der Weise, daß die Emaille auf eine bestimmte Korngröße gemahlen und in dieser Form der Einwirkung von Säure ausgesetzt wird. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, daß das Verhalten der Oberfläche nicht beurteilt werden kann. Diesem Zweck dienen Verfahren, bei denen entweder ein Säuretropfen auf das emaillierte Blech gebracht und der Oberflächenangriff beobachtet wird, oder das emaillierte Blech wird mit Säure versetzt und der Gewichtsverlust bestimmt.

Bei der Vielfältigkeit der in der Praxis verwendeten Emaillezusammensetzungen ging der Verfasser in der Weise vor, daß er die zum Aufbau einer Emaille unbedingt notwendigen Stoffe in verschiedenen Verhältnissen mischte und den Einfluß anderer Bestandteile durch ihren Zusatz zu den Hauptgruppen ermittelte. Die Grundemailen wurden auf der Grundlage Borax sowie Bleioxyd hergestellt.

Die Untersuchung wurde folgendermaßen vorbereitet: Kieselsäure, Natriumoxyd und Borax oder Bleioxyd wurden in verschiedenen Verhältnissen gemischt, in einem Tiegel eingeschmolzen und bis zum Kochen erhitzt. Zeigte der Fadenversuch, daß alle Kieselsäure gelöst und das Bad frei von Blasen und Poren war, so wurde die Schmelze granuliert, d. h. in einem feinen Strahl in ein Wasserbad gegossen. Nach dem Trocknen wurden die Emaillegranalien allein oder unter Zusatz der zu untersuchenden Beimengungen in einer Kugelmühle gemahlen und nach dem Spritz- oder Tauchverfahren auf Stahlblech (Armco-Eisen) aufgetragen. Zur Prüfung verwandte Andrews bei dem Tropfenversuch Zitronensäure und bei der Prüfung im pulverigen Zustand heiße 20prozentige Salzsäure.

Das Brennen der Emaille wurde zunächst in elektrischen Versuchsöfen vorgenommen, wobei Temperatur und Brennzeit sorgfältig beobachtet wurden. Die günstigsten Zeit- und Temperaturverhältnisse wurden nach dem Aussehen der Bleche beurteilt. Gute Emaillezusammensetzungen wurden dann später betriebsmäßig weiter untersucht. Einfache aus Kieselsäure-Natriumoxyd-Borax bzw. Bleioxyd zusammengesetzte Emailen zeigten folgende Ergebnisse. Bei Boraxzusatz liegt der für säurefeste Emailen günstigste Natriumoxydgehalt zwischen 10 und 23 % bei Bleioxyd zwischen 10 und 30 %. Der Kieselsäuregehalt muß bei Borax mindestens 61, bei Bleioxyd 55 % betragen. Der Borax- bzw. Bleioxydgehalt schwankt zwischen 5 und 25 bzw. 6 und 30 %. Erhöhungen des Kieselsäuregehaltes führen zu einer Erhöhung der Säurefestigkeit. Die Schmelztemperatur wird durch den Kieselsäuregehalt erhöht, durch Borax und Bleioxyd erniedrigt, und zwar durch Bleioxyd in stärkerem Maße als durch Borax. Boraxemailen waren meist schwerer zu verarbeiten. Brenntemperatur und Brennzeit wirkten sich im allgemeinen in einer Erhöhung der Säurefestigkeit aus. Schmelztemperatur und Korngröße waren ohne Einfluß auf die Eigenschaften.

Obwohl die einfachen Emaillezusammensetzungen in der Säurefestigkeit sehr gute Ergebnisse zeigten, entsprachen sie in ihren anderen Eigenschaften nicht ganz den Anforderungen. So neigen die Boraxemailen zur Tränenbildung und die Bleioxydemailen zur Blasenbildung. Aus diesem Grund erfolgten Zusätze in Form von Tonerde, Fluß- und Färbemitteln; sie werden lediglich zur Erhöhung besonderer Eigenschaften zugesetzt. Tonerde erhöhte die Säurefestigkeit in wesentlich geringerem Maße als Kieselsäure, in einigen Verbindungen trat sogar eine Abnahme ein. Im allgemeinen verminderte eine weitere Zugabe von Flußmitteln die Säurefestigkeit, doch gelang es bei richtiger Bemessung der anderen Bestandteile noch gute Emailen zu erzielen.

<sup>1)</sup> Bull. Univ. Illinois Nr. 201 (1930).

Titanoxyd erhöhte die Säurefestigkeit, wobei aber die Feuerfestigkeit der Emaille nicht in dem Maße wie bei Kieselsäure gesteigert wird. Ein hoher Zusatz an Flußspat wirkt allgemein vermindern auf die Säurefestigkeit ein.

Wegen der Einzelergebnisse, die der Verfasser an den verschiedensten Emaillezusammensetzungen ermittelte, muß auf die Hauptarbeit verwiesen werden.

W. Lohmann.

### Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(April bis Juni 1930.)

#### 1. Allgemeines.

E. Schulek<sup>1)</sup> glaubt die mit der Titeränderung volumetrischer Natriumthiosulfatlösungen zusammenhängende Bildung von Schwefelwasserstoff durch Bakterienwirkung durch nachfolgenden Versuch bewiesen zu haben. Es wurden 4 l sterile 0,1 n-Natriumthiosulfatlösung bereitet, wozu ein sulfidfreies Kahlbaumsches „pro analysi“-Präparat verwendet wurde. Von der Lösung wurden je 2 l in 3-l-Flaschen gegossen, die mit in verdünnter Salzsäure und destilliertem Wasser ausgekochten Gummistopfen verschlossen wurden. Der Inhalt der einen Flasche wurde mit Schwefel versetzt, der aus einer gealterten Thiosulfatlösung stammte. In beiden Flaschen hingen etwa 100 mm tief 10 mm breite Filtrierpapierstreifen neben den Gummistopfen befestigt. Die Papierstreifen waren vorher mit Bleiazetatlösung getränkt worden; die Flaschen wurden in einem hellen Arbeitsraum aufbewahrt. Die Versuche wurden am 30. April 1929 angestellt. Erst am 15. September 1929 konnte beobachtet werden, daß das Reagenspapier der eingepfropften Lösung sich gebräunt hatte, während die Kontrollprobe unverändert geblieben war. Seit dieser Zeit wurde die Lösung mehrmals gelüftet und das Reagenspapier durch neues ersetzt. In einem Tage entsteht die Reaktion immer. Die Reaktion trat immer auch bei den Lösungen auf, die zu täglichem Gebrauch im Laboratorium in Vorratsflaschen bereitet wurden.

A. Sieverts und S. Halberstadt<sup>2)</sup> stellten quantitative Messungen über die Absorption in Gaswaschflaschen an. Es wurde so verfahren, daß man ein Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff durch die zu untersuchenden, verschieden ausgeführten und mit Sauerstoff absorbierenden Mitteln beschickten Waschflaschen leitete und das Restgas mit geeigneten Indikatoren auf Sauerstoff untersuchte. Die gemachten Aufzeichnungen zeigen, daß die Wirksamkeit einer Waschflasche wesentlich durch die Größe der Gasblasen und ihre Verteilung in der Flüssigkeit bedingt wird. Deshalb reinigen die Waschflaschen am stärksten, in denen das Gas durch eine Filterplatte in die Waschflüssigkeit eintritt. Eine Vergrößerung der Filterplatte erhöht die Wirkung.

#### 2. Apparate und Einrichtungen.

Unter Beibehaltung des bisher üblichen und bewährten Entwicklungsverfahrens wird ein Apparat zur Bestimmung des Schwefelgehaltes in Eisen und Stahl<sup>3)</sup> beschrieben, der eine einfache Handhabung gestattet. Der Apparat hat keinerlei Schliffstücke und benötigt keine Gummistopfen zur Verbindung seiner beiden Teile, da die Dichtung lediglich durch Wasser hergestellt wird. Die beiden Teile, das sind der Lösungskolben mit einem äußeren und inneren Flaschenhals und der Aufsatz mit zwei ineinandergeblasenen Glocken, mit Säureeinfüllvorrichtung und Rohrstutzen, sind genormt und können bei Bruchschaden leicht ausgewechselt werden. Ein weiterer Vorzug besteht darin, daß der Apparat die abgeleiteten Gase nicht mehr zurücksaugen kann.

H. S. Booth<sup>4)</sup> beschreibt die Bauart und die Verwendung eines neuen Gasgerätes, der Baro-Bürette, bei dem mit größter Genauigkeit und Schnelligkeit gleichzeitig Druck und Menge abgelesen werden können. Da mit dem Gerät der Rauminhalt bei jedem gewünschten Druck gemessen werden kann, ist besonders die Ablesung kleiner Mengen genauer.

Ein von D. J. W. Kreulen<sup>5)</sup> beschriebener Apparat für die Bestimmung der Selbstentzündlichkeit von Steinkohlen und anderen Stoffen arbeitet nach dem Grundsatz, die zu untersuchende Kohle im Sauerstoffstrom zu erhitzen und durch vergleichende Temperaturmessung innerhalb und außerhalb der Probe diejenige Temperatur festzulegen, bei der sich die Entzündung der Kohle durch Wärmeabgabe bemerkbar macht. Der Apparat (s. Abb. 1) besteht aus einem Aluminiumblock; die zu untersuchende, auf eine bestimmte Korngröße gebrachte Kohlenprobe liegt in der mittleren Bohrung a bei b auf einem feinen Kupfergazzennetz. Die Bohrung wird durch einen eingeschlifften

<sup>1)</sup> Z. anal. Chem. 80 (1930) S. 190/1.

<sup>2)</sup> Chem. Fabrik 1930, S. 201/2.

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 54 (1930) S. 260.

<sup>4)</sup> Ind. Eng. Chem., Anal. Ed. 2 (1930) S. 182/6.

<sup>5)</sup> Brennst.-Chem. 11 (1930) S. 261/2.

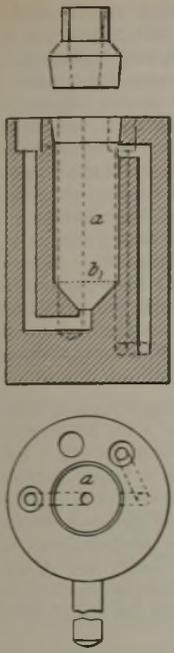


Abbildung 1.  
Apparat nach D. J. W. Kreulen für die Bestimmung der Selbstzündlichkeit von Steinkohlen.

nitridischer Tiegel befaßt. Hiernach ist es nicht möglich, in diesen Tiegeln gleichzeitig Metalle und Oxyde einzuschmelzen. Die Verschiedenheit der chemischen Eigenschaften und die erforderlichen hohen Temperaturen machen auch den Aufbau eines Einheitstiegels unmöglich. Für jede Gruppe von Schmelzeinsätzen, nicht nur für Metalle und Oxyde, sondern auch für Einzelgruppen innerhalb dieser Stoffe wieder, können jeweils nur bestimmte Tiegelarten benutzt werden. Ausführlicher wird auf die Ergebnisse der Untersuchungen noch an anderer Stelle zurückgekommen werden<sup>7)</sup>.

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

Die Kohlenstoffbestimmung im Graphit nehmen E. Schwarz v. Bergkamp und L. Harant<sup>8)</sup> auf volumetrischem Wege durch Verbrennen des Graphits im Sauerstoffstrom vor. Karbonate müssen entfernt werden, zweckmäßig durch eine vorhergehende Säurebehandlung. Der benutzte Bestimmungsapparat wurde einer Probemenge von 0,1 g angepaßt; die Meßbürette und die selbsttätigen Pipetten wurden auf eine Gesamtmenge von 600 cm<sup>3</sup> gebracht. Die Teilung des verjüngten Rohres der Meßbürette umfaßt 250 cm<sup>3</sup>, in ganze Kubikzentimeter geteilt. Diese Teilung genügt, um Proben bis zu 100% C zu untersuchen. Bei Reihenanalysen von Proben mit höherem Kohlenstoffgehalt erwies sich die Anordnung einer zweiten Absorptionspipette als sehr zweckmäßig. Die Gesamtdauer der Bestimmung beträgt höchstens 15 min und kann bei Reihenanalysen noch weit unterschritten werden. Die Genauigkeit des Verfahrens beträgt bei 0,1 g Einwaage etwa 0,5%.

H. A. Bright und C. P. Larrabee<sup>9)</sup> prüften die Bestimmung von Mangan in Stahl und Eisen nach dem Persulfat-Arsenik-Verfahren nach. Sie stellten fest, daß bei Gegenwart von Phosphorsäure unbedenklich größere Mangangenbehandelt werden können und schlagen daher eine Einwaage von 1 g, statt bisher 0,2 g, vor, die in 30 cm<sup>3</sup> eines Säuregemisches, das 100 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure (1,84), 125 cm<sup>3</sup> 85prozentige Phosphorsäure und 250 cm<sup>3</sup> Salpetersäure (1,42) je l enthält, gelöst wird. Im übrigen ist die Arbeitsweise die gleiche geblieben. Bei einer Einwaage von 1 g dürften die Ergebnisse dem Durchschnittswert des zu untersuchenden Stoffes näher kommen; der Genauigkeitsgrad des Verfahrens soll derselbe wie bisher sein. Bei Graueisen filtriert man nach dem Lösen den Graphit ab. Chrom stört nur bei höheren Gehalten, bei denen die gelbe Farbe der Chromate den Endpunkt der Titration schlechter erkennen

läßt. Chrom-Wolfram-Stähle lösen sich nicht leicht in obigem Säuregemisch. Bei solchen Stählen gibt man zu einer Einwaage von 0,5 g zunächst 50 cm<sup>3</sup> verdünnte Schwefelsäure (1 : 9) und 3 cm<sup>3</sup> Phosphorsäure zu und erhitzt. Wird die Probe nicht mehr angegriffen, fügt man 40 cm<sup>3</sup> Wasser und 10 cm<sup>3</sup> Salpetersäure (1,20) zu und kocht, bis alle Wolframkarbide gelöst sind. Dann verdünnt man und verfährt wie bei gewöhnlichen Stählen. Es empfiehlt sich nicht, das Silbernitrat zugleich mit der Säurelösung zuzugeben, weil hierdurch die Lösung verschiedener Stahlarten, besonders gewisser Nickelstähle, eine Verzögerung erleidet.

Zur Feststellung der Verluste an Siliziumdioxid bei der Bestimmung des Siliziums im technischen Eisen unternahm V. Lindt<sup>10)</sup> eine neue kritische Untersuchung der wichtigeren, in Anwendung stehenden Verfahren der Siliziumbestimmung. Aus den erhaltenen Ergebnissen folgert Lindt, daß die Salzsäure die Verluste an Kieselsäure hervorruft und daß die Verluste proportional der verwendeten Salzsäuremenge sind. Bei dem Verfahren, bei dem mit konzentrierter Salzsäure im Ueberschuß gearbeitet wurde, wurden die niedrigsten Siliziumgehalte, mithin die größten Verluste gefunden, bei dem Verfahren, bei dem mit Schwefel-Salpetersäure gearbeitet wurde und nur schwach saures Wasser zum Auswaschen, d. h. Salzsäure in allergeringster Menge zur Verwendung kam, die höchsten Siliziumgehalte, also die geringsten Verluste. Die Ergebnisse widersprechen den vom Chemikerausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gemachten Beobachtungen<sup>11)</sup>. In der Arbeit dieses Ausschusses über die Kieselsäurebestimmung in Erzen u. a. m. wurde unter anderem ein Quarzit mit rd. 99,5% SiO<sub>2</sub> auf Kieselsäure untersucht, einmal durch unmittelbares Abrauchen mit Flußsäure, das andere Mal durch Aufschließen und verschiedene Behandlung mit konzentrierter Salzsäure. Die beim unmittelbaren Abrauchen erzielten Gehalte lagen durchaus nicht höher als die nach dem Aufschlußverfahren erhaltenen Zahlen, ein Beweis, daß bei den letzten Verfahren, mit denen immer eine mehr oder weniger starke Behandlung mit konzentrierter Salzsäure verbunden war, keine Kieselsäureverluste eintraten. Natürlich war jedesmalig Bedingung, daß die im Filtrat und Waschwasser noch vorhandene Kieselsäure berücksichtigt wurde.

Bei der Phosphorbestimmung in Vanadinstählen muß bekanntlich das Vanadin als Vanadylverbindung vorliegen. Diese Verbindung erhält Ed. Rousseau<sup>12)</sup> durch Zusatz von Natriumnitrit. Die Phosphorfällung muß aber unmittelbar nach dem Zusatz von Natriumnitrit erfolgen, da sonst wieder Oxydation eintritt. Das Verfahren läßt sich in weniger als 1 h ausführen.

Nach Mitteilungen von F. H. Rhodes und H. J. Hosking<sup>13)</sup> kann die Trennung von Nickel und Kobalt durch fraktionierte Fällung mittels Natriumhypochlorit vorgenommen werden. Die Schärfe der Trennung wird dadurch erhöht, daß man in heißer Lösung fällt, daß man das gefällte Oxyd eine längere Zeit mit der Lösung in Berührung läßt, und daß man eine genügende Menge Alkali zur Neutralisation der bei der Umsetzung zwischen Kobaltsalz und Hypochlorit gebildeten freien Säure zugebt.

Mit Rücksicht auf die häufige Verwendung von Kobaltstählen in der Automobilindustrie hat M. E. Bertrand<sup>14)</sup> eine rasche, genaue und wohlfeile Bestimmung des Kobalts ausgearbeitet. Bei Gehalten von nur 0,1% Co gelingt der qualitative Nachweis in der in Salzsäure gelösten, mit Salpetersäure oxydierten, verdünnten, mit Ammoniak versetzten und filtrierten Probe nach Zusatz von Weinsäure mit Kaliumferrizyanid, das eine bräunlich-rosa bis rotbraune Färbung hervorruft, die auf Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd in Rosa übergeht. Die Störung dieser Färbung durch Nickel und besonders durch Kupfer wird mittels Kaliumzyanid beseitigt. Auf diese qualitative Reaktion kann auch eine kolorimetrische Bestimmung geringer Kobaltmengen aufgebaut werden. Die gewichtsanalytische Bestimmung des Kobalts in Stählen gelang nach einer Reihe von Vorversuchen auf Grund der Erkenntnisse, daß die Trennung des Kobalts vom Nickel gelingt durch Fällung des Kobalts in Siedehitze mit Brom in Gegenwart eines geringen Ueberschusses von Zinkoxyd und einer ausreichenden Menge von Zinksalzen, woran anschließend das Kobalt durch Elektrolyse am besten in ammoniakalischer Lösung und in Gegenwart von Ammoniumnitrat bestimmt werden kann.

<sup>10)</sup> Chem.-Zg. 54 (1930) S. 327/8.

<sup>11)</sup> Bericht Nr. 40 des Chemikerausschusses. — Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1477/81.

<sup>12)</sup> Chim. et Ind. 21 (1929) S. 147/50; nach Chem. Zentralbl. 101 (1930) I, S. 1978.

<sup>13)</sup> Ind. Engg. Chem., Anal. Ed. 2 (1930) S. 164/6.

<sup>14)</sup> Bull. Soc. chim. Belg. 38 (1929) S. 364/71; nach Chem. Zentralbl. 101 (1930) I, S. 2772/3.

<sup>8)</sup> Ber. D. Keram. Ges. 11 (1930) S. 333/63.

<sup>7)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. demnächst.

<sup>9)</sup> Z. angew. Chem. 43 (1930) S. 333/5.

<sup>6)</sup> Bur. Standards J. Research 3 (1929) S. 573/9.

Die Bestimmung von Chrom und Vanadin in Sonderstählen nehmen J. M. Kolthoff und E. B. Sandell<sup>15)</sup> nach Oxydation mit Kaliumbromat durch getrennte Titration von Chromat und Vanadat in der gleichen Lösung vor. Das Chromat wird mit arseniger Säure titriert, deren Ueberschuß mit Permanganat zurückgenommen wird, und das Vanadat in der gleichen Lösung mit Ferrosulfat, wobei Diphenylbenzidin als Indikator dient. Die Oxydation des Chroms und Vanadins geschieht, nach Lösen der Probe in verdünnter Schwefelsäure bei Gegenwart von Phosphorsäure und Oxydation des Eisens mit wenig Salpetersäure, mit Kaliumbromat, dessen Ueberschuß durch Kochen mit Ammoniumsulfat entfernt wird. Wolfram stört die Titration des Vanadins und muß zuvor abgeschieden werden. Die Dauer der Gesamtbestimmung von Chrom und Vanadin, einschließlich des Lösen der Probe, beträgt 1 h oder weniger.

A. Jilek und J. Lukas<sup>16)</sup> arbeiteten ein Verfahren aus, die gewichtsanalytische Bestimmung von Wolfram in Gegenwart von Vanadin und in stark saurer Lösung vorzunehmen. Das Verfahren beruht darauf, daß Wolfram als Arsen-Wolframsäure mit Chinin ein in verdünnter Salzsäure schwerlösliches Salz bildet. Der Niederschlag läßt sich nicht unmittelbar zur Auswägung bringen, sondern muß durch Kalzinieren in Wolframsäure übergeführt werden. Vanadin wird als Arsen-Vanadinsäure durch Chininchlorhydrat nur in neutraler Lösung gefällt. Zur Trennung von Wolfram und Vanadin muß Vanadin durch Hydroxylaminchlorhydrat in den vierwertigen Zustand übergeführt werden, weil es sonst bei der Fällung in geringen Mengen mitgerissen wird. Arsen-Molybdänsäure gibt mit Chinin eine dem Wolfram entsprechende Fällung, die aber in Salzsäure sehr viel löslicher ist. Zur Trennung beider kann aber die Fällung nicht benutzt werden. Verwendet man statt Arsensäure Phosphorsäure, so erhält man zwar analoge Niederschläge, aus denen aber Phosphorsäureanhydrid durch Kalzinieren nicht auszutreiben ist. Um Wolfram neben Vanadin zu bestimmen, arbeiten Jilek und Lukas daher in Salzsäure unter Zusatz von Hydroxylaminchlorhydrat mit Arsensäure und Chininchlorhydrat, trocken den Niederschlag bis zur Gewichtskonstanz, wägen die Wolframsäure und bestimmen im Filtrat das Vanadin durch Fällung von Arsen mit Schwefelwasserstoff, Oxydation zu Vanadat mit Wasserstoffsperoxyd und schließlich Wägung als Vanadinperoxyd.

K. Swoboda und R. Horny<sup>17)</sup> beschäftigen sich mit der Bestimmung des Tantals, Wolframs, Vanadins und Molybdäns im Schnelldrehstahl. Auf Grund der bei den angestellten Versuchen gewonnenen Erfahrungen ergab sich nachstehender Analysegang für mit Tantal legierte Stähle. 1,2 g des feingepulverten Stahles werden in einen Nickeltiegel 5 min lang bei 400 bis 500° im Sauerstoffstrom geröstet. Nach dem Erkalten fügt man 12 g Kaliumhydroxyd zu und erhitzt unter Durchleiten von Sauerstoff und öfterem Umschwenken des Tiegels innerhalb 30 min auf Rotglut. Die Schmelze wird in Wasser gelöst, das gebildete Manganat durch zwei bis drei Tropfen Wasserstoffsperoxyd entfärbt, dieses durch Kochen zerstört und die Lösung in einen 300-cm<sup>3</sup>-Meßkolben übergeführt. 250 cm<sup>3</sup>, entsprechend 1 g Einwaage, des durch ein Baryt- und zwei Faltenfilter filtrierten alkalischen Filtrats werden unter Verwendung von Phenolphthaleinlösung mit Schwefelsäure bis zur Entfernung neutralisiert und etwa 3 min lang gekocht, bis sich die Tantsäure grobflockig abgeschieden hat und die überstehende Flüssigkeit klar erscheint. Dann fügt man 10 cm<sup>3</sup> Ammoniak zu, läßt 30 min unter 100° auf der Heizplatte absitzen, filtriert durch ein Barytfilter unter Verwendung von Filterschleim und wäscht mit heißem, schwach ammoniakalischem Wasser den Niederschlag alkalifrei, ohne ihn auf dem Filter aufzuwirbeln. Filter mit Niederschlag verascht und glüht man, raucht die Kieselsäure ab und wägt das Tantal als Tantalperoxyd Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Für die Wolframbestimmung engt man das Filtrat von der Tantsäure auf 100 cm<sup>3</sup> ein, fügt 20 cm<sup>3</sup> konzentrierte Salzsäure und 20 g Mangannitrat zu, dampft zur Trockne, ohne die Lösung hierbei zum Kochen zu erhitzen, und röstet, bis keine Salpetersäuredämpfe mehr entweichen. Den erkalteten Rückstand nimmt man mit 50 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salzsäure auf und erhitzt zunächst vorsichtig, dampft hierauf auf ein kleines Volumen ein, verdünnt mit 150 cm<sup>3</sup> heißem Wasser, kocht auf und läßt den Niederschlag absitzen. Nach vollständigem Erkalten filtriert man durch ein Barytfilter unter Verwendung von Filterschleim, wäscht mit salzsäurehaltigem Wasser aus, verascht, raucht den Niederschlag mit Flußsäure ab und bringt das Wolfram als Wolframsäure WO<sub>3</sub> zur Wägung.

Das Filtrat von der Wolframsäure wird zur Vanadinbestimmung auf etwa 300 cm<sup>3</sup> gebracht, mit Ammoniak fast neutralisiert, 20 g Ammoniumchlorid zugefügt, zum Sieden erhitzt, mit Ammoniak neutralisiert und einige Tropfen Ammoniak im Ueberschuß zugesetzt. Den durch längeres Stehen abgesetzten Niederschlag filtriert man, wäscht ihn einige Male mit heißem Wasser aus und löst ihn auf dem Filter mit heißer Salzsäure (3 : 7). Zu der in einem 500-cm<sup>3</sup>-Erlenmeyerkolben aufgefangenen Lösung gibt man nach dem Erkalten 15 cm<sup>3</sup> konzentrierte Schwefelsäure, dampft bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen ein und setzt das Abrauchen 10 min fort. Nach dem Erkalten verdünnt man mit 150 cm<sup>3</sup> Wasser, fügt 30 cm<sup>3</sup> schweflige Säure zu, versetzt zur Oxydation das Vanadinoxid zu Vanadinsäure bei 35° mit 0,1 n-Permanganatlösung bis zur deutlichen Rotfärbung und titriert den Ueberschuß mit arseniger Säure zurück. Aus der zur Oxydation des Vanadins verbrauchten Permanganatmenge errechnet man den Vanadinegehalt.

Zur Molybdänbestimmung endlich dampft man das Filtrat von Manganvanadat und Chromhydroxyd auf etwa 100 cm<sup>3</sup> ein, gibt 5 cm<sup>3</sup> konzentrierte Schwefelsäure zu, verdünnt mit Wasser auf etwa 350 cm<sup>3</sup> und leitet in der Druckflasche  $\frac{1}{2}$  h lang Schwefelwasserstoff ein. Den verschlossenen Kolben erwärmt man 2 h im Wasserbade auf etwa 80° und filtriert nach dem Erkalten das ausgeschiedene Schwefelmolybdän ab, das man nacheinander mit heißem Schwefelwasserstoff enthaltenden Wasser, mit Alkohol und mit kaltem Wasser auswäscht. Der Niederschlag wird mit bekannter Vorsicht getrocknet und geglüht und das Molybdän als Molybdäntrioxyd MoO<sub>3</sub> ausgewogen.

W. Werz<sup>18)</sup> unterzog die bisher bekannten Verfahren zur Molybdänbestimmung in Stählen und Ferromolybdän einer kritischen Nachprüfung. Die besten Ergebnisse wurden durch Fällen als Bleimolybdät erzielt. Letztes ist gegen Glühen viel unempfindlicher als Molybdäntrioxyd und hat außerdem den Vorteil, eine hochmolekulare Verbindung zu sein, wodurch die Ergebnisse viel genauer werden. Nur ist die bisher angewandte Fällung durch Einleiten von Schwefelwasserstoff und die weiterfolgende Behandlung bis zur Fällung mit Bleiazetat zu umständlich und zeitraubend. Werz legte nach etlichen vergeblichen Versuchen auf Grund der gewonnenen Erfahrung eine Arbeitsweise fest, die an sich kein neues Verfahren darstellt, sondern eigentlich zwei bekannte Verfahren zu einem vereint. Die Trennung des Eisens erfolgt durch Fällen mit starker Natronlauge. Das hierbei erhaltene Filtrat wird mit Salpetersäure schwach angesäuert und das Molybdän mit Bleinitrat als Bleimolybdät gefällt. Die Fällung aus essigsaurer Lösung wurde aufgegeben, weil mit Natronlauge die Tonerde gleichfalls in Lösung geht und nachher beim Kochen der essigsaurer Lösung durch Hydrolyse ausfällt. In salpetersaurer Lösung scheidet sich keine Tonerde ab. Die Kieselsäure muß vorher abgeschieden werden, da nur ein Teil derselben durch das lange Kochen mitausgefällt wird. Das Verfahren ist anwendbar bei allen legierten Stählen, sofern diese kein Wolfram enthalten. Bei wolframhaltigen Stählen hält Werz das Wolfram durch Weinsäure in Lösung, kann dann allerdings nicht die Fällung als Bleimolybdät anwenden, weil Wolfram genau wie Molybdän ausfällt. Es muß in diesem Falle die Molybdänbestimmung als Molybdäntrioxyd vorgenommen werden. Diese Arbeitsweise birgt jedoch den Vorteil in sich, daß das gesamte Molybdän in einer Bestimmung erfaßt wird, während bei vorheriger Abscheidung der Wolframsäure diese immer größere oder geringere Mengen an Molybdän enthält, das in einer besonderen Bestimmung ermittelt werden muß. Das Bleinitratverfahren ist auch auf hochprozentige Molybdänverbindungen, Ferromolybdän und Kalziummolybdät, anwendbar. Die feingepulverte Probe wird in diesem Falle im Nickeltiegel mit Aetznatron aufgeschlossen, die Schmelze mit Wasser ausgelaugt, filtriert, und in dem mit Salpetersäure schwach angesäuerten Filtrat das Molybdän mit Bleinitrat gefällt.

Für die Berylliumbestimmung in aluminiumfreiem Stahl entfernt Fr. Spindeck<sup>19)</sup> zunächst die Kieselsäure, scheidet das Eisen, gegebenenfalls auch das Chrom, mit Natriumazetat ab und fällt in dem mit Salzsäure angesäuerten Filtrat das Beryllium in der Kälte mit Ammoniak. Nach mehrstündigem Stehen wird der Niederschlag abfiltriert, mit Wasser ausgewaschen, geglüht und als Berylliumoxyd, BeO, gewogen. In hochlegierten Chromstählen fällt man, nachdem man vorher das Chrom mit Silbernitrat und Ammoniumpersulfat zu Chromsäure oxydiert und durch Zusatz von wenig Salzsäure das überschüssige Silbernitrat als Chlorsilber gefällt und abfiltriert hat, Eisen und Beryllium zusammen mit Ammoniak und trennt dann wie zuvor.

<sup>15)</sup> Ind. Engg. Chem., Anal. Ed. 2 (1930) S. 140/5.

<sup>16)</sup> Chim. et Ind. 21 (1929) S. 166/7; nach Chem. Zentralbl. 101 (1930) I, S. 1979/80.

<sup>17)</sup> Z. anal. Chem. 80 (1930) S. 271/88.

<sup>18)</sup> Z. anal. Chem. 80 (1930) S. 109/12.

<sup>19)</sup> Chem.-Zg. 54 (1930) S. 221.

In einem umfangreichen Beitrag zur Bestimmung der Oxyde in Eisen und Stahl bringt F. Meißner<sup>20)</sup> eine Ueberprüfung der Chlor-, Brom-, Jod-, Salpetersäure- und Wasserstoffverfahren auf ihre Brauchbarkeit zur Sauerstoffbestimmung und kommt auf Grund der erhaltenen Ergebnisse zu dem Schluß, daß es bisher noch nicht möglich ist, den Sauerstoff in jedem Stahl einwandfrei zu bestimmen, da allen bekannten Verfahren noch Fehler anhaften und die Ergebnisse noch allzusehr vom persönlichen Arbeiten des Untersuchenden abhängen.

V. Spitzin<sup>21)</sup> hat Untersuchungen angestellt über das Chlorieren von Oxyden und ihren Gemischen mit Kohlenstoff, und zwar erstrecken sich die Versuche auf die Einwirkung von Chlor und gasförmigem Chlorwasserstoff auf die Oxyde von Beryllium, Aluminium, Silizium und Eisen. Ferrioxyd und in schwächerem Maße Berylliumoxyd reagieren mit Chlorwasserstoff bei Zimmertemperatur unter Bildung eines Gemisches von Chlorid und Hydrat des betreffenden Metalles. Mit steigender Temperatur hört diese Reaktion bei Berylliumoxyd infolge Hydrolyse des Hydrates bei 140° auf, bei Ferrioxyd dagegen setzt sie sich auch bei höheren Temperaturen unter Bildung von wasserfreiem Chlorid fort. Mit Chlorgas beginnt Ferrioxyd bei 400°, Berylliumoxyd bei 600°, Aluminiumoxyd bei 800° und Kieselsäure bei 1200° zu reagieren. Chlorwasserstoff wirkt also energischer auf die Oxyde ein als Chlor. In Gegenwart von Kohlenstoff beginnt die Gegenwirkung zwischen den genannten Oxyden und Chlor bei denselben Temperaturen, wie auch in Abwesenheit von Kohle. Die beobachtete Beschleunigung des Angriffs in diesem Falle hängt damit zusammen, daß eines der Reaktionsprodukte der Gegenwirkung von Oxyd auf Chlor durch den Kohlenstoff fortgeführt wird, wodurch sich dauernd das Gleichgewicht verschiebt. Die beobachtete merkwürdige Beschleunigung der Reaktion der Oxyde mit Chlorwasserstoff in Gegenwart von Kohlenstoff hängt damit zusammen, daß dieser eines der Reaktionsprodukte, Wasserdampf, zersetzt und dadurch das eingetretene Gleichgewicht verschiebt.

M. Stiller<sup>22)</sup> beobachtete bei der Ausfällung des Kalkes als Kalkoxalat, daß trotz genauesten Arbeitens die Ergebnisse bei der maßanalytischen Kalkbestimmung durch Kaliumpermanganat meist etwas zu niedrig ausfielen, während die gewichtsanalytische Bestimmung genaue Ergebnisse lieferte. Die Ursache für den Minderbefund bildet das Auftreten eines Kalziumkarbonathäutchens bei der Ausfällung des Kalkes als Oxalat aus ammoniakalischer Lösung. Dadurch geht die aliquote Oxal säuremenge der Titration verloren, und die Werte werden zu niedrig. Die Kohlen säure kann aus dem Ammoniak und aus der Laboratoriumsluft stammen. Diese Unsicherheit kann nach Versuchen von Stiller durch Ausfällen aus saurer Lösung, die mit nur einem sehr geringen Ueberschuß an Ammoniak neutralisiert wird, ausgeschaltet werden. Es wird empfohlen, die schwach saure Lösung mit einem Ueberschuß an festem Ammoniumoxalat zu versetzen, zum Sieden zu erhitzen und mit Ammoniak schwach alkalisch zu machen.

#### 4. Metalle und Metallegierungen.

Eine von Haberland<sup>23)</sup> vorgeschlagene Schnellanalyse von manganlegierten Messingen sieht die Abscheidung des Mangans in der in Salpetersäure erfolgten Lösung nach dem Chloratverfahren als Mangansuperoxyd vor, die Abscheidung von Blei und Kupfer in dem salpetersauren Filtrat durch Elektrolyse, von Eisen und Aluminium anschließend durch Ammoniak, von Nickel aus der ammoniakalischen Lösung als Nickeloxim und von Zink durch Unterschiedsrechnung. Die Zeitdauer der ganzen Analyse beträgt 5 bis 6 h.

Für die Bestimmung von Aluminium und Magnesium in Zink-Spritzguß-Legierungen sieht Ch. M. Craighead<sup>24)</sup> die elektrolytische Trennung mittels der Quecksilber-Kathode vor. Bei Verwendung der letzten und beim Arbeiten mit Sulfatlösungen geringer Säurekonzentration findet eine vollständige Trennung des Aluminiums von Zink, Kupfer, Kadmium, Blei, Zinn und Eisen statt, das Magnesium hingegen findet sich nach der Elektrolyse mit dem Aluminium in Lösung. Unter diesen Umständen braucht also aus den Zink-Spritzguß-Legierungen kein Metall etwa vorher durch Elektrolyse entfernt zu werden. Man löst 2 g der Legierung mit 20 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure (1 : 1) und 100 cm<sup>3</sup> Wasser. Ist die Lösung beendet, bringt man das Ganze mit dem ungelöst gebliebenen Kupfer in den Elektrolytbecher. Das Kupfer legiert sich mit dem Quecksilber. Dann elektrolysiert man 5 h, hebt die verbliebene Lösung ab und spült Becher und Queck-

silber mehrmals mit Wasser durch. Den Elektrolyten versetzt man mit 10 cm<sup>3</sup> konzentrierter Salzsäure und scheidet hieraus das Aluminium durch doppelte Fällung mit Ammoniumkarbonat aus. Das Magnesium wird im Filtrat durch einfache Fällung als Phosphat bestimmt.

An Stelle des bisher üblichen Säureaufschlusses hat F. L. Hahn<sup>25)</sup> für die Analyse siliziumreicher Aluminium-Legierungen ein neues Verfahren ausgearbeitet, bei dem die Legierung durch Erhitzen im Chlorstrom in drei Anteile zerlegt wird, und zwar in einen nicht flüchtigen Rückstand, ein Sublimat und ein Destillat. Der geringe Rückstand besteht aus reinem Aluminiumoxyd, im Sublimat befindet sich das Eisen, der Rest des Aluminiums und ganz wenig Titan, im Destillat das gesamte Silizium und die Hauptmenge des Titans. Die Chlorierung ermöglicht eine Abtrennung der Kieselsäure, wie sie ähnlich glatt und rasch bisher in keiner Weise zu erzielen war; die Fällung und Wägung der kleinen Mengen Eisen und Titan geht, gerade weil es sich um so kleine Mengen handelt, ebenfalls außerordentlich rasch und erfordert nicht mehr Arbeitszeit, als die kolorimetrische Bestimmung. Sie bringt den Vorteil mit sich, daß Fehler in der Bestimmung von Eisen und Titan nicht ins Aluminium eingehen. Chloriert wird 1 h bei Rotglut.

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

H. Koelsch<sup>26)</sup> beschreibt eine Kleinentgasungsanlage, die, unter Verzicht auf die Ausbeute an Teer und Ammoniak, zur Feststellung der Gasausbeute aus Kohle dient. Durch die gewählte Anordnung der Apparatur wird das Gas in einem Behälter ohne Zwischenschaltung eines Reinigers und eines Gasmessers gesammelt, so daß sich die Entgasung ohne Druckstörung durchführen läßt. Das Gas wird gemischt und geht, in einem Trockenreiniger gereinigt, mit gleichbleibendem Druck durch einen Gasmesser über Dach. Eine Abzweigleitung führt es zu den Apparaten, mit denen die gewünschten Untersuchungen durchgeführt werden. Für eine Bestimmung werden 700 g der passend zerkleinerten Kohlenprobe verwendet. Als Entgasungsretorte dient ein Siederohr. Abgesehen von der Einstellung des Druckes bei Beginn der Entgasung bedarf nur die Ofentemperatur einer Ueberwachung. Durch Einbau eines selbsttätigen Temperaturreglers wird auch diese überflüssig.

Untersuchungen von Fr. Schuster<sup>27)</sup> über die mineralischen Bestandteile von Kohlen und ihr Einfluß auf die Aschenbestimmung ergaben, daß die Aschen aus den Verbrennungsgasen, die durch die Schlitze der Muffel in den Verbrennungsraum gelangen können, Schwefeldioxyd unter Sulfatbildung aufnehmen. Als praktische Schlußfolgerung dieser Untersuchungsergebnisse wird man trachten müssen, die Veraschung der Kohlen in der Muffel so vorzunehmen, daß die Heizgase nicht in den Veraschungsraum gelangen können, z. B. durch geeignete Muffelbauart. Dennoch wird man die Sulfatbildung aus Kohlen-schwefel nicht ausschalten können. Da aber die Sulfatbildungsfähigkeit in Kohlenaschen mit dem Karbonatgehalt der Kohlen parallel geht, erscheint es zweckmäßig, die Kohlen säure stets mit-zubestimmen.

W. Gump und J. Ernst<sup>28)</sup> stellen Untersuchungen an über die Absorption von Kohlenoxyd durch Kupferammoniumsals. Von allen untersuchten Lösungen gab milchsäure Kupferammoniumlösung die besten Werte. Diese Lösung greift Eisen nicht an und ist vollkommen beständig. Die Absorptionskraft bleibt nach zwanzig und mehr Regenerierungen, wobei die Lösung zur Austreibung des Kohlenoxyds auf 80° erhitzt wird, die gleiche.

Die Bestimmung von Schwefeldioxyd in Röstgasen wird im allgemeinen nach dem Verfahren von Reich-Raschig ausgeführt, das im wesentlichen darin besteht, daß man das zu untersuchende Gas durch eine bekannte Menge Jodlösung leitet, der man zur Beseitigung des störenden Einflusses etwa vorhandener Stickstoffoxyde einen Zusatz von Natriumazetat gibt. Aus der Menge des Gases, die zur Entfärbung der mit einigen Tropfen Stärkelösung blau gefärbten Lösung nötig war, errechnet sich dann der Schwefeldioxydgehalt. Aus einer von H. E. Woisin<sup>29)</sup> angestellten Nachprüfung dieses Verfahrens geht hervor, daß der Zusatz von Natriumazetat die störende Einwirkung von nitrosen Gasen nur zum Teil aufhebt. Man findet stets einen zu niedrigen Wert, und zwar wird der Fehler um so größer, je größer der Gehalt an nitrosen Gasen ist, und je langsamer die Analyse ausgeführt wird. Unter der Voraussetzung, daß die Analyse stets ganz gleich

<sup>20)</sup> Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlw. 1 (1930) S. 223/79.

<sup>21)</sup> Z. anorg. Chem. 189 (1930) S. 337/66.

<sup>22)</sup> Chem.-Zg. 54 (1930) S. 422.

<sup>23)</sup> Chem.-Zg. 54 (1930) S. 346.

<sup>24)</sup> Ind. Engg. Chem., Anal. Ed. 2 (1930) S. 188/90.

<sup>25)</sup> Z. anal. Chem. 80 (1930) S. 192/200.

<sup>26)</sup> Z. angew. Chem. 43 (1930) S. 310/3.

<sup>27)</sup> Brennst.-Chem. 11 (1930) S. 237/9.

<sup>28)</sup> Ind. Engg. Chem. 22 (1930) S. 382/4.

<sup>29)</sup> Z. angew. Chem. 43 (1930) S. 293/4.

ausgeführt wird, kann man sie in der Praxis anwenden, da es sich dort meistens nur um die Feststellung von Vergleichswerten handelt. Mit besonderer Vorsicht sind jedoch alle weiteren Schlußfolgerungen aus den Ergebnissen dieser Analyse aufzunehmen.

#### 6. Sonstiges.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei der Entfernung des Wassers beim Trocknen im Laboratorium nicht nur eine sehr lästige Schaumbildung auftritt, sondern daß die letzte Menge Wasser überhaupt nur mit außerordentlichen Schwierigkeiten entfernt werden kann. Es bilden sich Häute, und es gelingt nur mit großer Mühe, zu einer Trockenprobe zu kommen. B. Rewald und Schwiager<sup>30)</sup> empfehlen dieshalb zur Wasserbestimmung oder zur Entfernung des Restwassers eine Destillation mit Benzol; hierdurch wird der Siedepunkt möglichst niedrig gehalten, und man kann in Kürze das gesamte Wasser entfernen, ohne daß Stoßen, Häutchenbildung, Schäumen u. a. m. eintreten. Die Destillation des Gemisches Benzol + Wasser findet schon bei rd. 69° statt; das Gemisch wird aufgefangen und das Benzol wiedergewonnen. Durch den Zusatz von Benzol wird die Eindampfzeit auf ein sehr geringes Maß zurückgeführt, und auch die letzten Reste von Wasser werden vollkommen entfernt. A. Stadeler.

#### Betriebswissenschaftliche Tagungen.

Unter Führung des Vereines deutscher Ingenieure veranstaltet die Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure, Ortsgruppe Essen, zwei Vortragsreihen, und zwar

1. eine betriebswissenschaftliche Arbeitstagung am 3. und 4. Oktober 1930,
2. eine Vortragsreihe: „Planmäßige Betriebsführung“ vom 6. bis 10. Oktober.

Die betriebswissenschaftliche Arbeitstagung findet in dem Börsenhaus in Essen statt und nimmt beide Tage in Anspruch. Am 3. Oktober tagen nebeneinander eine Fachgruppe „Normung“, eine Fachgruppe „Arbeitszeitermittlung“ und eine Fachgruppe „Industrielles Rechnungswesen“. Der 4. Oktober ist einer Gemeinschaftssitzung mit den Hauptvorträgen „Warum Arbeitszeitermittlung?“ von Direktor O. Knoop, „Ingenieurarbeit und industrielles Rechnungswesen“ von Professor Friedrich Meyenberg, „Bedeutung der Normungsarbeiten“ von Baurat Dr.-Ing. E. h. F. Neuhaus vorbehalten.

Die Vortragsreihe „Planmäßige Betriebsführung“ findet jeweils in der Zeit von 17 bis 22 Uhr im Vortragssaal der Kaupenhöhe, Kaupenstr. 103/7, im engeren Fachrahmen statt.

Zu der betriebswissenschaftlichen Arbeitstagung wird am Saaleingang ein Unkostenbeitrag von 1 *R.M.* erhoben; die Teilnehmergebühr für die zweite Vortragsreihe beträgt 30 *R.M.*

Anmeldungen nimmt die Geschäftsstelle der ADB.-Ortsgruppe Essen, z. Hd. des Herrn Dipl.-Ing. H. Girod, Essen, Lambertstr. 2, entgegen.

#### Deutscher Azetylenverein.

Vom 17. bis 19. Oktober 1930 hält der Deutsche Azetylenverein seine Hauptversammlung in Eisenach ab. Es werden auf dieser Tagung folgende Vorträge gehalten:

1. Dr.-Ing. H. Münter: „Das kombinierte autogen-elektrische Schweißverfahren (Griesheim-Arcogen)“ mit einem Vorwort von Direktor Dr.-Ing. E. h. Wis. (Das Verfahren wird praktisch vorgeführt.)
2. Professor L. v. Roessler, Darmstadt: „Materialspannungen bei Sauerstoffschnitten“.
3. Dr.-Ing. H. Holler, Knapsack b. Köln: „Vorteilhafte praktische Anwendung der Azetylen-Schweißung und ihre Ersparnis gegenüber den älteren Verbindungsmethoden“.
4. Dr.-Ing. Baumgärtel, Braunschweig: „Ueber Dauerprüfungen von Autogen-Schweißungen“.

Die Vorträge beginnen um 10 Uhr im „Gesellschaftshaus Erholung“, Eisenach, Karthäuserstraße.

## Aus Fachvereinen.

### American Foundrymen's Association.

Am 12. bis 16. Mai hielt die American Foundrymen's Association in Cleveland ihre Jahresversammlung ab, über deren wichtigere Vorträge ein kurzer Ueberblick gegeben werden soll.

#### 1. Schmelzbetrieb.

An frühere Untersuchungen<sup>1)</sup> knüpfte James T. MacKenzie in seinem Bericht über die Kohlenstoff- und Schwefelauf-

<sup>30)</sup> Chem.-Zg. 54 (1930) S. 281.

<sup>1)</sup> Proc. Inst. British Foundrymen 20 (1926/27) S. 46; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1616/7.

nahme im Kupolofen und den Einfluß des Kokes darauf an. Bei wiederholtem Umschmelzen stellte er fest, daß der Kohlenstoffgehalt des im Kupolofen erschmolzenen Gußeisens einen bestimmten Wert, dem von ihm sogenannten „Gleichgewichtspunkt“, zwischen 3 und 4 % zustrebt. Auf die Aufkohlung haben zunächst die Begleitelemente Einfluß — Silizium und Phosphor wirken ihr entgegen, während Mangan sie begünstigt —, dann aber auch der Koks, und zwar stellt MacKenzie den Aschengehalt und Verbrennlichkeit besonders heraus; so habe der Koks mit geringster Verbrennlichkeit den höchsten Kohlenstoffgehalt zur Folge. Im übrigen liegt der Gleichgewichtspunkt um so niedriger, je höher die Temperatur vor den Formen ist. Daß hoher Schwefelgehalt des Kokes den Schwefelgehalt des Gußeisens erhöht, ist klar; der Schwefelaufnahme wirkt die Entkohlung entgegen, ebenso der Mangangehalt des Einsatzes.

Harry Rayner bringt einige Betriebsergebnisse über die Leistung einer Brikettierpresse für Gußeisenspäne<sup>1)</sup>, mit der im Durchschnitt des Jahres 1928 stündlich 3,1 t Späne zu Briketts gepreßt wurden. Im Kupolofenbetrieb werden bis zu 25 % dieser Briketts verarbeitet, wobei sich gegenüber der Verwendung von Roheisen eine Ersparnis von 2 \$ je t Späne ergab. Rayner machte noch darauf aufmerksam, daß bei der Verschmelzung dieser Briketts das Füllkoksbedeut hoch gehalten werden muß, um den Entfall von hartem Gußeisen zu vermeiden.

Mit dem Bau und Betrieb des kohlenstaubegefeuerten Flammofens beschäftigte sich F. Wilson. Die übrigen Vorträge zeigten, daß sich der Elektroofen immer mehr in die Eisen gießereien einführt. B. R. Mayne schilderte z. B. einen Betrieb, in dem 4 ölgefeuerte Oefen durch 3 Kupolöfen von 20 t/h Schmelzleistung mit 10 t-Vorherden ersetzt wurden. Dazu wurden 2 sauer zugestellte Elektroöfen mit einem Fassungsvermögen von 10 bis 12 t flüssigem Metall eingeführt. Das Gußeisen fließt angeblich mit etwa 1575° in den Vorherd, in dem es mit Soda entschwefelt wird; dann wird es in Mengen von 3 t in den Elektroöfen, der sozusagen als Mischer wirkt, gebracht und hier auf 1650° überhitzt. N. L. Turner berichtete von einem Betrieb, in dem man zum Schmelzen im Elektroofen allein übergegangen war. Auch hier wird der Ofen nicht vollständig entleert, sondern zu 9 t Metall wird nach jedesmaliger Entnahme einer Pfanne die entsprechenden Mengen Schrott zugesetzt, im Durchschnitt etwa 650 kg. Das Gußeisen ist besser als aus dem Kupolofen, obwohl man zu einem billigeren Einsatz übergegangen ist; sein Preis wird zu 11,23 \$/t angegeben, während die Selbstkosten von 1 t Gußeisen am Ausguß des Elektroofens mit 23,71 \$ berechnet werden. Manuel Tama geht ebenfalls auf die Vorteile der Elektroöfen in Gießereien ein und setzt sich hierbei noch besonders für die Induktionstiegelöfen ein, die als Vorherde bei Kupolöfen gute Dienste leisten könnten.

#### 2. Formerei.

Auf die Wichtigkeit der Formstoffprüfung wurde in verschiedenen Vorträgen hingewiesen. G. Batty machte sie dadurch klar, daß er seine Betriebserfahrungen angibt, nach denen ungefähr 95 % der Wrackgüsse auf mangelhafte Formstoffe zurückzuführen seien. Darum will W. Worley Kerlin die Prüfung der Sande schon in der Grube einsetzen lassen, wenn auch zunächst nur chemische Zusammensetzung, Bindefestigkeit und Korngröße bestimmt werden sollen. M. D. Pugh befürwortet die Wiederverwendung gebrauchten Sandes auch als Modellsand. Das Anbrennen eines solchen Formsandes, das immer gefürchtet werde und hauptsächlich von einer solchen Verwertung abhalte, sei auf zu großen Gehalt an feinem Sand zurückzuführen, der durch Aufbereitung auszuschneiden sei. Um dies zu erreichen, müsse eine vernünftige Siebanlage gewählt werden, in der der Sand nicht zu feucht aufgegeben werde. Den Wert der Lieferung nach chemischer Zusammensetzung und sonstigen Bedingungen, wie sie sich bei Formsanden schon ziemlich durchgesetzt hat, betonte J. A. Gitzen auch für Kernöl. Er gab dabei wichtige Punkte für solche Lieferungsbedingungen an.

Auf eine weitere Quelle zu Fehlgüssen, die in der Formerei liegt, wies E. V. Ronceray hin in seinen Betrachtungen über Anschnitte und Eingüsse, für die er einige bewährte Ausführungsbeispiele gab.

#### 3. Eigenschaften von Gußeisen.

J. G. Pearce beschäftigte sich mit den Beziehungen zwischen den verschiedenen Festigkeitseigenschaften von Gußeisen. Nachdem er daran erinnert hat, daß die Festigkeit vom Gefüge abhängt und dies wiederum durch die chemische Zusammensetzung, sowie die Schmelz- und Abkühlungsverhältnisse bestimmt sei, macht er klar, weshalb das gleiche Gußeisen bei verschiedenen Probedicken verschiedene Festigkeitswerte

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1080.

ergeben kann. Seiner Meinung nach wird durch Zug-, Druck- und Biegeprobe dieselbe Eigenschaft des Gußeisens gemessen. Wenn auf gleiche Versuchsbedingungen, besonders bei der Probedicke geachtet wird, muß sich demnach ein ziemlich gleichbleibendes Verhältnis zwischen den drei Festigkeitswerten ergeben. Er fand bei seinen Versuchen, daß ungefähr Biegefestigkeit =  $2 \times$  Zugfestigkeit, Druckfestigkeit =  $4 \times$  Biegefestigkeit ist. Es sei hier auf die Arbeiten von A. Thum sowie von G. Meyersberg<sup>1)</sup> hingewiesen, nach denen gerade die Biegeprobe eine andere Grundeigenschaft des Gußeisens mißt als der Zug- oder Druckfestigkeitsversuch und daß sich deshalb irgendwelche feste Beziehungen zwischen diesen Festigkeitswerten nicht aufstellen lassen.

Den Einfluß längeren Glühens — bis 500 h — bei 400 bis 625° auf Gußeisen untersuchten R. S. MacPherran und Rexford H. Krueger, wobei sie eine Bestätigung der bekannten Anschauungen über das Wachsen fanden. Hoher Siliziumgehalt befördert die Zersetzung des Perlits und damit das Wachstum, ihm entgegen wirkt Chrom und feinkörnige Ausbildung des Graphits. Einen anderen Zweck verfolgten F. J. Walls und A. Hartwell jr. mit ihren Glühversuchen, und zwar suchten sie nach einer Verbesserung der Eigenschaften von Zylindergußeisen durch Wärmebehandlung. Zur Entfernung von Gußspannungen schlagen sie vor, 2 h bei 550° zu glühen und dann langsam abzukühlen. Zum Weichmachen wird unterhalb A<sub>1</sub> (710°) geglüht und dann langsam abgekühlt. Soll das Gußeisen gehärtet werden, so ist oberhalb A<sub>1</sub>, im allgemeinen bei 850°, zu glühen und in Wasser abzuschrecken; je höher der Siliziumgehalt ist, desto höher muß die Glühtemperatur gewählt werden.

Mit Versuchen über die Bearbeitbarkeit von Temperguß befaßte sich H. A. Schwartz. Er kommt zu dem Schluß, daß die Bearbeitbarkeit (beim Bohren) in weitem Maße vom Kohlenstoffgehalt abhängt; er stellt dafür verschiedene Formeln auf, die er aus den Linien seiner schaubildlichen Versuchsauswertung erhielt.

T. F. Jennings wiederholt die im Schrifttum mitgeteilten Ergebnisse über den Einfluß eines Chromzusatzes auf

<sup>1)</sup> Gieß. 17 (1930) S. 473/81 u. 587/91; vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1305/7.

Gußeisen; aus seinen eigenen, allerdings spärlichen Versuchsunterlagen ist darüber hinaus noch zu entnehmen, daß mit Chrom legiertes Gußeisen zähflüssiger ist und genau so lunkert wie jedes andere Gußeisen.

Auf eine besondere Erscheinung bei Gußstücken weisen A. J. Krunitsky und W. N. Harrison hin. Sie gingen den Gründen für die Blasenbildung beim Emaillieren nach und fanden, daß fast alle Gußstücke eine sehr dünne Schreckschicht aufwiesen. Während des Emaillierens zerfällt der Zementit dieser Schicht, wobei ein leicht oxydierbarer Kohlenstoff entsteht; dadurch tritt Gasentwicklung ein, die wiederum Blasenbildung in der Emailschiicht zur Folge hat. Der Zementitschiicht kann man mit höherem Siliziumgehalt entgegenarbeiten; ihre Entfernung durch Putzen mit dem Sandstrahl oder durch Glühen wird von Krunitsky und Harrison für besser gehalten.

Mit den Verfahren zur Bestimmung der Dichteänderungen von Metallen während des Gießens beschäftigten sich C. M. Saeger jr. und E. J. Ash. Auch ihnen ist es nicht gelungen, einwandfreie Ergebnisse für die Volumenänderungen von flüssigem Gußeisen zu bestimmen.

#### 4. Gießereibetrieb.

Bei den großen Massen an Rohstoffen und Roherzeugnissen, die in der Gießerei auf eine fertige Form fallen, spielen Förder- und Lagerungsfragen eine große Rolle. So ist es nicht zu verwundern, daß auch mehrere Vorträge diesen Fragen gewidmet waren, z. B. die von F. G. Campbell und W. M. Booth. D. B. Hill beschreibt verschiedene Bauarten von Förderbändern, die sich besonders für Kernmachereien eignen.

Ed. Trapkin mahnte, auch in der Gießerei auf strengste Sauberkeit und Ordnung zu achten, die die Arbeitsfreudigkeit unterstützt und Unfälle verhütet und sich dadurch wirtschaftlich für den Betrieb auswirkt.

Auf Ausbildungsfragen gingen S. Wells Utley und E. H. Ballard ein.

Daniel Clark schilderte die Geschichte des Stahlgießereiwesens in Australien und gab dann einen kurzen Ueberblick über Erzeugungsbedingungen, Anlage und Betrieb der Vickers Commonwealth Steel Products in Neu-Süd-Wales.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 38 vom 18. September 1930.)

Kl. 10 a, Gr. 13, K 110 863. Decke für Koksöfen. Arthur Killing, Mühlenbergstr. 10, und Wilhelm Elbert, Tullstr. 2, Hörde.

Kl. 10 a, Gr. 36, N 25 712; Zus. z. Pat. 488 500. Verfahren zur Erzeugung von grobstückigem Koks aus Braunkohlenbriketts. Dr. Konrad Nowak, Prag-Vinohrady.

Kl. 18 a, Gr. 1, G 78 043. Vorrichtung zum Ausstampfen von Drehrohren. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Lippe).

Kl. 18 b, Gr. 13, W 69 200; Zus. z. Pat. 466 756. Verfahren zur Umwandlung fest erzeugten Eisens in Stahl. Granular Iron Company, New York.

Kl. 18 b, Gr. 14, A 57 829. Verfahren und Vorrichtung zur Erhaltung des Gewölbes von metallurgischen Öfen. Walter Alberts, Duisburg-Ruhrort.

Kl. 18 b, Gr. 21, A 47 994. Verfahren zur Herstellung von wolframhaltigen Stählen im Elektroofen. Christian Friedrich Arnold, Köln-Kalk, Breuerstr. 4.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 120 558. Elektrischer Induktionsofen. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Messingwerk b. Eberswalde.

Kl. 21 h, Gr. 18, S 75 521. Hochfrequenz-Induktionsofen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 24 c, Gr. 5, P 60 653. Verfahren zur Herstellung von Gitterwerken für Wärmespeicher. Eduard Pohl, Rhöndorf a. Rh.

Kl. 24 e, Gr. 9, St 44 728. Zentralgeneratorenanlage zur Gewinnung des Heizgases für Öfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Stettiner Chamotte-Fabrik A.-G. vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 31 c, Gr. 16, S 93 278. Aus mehreren übereinander angeordneten, radial geteilten Ringen bestehende Kokille zum Guß von Kaliberwalzen. Società Alti Forni, Fonderie, Acciaierie Ferriere Franchi-Gregorini, Brescia (Italien).

Kl. 31 c, Gr. 18, C 42 348. Vorrichtung zum Herausziehen von Rohren oder ähnlichen zylindrischen Körpern aus Gießformen. Centrifugal Castings Ltd., Kilmarnock (Schottland).

<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. 31 c, Gr. 18, P 61 005. Schleudergußmaschine zum Herstellen von Hohlkörpern in waagrecht liegenden Formen. Aurelio Possenti und Carlo Scorza, Pesaro (Italien).

Kl. 31 c, Gr. 18, P 61 802. Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung von zwei oder mehreren Gußstücken durch Schleuderguß. Georg Pemetzrieder, Berlin-Tempelhof, Sachsenring 44.

Kl. 31 c, Gr. 25, D 59 088. Verfahren zur Herstellung kleinerer Gußstücke aus Edelmetall. Hermann Denkhaus, Essen (Ruhr), Huysenallee 66.

Kl. 41 I, Gr. 4, S 85 920. Vorrichtung zur selbsttätigen Entnahme von Durchschnittsgasproben aus Leitungen mit schwankendem Druck. Eduard Senfter, Duisburg-Ruhrort, Phönixstr. 3.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 38 vom 18. September 1930.)

Kl. 7 a, Nr. 1 135 408. Mehrteilige Pilgerwalze. Ewald Röber, Düsseldorf, Hindenburgwall 24.

Kl. 12 e, Nr. 1 135 216. Umlauffilter zur Luft- und Gasreinigung. K. & Th. Möller G. m. b. H., Brackwede i. W.

Kl. 18 c, Nr. 1 135 267. Einrichtung zum gasdichten Abschließen von insbesondere mit Schutzgas betriebenen Durchlauföfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Kl. 48 a, Nr. 1 135 682. Vorrichtung zur Erzeugung von Chromüberzügen im automatischen Betriebe. Riedel & Co., Spezial-Fabrik für Galvanotechnik, Bielefeld.

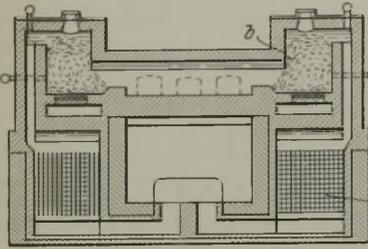
Kl. 48 a, Nr. 1 135 683. Vorrichtung zur Herstellung von Chromüberzügen. Riedel & Co., Spezial-Fabrik für Galvanotechnik, Bielefeld.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Gr. 3, Nr. 495 428, vom 17. November 1926; ausgegeben am 30. Juli 1930. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. Kammerofen aus Silikasteinen zur Erzeugung von Gas und Koks.

Die Heizwände sind in Zwillingssägen unterteilt, und zwischen je zwei Zwillingssägen laufen auf die ganze Höhe der Heizwand voll ausgeführte Binder und im Verhältnis zur Binderstärke dünnere Läufer durch. Diese Binder sind so stark, daß sie das gesamte Gewicht der Ofendecke und der auf ihr ruhenden Lasten zu tragen vermögen. Die Läufer haben eine durchgehende Stärke von 65 bis 100 mm.

**Kl. 24 c, Gr. 6, Nr. 496 080**, vom 16. Juni 1927; ausgegeben am 31. Juli 1930. Robert Warsitz in Hattingen, Ruhr. *Regenerativ gasbeheizter Flammofen mit zwei im Wechsel zur Wärmeaufnahme und dann zur Vorwärmung der Verbrennungsluft dienenden Gitterwerksräumen.*



Aus den Gitterwerksräumen a gelangt die vorgewärmte Luft in eine unmittelbar vordem Flammenraum liegende glühende Schicht b von festem Brennstoff. Zwischen dem Gitterwerksraum und der Brennstoffschicht mündet eine Zuführungsleitung c für Gas oder Oel.

**Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 496 908**, vom 2. März 1929; ausgegeben am 12. August 1930. Dipl.-Ing. Alexander Luschenowsky in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kurbelwellen mit hohlen Lagerstellen, die an der Lauffläche zementiert sind.*

Nur die inneren, nicht zementierten Flächen der Lagerstellen einer Kurbelwelle werden nach dem Erhitzen auf die Härtetemperatur gekühlt, indem das Kühlmittel durch die Bohrungen der Lagerzapfen geleitet wird, und zwar so, daß das Kühlmittel jeder Lagerstelle getrennt zugeführt und sein Zu- und Abfluß getrennt geregelt wird.

**Kl. 10 a, Gr. 36, Nr. 500 599**, vom 31. Januar 1925; ausgegeben am 2. Juli 1930. Dr. Fritz Hofmann, Dr. Myron Heyn und Dr.-Ing. Manfred Dunkel in Breslau. *Verfahren zur Erzeugung eines druckfesten Halbkoekses zur Verwendung in Hoch- und Kupolöfen.*

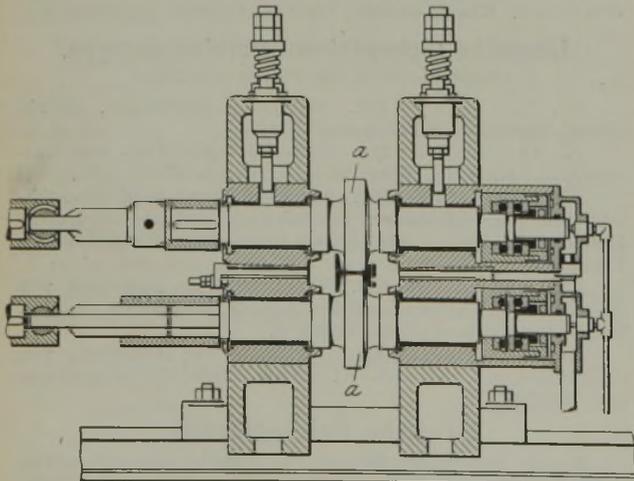
Backende Staubkohle wird bei erhöhter Temperatur briquetiert, und diese Briquette werden darauf in einem Schmelofen der Halbverkokung unterworfen.

**Kl. 18 c, Gr. 8, Nr. 501 477**, vom 1. Januar 1929; ausgegeben am 2. Juli 1930. Zusatz zum Patent 374 429. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von nachweislich hochbeanspruchbaren eisernen Bauteilen.*

Um bei der Probelastung von Werkstücken das Verhalten gegenüber Stoß- und Schwingungsbeanspruchungen zu ermitteln, wird die Belastung ganz oder zum Teil stoßweise vorgenommen, besonders so, daß zu einer bleibenden Grundbelastung zusätzliche Schwell- oder Wechselbeanspruchungen hinzugefügt werden.

**Kl. 49 h, Gr. 22, Nr. 501 527**, vom 3. November 1928; ausgegeben am 3. Juli 1930. Maschinen- und Bohrgerätekfabrik Alfred Wirth & Co. K.-G. in Erkelenz, Rhld. *Vorrichtung zum Biegen von Schienen mit Voll- und Rillenköpfen im Anschluß an das Walzen.*

Im noch warmen Zustande wird die Schiene so gebogen, daß der Kopf die konvexe Seite des Krümmungsbogens bildet, wobei



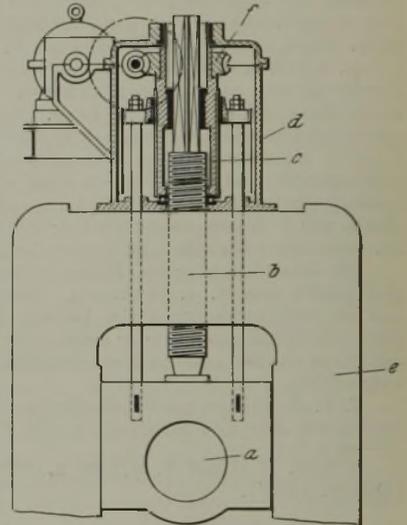
die Krümmung so bemessen ist, daß die Schiene beim Erkalten durch die stärkere Schrumpfung des Kopfes geraden oder annähernd geraden Verlauf erhält. Die Vorrichtung zur Durchführung dieser Biegung besteht aus einem Rollenpaar a, das zwischen zwei auf die äußere Kopffläche einstellbaren Druckrollen so angeordnet ist, daß es nur auf die untere Seite des Schienenkopfes und somit als Widerlager für die Druckrollen wirkt.

**Kl. 10 a, Gr. 4, Nr. 501 444**, vom 24. November 1927; ausgegeben am 16. Juli 1930. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. *Regenerativ-Verbundkoksofen mit Regeneratoren, die in Längsrichtung der Ofenkammern angeordnet sind.*

Die aneinander grenzenden, durch starke Mauern getrennten Regeneratorhälften je zweier benachbarter Öfen stehen derart miteinander im Zugwechsel, daß die unter dem einen Ofen angeordneten Regeneratoren mit Luft und Schwachgas beschickt werden, während die Regeneratorhälften des benachbarten Ofens von Abhitze durchströmt werden. Die Zuführung von Luft und Gas zu den Regeneratoren findet stets nur von der gleichen Seite der Ofenbatterie statt und ferner steht jeder Regenerator durch den oder die zugehörigen Verteilkanäle immer mit den entsprechenden Heizvorrichtungen je zweier benachbarter Heizwände in Verbindung.

**Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 501 688**, vom 6. November 1927; ausgegeben am 4. Juli 1930. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Vorrichtung zum Heben und Senken der Oberwalze von Walzwerken.*

Das Gewicht der Oberwalze a wird von einer jede der beiden Druckspindeln b umgebenden Hohlspindel c getragen. Die im Antriebsgehäuse d angeordnete Hohlspindel stützt sich mit ihrem unteren Ende unmittelbar auf das Walzgerüste e und trägt an ihrem oberen Ende das Antriebsrad f.



**Kl. 49 h, Gr. 11, Nr. 501 791**, vom 21. September 1928; ausgegeben am 4. Juli 1930. Eugen Kamp in Dortmund. *Herstellung von Schmiedestücken, die eine gute Verschmiedung bis ins Kerninnere erfordern.*

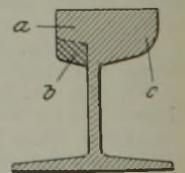
Die vorgeschmiedeten Blöcke werden hohlgebohrt und daran anschließend auf einem Schmiedesattel durch Stauchung in radialer Richtung geschmiedet, um das Loch ganz oder nahezu ganz zu schließen. Das Verfahren kann mehrmals wiederholt werden.

**Kl. 80 b, Gr. 5, Nr. 501 828**, vom 16. Mai 1926; ausgegeben am 5. Juli 1930. Heinrich Bührmann in Düsseldorf. *Verfahren zum Ueberhitzen von Hochofen- oder anderen Schlacken und ihre Anreicherung mit Zusatzstoffen.*

Die flüssige Schlacke wird mit den erforderlichen Zusätzen in dünner Schicht durch einen feststehenden Ofen geleitet und dabei durch Heizgase von hoher Temperatur unmittelbar erhitzt. Infolge der geringen Schichtstärke wird die Schlacke überhitzt, so daß die Zusätze vollständig in Lösung gehen.

**Kl. 49 i, Gr. 12, Nr. 501 948**, vom 28. März 1929; ausgegeben am 10. Juli 1930. Zusatz zum Patent 453 391. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G. in Oberhausen, Rhld. *Vollkopfschiene zur Herstellung von Federzungen für Rillenschienenweichen.*

Der Schienenteil a, der den Fahrkopf bildet, wird an der Stelle der zu bildenden Zunge nach unten verstärkt. Diese Verstärkung b reicht zweckmäßig bis zur Wurzel des Kopfteils c.



**Kl. 42 k, Gr. 24, Nr. 501 983**, vom 24. Februar 1929; ausgegeben am 9. Juli 1930. Dr.-Ing. R. Woernle in Stuttgart. *Dauerprüfmaschine für Drähle und Seile.*

Ein nach einem bestimmten Krümmungshalbmesser gebogener Draht wird um die Drahtachse in Umdrehung versetzt. Hierdurch wird erreicht, daß der Draht in allen durch seine Achse gelegten Ebenen nach Maßgabe des vorgeschriebenen Krümmungshalbmessers gebogen wird und dementsprechend in seiner Randzone Biegungsspannungswechsel erfährt. Hierzu können noch Zugspannungen durch entsprechende Belastungsgewichte des Drahtes hinzugefügt werden.

## Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 9<sup>1)</sup>.

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **■ B ■** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen Besorgung der angezeigten Bücher wende man sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664.

### Allgemeines.

Joseph L. Rosenholtz, Ph. D., Rensselaer Polytechnic Institute: *The Elements of ferrous metallurgy.* (With 138 fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Ltd., 1930. (VII, 248 p.) 8°. Geb. 15 sh. **■ B ■**

### Geschichtliches.

Wilhelm Berold: *Die Bedeutung des Rammelsberger Bergwerks bei Goslar für Metallgewerbe und Stadt bis 1552. Belegung und Erhebung der fränkischen Hofanlage zur Kaiserpfalz infolge Abbaues zutage stehender Erze durch den Hof. Aeltester Hüttenbetrieb. Abhängigkeit der Marktsiedelung und der jungen Stadt vom Bergesen. Bewertung desselben. Goslars zweite Blütezeit infolge Bergbaues durch den städtischen Rat. Ausführung von Metallen. Heimische Verarbeitung der Metalle (Metallgewerbe). Goslars Neider, Heinrich d. J. von Braunschweig. Der Stadt Verlust durch den Riechenberger Vertrag 1552. Errichtung der staatlichen Großbetriebe, der heutigen „Unterharzer Berg- und Hüttenwerke-Akt.-Ges.“* [Gieß. 17 (1930) Nr. 33, S. 805/8.]

H. Jellen: *John Baildon. Ein Lebensbild. Frühgeschichte und Anteil Baildons am Aufbau der oberschlesischen Eisenindustrie.* [Oberschlesische Wirtsch. 5 (1930) Nr. 8, S. 486/9.]

Albert Knaff: *Beiträge zur Geschichte der Eisenindustrie der früheren luxemburgischen Eifel.\** [Rev. Techn. Lux. 22 (1930) Nr. 3, S. 61/9.]

Josef Lappe, Dr. phil. Dr. jur. Dr. rer. pol.: *Die Freiheit Altena. Ein Beitrag zur Wirtschafts- und Rechtsgeschichte des Märkischen Süderlandes.* (Mit 1 Karte.) Altena i. W.: Verlag der Stadt Altena [— Friedr. Katerlöh i. Komm.] 1929. (VIII, 380 S.) 8°. Geb. 8 *R.M.* — Aus: *Beiträge zur Geschichte Dortmunds und der Grafschaft Mark.* H. 37. — Aus dem Inhalt: *Das Drahtgewerbe in Altena* (S. 36/47). *Landesherrliche Förderung des Drahtzuges* (S. 48/62). *Lüdenscheid-Altena-Iserlohn* (S. 63/78). *Drahtschmiede und Drahtzieher* (S. 79/93). *Reidemeister und Knechte* (S. 94/100). *Der Drahthandel* (S. 101/10). **■ B ■**

### Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

*Angewandte Mechanik.* Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. Bearb. von Dr.-Ing. K. Andress [u. a.]. Hrsg. von Prof. Dr. F. Auerbach und Prof. Dr. W. Hort. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8°. — Bd. 2: *Technische und physikalische Mechanik starrer Systeme.* Zum Gebrauch für Ingenieure, Physiker und Mathematiker. T. 2. Lfg. 2. Mit 266 Abb. im Text. 1930. (S. 405—673.) 37,50 *R.M.*, Preis bei Vorausbestellung des Gesamtwerkes 30 *R.M.* **■ B ■**

Ernst Lehr, Dr.-Ing., Obergeringenieur in Darmstadt: *Schwingungstechnik.* Ein Handbuch für Ingenieure. Berlin: Julius Springer. 8°. — Bd. 1. *Grundlagen. Die Eigenschwingungen eingliedriger Systeme.* Mit 187 Textabb. 1930. (XXIII, 295 S.) 24 *R.M.*, geb. 25,50 *R.M.* **■ B ■**

*Physikalische Chemie.* W. A. Roth, H. Umbach und P. Chall: *Beiträge zur Thermochemie des Eisens.\** Nachprüfung einiger der in der kalorimetrischen Bombe bei Zimmertemperatur

bestimmten Zahlen durch Lösen in Salzsäure. Schwierigkeiten beim Lösen von Eisenerzen. Eingehende Beschreibung der angewandten Methodik und der notwendigen Berichtigungswerte. Untersuchungen von Umsetzungen des Eisens ohne Wertigkeitswechsel, Bildung von FeO, von Fe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> aus den Komponenten, Bildung von Ferroorthosilikat (Fayalit) aus FeO und Kieselsäure, Umwandlung von Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in FeCl<sub>3</sub>. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 2, S. 87/93 (Gr. E: Chem.-Aussch. 78). — Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1331/2.]

Ulrich Hofmann und Edeltraut Groll: *Die Kohlenstoffabscheidung aus Kohlenoxyd an Eisen III. Die Bildung von Eisenoxyden und Eisenkarbiden im Bodenkörper.* Untersuchungen über die Oxydation von Eisen zu Eisenoxyduloxyd neben der Abscheidung von Kohlenstoff bei Einwirkung von Kohlenoxyd auf Eisen. Berechnung der Gleichgewichte über Eisenoxyduloxyd und Eisen bzw. Zementit bis 250°. Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit. Das kohlenstoffreiche Eisenkarbid Fe<sub>2</sub>C und der Oxoaustenit. [Z. anorg. Chem. 191 (1930) Nr. 4, S. 414/28.]

*Chemie.* Franz Gieseler: *Beiträge zur Kenntnis der Arsenide und Sulfide des Eisens.* Hannover 1930: Buchdruckerei „HaDek“. (45 S.) 8°. — Hannover (Technische Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

*Chemische Technologie.* Martin Rabes: *Beitrag zur Theorie der Luftverflüssigung.* (Mit 20 Abb.) Berlin (W 9): Zeitschrift für die gesamte Kälte-Industrie o. J. (16 S.) 4°. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

### Bergbau.

*Lagerstättenkunde.* G. Bétier: *Bericht über die augenblickliche Auswertung des Erzreichtums in Algier.* Bisheriges Schrifttum. Geographische Einteilung. Geologische Entstehung und Lagerung. Einzelheiten und Ortsangabe über die Vorkommen von Zink, Blei, Quecksilber, Kupfer, Antimon, Arsen und Schwefel. Ausführliche Angaben über die einzelnen Eisenerzvorkommen und deren Zusammensetzung, Förderung und anteiligen Versand in die einzelnen Länder. Phosphatkalklager, deren Förderung und Verwendung. Vorkommen von Kohle und Lignit. Ausbeutung der Kieselgurlager durch die Kieselgur-Gesellschaft in Frankfurt. Industrielle Zukunftsaussichten Algiers. [Rev. Ind. min. 1930, Nr. 231, S. 313/71.]

Despujols: *Bericht über den Bergbau in Marokko.* Ueberblick über die einzelnen Erzgebiete. Die geologische Entstehung und Lagerung. Vorkommen von Kohle, Graphit, Erdöl, Eisen, Mangan und anderen Metallen sowie Phosphaten. Verwaltungstechnische und wirtschaftliche Ausbeutung. [Rev. Ind. min. 1930, Nr. 232, S. 373/94.]

*Nordafrikanischer Kongreß März 1930.* Kurzer Bericht über den 14. Kongreß der Gesellschaft für Mineralindustrie März 1930 in Nordafrika. Ausführliche Angaben der geologischen und bergbaulichen Besichtigungsfahrten mit kurzer Beschreibung der vielen einzelnen Erzlagerstätten. [Rev. Ind. min., Comptes rendus, 1930, Nr. 232, S. 249/51.]

Karl Krejčí-Graf: *Geochemie der Erdöllagerstätten,* erläutert an den rumänischen Vorkommen. (Mit 12 Abb.) Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1930. (2 Bl., 56 S.) 8°. 5,50 *R.M.* (Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre. Hrsg. von Professor Dr. Georg Berg. Bd. 20.) **■ B ■**

*Abbau.* Olof Berggren: *Ueber den heutigen Stand des Eisenerzabbaues in den Gruben des Bilbao-Bezirk.\** Geologische Kennzeichnung. Art des Abbaues. Rösten der Erze. [Jernk. Ann. 114 (1930) Nr. 7, S. 355/68.]

### Aufbereitung und Brikettierung.

*Kohlen.* Rudolf Döring: *Hygrometrische und psychrometrische Untersuchungen und deren Ausnutzungsmöglichkeiten bei der Braunkohlentrocknung.\** Wassergehalt von organischen Stoffen, insbesondere von Braunkohlen.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1239/52.

Ein mit Hilfe von Ausschnitten aus der Zeitschriftenschau zusammengestellter Schriftquellen-Nachweis in Karteiform stellt ein nie versagendes Auskunftsmittel dar und erspart unnütze Doppelarbeit.

Beziehen Sie dafür vom Verlag Stahleisen m. b. H. die unter dem Titel „Centralblatt der Hütten und Walzwerke“ herausgegebene einseitig bedruckte Sonderausgabe der Zeitschriftenschau.

Bisherige Wasserbestimmungsverfahren. Anwendung der Feuchtigkeitsmessung mit Hygrometer und Psychrometer in der Braunkohlenindustrie. Psychrometerversuche zur Bestimmung der relativen Feuchtigkeit staubhaltiger Luft. Auswertung und Rückschlüsse auf den Wassergehalt der Braunkohle. Einfluß des Korngrößenanteils der Kohle sowie des Staubgehaltes der abgasaugten Luft. Graphische Auswertung der Versuchsergebnisse. Wässerungs- und Entwässerungshysteresis. Einfluß des Wassergehaltes auf die Brikkettierfähigkeit. [Braunkohle 29 (1930) Nr. 33, S. 760/8; Nr. 34, S. 781/4.]

**Hartzerkleinerung.** A. Bonwetsch: Die Brech- und Mahl-anlage der Esla-Talsperre, Provinz Tamora (Spanien). Für 2000 m<sup>3</sup>/h bemessene Anlage, Bauart Humboldt, für Granit bis zu 1 t Stückgewicht. Verwendung von Großkreiselbrechern und Walzenmühlen mit Kettenbeschickvorrichtung. Förderbänder von 380 m Länge bei Steigungen bis 35 %. [Z. V. d. I. 74 (1930) Nr. 35, S. 1211/4.]

### Brennstoffe.

**Steinkohle.** J. R. Schön Müller: Die Gefügebestandteile des Flözes Sonnenschein und ihre Verkokbarkeit.\* Verkokungsanalysen und Elementaranalysen der Gefügebestandteile. Entgasungsversuche mit der Vorrichtung von Geipert. Verkokungsversuche im Tiegel mit den einzelnen Bestandteilen Glanzkohle, Mattkohle und Faserkohle und deren Mischungen. Entsprechende Verkokungsversuche im Koksofen. Versuchsergebnisse und Bestimmung der Druckfestigkeit. [Glückauf 66 (1930) Nr. 34, S. 1125/37.]

Sadao Iki: Die Beziehung zwischen Backfähigkeit und anderen Eigenschaften von Kohle.\* Laboratoriumsuntersuchungen über Zusammenhänge der Backfähigkeit von Kohle mit der Elementarzusammensetzung und dem Gehalt an Feuchtigkeits- und gebundenem Wasser. Einfluß der Lagerung und Vorerhitzung auf die Tiegelprobe. [Fuel 9 (1930) Nr. 9, S. 412/20.]

**Koks.** R. A. Mott: Die Härte, Abriebfestigkeit und Reaktionsfähigkeit von Koks.\* Beziehungen zwischen den beim Sturzversuch erhaltenen Korngrößenanteilen. Zweckmäßige Siebgröße zur Kennzeichnung der Abriebfestigkeit. Versuche über die Verbrennlichkeit gegen Sauerstoff. Hohe Reaktionsfähigkeit im Hochofen nicht erwünscht. [Fuel 9 (1930) Nr. 9, S. 400/11.]

G. Stadnikow: Ueber eine neue Methode zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes und des Makroporen-Volumens bei Koks und anderen porösen Körpern.\* Beschreibung der Versuchseinrichtung und ihrer Handhabung; Berechnungen. [Brennst.-Chem. 11 (1930) Nr. 16, S. 330/1.]

Wilhelm Stumpe: Normung der Micum-Trommel in Oberschlesien.\* Angabe genauer Arbeitsbedingungen, um allgemein vergleichbare Werte für die Festigkeit von Koks zu erhalten. [Hutnik 2 (1930) Nr. 7, S. 437/44.]

**Kohlenstaub.** W. Swietoslawski, B. Roga und M. Chorazy: Stückigmachen von Kohlenklein ohne Bindemittel.\* Versuche zur Brikkettierung von Gruskohle unter Druck und gleichzeitiger Erhitzung. Eignung der verschiedenen Kohlen-sorten. [Fuel 9 (1930) Nr. 9, S. 421/39.]

**Erdgas.** Gustav Egloff: Kohlenwasserstoffgas als Kraftquelle in den Vereinigten Staaten.\* Hoher Anteil des Naturgases (65 %), weitere 15 % aus Petroleumrückständen. Verhältnis von Gas- und Kohlenindustrie. Zusammensetzung, Fortleitung und Verwendung des Naturgases. Herstellung des künstlichen Gases und Einzelangaben über die verschiedenen Ausgangsstoffe. [Ind. Engg. Chem. 22 (1930) Nr. 7, S. 790/5.]

### Veredlung der Brennstoffe.

**Allgemeines.** Taschenbuch für Gaswerke, Kokereien, Schwelereien und Teerdestillationen. Hrsg. von Dr. H. Winter, Bochum, unter Mitarbeit von Dr.-Ing. W. Fitz [u. a.] 5. Aufl. Mit 137 Abb. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1930. (X, 606 S.) 8°. 12,50 *R.M.*, geb. 14 *R.M.* — Das Taschenbuch ist gegenüber seiner letzten Auflage — vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 154 —, im ganzen nicht wesentlich verändert worden. Der Herausgeber hat sich jedoch bemüht, sein Werk zeitgemäß zu verbessern. Am meisten betroffen ist hiervon der Abschnitt „Schwelung“, der von A. Thau neu durchgesehen und ergänzt worden ist, wobei besonders die „Tiefemperaturverkokung von Steinkohle“ mancherlei Verbesserungen erfahren hat. ■ B ■

**Kokereibetrieb.** A. Thau: Wirtschaftlichkeits- und Entwicklungsfragen der Ammoniakgewinnung. Ammoniak als Gasbestandteil. Gewinnung aus dem Gase. Freies und gebundenes

Ammoniak. Anreicherung des Gaswassers. Sulfaterzeugung. Schwefelsäureverbrauch. Kalkverbrauch. Kalkmilchbereitung. Arbeitslöhne. Abtreiberbetrieb. Wärmeverbrauch. Dampf-wirtschaft. Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Ammoniakbindung durch Gasschwefel. Ammoniumkarbonat. Ammoniakbindungs-verfahren von Burkheiser, Feld, Cobb, Gesellschaft für Kohlen-technik, Bähr, Tern, Koppers, Muhlert. Beurteilung der Ver-fahren. Synthetischer Stickstoff. Statistische Erzeugungs- und Verbrauchangaben. [Gas Wasserfach 73 (1930) Nr. 33, S. 767/75.]

**Schwelerei.** V. C. Allison: Wärmeübertragung beim Schwelen von Kohle. Untersuchung der Wärmeübertragung in den verschiedenen Schwelöfen und ihre rechnerische Erfassung. [Ind. Engg. Chem. 22 (1930) Nr. 8, S. 839/43.]

A. Sander: Deutsche Schwelanlagen im Ausland.\* Anlagen der Kohlenseidungs-G. m. b. H., der Chemisch-technischen Gesellschaft, der Kohlenveredlung A.-G., von Lurgi und Delkeskamp. [Engg. Progress 11 (1930) Nr. 9, S. 246/52.]

### Brennstoffvergasung.

**Gaserzeuger.** Robert Mezger: Die Elastizität der Gaserzeuger als Forderung fortschrittlicher Betriebswirtschaft in Gaswerken.\* Ermittlung der Erzeugungselastizität von Ofenbauarten und Gaserzeugern. Entbenzolisierung. Wassergaserzeugung mit Oelkarburierung zur Spitzendeckung. Ofenanlagen und Gaserzeuger in ihrer Zusammenarbeit. [Gas Wasserfach 73 (1930) Nr. 24, S. 557/60; Nr. 25, S. 589/95; Nr. 26, S. 607/12; Nr. 27, S. 627/32; Nr. 28, S. 655/9.]

Maurice Delot: Gaserzeuger Bauart Sauvageot.\* Neueste Bauart der selbsttätigen Sauvageot-Gaserzeuger mit besonders durchgebildetem Rost. Regelung der Luftzufuhr. Betriebsergebnisse. [Aciers sp.c. 3 (1930) Nr. 38, S. 568/74.]

**Braunkohlenvergasung.** Walter Hauswald: Braunkohle als Rohstoff zur Gaserzeugung. Besprechung der Vergasung von Braunkohle in Gaswerksöfen, Schwelöfen und Gaserzeugern. [Brennst.-Chem. 11 (1930) Nr. 8, S. 151/2; Nr. 9, S. 172/4.]

**Wassergas und Mischgas.** Walter Schroth: Erfahrungen, Untersuchungen und Versuche an großen Doppelgas-generatoren. Mechanisch-technische Schwierigkeiten und ihre Abstellung. Gaszusammensetzung während einer Gasperiode. Analysen von Doppelgasteeeren. [Gas Wasserfach 73 (1930) Nr. 23, S. 546/9.]

J. Gwosdz, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Regierungsrat: Kohlen-wassergas. Entwicklung, Durchführung und Ziele der restlosen Vergasung unserer Brennstoffe auf der Grundlage des Wassergas-prozesses. Mit 59 Abb. im Text. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1930. (VIII, 203 S.) 8°. 18 *R.M.*, geb. 19,50 *R.M.* (Kohle, Koks, Teer. Hrsg. von Dr.-Ing. J. Gwosdz. Bd. 19.) — Inhalt: Die Entwicklung der Wassergas-Erzeugung. Umfassende Darstellung der verschiedenen Bauarten von Gaserzeugern zur Ver-gasung von bituminösen Kohlen (auch Holz und Kohlenklein). Wärmewirtschaft von Kohlenwassergas-Erzeugern. Gewinnung eines Gases von höherem Heizwert im Kohlenwassergas-Betrieb. ■ B ■

### Feuerfeste Stoffe.

**Prüfung und Untersuchung.** R. Boese: Schlackenangriffs-versuche für feuerfeste Baustoffe.\* Versuche an Schamotte mittels verschiedener Schlacken und Aschen. [AEG-Mitt. Beil. Das Kraftwerk 1930, Nr. 4, S. 134/8.]

Willi M. Cohn: Ueber die thermischen Eigenschaften feuerfester Ofenbaustoffe und über Verfahren zu ihrer Ermittlung.\* Spezifische Wärme. Wärmeleitfähigkeit. Untersuchungsverfahren zur Ermittlung des Ausdehnungsverhaltens. Wärmetönung, Wärmestrahlung, Temperaturbeständigkeit, Druckerweichungsverhalten. [Brennst. Wärmewirtsch. 12 (1930) Nr. 7/8, S. 77/88.]

**Eigenschaften.** A. Kanz: Untersuchungen über die Gas-durchlässigkeit feuerfester Steine.\* Verfahren und Ergebnisse früherer Versuche. Gewöhnliche feuerfeste Steine (21 Schamotte-, 11 Silika- und 25 Magnesitsteine), feuerfeste Sondersteine (29 Sondersteine, 4 Wärmeschutzsteine). Gasdurchlässigkeit infolge starker Ueberschneidungen kein Kennzeichen einzelner Steinsorten. [Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlw., A.-G., Dortmund 2 (1930) Lfg. 1, S. 1/22.]

**Verhalten im Betriebe.** Kurd Endell: Feuerfeste Stoffe im Stahlwerk.\* Uebersicht über die Eigenschaften der feuer-festen Stoffe unter besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens im Eisenhüttenbetriebe. Prüfung der feuerfesten Stoffe und die hierzu erforderlichen Apparate. Gütevorschriften. [Jernk. Ann. 114 (1930), Nr. 7, S. 335/55.]

## Feuerungen.

**Kohlenstaubfeuerung.** F. H. Rosencrants: Betrieb und Fortschritte bei Kohlenstaubfeuerung zur Dampferzeugung. Uebersicht über neuzeitliche Einrichtungen für das Mahlen, Aufbewahren, Fortleiten und Verbrennen des Kohlenstaubes unter Dampfkesseln. Anordnung der Dampfkesselanlage für Kohlenstaubfeuerung und Vorgänge bei der Verbrennung. Entfernung der Asche. [Fuel Econ. 5 (1930) Nr. 57, S. 203/25.]

Erich Litzenberger: Ueber die Strahlung der Kohlenstaubflamme und die punktweise Bestimmung der Belastung der Strahlungsheizfläche. (Mit 12 Abb. auf Taf.) Bückeburg 1930: Herm. Prinz. (61 S.) 8°. — Darmstadt (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

## Industrielle Oefen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

**Oefen mit gasförmigen Brennstoffen.** S. Clodius: Industriegasöfen für Eisen- und Metallbearbeitung.\* Beschreibung der auf der Deutschen Ausstellung Gas und Wasser Berlin 1929 vorgeführten Industriegasöfen zum Anwärmen, Glühen, Härten, Schmieden, Löten, Schneiden und Schweißen mit Angaben über die Gasbrenner und die Leistung der Oefen. [Gas Wasser-fach 73 (1930) Nr. 29, S. 677/86.]

Oefen zur Wärmebehandlung von Stahl bei der Saginaw Steering Company. Beschreibung mehrerer mit vergastem Oel (Butan) gefeuerter Einsatzöfen und ihrer Förder- vorrichtung für die Einsatzkasten. [Heat Treat. Forg. 16 (1930) Nr. 5, S. 653/7.]

**Elektrische Oefen.** Francis W. Rowe: Vorteile des elektrischen Stromes bei Wärm- und Einsatzöfen.\* Für Kleinwärmöfen mit 25 kW Anschlußwert sowie für Einsatzöfen für 40, 100 und 200 kW Anschlußwert werden in Zahlentafeln, Leistungszahlen und Stromkosten angegeben, die bei Wärmöfen eine bedeutende Ersparnis gegenüber der Erwärmung mit städtischem oder Generatorgas ergeben. Der Hauptvorteil der elektrisch geheizten Oefen besteht in der Gleichhaltung der Temperatur und in der Möglichkeit, mehrere Oefen gleichzeitig leicht zu überwachen sowie bessere Betriebsbedingungen zu erreichen. [Heat Treat. Forg. 16 (1930) Nr. 5, S. 643/8.]

## Wärmewirtschaft.

**Wärmespeicher.** Kurt Schumacher: Großversuche an einer zu Studienzwecken gebauten Regenerativkammer. III. Teil: Steinausnutzungsgrad und Verlauf der Steinoberflächentemperatur.\* Theoretische Untersuchung des Steinausnutzungsgrades  $\eta_s$  und des  $\xi$ -Wertes in Abhängigkeit von der Periodendauer, der Wärmeübergangszahl  $\alpha$ , der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$ , der spezifischen Wärme  $c$ , dem spezifischen Gewicht  $\gamma$  und der Dicke  $\delta$  des Steines. Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  aus den Versuchsergebnissen. Vergleich der durch theoretische und versuchsmäßige Untersuchung gefundenen  $\eta_s$ - und  $\xi$ -Werte. Gegenüberstellung der mit  $\eta_s$  und  $\xi$  errechneten und der aus Versuchen ermittelten Wärmedurchgangszahlen. Berechnung des mittleren Gas- und Windtemperaturverlaufes. Folgerungen für den Bau von Wärmespeichern. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 2, S. 63/74 (Gr. D: Wärmestelle 141).]

**Gasreinigung.** Wilhelm Gumz: Staub- und Rußabscheidung aus Abgasen.\* Trockenmechanische und nasse Reinigung der Abgase einer mit Kohlenstaub gefeuerter Kesselanlage. Staubabscheider Bauart Bartl und Bauart Hanrez-Modave. Verschiedene Anwendung von Schlauchfiltern und Elektrofiltern. [Werksleiter 4 (1930) Nr. 8, S. 171/4.]

Walter Ter-Nedden: Die chemischen Vorgänge beim Petit-Verfahren. Verfahren zur Entschwefelung von Gasen unter Verwendung von Karbonat. Einfachheit bei geringer Wartung. Gewinnung des Schwefels in verschiedenen Formen. Günstige Wirtschaftlichkeit. [Brennst.-Chem. 11 (1930) Nr. 4, S. 67/8.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** Wilhelm Pauling: Kleinarbeit im Maschinenbetriebe auf Hüttenwerken.\* Mittel zur Verhinderung von Störungen im Betriebe durch Verminderung des Verschleißes, Verbesserung der Schmierung, Härtung der Oberflächen usw. Beispiele für diese Bestrebungen. [Ber. Masch.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 47; St. u. E. 50 (1930) Nr. 33, S. 1153/64.]

Hans Balcke, Dr.-Ing.: Die Kraftwirtschaft. München und Berlin: R. Oldenbourg. 8°. — Bd. 1. Mit 393 Textabb. u. 16 Zahlentaf. 1930. (X, 680 S.) 36 *RM.*, geb. 38 *RM.* **■ B ■**

[Berichte der] Zweite[n] Weltkraftkonferenz, Berlin 16. bis 25. Juni 1930. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H. 8°. — [Sonderband (21):] Generalberichte. 1930. (2 Bl., 271 S.) In Leinen geb. 26 *RM.* (für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 23,40 *RM.*), bei Bestellung bis 1. Nov. 1930 20 *RM.* — Infolge der großen Zahl der zur Zweiten Weltkraftkonferenz — vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 920/9 — eingegangenen Berichte wurden die zusammengehörigen Arbeitsgebiete zu 34 Generalberichten zusammengefaßt und damit für die Fachsitzungen die Erörterungsgrundlagen geschaffen. Diese Generalberichte sind in dem vorliegenden Sonderbande für sich vereinigt. Sie sind unter Berücksichtigung der von den einzelnen Ländern gegebenen Anregungen so aufgebaut, daß in ihnen nach Möglichkeit die gesamte Fachwelt der Energiewirtschaft gemeinsam unter dem Leitgedanken der billigen und sicheren Lieferung von Energie und der Energiemarktverbesserung zur Außenwelt spricht. Jeder der 34 Generalberichte umfaßt die Inhaltsangabe jedes zu diesem Generalbericht gehörenden Einzelberichtes und würdigt alle wesentlichen Angaben desselben. Dem angeschlossen ist ein Abschnitt „Entwicklungslinien“, der die bisherige Entwicklung des Gebietes darlegt und einen Ausblick auf die für die nächste Zeit wichtigen Aufgaben gibt. Aus diesen Entwicklungslinien heraus wurden Vorschläge für die Erörterung in den Fachsitzungen gemacht, die ebenfalls in den Band aufgenommen sind. Die Generalberichte sind auch in englischer und französischer Ausgabe (zu gleichem Preise wie die deutsche Ausgabe) erschienen. Der vorliegende Band ist ein Sonderteil des Gesamtberichtes der Konferenz, der 18 Fachbände umfaßt, während in Band 19 („Allgemeine Hauptvorträge“) bedeutende Forscher und Wissenschaftler in leichtverständlicher Form über wissenschaftliche und kulturelle Fragen unserer Zeit sprechen und Band 20 ein Gesamt-Inhaltsverzeichnis der Bände 1 bis 19 gibt. Der Gesamtbericht (Band 1 bis 20) ist für 350 *RM.*, bei Vorausbestellung für 300 *RM.* zu haben. **■ B ■**

The Transactions of the Tokyo Sectional Meeting, World Power Conference. Tokyo, October 29—November 7, 1929. Edited and published by the Japanese National Committee, World Power Conference, under the auspices of the Japan Power Association. (With fig., maps, and plates.) Tokyo (Yuraku-Kan Building, Marunouchi): Kosei-Kai Publishing Office [1930]. 8°. — Vol. 1: National and international development of power resources. (CXXXIV, 700 p.) — Vol. 2: Rational unification and economical administration of electric power development. (XII, 1323 p.) — Vol. 3: Power for use in transportation. Better efficiency in power production. (XII, 1375 p.) — Zus. 80 Yen. **■ B ■**

**Kraftwerke.** Richard Hamburger, Dr.-Ing.: Elektrowerke, A.-G., Berlin. 2. Aufl. Vollständige Neubearbeitung. (Mit 2 Schaubildern im Text u. 16 Bildertaf.) Berlin (W 8, Leipziger Straße 115/6): Organisation, Verlagsgesellschaft m. b. H., (S. Hirzel) 1930. (70 S.) 8°. Geb. 2,75 *RM.* — Beschreibung der Anlagen und des Netzes der Reichselektrowerke mit wirtschaftlicher und geschichtlicher Einleitung. **■ B ■**

**Dampfkessel.** John E. Strachan: Bearbeitung einer nahtlosen geschmiedeten Stahltrommel für Hochdruckdampfkessel bei der Midvale Co.\* Die Kesseltrommel hat 1524 mm äußeren und 1295 mm inneren Dmr., 12,7 m Länge und wiegt 48,4 t, der dazugehörige Block 136 t. Reihenfolge der Bearbeitungsvorgänge. [Mech. Engg. 52 (1930) Nr. 8, S. 751/6.]

Abhitzekegel in Glashütten. 2., neubearb. Aufl. Mit 25 Textbildern u. 1 Zahlentaf. [Hrsg.:] Wärmetechnische Beratungsstelle der deutschen Glas-Industrie, Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. (Gutleutstr. 91): Selbstverlag der WBG., Juli 1930. (30 S.) 4°. 10 *RM.* — Inhalt: Allgemeines über Bedeutung und Verwendung. Bauarten und Anordnung. Bewegung der Abgase. Zusatzfeuerungen. Eigenschaften und Menge der Abgase. Dampferzeugung, Wirkungsgrad und Wärmebilanz. Heizfläche und Wärmeübergang. Wirtschaftlichkeit. (Anhang) Zahlentafel. **■ B ■**

**Dampfturbinen.** A. G. Christie: Wirtschaftliche Ueberlegungen in der Verwendbarkeit neuzeitlicher Dampfturbinen zur Krafterzeugung.\* Kosten, Raumbedarf, wirtschaftliche Ausnutzung. [Mech. Engg. 52 (1930) Nr. 7, S. 673/80; Nr. 8, S. 757/66.]

**Rohrleitungen.** Karl Neumann: Erfahrungen an Rohrleitungen eines Hüttenbetriebes im Ruhrgebiet. Berücksichtigung von Werkstoff, Durchmesser, Lage und Halterung, Verbindung und Dichtung, Ausdehnung, Schutz und Ausbesserung bei Rohrleitungen für Frisch- und Abdampf, Trink-, Brauch-, Druck-, Warm-, Kühl- und Kaltwasser, Luft, Gicht- und Koks-ofengas. Betriebsarbeiten an Gasleitungen. [St. u. E. 50 (1930) Nr. 32, S. 1127/31.]

**Zahnradtriebe.** Günter Maschmeier, Dr.-Ing.: Untersuchungen an Zylinder- und Globoid-Schneckenentrieben. Mit 38 Textabb. München und Berlin: R. Oldenbourg 1930. (45 S.) 4°. 4 *R.M.* (Versuchsergebnisse des Versuchsfeldes für Maschinenelemente der Techn. Hochschule zu Berlin. H. 9.) ■ B ■

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Bearbeitungsmaschinen.** Fräsmaschine zum Putzen von Knüppeln. Die von der Bonnot Co., Canton, O., hergestellte Maschine kann Knüppel beliebigen Querschnittes bis zu 9,1 m Länge durch Abfräsen der Haut putzen, wobei die Knüppel um 45 und 90° gedreht werden können. [Steel (Forts. d. Iron Trade Rev.) 87 (1930) Nr. 7, S. 57 u. 65.]

**Trennvorrichtungen.** Silvius Crisan: Untersuchung des Trennens von Stahl mittels dünner Schleifscheiben. (Mit 30 Diagrammen u. 12 Abb. auf 19 Taf.) o. O. u. J. (26 S.) 4°. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

**Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.** A. Wallichs, Geh. Reg.-Rat Prof.: Der heutige Stand der Forschung auf dem Gebiet der Metallzerspanung. — C. Salomon, Dr.-Ing.: Trägheitslose Zerspanungsmessungen. — F. Bahecke: Neuere Fräsversuche in der Industrie. — J. Reindl, Dir. Dr.-Ing. E. h.: Wirtschaftlichkeit in der Forschung und deren Auswertung. Mit 90 Abb. u. 1 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1930. (45 S.) 4°. 10 *R.M.* (Berichte über betriebswissenschaftliche Arbeiten. Bd. 4.) ■ B ■

### Förderwesen.

**Hebezeuge und Krane.** Erwin Recknagel: Fundamente freistehender Drehkrane.\* Die Bodenpressungen und Pfahldrücke von Kranfundamenten quadratischer und kreisförmiger Grundfläche werden untersucht und verglichen. [Fördertechn. 23 (1930) Nr. 16, S. 320/3.]

Ueberlastungsanzeiger für Krane.\* [Engg. 129 (1930) Nr. 3362, S. 807/8.]

**Förder- und Verladeanlagen.** Erzumschlag in Presque Island.\* Schiffsentladung von 2500 t/h mit drei Hulett-Greifern. Einzelangaben über den Bau, Einrichtung, Betriebsweise und Kraftbedarf der Greifer. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 8, S. 1326/7.]

### Werkeinrichtungen.

**Heizung.** Heitmann: Die Bedeutung der Korngröße für Zentralheizungskoks.\* Experimenteller Teil: Grundsätzliches, meßtechnische Einzelheiten, Brennstoffeigenschaften. Verwertung der Ergebnisse: Brennvorgang, Wirkungsgrad, Brenngeschwindigkeit, Aufwand an Bedienung, Brennstoffkosten, Ascheeigenschaften, behandelt nach dem Einfluß der Korngröße. [Gesundheits-Ingenieur 53 (1930) Nr. 35, S. 529/36.]

**Wasserversorgung.** Weickert: Die neuen Entwässerungs- und Reinigungsanlagen, Bauart OMS, für die Werksabwässer des neuen Walzwerks des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußfabrikation, Bochum.\* [Rev. Techn. Lux. 22 (1930) Nr. 4, S. 95/8.]

### Werkbeschreibungen.

Charles Longenecker: Herstellung des Walzdrahtes für die Brücke über den Hudsonfluß.\* Beschreibung des Stahl- und Walzwerkes der John A. Roebling's Sons Co. in Roebling. Das Werk hat zwölf Siemens-Martin-Oefen, eine Blockstraße, eine kontinuierliche Knüppelstraße, eine kontinuierliche Drahtstraße usw. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 8, S. 1280/4.]

### Roheisenerzeugung.

**Hochofenprozeß.** F. Wüst: Ueber die Bedeutung der Erhitzung des Hochofengebläsewindes und über ihre Auswirkung auf die Ofenleistung. Bei heißem Wind ist der Oxydationsraum vor den Blasformen kleiner, die Gichttemperatur niedriger und das Verhältnis von Erzraum zu Koksraum im Hochofen größer. Dies wirkt auf geringeren Brennstoffverbrauch und höhere Leistung hin. [Rev. Techn. Lux. 22 (1930) Nr. 4, S. 81/7.]

Julius Stoecker und Heinz Cornelius: Beitrag zur Frage der Gasverteilung im Hochofenschacht.\* Untersuchung der Zusammensetzung, Messung der Temperatur, des statischen Druckes und der Geschwindigkeit des Gases im oberen Teil des Hochofenschachtes. Schlüsse auf die Verteilung des Möllers und die Gasströmung. [Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 114; St. u. E. 50 (1930) Nr. 35, S. 1217/21.]

Wladyslaw Kuczewski, Inzynier Metalurg: Mechanizm procesu wielkopiecowego (na koksie). Studium naukowe.

(Mit 56 Abb.) Warszawa: Nakladem Miesiecznika „Hutnik“ 1929. (106 S.) 4°. [Polnisch. = Die Mechanik des Hochofenprozesses.] ■ B ■

Wladyslaw Kuczewski, Inzynier Metalurg: O roznikowaniu wsadu wielkopiecowego. Studium naukowe. (Mit 3 Abb.) Warszawa: Nakladem Miesiecznika „Hutnik“ 1930. (27 S.) 4°. [Polnisch. = Das Verhalten der Beschickung im Hochofen.] ■ B ■

**Hochofenanlagen.** Ersatz eines fünfzig Jahre alten Hochofens bei der Wisconsin Steel Co.\* Rückblick über die Entwicklung der fünfzig Jahre alten Anlage. Beschreibung des neuen 600-t-Ofens. Gasverwertung unter Einschaltung eines Behälters von 42 500 m<sup>3</sup>. [Iron Age 125 (1930) Nr. 24, S. 1750/1 u. S. 1795.]

Die Hochofenanlage der British (Guest Keen Baldwin) Iron and Steel Co., Ltd., in Cardiff.\* [Iron Coal Trades Rev. 121 (1930) Nr. 3257, S. 151/3; vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 37, S. 1305.]

**Hochofenbetrieb.** Maurice Derclaye: Technische Fortschritte beim Bau von Hochofen mit hoher Erzeugung.\* Panzerung von Gestell, Rast und Schacht. Stützung des Schachtes. Feuerfeste Baustoffe aus Tonerde und kieselsäurehaltigen Rohstoffen sowie aus Kohlenstoff. Hilfsvorrichtungen auf der Arbeitsbühne. Winddüsen, Formen und deren Handhabung mit Beispielen neuerer Ausführung. Gichtverschluß und Beschikanlagen. Staubbierschlagung im Hochofen. [Rev. Univ. Mines Mét., 8. Série, 4 (1930) Nr. 3, S. 71/80; Nr. 4, S. 106/16.]

James P. Dovel: Verbesserungen an bestehenden Hochofen.\* Beschreibung der Vergrößerung eines Hochofens um rund 25 % mit Angaben der geänderten Einzelmaße. Verbesserte Betriebsführung und erhöhte Wirtschaftlichkeit. Weitgehende Panzerung und Kühlung bei Verminderung der Wandstärke und ihre Bewährung. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 8, S. 1285/6 u. 1296.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Gießereibetrieb.** L. Schmid: Die Elektrizität im Dienste der Eisengießereien. (Schluß) Die Elektroschmelzöfen. Mechanische und elektrische Einrichtungen der Héroult-Oefen. Rohstoffe und Betriebsführung basisch und sauer zugestellter Héroult-Oefen. Wahl der Ofengrößen. Kosten und Eigenschaften des Gußeisens aus dem Elektroofen. Regelung der Druckluft- und Druckwassererzeugung. Antriebe für Sandaufbereitungsanlagen. Magnettrommelscheider. Antriebe von Formmaschinen. Elektrisches Anwärmen der Modellplatten. Elektrische Maschinen im Putzereibetrieb. Elektrische Trocken- und Glührichtungen. Beleuchtung der Eisengießereien, Formereihallen, Kernmacherräume, Gußputzereien, sonstigen Betriebs- und Lagerräume und der Höfe. [Gieß. 17 (1930) Nr. 13, S. 298/304; Nr. 16, S. 378/84; Nr. 20, S. 483/4; Nr. 27, S. 655/64; Nr. 31, S. 751/4.]

H. A. Schwartz: Graphische Überwachung von Gießereibetriebsergebnissen.\* Zeichnerische Zusammenstellung der Einzelergebnisse, Ableitung gewisser Gesetzmäßigkeiten über Verteilung der Einzelelemente. Entdeckung von Fehlern und deren Quellen. Überwachung der Ofenhaltbarkeit im Vergleich zur Erzeugung. Kostenermittlung. [Foundry 58 (1930) Nr. 16, S. 44/7.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** Geo. Batty: Die einflußreichste Veränderliche (in der Gießerei). Ueberragender Einfluß des Formsandes auf Wrackgüsse. Bedeutung der Kornform, Korngröße und Oberfläche für die Formbarkeit, Binfähigkeit und Durchlässigkeit. Einfluß des Wassergehaltes und der Gießtemperatur. Überwachungsmöglichkeiten und zweckmäßige Aufbereitung. [Trans. & Bull. Am. Foundrymen's Ass. 1 (1930) Nr. 8, Trans. S. 309/31.]

Einiges über Eigenschaften der Formsande. Aulich und W. Lewerenz: I. Ueber die Druckfestigkeit der Formsande. (Das vorläufige Ergebnis einer Versuchsreihe zur Bestimmung des „Treibpunktes“ und der Druckfestigkeit von Formsanden wird mitgeteilt.) Aulich: II. Ueber Feuerbeständigkeit der Formsande. (Die Notwendigkeit der Untersuchung der Formsande auf Feuerbeständigkeit wird dargelegt und eine dazu geeignete Einrichtung beschrieben.) [Gieß. 17 (1930) Nr. 36, S. 875/8.]

W. Worley Kerlin: Sandprüfung vom Standpunkt des Erzeugers. Bedeutung des Durchlässigkeitsgrades, der Festigkeit und der Feuerbeständigkeit. Prüfung der chemischen Zusammensetzung, der Binfähigkeit und der Korngröße auf der Grube. [Trans. & Bull. Am. Foundrymen's Ass. 1 (1930) Nr. 8, Trans. S. 373/84.]

M. D. Pugh: Wirtschaftliche Wiederverwendung von Sand in Stahlgießereien.\* Einwirkung der hohen

Gießtemperatur auf den Sand. Zu großer Gehalt an Feinsand als Ursache des Anbrennens. Zweckmäßigkeit einer planmäßigen Abseibung. Bewertung des Sandes nach chemischer Zusammensetzung und sonstigen Bedingungen. [Trans. & Bull. Am. Foundrymen's Ass. 1 (1930) Nr. 8, Trans. S. 289/308.]

**Modelle, Kernkasten und Lehren.** O. Dankert: Zweckmäßige Verwertung von Gießereimodellen. In Heft 16, Jahrg. 1928, S. 369, wurde in der „Gießerei“ die AWF-Gießereimodellkarte zur Kritik gestellt. Auf Grund der Einsprüche wurde der damalige Entwurf vollständig umgearbeitet, die Karte in eine Modell- und Formgußkarte unterteilt. Der Gebrauch der Karten und die mit ihnen gemachten praktischen Erfahrungen werden im folgenden Aufsatz behandelt. Die verwendeten Karten zeigen gegenüber den AWF-Karten in der Einteilung geringfügige Änderungen. [Gieß. 17 (1930) Nr. 36, S. 888/92.]

**Formerei und Formmaschinen.** U. Lohse: Das Formmaschinenwesen auf der fünften Gießereifachausstellung.\* Steigerung der Formmaschinenleistung. Druckluftformmaschine mit selbsttätiger Drucksteuerung und Stiftenabhebung. Desgleichen mit Wendeplattenabhebung durch Zahnstangentrieb und Druckkölmpumpe. Doppelformmaschine mit Druckluftpresse. Formpressen mit eingebautem Füllrahmen für Stapelguß und Topfformen. [Gieß. 17 (1930) Nr. 36, S. 878/82.]

**Trocknen.** H. Illies: Kerntrockenöfen mit durchlaufendem Betrieb.\* Vorteile der durchlaufenden Kerntrocknung. Kerntrockenofen der American Radiator Co. Kerntrockenanlage bei der Wright Aeronautical Corp. Vertikale Trockenöfen der Oakland Foundry. Kerntrockenöfen der Benno Schilde Maschinenbau-A.-G. Betriebsergebnisse. [Gieß. 17 (1930) Nr. 34, S. 825/6.]

J. B. Nealey: Kontinuierliche Kerntrockenöfen.\* Beschreibung der Öfen in waagerechter und senkrechter Anordnung mit freischwebenden Formgestellen. Betriebsweise bei Gasfeuerung. Trockentemperatur und Durchlaufgeschwindigkeit. Vorteilhafter Einfluß auf die Kernhaltbarkeit. [Foundry 58 (1930) Nr. 16, S. 58/60.]

**Schmelzen.** F. B. M. Deurvorst: Die Verwendung von Flußspat im Kupolofen. Überblick über das bisherige Schrifttum. Versuchsgang und Einrichtung. Einwirkung des Flußspates auf den Schmelzgang. Zusammensetzung und Eigenschaften der Schlacke. Angriff auf das Ofenfutter und Beeinflussung der Vegetation durch die Abgase. [Gieterij 4 (1930) Nr. 8, S. 125/30.]

Gustav Krebs: Der Ellipsoid-Drehofen mit Oelfeuerung.\* (Bauart K. Schmidt, Neckarsulm.) Das Ofenfutter. Die Form des Schmelzraumes. Der Brennstoffverbrauch. Die verschiedenen Einwirkungen auf das Schmelzgut bei einem feststehenden und einem sich um seine Achse drehenden tiegellosen Ofen. Die Konstruktion des Ofens. Die Beheizung des Ofens. Der erzielte Nutzeffekt. Der Dauerbetrieb und seine Vorteile. Richtlinien für die Bedienung des Ofens. Betriebsergebnisse beim Schmelzen von Eisen- und Nichteisenmetallen. Kritische Beurteilung dieser Betriebsergebnisse. Analysen und Ergebnisse bei der physikalischen und metallographischen Untersuchung. [Gieß. 17 (1930) Nr. 36, S. 884/8.]

Walter Lister: Die Herstellung von Gußeisen im Elektroofen. Arbeitsregeln. Vergleich der Kosten und der Erzeugnisse beim Schmelzen im Elektroofen und Kupolofen. [Foundry Trade J. 43 (1930) Nr. 733, S. 165 u. 167.]

L. Schmid: Die Windzuführung zu den Kupolofenschächten.\* Ausführung der Windleitungen und -düsen. Sonderbauformen. [Zentral-Europäische Gieß.-Zg. 3 (1930) Nr. 8, S. 1/7.]

**Gießen.** Ivan Lamoureux: Das Vergießen von hochwertigem Gußeisen. Angaben über ein Gießverfahren unter Druck mit besonderer Bemessung der Einläufe und Steiger. Einfluß und Berechnung der Gießgeschwindigkeit. [Rev. Fonderie mod. 24 (1930) 25. Aug., S. 282/3.]

**Stahlguß.** D. Clark: Stahlgießereipraxis in Australien. Verbreitung des Bessemer-Verfahrens und Verdrängung durch den Elektroofen. Bedeutung der Gießtemperatur. Formsandquellen. Physikalische Eigenschaften des Formsandes und ihre Einwirkung auf die Gießtechnik. [Foundry Trade J. 43 (1930) Nr. 732, S. 145/7 u. 149.]

H. Qvistgaard: Herstellung und Prüfung von Stahlgußankerketten bei der Firma Jaeger, Elberfeld.\* Herstellungsverfahren. Prüfung der Ketten. [Tekn. Tidskrift 60 (1930) Skeppsbyggnadskonst Nr. 7, S. 58/60; Nr. 8, S. 61/3.]

**Schleuderguß.** Die Schleudergießerei der Staveley Coal & Iron Company, Ltd., in Staveley. Anlage und Betrieb

der mit sandausgekleideten Formen arbeitenden Schleudergießerei. [Foundry Trade J. 43 (1930) Nr. 733, S. 161.]

**Wertberechnung.** William Donnelly: Modellkosten in der Stahlgießerei. Uebernahme der Modellkosten durch den Besteller oder die Gießerei. Vorteil weitgehender Vereinheitlichung. [Foundry 58 (1930) Nr. 16, S. 56/7.]

**Organisation.** [G. Stern:] Die Beanspruchung des Menschen in der Gießerei und die praktische Auswertung dieser Erkenntnisse im Betriebe.\* Aufteilung des Arbeitsvorganges in seine Unterteile und kritische Untersuchung dieser. Beseitigung oder Minderung der Verlustzeiten. Ausdehnung der Untersuchung auf mehrere verschiedenartige Versuchspersonen. Untersuchungen nach Arbeitschluß. Abkehr von der hydraulischen Maschine. Rückkehr zur Menschenkraft. Einfluß der Sandfeuchtigkeit und Verdichtung auf den Kalorienverbrauch. Rationalisierung des Schaufelns und des Abstreichens. [Gieß. 17 (1930) Nr. 32, S. 770/4.]

### Stahlerzeugung.

**Metallurgisches.** Desoxydations- und Reinigungsmittel für Kohlenstoff- und legierte Stähle.\* Angaben über die Wirkungsweise eines Sonderdesoxydationsmittels „Densite“, das aus einer Mischung von gepulvertem Kohlenstoff und anderen nicht näher bezeichneten Stoffen besteht, und das, in ein Metallkästchen gepackt, beim Abstich in die Pfanne zugegeben wird. Es sollen damit bessere Desoxydation, weniger Einschlüsse und ein gleichmäßigeres Gefüge erreicht werden. [Iron Trade Rev. 86 (1930) Nr. 26, S. 49/50.]

Edward D. Lacy: Verbesserung von Stahlblöcken nach dem „Miris-Verfahren“.\* Durch chemische (?) Behandlung bei bestimmten Temperaturen soll eine wesentliche Verbesserung der Festigkeitseigenschaften erreicht werden. [Metallurgia 2 (1930) Nr. 10, S. 133/4.]

Joseph R. Miller: Die Desoxydation von Stahl. Allgemeines über Desoxydationsmittel und ihre Wirkung sowie Blasen- und Lunkenbildung. [Iron Age 125 (1930) Nr. 17, S. 1223/4.]

**Thomasverfahren.** Max Paschke und Albrecht Gockowiack: Ueber die Eisenverluste beim Thomasverfahren als metallisches Eisen in der Konverterschlacke. [St. u. E. 50 (1930) Nr. 34, S. 1199/1201.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** A. Alberti: Das neue Siemens-Martin-Werk III der „Terni“-Gesellschaft. Beschreibung der neuen italienischen Stahlwerksanlage mit zwei 35-t-Siemens-Martin-Öfen, Bauart Terni, und einem 8-t-Héroult-Ofen für eine Tageserzeugung von etwa 190 t Siemens-Martin- und 40 t Elektrostahl. [Metallurgia ital. 22 (1930) Nr. 8, S. 670/3.]

Walter Lister: Einige Bemerkungen über die Abmessungen und Anlage von Öfen zur Stahlerzeugung.\* Anordnung der Gasleitung zur Vermeidung von Druckverlusten. Sonderausführung eines Blaw-Knox-Umstellventils. Kurze Betrachtungen zur Ausführung von Ofenköpfen und -kammern sowie über das Einsetzen beim Elektro-Lichtbogenofen und den Ofenkippwinkel. [Metallurgia 2 (1930) Nr. 10, S. 140/2.]

Neuerungen im amerikanischen Siemens-Martin-Betrieb. Bericht über die elfte Halbjahrszusammenkunft amerikanischer Stahlwerksfachleute. Einzelberichte der Obleute der verschiedenen Unterausschüsse. [Iron Trade Rev. 86 (1930) Nr. 22, S. 54/5.]

Folke W. Sundblad: Bedeutung der Schlackenprobe. Hinweise auf die Zusammenhänge zwischen Stahl- und Schlackenbad. Bedeutung der Schrottschaffenheit, ob leichter oder schwerer Schrott, für die Ofenleistung. [Iron Age 126 (1930) Nr. 5, S. 289 u. 314/5.]

Kurt Schumacher: Steinausnutzungsgrad und Verlauf der Steinoberflächentemperatur in Siemens-Martin-Ofen-Regenerativkammern bei doppelt versetzter und nicht versetzter Rostpackung. (Mit 28 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1930. (14 S.) 4<sup>o</sup>. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

**Elektrostahl.** George Batty: Die Erzeugung von Elektrostahl für Stahlgußstücke.\* Ueberblick über verschiedene Bedingungen, die bei der Herstellung von Stahlgußstücken einzuhalten sind, und zwar bei Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl. Schlackenführung und Fragen der Desoxydation. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 17 (1930) Nr. 3, S. 449/70.]

Betriebs-, Zustellungs- und Elektrodenkarten für den Elektroschmelzbetrieb.\* Vorschläge verschiedener Karten zu statistischen Zwecken und zur Überwachung der verschiedenen Betriebsvorgänge. [Gieß. 17 (1930) Nr. 30, S. 724/33.]

Gutmann: Der kernlose Induktionsofen zum Stahl-schmelzen.\* Grundlagen und technische Ausführung. An-

wendungsgebiete. Schmelzen, Feinen und Desoxydieren im kernlosen Induktionsofen. [Aciers spéc. 3 (1930) Nr. 38, S. 518/26.]

**Kernlose Induktionsöfen zum Erschmelzen von Werkzeugstahl.\*** Bei der Firth-Sterling Steel Co., McKeesport, Pa., betriebene Öfen der Bauart Ajax-Northrup mit 225 und 450 kg Fassung. Das Schmelzen erfolgt im Magnesitiegel. Periodenzahl 960, Spannung 800 V. Leistungsaufnahme 150 kW. Schmelzdauer einer 225-kg-Schmelzung 50 min. [Fuels Furn. 8 (1930) Nr. 7, S. 951/2.]

**A. G. Robiette:** Der kernlose Induktionsofen.\* Kurze Uebersicht über die Entwicklung der kernlosen Induktionsöfen, angewandte Frequenzen und Art der Tiegelzustellung. [Metallurgia 2 (1930) Nr. 9, S. 105/8.]

**H. P. Rassbach:** Das Erschmelzen von drei verschiedenen Stahlsorten im Elektroofen. Schmelzweise bei der Erzeugung von Kohlenstoff-Werkzeugstahl, Chrom-Vanadin- und Schnelldrehstahl im basischen Elektroofen. Auswahl des Schrotts. Schlackenführung zu verschiedenen Zeitabschnitten der Schmelzung. Bedeutung der Desoxydation der Schlacke. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 17 (1930) Nr. 4, S. 570/85.]

**James Silberstein:** Ueber die Söderberg-Dauerelektrode. Allgemeines über Herstellung, Anwendung und Vorteile. Elektrodendurchmesser bei 4- bis 5-t-Öfen von 325 bis 400 mm, bei 20-t-Öfen von 500 bis 600 mm. [Iron Age 126 (1930) Nr. 2, S. 94.]

### Ferrolegierungen.

**Herstellung.** C. Tama: Das Feinen von Ferrochrom im kernlosen Induktionsofen. Allgemeines. Ferrochromherstellung. Entkohlung im kernlosen Induktionsofen. Die geeignete feuerfeste Zustellung. Frischversuche. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 2, S. 55/61 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 190); vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 35, S. 1232/3.]

### Metalle und Legierungen.

**Allgemeines.** J. Staes: Eigenschaften und Verwendung von Kadmium. Chemische und physikalische Eigenschaften. Kadmiumerze, kadmiumhaltige Stoffe, Gewinnung, Verwendung, Erzeugungsmengen und Preise. [Rev. Univ. Mines Mét. 8. Série, IV (1930) Nr. 5, S. 150/1.]

### Verarbeitung des Stahles.

**Allgemeines.** Georg Bulle, C. N. Elsen und A. Knickenberg: Untersuchungen zur Feststellung der Leistungsfähigkeit und des Kraftverbrauches für verschiedene Walzprofile.\* Bedeutung der Arbeits- und Zeitverbrauchsdaten für den Betrieb und zur Selbstkosten-Vorbereitung von Walzseisen-sorten. Beschreibung der untersuchten Walzenstraßen. Arbeitsverbrauchs-Untersuchungen zur Bestimmung der Anfahrarbeit, Leerlaufleistung, Lastmehrarbeit und Beispiele dazu. Zusammenhang zwischen Zeit- und Gesamtkraftverbrauch nebst Beispielen. Schlußfolgerungen. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 76; St. u. E. 50 (1930) Nr. 32, S. 1121/6.]

**Walzen.** Heinrich Hiltnerhaus: Der Einfluß des Seitendruckes auf die Formänderung beim Walzen und die Güte des Werkstoffes.\* Verschiedene Vorstellungen über den Werkstofffluß beim Walzen. Eigene Untersuchungen des Verfassers durch Großversuche an einer 850er Triostraße. Beschreibung der Versuche und ihre Auswertung. Nachweis der Beanspruchungen und Verlagerungen innerhalb des Profils durch entsprechende Unterschiede in der örtlichen Korngröße. Unterschiede im Kraftverbrauch bei zwangsweiser Verschiebung des Werkstoffes gegenüber dem frei breitenen Werkstoff. Berechnung der Mitnahmekoeffizienten und des Homogenitätsgrades in Abhängigkeit von der Temperatur und ihre Verwendung als Anhaltswerte bei Kalibrierungen. Auswertung von Versuchen zum Beweis, daß der Seitendruck als senkrechter Abdruck aufgefaßt werden muß. [St. u. E. 50 (1930) Nr. 34, S. 1185/94; Nr. 35, S. 1221/9.]

**Ernst Cotel,** Dipl.-Ing., o. Professor der Hochschule für Berg- und Forstwesen in Sopron (Oedenburg), Stahlwerksdirektor a. D.: Die Grundlagen des Walzens. Mit 64 Abb. u. 6 Zahlentaf. im Text. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1930. (2 Bl., 99 S.) 8°. 6,60 RM., geb. 7,90 RM. ■ ■ ■

**Bandisen- und Platinenwalzwerke.** A. F. Kenyon: Streifenwalzwerk der Acme Steel Co.\* Beschreibung der Straße für warmgewalzte Streifen von 18 bis 152 mm Breite, besonders der elektrischen Einrichtungen zum Antrieb der Walzen und Rollgänge sowie des Kühlbettes. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 8, S. 1297/1301; vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 20, S. 700/1.]

**J. B. Nealey:** Streifenwalzwerke der Acme Steel Co.\* Eine Straße erzeugt warmgewalzte Streifen von 75 bis 500 mm

Breite und 1,2 bis 11,2 mm Dicke, eine andere Straße warmgewalzte Streifen von 25,4 bis 88 mm Breite und 0,6 bis 3,6 mm Dicke, außerdem sind noch einige Kaltwalzenstraßen für Bänder vorhanden. Anlagen zum Glühen, Beizen, Verzinken und Lackieren der Bänder. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 8, S. 1277/9.]

**Feinblechwalzwerke.** J. Selwyn Caswell: Feinblech- und Weißblechwalzen. Ursachen von Walzenbrüchen. Temperaturschwankungen an den Walzen. Beanspruchungen der Walzen durch Formänderung des Walzgutes und Verdrehung und Größe dieser Beanspruchungen. Haarrisse und Brandstellen auf den Bruchflächen. [Iron Coal Trades Rev. 121 (1930) Nr. 3259, S. 217/8.]

**Rohrwalzwerke.** A. H. Allen: Herstellung elektrisch geschweißter Röhren aus Streifen.\* Beschreibung der neuen Anlagen der Republic Steel Corp. in Youngstown, O., für Röhren von 51 bis 405 mm Dmr. und bis zu 12 m Länge. [Steel (Forts. d. Iron Trade Rev.) 87 (1930) Nr. 7, S. 43/6; Iron Age 126 (1930) Nr. 7, S. 422/4.]

**Walzwerk zur Herstellung von Röhren aus Streifen.** Die Streifen werden im Walzwerk kalt gebogen und dann elektrisch geschweißt. [Steel (Forts. d. Iron Trade Rev.) 87 (1930) Nr. 7, S. 54; Iron Age 126 (1930) Nr. 7, S. 436.]

**Schmieden.** Herstellung nahtloser Behälter für hohen Druck in Deutschland.\* Schmieden, Glühen und Prüfen der Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit. [Iron Age 126 (1930) Nr. 4, S. 232/3.]

**Wendevorrichtung für Schmiedestücke.\*** [St. u. E. 50 (1930) Nr. 35, S. 1234/5.]

**Sonstiges.** E. F. Ross: Eine neue Poliervorrichtung für Chrom-Nickel-Bleche.\* Beschreibung. Tagesleistung 30 t. [Steel (Forts. d. Iron Trade Rev.) 87 (1930) Nr. 4, S. 43/5 u. 58.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Einzelzeugnisse.** F. A. Max Wülfringhoff: Rohre und andere Walzwerksprodukte in der heutigen Dampftechnik.\* Serve-Rohre mit inneren Längsrippen. Murray-Rohre mit äußeren Rippen. Foster-Rohre. Bailey-Blocks. Ein, walzen von Rohren, Rohrteilungen. [Röhrenind. 23 (1930) Nr. 14, S. 212/4; Nr. 15, S. 227/9; Nr. 16, S. 247/8; Nr. 17, S. 259/61.]

### Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** R. W. Boggs: Selbsttätiges Formenschneiden von Maschinenteilen durch Gasschmelzschneiden.\* Beschreibung einer hierfür geeigneten Maschine und der von ihr geschnittenen Formteile für Herstellung von Maschinenrahmen usw. [Iron Age 126 (1930) Nr. 7, S. 416/7 u. 446.]

**Gasschmelzschweißen.** Wasserdruck-Rollenschweißmaschine.\* Beschreibung der Maschine zum Gasschmelzschweißen von Rohren von 1370 mm größtem und 915 mm kleinstem Dmr. bis zu 2435 mm Länge und 18 mm Blechdicke. Erbaut von Rice & Co., Ltd., Leeds. [Engg. 130 (1930) Nr. 3371, S. 251.]

**Elektroschmelzschweißen.** H. Buchholz: Untersuchungen über Gußeisen-Kaltschweißung.\* Schrumpfspannungen, Schmelztemperaturen, Blasenbildung. Einfluß von Zusatzstoffen zur Umhüllung der Elektrode. Untersuchungen mit verschiedenen zusammengesetzten Elektroden. [Schmelzschweißung 9 (1930) Nr. 8, S. 183/7.]

**Joosting:** Elektrisch geschweißte Schienenstöße auf der Brücke über das Hollandsch Diep.\* [Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 85 (1930) Nr. 8, S. 189/91.]

**R. D. Thomas:** Das Schweißen nichtrostenden Stahles.\* Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni. Einfluß hohen und niedrigen Kohlenstoffgehaltes auf die Schweißbarkeit. Wärmeleitfähigkeit und -ausdehnung. [Iron Trade Rev. 86 (1930) Nr. 25, S. 59/62.]

**Prüfung von Schweißverbindungen.** H. Kemper: Kritische Betrachtung der Prüfverfahren für Schweißnähte.\* Prüfverfahren mit Zerstörung des Werkstückes, Zerreißversuch, Biegeprobe. Prüfung des Verhaltens von Schweißungen bei hohen Temperaturen. Härte-, Verdrehungs-, Kerbschlag- und Schlagzerreißprobe. Dauerfestigkeitsprüfung. Metallographische Untersuchungen. Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten. Bewertung der Güte einer Schweißung auf Grund des äußeren Aussehens, elektrisches Prüfverfahren. [Autog. Metallbearb. 23 (1930) Nr. 13, S. 199/205; Nr. 14, S. 218/26; Nr. 15, S. 234/41; Nr. 16, Nr. 253/8.]

**A. B. Kinzel und J. R. Dawson:** Prüfung von Schweißverbindungen mit und ohne Zerstörung des Werkstoffes.\* Zerreiß-, Biege- und Druckprüfung. [Min. Met. 11 (1930) Nr. 282, S. 308/13.]

**George B. Moynahan:** Prüfung von Schweißverbindungen.\* Prüfung der Zugfestigkeit. Freiheit von Beimen-

ungen. Zähigkeitsprüfung. Sonderprüfungen. Fälle aus der Praxis, wo sich Schweißungen gut bewährten. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 13, S. 607/12.]

**Sonstiges.** Eckermann: Die Prüfung der Schweißer an Hand der Untersuchung von Probeschweißungen.\* Ausführung von Kalt- und Warmbiegeproben. Schmiedeproben, Zerreißproben von elektrisch und gasgeschweißten Verbindungen. [Schmelzschweißung 9 (1930) Nr. 7, S. 151/7.]

Die Kühlung und Oelung von Schneidwerkzeugen. Bericht des Unterausschusses Schmiermittel für Schneidwerkzeuge der American Society of Mechanical Engineers vom Sonderausschuß für Schneidversuche an Metallen. [Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 51 (1929) Part II, MSP-51-8, S. 47/58.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Verzinken.** Wallace G. Imhoff: Zerstörung von Verzinkungströgen durch die Bildung von Eisen-Zink-Legierungen.\* Aussehen der Oberfläche mit steigendem Zinkgehalt. [Steel (Forts. d. Iron Trade Rev.) 87 (1930) Nr. 4, S. 56/8.]

**Verchromen.** W. Blum: Anwendung der Verchromung. Physikalische Eigenschaften des Chroms. Verwendung für die verschiedenen Zwecke. Bearbeitungsfähigkeit. [Trans. Am. Soc. Mech. Eng. 51 (1929) Part II, MSP-51-7, S. 37/45.]

D. J. Macnaughtan und R. A. F. Hammond: Der Einfluß kleiner Mengen von Chromsäure und Chromsulfat in Vernickelungsbädern. Versuchsbedingungen.  $F_H$ -Werte vor und nach den Versuchen. Kathodische und anodische Ausbeute. [Trans. Faraday Soc. 26 (1930) Nr. 8, S. 481/90.]

**Sonstige Metallüberzüge.** Richard L. Binder: Verfahren zur Herstellung metallischer Ueberzüge durch Metallzerstäubung.\* Beschreibung des Verfahrens. Weitestgehende Anwendung zur Herstellung von Zink- und Aluminiumüberzügen. Verwendung so behandelter Gegenstände in der Praxis. [J. Franklin Inst. 210 (1930) Nr. 2, S. 173/217.]

N. R. Laban: Verfahren zur Massenherstellung von Nickelüberzügen bei hoher Stromdichte. Nähere Angaben über technische Einzelheiten. [Metal Ind. 36 (1930) Nr. 24, S. 629/30; Nr. 26, S. 674/6.]

**Emaillieren.** A. I. Krynsky u. W. N. Harrison: Blasenbildung beim Emaillieren von Gußeisen.\* Untersuchung der Ursache. Vorhandensein einer äußeren zementitartigen Schreckschicht. Durch Zementitzerfall Gasabscheidung und Schwammbildung an der Oberfläche. Verhinderungsmöglichkeit durch hohen Si-Gehalt oder durch Putzen mit Sandstrahl oder vorherige Glühbehandlung. [Trans. & Bull. Am. Foundrymen's Ass. 1 (1930) Nr. 8, Trans. S. 332/72.]

**Sonstiges.** D. J. Macnaughtan: Die Bestimmung der Porosität galvanischer Niederschläge.\* Spannungsreihe. Einfluß des Sauerstoffs. Kathodische Ueberzüge auf dem Grundmetall, atmosphärische Prüfung, Sprühprobe, Tauch- und Ferrizyanidprobe; anodische Ueberzüge auf dem Grundmetall; Zink- und Kadmiumüberzüge. Einfluß des Polierens. [Trans. Faraday Soc. 26 (1930) Nr. 8, S. 465/81.]

Das Polieren nichtrostender Stahlbleche.\* Eingehende Beschreibung des gesamten Polierorganges. Wärmebehandlung, Beizen. [Iron Age 126 (1930) Nr. 4, S. 213/6.]

Eugen Werner: Aus der Praxis des Schwarzfärbens der Metalle. Besprechung einiger Verfahren. Verwendung zweckmäßiger Beizen. [Oberflächentechn. 7 (1930) Nr. 15, S. 143/5.]

Schutz der Bauwerke gegen chemische und physikalische Angriffe. Hrsg. von Otto Graf, Professor für Baustoffkunde und Baustoffprüfung an der Technischen Hochschule Stuttgart, und Hermann Goebel, Dipl.-Ing., Oberingenieur der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Ludwigshafen a. Rh., unter Mitwirkung von Dr.-Ing. Otto Dewald [u. a.]. Mit 243 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1930. (XII, 224 S.) 8°. 20 *R.M.* geb. 22 *R.M.* ■ B ■

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

**Härten, Anlassen und Vergüten.** Welton J. Crook und Howard S. Taylor: Das Gefüge wärmebehandelten Stahles mit niedrigem Kohlenstoffgehalt. Probenabmessung. Zusammensetzung. Gefüge- und Härteänderung beim Erhitzen. Brinellhärte und Anlaßtemperatur. Gefüge und Anlassen. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 12, S. 539/43.]

### Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

**Allgemeines.** R. Whitfield: Grundsätzliches für die Verwendung legierter Stähle.\* Die Beeinflussung der Um-

wandlungspunkte durch Legierungszusätze. Perlitische, troostitische, martensitische, austenitische Stähle und ihre Eigenschaften. [Iron Steel Ind. 3 (1930) Nr. 11, S. 347/50.]

**Prüfmaschinen.** Eine neue Werkstoffprüfmaschine mit Motorantrieb.\* Kurze Beschreibung dieser Universalprüfmaschine. [Iron Coal Trades Rev. 121 (1930) Nr. 3258, S. 187.]

**Dauerbeanspruchung.** Ernst Pohl, Hans Scholz und Hubert Juretek: Ergebnisse von Dauerbelastungsversuchen mit verschiedenen Baustählen bei hohen Temperaturen.\* Beschreibung einer verbesserten Versuchsanrichtung. Auswertung der Versuchsergebnisse an Kohlenstoff-, Nickel- und Molybdänstahlblech. Günstiges Verhalten des Molybdänstahles im Temperaturbereich 300 bis 500°. Vergleich des angewandten Verfahrens und desjenigen nach Pomp und Dahmen zur Ermittlung der Dauerstandfestigkeit. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 2, S. 105/10 (Gr. E: Nr. 123). — Vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 38, S. 1330/1.]

Hilmar Döring, Dr.-Ing.: Das Drücken der Oberfläche und der Einfluß von Querbohrungen auf die Biegungsschwingungsfestigkeit. (Mit 30 Abb. u. 11 Taf.) Berlin (W 10: Matthäikirchstr. 10): Nem-Verlag, G. m. b. H., 1930. (50 S.) 8°. 5 *R.M.* (Veröffentlichungen des Wöhler-Instituts, Braunschweig. H. 5.) ■ B ■

Franz Neugebauer: Schwingungsdämpfung bei endlicher Dämpfertragheit mit Anwendung auf die Dreh- schwingungen von Kurbelwellen für Flugzeugmotoren. (Mit 51 Abb.) Berlin: VDI-Verlag, G. m. b. H., [1930]. (27 S.) 4°. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

**Korrosionsprüfung.** W. Guertler, T. Liepus, Mohr und Osterburg: Untersuchungen über das Verhalten der Metalle gegen Desinfektions- und Reinigungsmittel. Untersuchungen an verzinnem und unverzinnem Eisen und Kupfer, Kupfer-Beryllium-Legierungen, Zink, Nickel, V2A-Stahl, verchromten Blechen, Aluminium, Duralumin, Silumin und Antikorrodal mit vierundzwanzig Desinfektions- und Reinigungsmitteln. Zuschriftenwechsel mit der Aluminium-Industrie, A.-G., Neuhausen. [Metallwirtsch. 9 (1930) Nr. 21, S. 447/9; Nr. 29, S. 612.]

W. S. Patterson: Korrosionswiderstand von galvanischen Niederschlägen, insbesondere Kadmium und Zink.\* Einfluß von Beimengungen. Porosität. Atmosphärische Korrosion und ihr Mechanismus. Basisches Zinksulfat. Verzinkung bei höheren Temperaturen. Beseitigung der Korrosionsprodukte. Erörterung. [Metal Ind. 36 (1930) Nr. 20, S. 527/9; Nr. 22, S. 579/82; Nr. 24, S. 632.]

W. Mohr, Prof. Dr., und Dr.-Ing. Max Schulz: Untersuchungen über die Korrosionserscheinungen an verzinneten Apparaten und Geräten in der Milchwirtschaft, insbesondere über die Ursachen und die Verhütung der Entstehung der schwarzen Flecke. (Mit 27 Abb.) Hrsg. vom Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft. (Stendal: Verlag der Milchwirtschaftlichen Zeitung 1930.) (58 S.) 8°. — Aus: Milchwirtschaftliche Zeitung 1930. — Ergebnis von Untersuchungen im Physikalischen Institut der Preuß. Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel. ■ B ■

**Magnetische Eigenschaften.** A. Kussmann, B. Scharnow und W. S. Messkin: Gekupferter Stahl für Dynamo- und Transformatorenbleche.\* Einfluß des Kupfers auf die magnetischen Eigenschaften von Dynamo- und Transformatorenwerkstoff. Korrosionsversuche. Härte- und Festigkeitsmessungen. Praktische Schlußfolgerungen. [St. u. E. 50 (1930) Nr. 34, S. 1194/7.]

**Eisenbahnmaterial.** Hans Berchtenbreiter und Friedrich Doll: Beitrag zur Klärung der Ursache von Schienenbrüchen.\* Einfluß von Belastung, Fahrgeschwindigkeit, Temperatur. Metallurgische Fehler. Fußbrüche infolge von Zugspannungen bei Kantenaufgabe der Schienen. [Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 85 (1930) Nr. 14, S. 325/9.]

**Federn.** Erich Siebel und Anton Pomp: Die Bestimmung der Elastizitätsgrenze und der Fließgrenze von Federstahldrähten durch den Verwindungsversuch.\* Grundlagen für den Vergleich von Zug-, Druck- und Verwindungsversuchen. Die Schiebungen als Maß der Verformung. Vergleich von Zug-, Druck- und Verdrehungsfließkurven. Die Ermittlung der Fließkurve durch den Verwindungsversuch. Meßvorrichtung. Versuchsdurchführung. Umrechnungsverfahren. Vergleichende Zug- und Verwindungsversuche mit Federstahldrähten. Entwicklung eines abgekürzten Prüfverfahrens für Federstahldräht. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 7, S. 85/91. — Vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 34, S. 1206/7.]

**Feinbleche.** Erich Siebel und Anton Pomp: Die Prüfung von Feinblechen durch den Tiefzieh-Weitungsversuch.\* Bestimmung der Aufweitung und Festigkeit. Prüfwerkzeuge. Probenherstellung. Versuche mit Stahlblechen und -bändern. Einfluß des Gefüges auf die Aufweitung. Versuche mit Metallen. Versuche mit grobkörnig rekristallisierten Proben. Die Wirkung des Werkstoffzusammenhangs. Die Aufweitungsfestigkeit. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 9, S. 115/25. — Vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 34, S. 1207/8.]

Joseph Winlock und George L. Kelley: Stahlblech und Bandstahl für Kraftfahrzeuge.\* Art des verwendeten Stahles. Herstellung von Stahlblechen und Bandstahl. Warm- und Kaltbearbeitung. Spannungen als Folge des Bearbeitungsvorganges, Fließlinienbildung. Glühbehandlung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 18 (1930) Nr. 2, S. 147/78.]

**Rohre.** Richard Kusserow: Versuche mit Handelsblechen als Ersatz für Bandeisen. Erfahrungen mit Versuchen an geschweißten Röhren aus geschnittenen Blechstreifen. [Röhrenind. 23 (1930) Nr. 17, S. 261/2.]

**Draht, Drahtseile und Ketten.** A. S. Lokschin: Von der dynamischen Beanspruchung von Förderseilen.\* Eine eingehende mathematische Untersuchung. [Gorni J. 105 (1929) Ergänzungsheft zu Nr. 12, 120 S.]

**Rostfreie und hitzebeständige Stähle.** C. M. Johnson: Korrosions- und hitzebeständige Stähle. Silizium-Chrom-, Chrom-Silizium-Nickel-Stähle. Ihre Verwendung, Zusammensetzung, physikalischen Eigenschaften, Schweißbarkeit. Festigkeitseigenschaften bei höheren Temperaturen. Schwefel und Bearbeitbarkeit. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 12, S. 547/53.]

F. R. Palmer: Chromstähle mit Zirkonsulfidgehalt.\* Zugabe in Höhe von 0,4 % zu Stahl mit 14 % Cr; gute Bearbeitbarkeit und Polierfähigkeit. Bearbeiten mit hoher Schnittgeschwindigkeit. Wärmebehandlung. [Steel (Forts. d. Iron Trade Rev.) 87 (1930) Nr. 4, S. 50/4.]

**Witterungsbeständige Stähle.** Jerome Strauß: Die Verwendung korrosionsbeständiger Stähle im Luftfahrzeugbau. Anforderungen in Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften. [Steel (Forts. d. Iron Trade Rev.) 87 (1930) Nr. 3, S. 52, 54 u. 60.]

**Stähle für Sonderzwecke.** N. H. Aall: Ueber die Wärmebehandlung von Stahl und die Anwendung von Sonderstahl in der Maschinenindustrie. Wärmebehandlung von Maschinenteilen zum Zweck der Verbesserung der mechanischen Eigenschaften ohne Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Stahles. Ausglühen nach dem Walzen oder Schmieden, Oberflächenzementierung. Bedingungen für die Anwendung von Sonderstahl. [Tekn. Ukeblad 77 (1930) Nr. 27, S. 304/6.]

Charles McKnight: Schmiedestücke aus Nickelstahl.\* Herstellungsverfahren. Einfluß von Legierungszusätzen. Zusammensetzung. Nickel-, Chrom-Nickel-, Nickel-Molybdän-, Nickel-Chrom-Molybdän-, Nickel-Vanadin- und Nickel-Chrom-Stähle. Wärmebehandlung. Dauernde Verbesserung der mechanischen Eigenschaften. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 18 (1930) Nr. 2, S. 129/46.]

Karl Gallwitz: Werkstoffe und Abnutzung von Pflugscharen. (Mit zahlr. Abb.) Dessau 1930: Anhaltische Buchdruckerei Gutenberg, G. Zichäus. (50 S.) 8°. — Berlin (Technische Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

**Gußeisen.** M. M. Dobrotworskij: Die Haltbarkeit der Blockformen. An Hand zahlreicher Unterlagen werden Herstellungsmethoden, die Vor- und Nachteile verschiedener Gattierungen, Schmelzverfahren, Zusammensetzung der Formstoffe unter Beibringung der Haltbarkeitszahlen der Kokillen geschildert. [Gieß. 17 (1930) Nr. 35, S. 849/52.]

R. C. Good: Der Einfluß von Legierungsbestandteilen im Gußeisen. Entwicklung in der Anwendung von Legierungszusätzen. Einfluß von C, Co, Cu, Si, P, S, Ti, Mn, Mo, Zr, Ni, V und anderen Elementen auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Gußeisen. Möglichkeit der Verwendung von neuen Zirkonlegierungen. [Trans. & Bull. Am. Foundrymen's Ass. 1 (1930) Nr. 8, Bull. S. 15/28.]

George M. Enos: Einige grundlegende Tatsachen über Gußeisen.\* Die Beziehungen zwischen Eisen und Kohlenstoff im Gußeisen. Form des Kohlenstoffes in Gußeisen. Einfluß der üblichen Eisenbegleiter. Zustandschaubilder. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 13, S. 595/601.]

T. F. Jennings: Chrom in der Gußeisengattung. Gewinnung des Chroms. Einfluß auf Kohlenstoff bei Gehalten von weniger als 1 % Cr. Einwirkung auf Festigkeit, Leitfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit. [Foundry Trade J. 43 (1930) Nr. 732, S. 143/4.]

R. Mitsche: Beitrag zur Gußeisenprüfung. Es wird für einige Gußeisensorten nachgewiesen, daß man für die Biegeprobe statt einer Länge  $L = 20 d$  mit  $L = 10 d$  ebenfalls brauchbare Ergebnisse erhält. Der Begriff Wandstärkenempfindlichkeit und seine praktische Bedeutung werden gekennzeichnet und ein Verfahren für die Bestimmung derselben angegeben. [Gieß. 17 (1930) Nr. 32, S. 774/5.]

Hans Ude: Zur Kenntnis der mechanischen Eigenschaften des Gußeisens. 1. Die Elastizität und die Schwingungsfestigkeit des Gußeisens. 2. Kritische Betrachtungen zur Frage der Bruchdurchbiegungsmessung beim Gußeisen-Biegeversuch. (Mit Abb.) Düsseldorf: Gießerei-Verlag, G. m. b. H., 1930. (35 S.) 4°. — Darmstadt (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

**Stahlguß.** R. W. Moffatt: Der Einfluß von niedrigen Temperaturen auf die Kerbzähigkeit von Stahlguß. Untersuchungen im Gebiet von  $-20$  bis  $+50^\circ$  an Gußeisen (3 % C), Stahl mit 0,23 bis 0,43 % C, sowie mit Vanadin-, Nickel- und Nickel-Vanadin-Zusatz. Guß-, Schmiede- und Glühzustand. Abnahme der Kerbzähigkeit zu tieferen Temperaturen. Eigenschaftsverbesserung durch Wärmebehandlung und Vanadin-zusatz. [Canad. J. Research 2 (1930) S. 327/40; nach Chem. Zentralbl. 101 (1930) Bd. II, Nr. 7, S. 1122.]

**Sonstiges.** R. Cazaud: Mangan und seine Legierungen.\* Herstellung reinen Mangans. Einfluß des Manganzusatzes auf Umwandlungspunkte und Gefüge. Mangan-Kupfer-, Mangan-Aluminium-Legierungen. Manganstahl bis 13 % Mn. [Aciers spéc. 5 (1930) Nr. 58, S. 271/8.]

W. Kuntze: Fragen der technischen Kohäsion.\* Ermittlungsgang. Die technische Kohäsion als Ausdruck für Störungen im inneren Aufbau. Zur Mechanik der Schub- und Kohäsionswiderstände. Anwendungen. [Z. Metallk. 22 (1930) Nr. 8, S. 264/8.]

Hermann Marnet: Ein Beitrag zur dynamischen Untersuchung von Brücken. (Mit 17 Abb.) o. O. (1930). (59 S.) 8°. — Darmstadt (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

## Röntgenographie.

**Apparate und Einrichtungen.** Frederick Sillers, jr.: Eine Vorrichtung zur Ausführung von Untersuchungen mittels hochgespannten Röntgenstrahlen.\* Beschreibung. Vorteile dieses Verfahrens in Zeitgewinn. Verwendete Leistung 200 kV. Anwendungsbereich. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 18 (1930) Nr. 2, S. 220/34.]

**Feinstruktur.** T. H. Laby: Röntgenspektroskopische Untersuchungen.\* Vorteile dieses Verfahrens gegenüber anderen. Einzelheiten des Untersuchungsverfahrens. Anwendungsbereich und Zuverlässigkeit. [Trans. Faraday Soc. 26 (1930) Nr. 8, S. 497/509.]

## Metallographie.

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** Peter Bardenheuer und Martin Künkele: Der Einfluß des Siliziumgehaltes und der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Konstitution des Phosphideutektikums im Gußeisen.\* Bestimmung der Konstitution des Phosphideutektikums in manganfreiem und manganhaltigem Gußeisen mit wechselndem Siliziumgehalt. Einfluß des Kohlenstoffgehaltes. Beziehungen zwischen der Abkühlungsgeschwindigkeit und der Konstitution des Phosphideutektikums. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 4, S. 33/8. — Vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 34, S. 1208.]

Martin Künkele: Die Konstitution und Bildung des Phosphideutektikums im Gußeisen.\* Schrifttumsübersicht. Aetzverfahren zur Ermittlung der Konstituenten des Phosphideutektikums. Konstitution des Phosphideutektikums in verschiedenen Graugußproben. Abschreckversuche und thermische Prüfung zur Klärung der Vorgänge bei der Bildung des binären Phosphideutektikums. Kritische Betrachtung der bisherigen Erklärungen. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 4, S. 23/31. — Vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 34, S. 1208.]

Franz Wever und Niels Engel: Ueber den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Temperatur der Umwandlungen, das Gefüge und den Feinbau der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen.\* Vorgeschichte. Werkstoff und Probenform. Abschreckvorrichtung, Temperaturmessung und -aufzeichnung; Zeit-Temperatur-Kurve, Abkühlungsgeschwindigkeitskurve. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Umwandlungen. Deutungen der Abkühlungskurven. Konzentrations-Temperatur-Abkühlungsgeschwindigkeits-Schaubild der Umwandlungen. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit

auf das Gefüge. Beziehungen zwischen Konzentrations-Temperatur-Abkühlungsgeschwindigkeits-Schaubild und Gefüge. Abkühlungsgeschwindigkeit und Feinbau: Grundlagen; Beziehungen zwischen Konzentrations-Temperatur-Abkühlungsgeschwindigkeits-Schaubild, Gefüge und Feinbau. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 8, S. 93/114. — Vgl. St. u. E. 50 (1930) Nr. 37, S. 1308/11.]

**Gefügestarten.** Ed. Maurer und G. Riedrich: Ueber die sogenannte Heterogenität des Martensits.\* Ansichten über die Verteilung des Kohlenstoffs in gehärteten Stählen. Vorbereitung der Proben. Untersuchung des Härtings- und Anlaßgefüges eines übereutektoiden Kohlenstoffstahles. Zementitwanderung im Martensit während des Anlassens. Deutung des Härtingsgefüges in untereutektoiden Kohlenstoffstählen. Gleichfalls Zementitwanderung während des Anlassens. Ähnliche Beobachtungen an Anlaßroostit. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 2, S. 95/8 (Gr. E: Nr. 121).]

Gerhard Riedrich: Ueber die sogenannte Heterogenität des Martensits. (Mit 7 Taf.) Düsseldorf: Verlag Stahl-eisen m. b. H. 1930. (6 S.) 4°. — Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. **B**

S. Steinberg: Ueber den Einfluß der Zementitformen auf die Feuerempfindlichkeit, die Neigung zur Durchhärtung und Härterißbildung von Kohlenstoffstahl.\* Theoretische Grundlagen. Versuchsausführung. Prüfung der Zähigkeit. Begünstigende Wirkung des lamellaren Zementits. [St. u. E. 50 (1930) Nr. 33, S. 1164/6.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** W. Heike und W. Brenscheidt: Gefügeänderungen beim Glühen von weichem Stahl.\* Bedingungen für die Entstehung von säulenförmigen Kristalliten beim Glühen von Stahl. Neues Verfahren zum Nachweis von Spannungen. Verdrängung des Kohlenstoffs aus phosphorreichen Stellen. Einfluß des Verformungsgrades. Kornwachstum. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 2, S. 99/103 (Gr. E: Nr. 122).]

Walther Brenscheidt: Gefügeänderungen beim Glühen von weichem Stahl. (Mit 8 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahl-eisen m. b. H. 1930. (7 S.) 4°. — Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. **B**

**Einfluß von Beimengungen.** Colin J. Smithells, M. C., D. Sc.: Impurities in metals. Their influence on structure and properties. (With 181 fig.) London (W. C. 2, 11 Henrietta Street): Chapman & Hall Ltd., 1930. (XIII, 190 p.) 8°. Geb. 18 sh. **B**

**Sonstiges.** M. L. V. Gayler: Ueber die Herstellung und Eigenschaften chemisch reiner Metalle.\* Vorrichtungen. Eisen, Chrom, Mangan, Silizium und Beryllium. [Metallwirtsch. 9 (1930) Nr. 33, S. 677/9.]

### Fehler und Bruchursachen.

**Sprödigkeit (Altern).** O. Schwarz: Sprödigkeitserscheinungen bei Stahl.\* Biegeprobe, Bruchdehnung, Einschnürung und Kerbzähigkeit als Zähigkeitsmaße. Zähigkeit von Stahl bei verschiedenen Temperaturen. Alterungssprödigkeit, Blau-, Warm-, Laugen-, Anlaß- und Beizsprödigkeit. Grobkörniger Stahl. [Masch.-B. 9 (1930) Nr. 14, S. 471/4.]

### Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** Charles Morris Johnson, Ph. B., Ph. M.: Rapid Methods for the chemical analysis of special steels, steel making alloys, their ores, graphites, and bearing metals. 4th ed. With 18 new appendices. New York: John Wiley and Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Ltd., 1930. (XIX, 729 p.) 8°. Geb. 37 sh 6 d. **B**

**Geräte und Einrichtungen.** E. Berl und A. Schmidt: Ueber einige neue Laboratoriumsschüttelmaschinen.\* Nachteile der bisherigen Schüttelmaschinen. Beschreibung einiger neuartiger Modelle, bei denen einseitig eingespannte Vorrichtungen, z. B. Blatt- oder Spiralfedern, in schwingende Bewegung versetzt werden. [Chem. Fabrik 3 (1930) Nr. 32, S. 302/4.]

A. Suchier: Zur Ausführungsform der Zitratmethode.\* II. Beschreibung einer bewährten Auswaschvorrichtung zur Ausführung einer größtmöglichen Analysenzahl nach genau angegebenen Arbeitsbedingungen in möglichst kurzer Arbeitszeit. [Z. anal. Chem. 43 (1930) Nr. 30, S. 672/3.]

**Maßanalyse.** Friedrich L. Hahn: Potentiometrische Bestimmung von Säuren und Basen.\* Richtigstellungen zu einer Arbeit von G. Jander [Z. angew. Chem. 42 (1929) S. 1037] über Leitfähigkeitstiteration, besonders hinsichtlich der Endpunktsbestimmung, und einige neuere Erfahrungen über rasche und einfache Durchführbarkeit der Analysen. [Z. angew. Chem. 43 (1930) Nr. 32, S. 712/4.]

**Brennstoffe.** Walter Fuchs: Ueber die analytische Charakteristik der Kohlen. Die Elementar-, Immediat- und Zerlegungsanalyse. Bestimmung der Kennzahlen. [Brennstoff-Chem. 11 (1930) Nr. 16, S. 332/4.]

R. Kattwinkel: Neue einfache Vorrichtung zur Feststellung der Erweichungszone der Steinkohlen.\* Beobachtungsmöglichkeit der Vorgänge bei der Vorentgasung. Sichtbare Kennzeichnung aller Stufen des Entgasungsverlaufs. Schnelle Ermittlung des Schwelkoksausbringens und des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen. [Brennst.-Chem. 11 (1930) Nr. 16, S. 329/30.]

Fritz Schuster: Ueber den Sulfatgehalt von Kohlenaschen.\* Versuchsordnung zur Veraschung von Kohlen. Analysen von Kohlenaschen. Untersuchung über den Anteil des Kohlenschwefels an dem Sulfatgehalt von Kohlenaschen. Uebliche und erweiterte Kohlenanalyse. [Brennstoff-Chem. 11 (1930) Nr. 13, S. 262/3.]

Fritz Schuster: Die Bestimmung des Sauerstoffs in Kohlen.\* Bestimmung des Sauerstoffs aus der Feuchtigkeit, den mineralischen Beimengungen und aus der Reinkohle. Beschreibung einer Abänderung der Apparatur nach H. Ter Meulen und J. Heslinga zur direkten Bestimmung von Sauerstoff in organischen Verbindungen. Arbeitsweise und Ergebnisse. [Gas Wasserfach 73 (1930) Nr. 23, S. 549/51.]

Ernst Terres und Hermann K. Kronacher: Beiträge zur Analyse von Brennstoffen. Eingehende Versuche über die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Kohlen und Koks. Untersuchungen über die Verkokung von Kohlen. Neues Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Stickstoffgehaltes von Brennstoffen in einem Arbeitsgang. [Gas Wasserfach 73 (1930) Nr. 28, S. 645/51; Nr. 29, S. 673/7; Nr. 30, S. 707/11.]

**Gasanalyse.** E. Ott: Neue Absorptionspipette für die exakte Gasanalyse.\* Beschreibung einer neuen „Dreifachpipette“ zur exakten Gasanalyse. Bestimmung von Kohlenoxyd durch Jodpentoxydaufschlammung. Arbeitsgang. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 10 (1930) Nr. 8, S. 275/7.]

Martin Shepherd: Gasanalysenbürette für schwierige Absorptionen. Entwicklung früherer Büretten; Beschreibung der neu entworfenen und deren Wirkungsweise im Vergleich zu anderen Ausführungsarten. [Bur. Standards J. Research 4 (1930) Nr. 6, S. 747/52.]

**Feuerfeste Stoffe.** A. N. Finn und J. F. Klekotka: Abgeändertes Verfahren zum Aufschluß von Aluminiumsilikaten für die chemische Analyse. Untersuchungen über die Vollständigkeit des Aufschlusses bei verschiedenen großen Zusätzen von Soda und verschiedenen Temperaturen. Als zweckmäßig wird empfohlen der Aufschluß der gepulverten Probe von 0,5 g mit 0,6 g Soda bei 875° 2 h lang. [Bur. Standards J. Research 4 (1930) Nr. 6, S. 809/13.]

W. König: Chemische Analyse von feuerfesten Baustoffen. Bericht des Fachausschusses des Bundes deutscher Fabriken feuerfester Erzeugnisse über eine von 13 Laboratorien durchgeführte Gemeinschaftsarbeit. Untersuchungsergebnisse nach den an den verschiedenen Stellen üblichen Verfahren sowie nach einer einheitlichen Arbeitsvorschrift. Ergebnisse der Untersuchungen an einem Schamotte- und einem Silikastein. [Tonind.-Zg. 54 (1930) Nr. 60, S. 995/6; Nr. 63, S. 1041/2; Nr. 64, S. 1055/7.]

**Sonstiges.** A. Thürmer: Die chemische Untersuchung der Rohstoffe des Emails und seine Prüfung. Dresden-A. 24: Verlag „Die Glashütte“ (1930). (IV, 113 S.) 8°. Geb. 6 *R.M.* **B**

### Einzelbestimmungen.

**Kohlenstoff.** Kohlenstoffbestimmung in Stählen mit hohem Schwefelgehalt.\* Fehlermöglichkeit durch Absorption von Schwefeldioxyd neben der Kohlensäure bei Verbrennung im Sauerstoffstrom. Beschreibung einer Versuchsordnung, bei der etwa gebildetes Schwefeldioxyd katalytisch zu Schwefeltrioxyd oxydiert wird. [Heat Treat. Forg. 16 (1930) Nr. 6, S. 759.]

**Silizium.** H. W. Keeble: Einige Beobachtungen bei der Bestimmung von Silizium im Roheisen oder Gußeisen.\* Abgeänderter Arbeitsgang nach Brown, nach dem mit Salpetersäure-Schwefelsäure abgeraucht wird. Fehlermöglichkeiten durch anhaftenden Sand bei mit Sandstrahlgebläse geputzten Gußstücken und durch unrichtige Graphitbestimmung. [Iron Steel Ind. 3 (1930) Nr. 12, S. 367/8.]

**Mangan.** J. Majdel: Universale gravimetrische Methode der Trennung und Bestimmung des Mangans. Fällung des Mangans mit Ammoniumpersulfat. Ermittlung der notwendigen Säurekonzentration, des Einflusses von über-

schüssigem Persulfat, von zugegebenem Silbernitrat, der freien Salzsäure und Salpetersäure und anderer Elemente. Arbeitsweise. Versuchsergebnisse. Folgerungen. [Z. anal. Chem. 81 (1930) Nr. 1/2, S. 14/26.]

P. Krüger: Ueber die Manganbestimmung in Kobaltstählen. Lösen der Probe in Salpetersäure unter Zusatz einiger Tropfen Flußsäure. Nach Verdünnen wird mit Zinkoxyd gefällt und filtriert. Zum Filtrat gibt man Kaliumnitrit und Salpetersäure, läßt einige Zeit stehen und filtriert den gelben Niederschlag. Aus dem Filtrat wird die salpetrige Säure durch Kochen mit konzentrierter Salpetersäure vertrieben, dann setzt man aufgeschlämmtes Zinkoxyd hinzu, läßt aufkochen und titriert mit Kaliumpermanganat. [Z. angew. Chem. 43 (1930) Nr. 31, S. 687.]

Roy P. Hudson: Verfahren zur Bestimmung von Mangan. Besprechung der gebräuchlichen Bestimmungsverfahren z. B. nach Volhard, dessen Abänderung von Crobaugh, nach dem Wismut- und Persulfat-Arsenit-Verfahren. [Blast Furnace 18 (1930) Nr. 7, S. 1152/3.]

**Eisen.** L. Szebellédy: Ueber die jodometrische Bestimmung des Ferroeisens.\* Versuchseinrichtung zur Vermeidung des störenden Einflusses der Luft bei der jodometrischen Titration. Verwendung von Fluoriden, Gemischen von Fluoriden und Oxalaten sowie von Pyrophosphaten und Oxalaten als Komplexbildner. Berichtigung hinsichtlich des Einflusses des gelösten Sauerstoffs. Bestimmungsergebnisse. [Z. anal. Chem. 81 (1930) Nr. 1/2, S. 26/36.]

L. Szebellédy: Ueber die Bestimmung des Eisens mit Kaliumdichromat. Titration nach J. M. Kolthoff mit Diphenylamin als Indikator in Gegenwart von Phosphorsäure, Einfluß der in der Reaktionsflüssigkeit gelösten Luft. Arbeitsweise bei Verwendung von Paraphenetidin als Indikator und verschiedener Säurekonzentration. Bereitung der Indikatorlösung. [Z. anal. Chem. 81 (1930) Nr. 3/4, S. 97/103.]

**Titan.** R. Berg und M. Teitelbaum: Bestimmung und Trennung des Titans mit Hilfe von o-Oxychinolin. Fällung des Titans mit Oxychinolin in essigsaurer alkalischer Lösung und tartrathaltiger Lösung oder in ammoniakalischer tartrathaltiger Lösung. Trennung des Titans von anderen Metallen durch Bestimmung im Filtrat der mit Oxychinolin behandelten natronalkalischen tartrathaltigen Lösung oder durch direkte Bestimmung in essigsaurer Lösung. Arbeitsvorschriften. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 81 (1930) Nr. 1/2, S. 1/8.]

**Kalium.** A. Wassilief und N. Matwejew: Gewichtsanalytische Bestimmung des Kaliums als Kalium-Natrium-Kobalt-Nitrit. Beständigkeit der verschiedenen Komplexsalze. Angewandtes Fällungsmittel und Arbeitsgang. Genauigkeit der Bestimmung. [Z. anal. Chem. 81 (1930) Nr. 3/4, S. 106/14.]

**Fluor.** I. P. Alimarin: Ueber die qualitative Bestimmung geringer Mengen Fluor in Silikatmineralien und Gesteinen. Tüpfelanalyse unter Verwendung eines mit Zirkon-Alizarinverbindung getränkten Reagenspapiers. Qualitative Bestimmung des Fluors durch Verflüchtigen mit Borsäure als Borfluorid. Versuchsanordnung und Ergebnisse. [Z. anal. Chem. 81 (1930) Nr. 1/2, S. 8/14.]

### Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

**Temperaturmessung.** Gordon Sproule: Temperaturüberwachung an der McGill Universität.\* Beschreibung der Vorrichtung und des Verfahrens. [Metals Alloys 1 (1930) Nr. 12, S. 554/5.]

**Heizwertbestimmung.** Hubert Grewe: Die Heizwertbestimmung von Koksofengas mit dem Junkersschen Heizwertmesser.\* Begriffsfestlegung. Einfluß der Versuchstemperatur. Zustand der Stoffe vor und nach der Verbrennung. Feuchtigkeitsgehalt von Gas, Luft und Abgas. Heizwertbestimmung von Wasserstoff und Koksofengas bei gleichbleibender Raum- und Kühlwassertemperatur. Versuchsergebnisse. Verfahren zur Kondenswasserbestimmung. Beschreibung eines neuen Luftanfeuchters und Gaskühlers, die selbsttätig Gas-, Luft- und Abgastemperatur auf gleicher Höhe halten. Verbrennung von Wasserstoff und Koksofengas. Versuchsergebnisse. Eichung der Gasmesser. Eichung von Betriebskalorimetern. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 2, S. 75/85 (Gr. E: Chem.-Aussch. 77).]

**Sonstiges.** P. Ed. Quintes: Schaltpläne für die Betriebskontroll-Meßanlage in Wärmekraftbetrieben. [Wärme 53 (1930) Nr. 33, S. 627/9.]

### Sonstige Meßgeräte und Regler.

**Sonstiges.** O. M. Faber, Dipl.-Bergingenieur, Bergakademie Clausthal: Physikalische Staubbestimmungen. Mit 19 Abb.

im Text. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1930. (60 S.) 8<sup>o</sup>. 3,50 *R.M.* (Messen und Prüfen. Hrg.: L. Litinsky. H. 2.) ■ B ■

### Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

**Eisen und Stahl im Ingenieurbau.** Steel Construction. [Ed. by the] American Institute of Steel Construction, Inc. New York (200 Madison Avenue) and Cleveland (1050 Leader Building): American Institute of Steel Construction, Inc., April 1930. (479 p.) 8<sup>o</sup>. Geb. 2 \$.

**Beton und Eisenbeton.** Otto Graf: Versuche mit verschiedenen Kiessanden, namentlich zur Beurteilung der für gewöhnlichen Eisenbeton und der für Eisenbeton mit besonders guter Kornzusammensetzung zu wählenden Körnungen. Versuche mit Würfeln verschiedener Größe. Einfluß der Art der Ermittlung der Würfel Festigkeit. Vorausbestimmung der Druckfestigkeit des Betons. Ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart in den Jahren 1929 und 1930. Bericht. (Mit 39 Abb.) Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1930. (2 Bl., 41 S.) 4<sup>o</sup>. 9,15 *R.M.* (Deutscher Ausschuß für Eisenbeton. H. 63.) ■ B ■

**Schlackenerzeugnisse.** F. Hirt: Zementschotterdecke der Staatsstraße Oldenburg-Moorburg.\* Verwendung von Hochofenschlacke anstatt Basalt aus wirtschaftlichen Gründen. Einzelheiten über Korngröße und Bauweise. Bewährung der Schlacke unter Walzdruck. [Betonstraße 5 (1930) Nr. 9, S. 208/11.]

George K. Stransky: Hochofenschlacke und ihre Bedeutung im österreicherischen Straßenbau.\* Entstehung und Verwendungsmöglichkeiten der Hochofenschlacke. Eigenschaften im Vergleich zu Naturgestein. Schottergewinnung und Pflastersteinerzeugung in Gießbetten in Donawitz. [Mont. Rdsch. 22 (1930) Nr. 15, S. 325/32.]

### Betriebskunde und Industrieforschung.

**Allgemeines.** B. Buxbaum: Technischen Geist in die Einkaufsabteilungen! Zuschriftenwechsel mit der Berufsvereinigung Deutscher Zivil-Ingenieure. [St. u. E. 50 (1930) Nr. 33, S. 1167.]

W. Müller, Professor Dr.-Ing., Regierungsbaurat a. D.: Rationelle Menschenführung als Grundlage einer erfolgreichen Personalpolitik. Berlin-Charlottenburg 2: Buchholz & Weisswange, G. m. b. H., 1930. (XVI, 254 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 6,25 *R.M.* ■ B ■

Der Mensch im Fabrikbetrieb. Beiträge zur Arbeitskunde. Bearb. von Prof. Dr. med. E. Atzler [u. a.]. Hrg. von F. Ludwig, Direktor der Siemens-Schuckertwerke, A.-G. Mit 147 Textabb. u. 23 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1930. (V, 204 S.) Geb. 16,50 *R.M.* (Schriften der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure. Bd. 7.) ■ B ■

Richard Ammon, Dipl.-Ing.: Planmäßige Betriebsaufschreibung in Hütten- und Walzwerken als Hilfsmittel wirtschaftlicher Arbeitsführung und Grundlage richtiger Selbstkostenermittlung. (Nebst Anhang: Beispiel einer Anwendung der Zeitaufschreibung für die Kosten Schlüsselung in der Sortennachrechnung.) (Mit 2 Taf. u. 5 Textabb.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1930. (IX, 4 S.) 4<sup>o</sup>. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 793/6, 4 (1930/1) S. 161/7. ■ B ■

**Betriebsführung.** Heinz Ludwig: Dr.: Budgetkontrolle in industriellen Unternehmen. Berlin: Verlagsbuchhandlung Leopold Weiss 1930. (VIII, 124 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 9 *R.M.* ■ B ■

Rudolf Boesel: Die Lochkarte im Fabrikbetrieb. Rationalisierung des industriellen Rechnungswesens mit Hilfe des Lochkartenverfahrens. (Mit 111 Abb.) Berlin (W 8): Carl Heymanns Verlag [1930]. (100 S.) 4<sup>o</sup>. 10 *R.M.* ■ B ■

**Zeitstudien.** K. Veit: Zeitenmessung an Walzenstraßen durch aufschreibenden Stromzähler.\* [St. u. E. 50 (1930) Nr. 35, S. 1233.]

**Sonstiges.** G. Lehmann: Die Lochkarten-Fachsprache. [Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) Nr. 2, S. 111/2 (Gr. F: Betriebsw.-Aussch. 44).]

### Wirtschaftliches.

**Bergbau.** Bericht über die Tätigkeit des Vereins für die bergbaulichen Interessen und des Zechenverbandes in Essen im Jahre 1929. [Glückauf 66 (1930) Nr. 33, S. 1106/12.]

**Eisenindustrie.** Die Hüttenindustrie in der U. d. S. S. R. Angaben über den hüttenindustriellen Teil des Fünfjahresplanes. Zusammenstellung der russischen Eisenwerke mit Angaben der

Erzeugung für 1929/30 und der vorgesehenen Endleistung. Kurze Angaben über die einzelnen Werke und ihre Rohstoffgrundlage. [Gieß.-Zg. 3 (1930) Nr. 7, S. 8/12.]

Überblick über die wesentlichsten Anlagen der Eisen- und Stahlindustrie Italiens nach dem Stande vom 31. Dez. 1929. Verzeichnis der Hauptwerke und ihrer Anlagen, wie Hochöfen, Elektroöfen, Siemens-Martin-Oefen, Walzenstraßen usw. [Metallurgia ital. 22 (1930) Nr. 8, S. 681/9.]

**Kartelle.** S. Tschierschky, Dr.: Kartellpolitik. Eine analytische Untersuchung. Berlin (W 8): Carl Heymanns Verlag 1930. (2 Bl., 156 S.) 8°. 10 *R.M.*, geb. 12 *R.M.* **■ B ■**

**Buchführung und Bilanz.** Fritz Jobst: Entwurf einer Einheitsbuchführung für Steinkohlenwerke mit Kokerei und Nebenproduktengewinnungsanlagen. (Mit 24 Anlagen und Anlage A u. B.) Zwickau i. Sa. 1930: Zwickauer Tageblatt-Druckerei. (56 S.) 4°. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

**Wirtschaftsgebiete.** Boris Brutzkus: Russische Wirtschaftsblicke? Merkmal der bolschewistischen Wirtschaftskrise ist der Warenhunger, veranlaßt durch Inflationserscheinungen und Versagung des Verteilungsapparates. [Der deutsche Volkswirt 4 (1930) Nr. 46, S. 1573/7.]

Verhütung unwirtschaftlicher Preisbindungen. [St. u. E. 50 (1930) Nr. 33, S. 1177/8.]

**Zusammenschlüsse.** Edwin Kupezyk: Das Ende der Internationalen Rohstahlgemeinschaft. Als entscheidende Ursache für die Wirkungslosigkeit der Internationalen Rohstahlgemeinschaft muß das Fehlen von Verkaufsverbänden für die einzelnen Erzeugnisse angesehen werden. [Wirtschaftsdienst 15 (1930) Nr. 36, S. 1525/8.]

**Soziales.**

**Allgemeines.** Josef Wünsch: Soziale Betriebspolitik. Notwendigkeit einer gesunden Sozialpolitik unter Mitwirkung des Ingenieurs und Betriebsleiters. [Gieß. 17 (1930) Nr. 30, S. 721/7.]

Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft. Unter Mitwirkung von 280 Fachleuten des In- und Auslandes hrsg. von Prof. Dr. Fritz Giese. Halle a. d. S.: Carl Marhold. 8°. — Lfg. 16 (Schlußlieferung): Wärmewirtschaft — Zyklische Verbindungen. Nachtrag und Berichtigungen. 1930. (Sp. 4801—5232.) 9 *R.M.* **■ B ■**

Probleme der sozialen Betriebspolitik. Vorträge von Oberingenieur C. Arnhold [u. a.], veranstaltet vom Außeninstitut und vom Institut für Betriebssoziologie und soziale Betriebslehre der Technischen Hochschule zu Berlin vom 10. bis 14. Februar 1930. Hrsg. von Dr. Goetz Briefs, o. Professor der Nationalökonomie. Berlin: Julius Springer 1930. (2 Bl., 153 S.) 8°. 6,60 *R.M.* **■ B ■**

L. Albert Hahn: Ist Arbeitslosigkeit unvermeidlich? Berlin: Magazin der Wirtschaft, Verlagsgesellschaft m. h. H., 1930. (53 S.) 8°. (Die Schriften des Magazins der Wirtschaft. Hrsg. von R. Bernfeld. 2.) **■ B ■**

**Arbeiterfrage.** Boris Brutzkus: Die Lage der russischen Arbeiter und Bauern. Die Lebenshaltung der Arbeiter hat sich trotz steigendem Nominallohn bedeutend verschlechtert. Die Lage bei den Bauern ist trostlos. Verschleierung der tatsächlichen Verhältnisse durch gründliche Umgestaltung der Statistik im

kommunistischen Sinne. [Der deutsche Volkswirt 4 (1930) Nr. 47, S. 1607/10.]

Franz Goerrig: Die Lohn- und Gehaltfortzahlungspflicht des Arbeitgebers gegenüber den an den Folgen der Schwerkbeschädigung erkrankten Schwerkbeschädigten. Uebersicht über die Einstellung der Rechtsprechung und Rechtswissenschaft und Schlußfolgerungen für die Praxis. [Gieß. 17 (1930) Nr. 32, S. 780/2.]

**Löhne.** Carbo: Lohn und Preis im Ruhrkohlenbergbau. Ein Preisabbau müßte hauptsächlich unter Abbau der Löhne zustande kommen. Die Lohnherabsetzung ist aber nur zu befürworten, wenn der Preisabbau auf allen Gebieten vorgenommen wird. [Der deutsche Volkswirt 4 (1930) Nr. 47, S. 1605/7.]

Arnolf Wolfers, Dr. jur., Dr. phil., Privatdozent an der Universität Berlin: Amerikanische und deutsche Löhne. Eine Untersuchung über die Ursachen des hohen Lohnstandes in den Vereinigten Staaten. Berlin: Julius Springer 1930. (IV, 139 S.) 8°. 7,50 *R.M.* **■ B ■**

**Rechts- und Staatswissenschaft.**

**Gewerbe-, Handels- und Verkehrsrecht.** Ein neues Aktienrecht. Kritik zum Aktiengesetzentwurf des Reichsjustizministeriums. [Magazin der Wirtschaft 6 (1930) Nr. 35, S. 1615/22.]

Fritz L. Mezger: Bilanzreform im Aktienrechtentwurf. Kritische Ausführungen über die Vorschläge des Aktienrechtentwurfes zur Bilanzreform. [Wirtschaftsdienst 15 (1930) Nr. 35, S. 1481/3.]

Toni Stolper: Das englische Kohlengesetz. Schicksal des Gesetzentwurfes und Inhalt des Gesetzes. [Der deutsche Volkswirt 4 (1930) Nr. 48, S. 1635/9.]

Wandlungen in den wirtschaftlichen Organisationsformen. T. 3: Wandlungen in der aktienrechtlichen Gestaltung der Einzelunternehmen und Konzerne. Generalbericht. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1930. (X, 94 S.) 8°. 2,90 *R.M.* (Verhandlungen und Berichte des Ausschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft. 1. Unterausschuß. 3. Arbeitsgruppe.) **■ B ■**

**Bildung und Unterricht.**

**Arbeiterausbildung.** Hans A. Horn. Die Berliner Lehrwerkstätten für Schweißtechnik.\* Kurze Beschreibung. [Schmelzschweißung 9 (1930) Nr. 7, S. 149/50.]

**Ausstellungen und Museen.**

H. Allendorf: Die Gießereiausstellung in Cleveland, O. (U. S. A.). (12. bis 16. Mai 1930.) [Gieß. 17 (1930) Nr. 32, S. 775/7.]

Die Gießereifachausstellung Düsseldorf 1929. (Forts.)\* Hand-, Schablonen-, Lehmformerei und Kernmacherei. Die Trocknung der Formen und Kerne. Nachbehandlung von Gußstücken. Förderwesen in Gießereien. Die Rohstoffe des Schmelzbetriebes. Die Schmelzöfen. Organisation der Fertigung. Musteranlagen für Fließarbeit im Gießereibetrieb. Psychotechnik und Lehrlingsausbildung. Metallgießereiwesen. [Gieß. 17 (1930) Nr. 24, S. 587/94; Nr. 25, S. 610/6; Nr. 28, S. 684/9; Nr. 29, S. 705/8; Nr. 30, S. 733/8; Nr. 31, S. 754/7; Nr. 32, S. 777/80; Nr. 33, S. 799/805; Nr. 34, S. 829/30.]

**Statistisches.**

**Der Außenhandel Deutschlands mit den wichtigsten Ländern im Jahre 1929.**

Das Statistische Reichsamt hat kürzlich eine zusammenfassende Darstellung des auswärtigen Handels Deutschlands im Jahre 1929 veröffentlicht<sup>1)</sup>. Bei dem Vergleich der Außenhandelsergebnisse für 1929 mit den Ergebnissen der vorhergehenden Jahre ist zu berücksichtigen, daß durch die im Oktober 1928 durchgeführte Umgestaltung der Handelsstatistik vor allem die Wert-Erfassung teilweise geändert worden ist. Bis Oktober 1928 wurde der Wert der eingeführten Waren zum Teil durch Schätzungen von Sachverständigen festgestellt, zum Teil bei der Zollabfertigung angemeldet. Beide Verfahren enthielten Fehlerquellen, deren Untersuchung zu einer Herabsetzung der rechnerisch festgestellten Einfuhrwerte für die Monate Januar bis Oktober 1928 um 3% führte. Vom Oktober 1928 an ist nun der Wert grundsätzlich vom Einführer der Ware anzumelden, und zwar auch dann, wenn die Anmeldung zur Statistik nicht von ihm vorgenommen wird. In diesem Fall hat er den Wert nach-

**Zahlentafel I. Die deutsche Handelsbilanz in den Jahren 1926 bis 1929 in Mill. *R.M.***

Bezeichnung	1929	1928	1927	1926
Einfuhr im reinen Warenverkehr	13 446,8	13 649,5	13 801,2	9701,4
Ausfuhr im reinen Warenverkehr ohne Reparationssachlieferungen . . . . .	12 663,3	11 757,3	10 375,6	9929,9
Reparationssachlieferungen . . . . .	819,3	662,8	578,7	631,3
Einfuhr- (—) bzw. Ausfuhrüberschuß (+):				
ohne Reparationssachlieferungen . . . . .	— 783,5	— 1 892,2	— 3 425,6	+ 228,5
mit Reparationssachlieferungen . . . . .	+ 35,8	— 1 229,4	— 2 846,9	+ 859,8

träglich in eine Zweitausfertigung des Anmeldescheins (Doppelschein) einzutragen.

In der Ausfuhr wurden die Werte schon vor der Umgestaltung der Handelsstatistik ausnahmslos angemeldet. Eine Fehlerquelle war hier nur insoweit gegeben, als die Anmeldung der Werte vielfach nicht durch den Ausfuhrer der Ware, sondern durch seinen Spediteur oder auch seinen Lieferer, die beide den Verkaufspreis in der Regel nicht kennen, erfolgt. Auf Grund früherer Unter-

<sup>1)</sup> Statistik des Deutschen Reiches, Band 383, I (Berlin: Reimar Hobbing 1930). — Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 281/4.

Zahlentafel 3. Der Außenhandel Deutschlands mit den wichtigsten Ländern im Jahre 1929 (in t).

Lfd. Nr.		Einfuhr Ausfuhr E A	Belgien- Luxemburg	Dänemark	Frankreich einschl. Elsaß- Lothringen	Groß- britan- nien- einschl. Irland	Italien	Nieder- lande	Nor- wegen	Oester- reich
1	Eisenerze (237 e) . . . . .	E 282 949 A —	—	—	3 252 737	—	122 855	8 230	688 269	—
2	Manganerze (237 h) . . . . .	E — A 331	—	101	—	98	—	—	—	186
3	Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 r) . . . . .	E 294 474 A 4 855	2 085 1 714	—	296 453 4 952	11 636 13 735	181 869	107 601 199 612	11 481 524	18 467 6 859
4	Schwefelkies und Schwefelerze (237 l) . . . . .	E — A 21	—	—	—	—	45 538	—	333 171	—
5	Steinkohlen, Anthrazit, unbearb. Kennelkohle (238 a) . . . . .	E 2 041 A 4 978 899	—	167 506	292 884 5 260 265	5 385 714	—	591 351	—	—
6	Braunkohlen (238 b) . . . . .	E — A —	—	—	—	—	—	268	—	23 416
7	Koks (238 d) . . . . .	E — A 2 932 075	—	29 892 293 421	—	230 543	598 281	174 816 396 510	55 270	393 779
8	Steinkohlenbriketts (238 e) . . . . .	E — A 121 322	—	16 287	77 908	1 655	36 637	21 912 254 383	—	6 417
9	Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f) . . . . .	E — A 249 327	—	328 206	523 318	—	58 554	5 880 171 021	950	62 197
10	Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b) . . . . .	E 313 660 A 317 242	2 541 209 210	303 057 135 384	73 629 799 478	1 627 126 358	169 286 987 897	1 300 89 198	20 190 56 589	
	Darunter:									
11	Roheisen (777 a) . . . . .	E 7 134 A 189 390	—	79 508 1 293	24 411 2 865	—	7 006 4 876	259 5 725	1 597 12 696	
12	Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen (777 b) . . . . .	E 195 A 33 621	—	—	54	—	191 1 064	265	997	
13	Brucheisen, Alteisen, Eisenfelspäne usw. (842; 843 a, b) . . . . .	E 102 398 A 6 002	2 289 21	16 670 443	20 497 1 217	978 40 789	152 910 8 968	615	6 122	
14	Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b) . . . . .	E — A 903	—	8 103	266 486	—	699	44 412	2 794	3 015
15	Walzen aus nicht schiedbarem Guß, desgl. (780 A, A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> ) . . . . .	E 328 A 3 884	—	332	308	1 995	1 035	283	34	310
16	Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß (782 a; 783 a, b, c, d) . . . . .	E 833 A 168	23 222	453 358	291 88	17 245	649 913	—	42	239
17	Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schied- barem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h) . . . . .	E 639 A 4 924	—	261 5 541	424 7 975	—	316 7 698	40 809	3 638	5 163
18	Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784) . . . . .	E 32 379 A 8 950	—	32 631 111	83 354 386	—	5 839	2 335	—	4 568
19	Stabeisen; Formeisen; Bandeseisen (785 A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> , B) . . . . .	E 150 493 A 15 798	57 70 686	150 894 40 981	1 648 146 203	89 18 783	308 413 610	38 18 724	5 074 4 141	
20	Blech; roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c) . . . . .	E 2 324 A 9 259	—	1 582 15 568	2 764 59 534	—	63 13 843	—	878	2 725
21	Blech; abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787) . . . . .	E 96 A 52	—	38 96	63	—	38	18	33	23
22	Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a) . . . . .	E 325 A 439	—	79	11 876	—	—	—	—	—
23	Verzinkte Bleche (788 b) . . . . .	E 1 620 A 111	—	—	50 739	—	95	124	464	—
24	Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech; andere Bleche (788 c; 789 a, b; 790) . . . . .	E 584 A 658	1 399	—	131 273	—	183	3 855	988	96
25	Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b) . . . . .	E 7 457 A 7 528	—	16 176 1 349	1 445 102 513	—	1 419	1 844 35 887	534	506
26	Schlangentröhren; Röhrenformstücke (793 a, b) . . . . .	E — A 328	—	523	112	61	671	1 506	198	298
27	Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b) . . . . .	E 91 A 6 111	—	19 7 824	188 5 297	7 548 32 002	—	406 1 814	2 024 33 292	406 2 539
28	Eisenbahnschienen; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwell- en; Eisenbahnlaschen; -unterlagsplatten (796) . . . . .	E 4 252 A 236	—	1 549 5 501	—	—	728	—	184	—
29	Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) . . . . .	E 653 A 1 764	—	90 2 402	—	—	—	—	48	—
30	Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile aus schmiedbarem Eisen (798 a, b, c, d, e; 799 a, b, c, d, e, f) . . . . .	E 1 224 A 11 038	104 6 840	1 589 19 540	1 466 18 861	87 8 402	791 37 167	41	2 593	9 654
31	Brücken- und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen (800 a, b) . . . . .	E — A 1 069	—	67 22 895	—	—	862	13 318	216	—
32	Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen, Anker- tonnen, Gas- u. a. Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805) . . . . .	E — A 2 333	—	122 5 989	40 6 085	40	5 014	235 17 698	17 1 482	37 1 209
33	Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Winden usw. (806 a, b; 807) . . . . .	E 48 A 160	37 405	90 314	44 131	—	—	75 1 838	—	66 137
34	Landwirtschaftl. Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b) . . . . .	E 68 A 550	—	285 1 384	—	—	—	—	1 285	—
35	Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819) . . . . .	E 37 A 1 742	—	12 969	182 1 291	249 3 147	24 1 758	69 3 489	—	300 1 095
36	Eisenbahnoberbauzeug (820 a) . . . . .	E 146 A 230	—	—	349	788	—	—	97	—
37	Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b) . . . . .	E — A 842	—	197	2 029	—	43	3 317	116	1 636
38	Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e) . . . . .	E 46 A 2 650	—	43 2 370	—	42	9 398	1 530 7 154	—	434
39	Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsentile usw. (822; 823) . . . . .	E 9 A —	—	62	—	—	—	—	48	16
40	Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b) . . . . .	E 28 A 345	—	—	—	—	—	615	—	1 223
41	Drahtseile, Drahtlitzen (825 a) . . . . .	E 173 A 430	—	291	32	59	—	1 825	232	117
42	Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b) . . . . .	E 68 A 488	—	—	285	—	—	—	49	89
43	Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827) . . . . .	E 37 A 1 742	—	12 969	182 1 291	249 3 147	24 1 758	69 3 489	—	300 1 095
44	Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c, d, e, f; 829 a, b; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841) . . . . .	E 146 A 230	—	—	349	788	—	—	97	—

1) Davon kamen aus: Algier 783 553 t, Brit.-Amerika (Wabana) 750 186 t, Tunis 312 775 t.

Zahlentafel 3. Der Außenhandel Deutschlands mit den wichtigsten Ländern im Jahre 1929 (in t).

Polen	Rußland	Saar- gebiet	Schwe- den	Schweiz	Spanien	Tschecho- slowakei	Ver. Staaten von Nord- amerika	Argen- tinien	Bra- silien	Brit.- Indien	China	Japan	Nier- derl- Indien	Ins- gesamt 1929	Lfd. Nr.
35 778	35 994	—	7 381 718	12 749	3 024 717	1 923	2 524	—	4 111	7 019	—	—	—	1) 16 952 823	1
20 696	—	93 220	—	—	—	848	—	—	—	—	—	—	—	115 895	2
—	178 756	—	—	—	731	575	15	—	3 675	130 546	—	—	7 890	390 282	3
170	—	—	—	106	—	338	—	—	—	—	—	—	—	1 415	4
8 135	7 881	64 535	31 414	11 989	164 208	18 354	175	—	—	5 405	—	—	—	1 250 178	5
67 248	—	866	2 729	17 835	—	58 979	30 666	—	—	—	—	—	—	416 386	6
3 705	—	—	2 325	—	691 791	1 655	807	—	—	—	—	—	—	1 170 325	7
—	—	—	—	12 670	—	32 566	—	—	—	—	—	—	—	46 781	8
135 376	—	1 189 546	—	—	—	225 189	—	—	—	—	—	—	—	7 902 940	9
23 808	6 495	260 177	262 927	470 478	29 619	1 426 470	4 360	126 885	20 045	—	—	—	61 764	2) 26 769 089	10
—	—	—	—	—	—	2 787 660	—	—	—	—	—	—	—	2 788 167	11
—	—	—	—	—	—	4 551	—	—	—	—	—	—	—	29 082	12
—	—	842	—	—	—	1 257	—	—	—	—	—	—	—	437 566	13
89 193	—	111 974	746 382	598 235	98 981	384 483	15 001	12 734	763	—	—	—	948	10 653 287	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22 157	15
—	—	3 331	—	63 791	4 459	3 150	68 816	15 178	17 388	—	—	—	—	784 523	16
—	—	—	—	—	—	139 899	—	—	—	—	—	—	—	145 779	17
—	—	64 826	13 984	378 905	—	33 954	—	—	—	—	—	—	—	1 939 926	18
3 141	2 458	749 240	47 744	16 188	18	35 172	26 647	4 143	3 260	10 905	2	40	660	1 818 451	19
32 711	128 789	54 731	209 931	148 036	52 431	173 337	151 260	250 279	156 780	131 509	80 033	313 408	195 240	5 813 358	20
—	—	23 710	19 626	2 230	—	—	511	—	—	9 060	—	—	—	175 220	21
2 452	—	29 079	49 520	38 941	—	4 447	360	1 960	730	—	—	815	—	387 756	22
—	—	—	345	935	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 036	23
232	—	5 626	470	1 645	—	500	478	—	—	—	—	—	—	45 632	24
464	2 447	827	6 177	6 207	—	—	8 926	4 143	3 260	1 819	—	—	660	358 419	25
12 253	—	79	3 287	263	5 589	141 031	664	1 638	—	351	963	—	—	237 890	26
—	—	57 975	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58 387	27
—	788	35	13 113	620	173	79	—	2 083	928	—	5 388	—	6 566	120 719	28
—	—	—	—	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	449	29
25	105	3 108	388	175	1 701	304	33	46	34	849	—	501	281	16 186	30
50	—	317	145	979	—	586	316	—	—	—	—	—	—	5 055	31
29	70	325	181	1 574	—	113	—	—	—	—	—	—	—	5 135	32
—	—	5 689	220	170	—	345	183	—	—	—	—	—	—	9 785	33
1 440	2 963	2 277	9 080	12 140	1 481	2 463	465	5 014	947	557	2 302	1 147	3 978	168 006	34
196	—	40 331	4 394	103	—	13 828	—	—	—	—	—	—	—	128 616	35
158	1561	3 981	—	3 189	5 135	102	—	776	11 904	8 913	—	46 611	—	467 886	36
1 467	—	352 915	8 338	370	—	8 075	161	—	—	—	—	—	—	680 627	37
2 611	24 090	1 348	50 627	19 287	13 380	6 717	73 862	99 100	28 457	23 534	14 663	57 779	43 543	1 352 967	38
—	—	59 114	143	—	—	3 830	381	—	—	—	—	—	—	71 293	39
3 987	59 023	155	34 109	15 320	2 065	2 415	20 480	6 705	2 292	1 333	7 097	48 892	15 601	635 698	40
40	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	241	41
42	—	—	—	29	—	—	32	—	—	—	—	—	—	971	42
—	—	12 328	—	—	—	—	521	—	—	—	—	—	—	25 177	43
1 114	—	—	716	6 258	804	65	—	—	—	—	—	—	—	30 067	44
—	—	37	—	—	—	417	—	—	—	—	—	—	—	2 410	45
—	76	—	573	2 622	275	—	91	—	—	—	—	—	—	2 410	46
—	—	3 355	—	—	—	100	51	4 747	1 893	2 114	476	389	2 814	27 262	47
103	412	89	578	433	150	52	142	—	—	—	—	—	—	4 482	48
250	—	62 607	3 891	287	—	3 636	371	599	—	205	—	147	3 646	22 941	49
773	3 053	72	9 991	4 024	988	2 942	2 034	40 042	29 369	4 307	14 163	92 485	6 609	98 655	50
—	—	31	—	158	—	—	—	—	—	—	—	—	—	456 823	51
24	138	98	381	1 270	128	342	30	686	98	—	39	54	491	249	52
—	—	3 989	2 041	117	—	1 301	76	—	—	—	—	—	—	9 246	53
121	1 903	53	9 262	8 400	1 173	724	23 289	38 046	14 735	6 768	2 762	29 504	35 123	17 977	54
—	—	102 734	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	359 145	55
442	147	255	6 873	3 340	2 209	—	2 100	15 641	21 578	39 558	10 633	20 944	27 319	109 544	56
—	—	134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	391 372	57
56	—	714	1 288	3 368	2 018	—	537	1 612	3 918	4 962	1 666	1 089	2 689	1 078	58
579	11	4 473	1 123	3 412	18	2 126	10 883	—	—	7	—	—	—	61 550	59
2 920	12 419	3 968	6 899	12 324	3 872	5 801	2 873	6 915	6 235	7 293	3 047	3 227	11 222	31 248	60
31	—	4 211	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	258 066	61
195	1 921	98	694	718	1 544	148	118	2 089	2 012	808	3 259	3 973	2 262	4 407	62
—	—	55	74	434	—	—	25	172	—	19	—	40	—	1 509	63
297	8 485	1 304	3 630	3 007	3 175	686	1 625	3 764	1 325	4 837	880	3 602	5 651	114 390	64
—	—	20	83	7	—	—	160	—	—	—	—	—	—	775	65
151	27	73	367	440	129	88	25	320	292	114	130	59	467	8 009	66
—	—	—	—	—	—	—	112	—	—	—	—	—	—	1 983	67
1 175	8 701	19	301	477	568	324	84	1 448	1 809	128	265	—	2 112	46 060	68
26	—	27	118	344	—	173	379	—	—	—	—	—	—	2 206	69
1 238	1 288	240	740	1 650	951	1 423	1 635	2 012	2 338	1 624	1 181	581	2 208	46 873	70
—	—	7 627	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 788	71
—	71	134	457	169	167	—	—	613	1 102	1 576	277	—	—	14 088	72
—	—	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	73
—	—	554	389	313	421	60	—	30	24	75	—	—	—	326	74
—	—	523	210	136	—	91	397	—	—	—	—	—	—	3 276	75
58	98	165	1 270	837	373	297	67	2 643	453	4 319	1 127	109	—	46 747	76
38	—	—	—	—	—	—	96	—	—	—	—	—	—	291	77
—	—	—	20	46	—	—	—	136	—	—	—	—	—	2 258	78
—	—	3 007	—	—	—	—	1 317	—	—	—	—	—	—	5 687	79
1	—	180	157	709	72	—	—	987	—	444	—	—	—	7 711	80
—	—	242	19	61	—	49	—	—	—	—	—	—	—	925	81
177	310	19	864	68											

Zahlentafel 2. Der deutsche Außenhandel in Kohlen und Hüttenerzeugnissen.

Auf Grund der Gegenwartswerte (in 1000 *R.M.*).

	Einfuhr		Ausfuhr <sup>1)</sup>		1929		1928	
	1929	1928	1929	1928	Ein-	Aus-	Ein-	Aus-
					fuhr-	fuhr-	fuhr-	fuhr-
Kohlen insgesamt . . . . .	212 992	189 408	860 222	746 227	—	647 230	—	556 819
davon:								
Steinkohlen . . . . .	156 353	148 272	530 912	472 362	—	382 640	—	324 090
Braunkohlen . . . . .	42 769	31 901	679	581	42 090	—	31 320	—
Koks . . . . .	10 801	6 641	269 873	223 714	—	259 072	—	217 073
Preßkohlen . . . . .	3 069	2 594	58 758	49 570	—	55 689	—	46 976
Hütten- u. Walzwerkserzeugnisse insgesamt . . . . .	234 939	278 793	718 566	583 739	—	483 627	—	304 946
davon:								
Eisen, roh . . . . .	44 819	49 111	52 980	46 534	—	8 161	2 577	—
Eisenhalbzeug . . . . .	17 207	30 692	49 802	47 508	—	32 595	—	16 816
Röhren und Walzen . . . . .	18 578	26 724	164 287	142 067	—	145 709	—	115 343
Stab- und Formeisen . . . . .	108 052	122 218	217 028	160 598	—	108 976	—	38 380
Blech und Draht . . . . .	46 283	50 048	234 469	187 032	—	188 186	—	136 984

<sup>1)</sup> Einschl. Reparations-Sachlieferungen.

suchungen über die Bedeutung dieses Fehlers sind die Ausfuhrwerte für die Monate Januar bis Oktober 1928 um 1,5 % erhöht worden. Diese Fehlerquelle ist nunmehr weitgehend dadurch ausgeschaltet worden, daß für die genannten Fälle eine nachträgliche Wertangabe (Doppelschein) durch den Ausfuhrer vorgesehen wurde.

Ferner ist bei dem Vergleich der Ergebnisse von 1929 mit den Zahlen für 1928 zu beachten, daß im Zusammenhang mit Veränderungen in der Erhebungstechnik die Einfuhr im Oktober 1928 zu hoch, die Ausfuhr im Oktober und November zu niedrig ausgewiesen wurde. Das Statistische Reichsam hat den Versuch gemacht, die vorstehend genannten, vorübergehend wirksamen Einflüsse auf die Ein- und Ausfuhrergebnisse nachträglich rechnerisch auszuschalten. Hierbei konnte es sich naturgemäß nicht um zahlenmäßig genaue Feststellungen, sondern nur um schätzungsweise ermittelte Annäherungswerte handeln. Wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht, weist die Handelsbilanz (einschl. Reparations-Sachlieferungen) hiernach 1929 einen Ausfuhrüberschuß von 36 Mill. *R.M.* gegenüber einem Einfuhrüberschuß von 1229 Mill. *R.M.* im Vorjahr auf. An dieser Veränderung ist die Einfuhr mit einer wertmäßigen Abnahme um 203 Mill. *R.M.*, die Ausfuhr mit einer Wertsteigerung um 1062 *R.M.* beteiligt.

Die Abnahme der Einfuhr entfällt im wesentlichen auf Lebensmittel und Fertigwaren. Die Einfuhr von Rohstoffen und halbfertigen Waren ist nur unwesentlich gesunken. An der Steigerung der Ausfuhr sind sämtliche Warengruppen, insbesondere Fertigwaren beteiligt. Auf den Rückgang der Einfuhr sowohl als auch die Zunahme der Ausfuhr von Lebensmitteln ist zunächst der günstige Ausfall der beiden Getreideernten 1928 und 1929 von besonderem Einfluß gewesen. Da die Preise namentlich für Getreide erheblich nachgegeben haben, sind die für die Einfuhr von Lebensmitteln aufzuwendenden Beträge ebenso wie die Ausfuhrerlöse 1929 stärker zurückgegangen, als die Mengenentwicklung zum Ausdruck bringt. Im übrigen ist der Rückgang der Einfuhr überwiegend eine Wirkung der Entwicklung der inländischen Wirtschaftslage, deren bereits 1928 begonnene Abschwächung sich im Verlauf von 1929 fortgesetzt hat. Auch die Steigerung der Ausfuhr von Rohstoffen und Fertigwaren ist zum Teil durch die verschlechterten Absatzmöglichkeiten im Inland zu erklären.

Aus der Bewegung der Ein- und Ausfuhr an Brennstoffen und Hüttenerzeugnissen (*s. Zahlentafel 2*) ist bemerkenswert die Zunahme der Einfuhr von Kohlen, der allerdings auch eine Zunahme der Ausfuhr gegenübersteht. Bei den Hütten- und Walzwerkserzeugnissen nahm der Ausfuhrüberschuß weiter zu. Beachtlich ist, daß der vorjährige Einfuhrüberschuß an Roheisen einem Ausfuhrüberschuß Platz gemacht hat.

Die Bezugs- und Absatzländer Deutschlands für Erze, Brennstoffe sowie Eisen und Eisenwaren aller Art sind in *Zahlentafel 3* wiedergegeben. Unter den Einfuhrländern für Eisen und Waren daraus steht wiederum das Saargebiet an der Spitze, gefolgt von Belgien-Luxemburg und Frankreich; in weitem Abstände folgen die Niederlande, Großbritannien, Schweden, die Tschechoslowakei und die Vereinigten Staaten. Die wichtigsten Absatzländer waren die Niederlande und Großbritannien, aber auch Belgien-Luxemburg, Japan, Argentinien, Schweden, Dänemark, Niederländ.-Indien, die Tschechoslowakei, Brasilien, die Vereinigten Staaten, die Schweiz, Frankreich, British-Indien, Rußland und Italien nahmen beträchtliche Mengen auf.

Die Kohlenförderung des Ruhrgebietes im August 1930.

Im Monat August wurden insgesamt in 26 Arbeitstagen 8 538 996 t verwertbare Kohle gefördert gegen 8 647 612 t in 27 Arbeitstagen im Juli 1930 und 11 014 639 t in 27 Arbeitstagen im August 1929. Arbeitstäglich betrug die verwertbare Kohlenförderung im August 1930 328 423 t gegen 320 282 t im Juli 1930 und 407 950 t im August 1929.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im August 1930 auf 2 283 224 t (täglich 73 652 t), im Juli 1930 auf 2 300 467 t (tägl. 74 209 t) und 2 998 984 t (täglich 96 741 t) im August 1929. Auf den Kokereien wird auch Sonntags gearbeitet.

Die Brikettherstellung hat im August 1930 insgesamt 257 344 t

betragen (arbeitstäglich 9898 t) gegen 257 977 t (9555 t) im Juli 1930 und 321 169 t (11 895 t) im August 1929.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (d. s. die Haldenbestände, die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschl. Koks und Preßkohle, letztere beiden in Kohle umgerechnet) stellten sich Ende August 1930 auf rd. 8,25 Mill. t gegen 7,93 Mill. t Ende Juli 1930. Hierzu kommen noch die Syndikatslager in Höhe von 1,32 Mill. t bzw. 1,13 Mill. t.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende August 1930 auf 318 440 gegen 327 108 Ende Juli 1930 und 382 221 Ende August 1929.

Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im August 1930 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 942 000. Das entspricht etwa 2,96 Feierschichten auf je 1 Mann der Gesamtbelegschaft.

Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat August 1930.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat August 1930 wie folgt:

Stand der Hochöfen

1930	Vorhanden	In Betrieb befindlich	Ge-dämpft	In Ausbesserung befindlich	Zum Anblasen fertigstehend	Leistungsfähigkeit in 24 h t
Januar . .	30	26	—	4	—	6370
Februar . .	30	26	—	4	—	6370
März . . .	30	26	—	4	—	6370
April . . .	30	26	—	4	—	6370
Mai . . . .	30	25	1	3	1	6370
Juni . . . .	30	26	1	2	1	6370
Juli . . . .	30	25	2	2	1	6850
August . .	30	25	2	2	1	6850

Roheisengewinnung

1930	Gießerei-roheisen t	Gußwaren 1. Schmelzung t	Thomasroheisen (basisches Verfahren) t	Roheisen insgesamt t
Januar . .	20 958	—	153 193	174 151
Februar . .	20 154	—	141 577	161 731
März . . .	18 148	—	163 606	181 754
April . . .	18 695	—	149 602	168 297
Mai . . . .	20 809	—	154 899	175 708
Juni . . . .	18 248	—	139 289	157 537
Juli . . . .	19 492	—	140 566	160 058
August . .	19 714	—	137 452	157 166

Flußstahlgewinnung

1930	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomasstahl t	basische Siemens-Martin-Stahl t	Elektrostahl t	basischer und Elektro-saurer t	t	
Januar . .	139 583	43 168	—	1449	592	184 792
Februar . .	127 877	45 464	—	1296	612	175 249
März . . .	141 926	44 323	—	1254	621	188 124
April . . .	125 980	39 564	—	1362	629	167 555
Mai . . . .	132 933	44 000	—	1446	695	179 074
Juli . . . .	110 589	35 175	—	1379	666	147 809
Juli . . . .	120 839	46 026	—	1251	803	168 919
August . .	116 749	33 423	—	1169	775	152 116

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im August 1930<sup>1)</sup>.

	Juli 1930	August 1930
	t	t
<b>A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:</b>		
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	11 941	21 503
Formeisen (über 80 mm Höhe) . . . . .	17 502	10 653
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe . . . . .	38 706	32 230
Bandeseisen . . . . .	8 368	6 945
Walzdraht . . . . .	12 609	11 006
Grobbleche und Universaleisen . . . . .	16 665	14 092
Mittel-, Fein- und Weißbleche . . . . .	7 962	6 652
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte) <sup>2)</sup>	6 828	6 356
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	—	—
Schmiedestücke . . . . .	280	301
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	28	112
<b>Insgesamt</b>	<b>120 889</b>	<b>109 850</b>
<b>B. Halbzeug, zum Absatz bestimmt . . . . .</b>		
	11 902	9 319

<sup>1)</sup> Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — <sup>2)</sup> Zum Teil geschätzt.

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Juli 1930<sup>1)</sup>.

Gegenstand	Januar bis Juni 1930	Juli 1930
	t	t
Steinkohlen . . . . .	13 296 857	2 274 607
Koks . . . . .	829 065	122 406
Rohteer . . . . .	41 557	6 189
Rohbenzol und Homologen . . . . .	12 715	1 913
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	19 329	3 056
Steinkohlenbriketts . . . . .	99 682	16 429
Roheisen . . . . .	163 228	25 231
Flußstahl einschl. unearbeiteter Stahlguß . . . . .	435 010	84 256
Halbzeug, gewalzt, zum Verkauf bestimmt . . . . .	38 748	3 988
Zusammen Fertigerzeugnisse der Walzwerke (ohne Röhren) . . . . .	322 591	65 246
Walzeisen und -stahl . . . . .	181 346	42 878
Bleche . . . . .	91 647	18 014
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	39 598	4 354
Gepreßte und geschmiedete Erzeugnisse . . . . .	18 378	2 855
Röhren . . . . .	25 791	4 628
Eisenkonstruktionen, Kessel, Behälter und ähnliche (ohne Waggon) . . . . .	11 959	1 390
<b>Gesamtzahl der Arbeiter in der Eisenhüttenindustrie (ohne Hüttenkokerien) . . . . .</b>	<b>31 555</b>	<b>30 627</b>

<sup>1)</sup> Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 69 (1930) S. 516 ff.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im August 1930.

1930	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas-	(Heßerei-	Puddel-	zu-	Thomas-	Siemens-	Elektro-	zu-
	t	t	t	sammen	t	t	t	sammen
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	—	183 043	164 078	574	237	164 889
August . . . . .	194 057	3185	—	197 242	176 499	311	460	177 270

Der Außenhandel der Tschechoslowakei im Jahre 1929<sup>1)</sup>.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1928	1929	1928	1929
	t	t	t	t
Steinkohlen . . . . .	2 462 372	3 330 649	1 675 442	1 854 285
Braunkohlen . . . . .	64 418	107 226	2 998 526	3 069 664
Koks . . . . .	265 971	385 531	783 884	883 975
Briketts . . . . .	33 971	37 696	140 273	160 937
Eisenerz . . . . .	1 241 770	1 640 952	245 960	352 058
Manganerz . . . . .	26 201	27 963	—	—
Roheisen, Alteisen, Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Halbzeug . . . . .	296 542	374 896	111 095	105 090
Stabeisen . . . . .	8 720	8 289	118 794	164 095
Schienen und Eisenbahnzeug . . . . .	249	207	41 421	17 931
Eisen- und Stahlbleche . . . . .	12 424	12 162	176 188	155 282
Bandeseisen . . . . .	—	—	—	—
Eisen- und Stahlraht . . . . .	4 818	4 762	57 845	65 983
Nägel, Drahtstifte . . . . .	495	35	21 200	23 086
Röhren . . . . .	1 845	2 308	135 504	125 612
Eisenkonstruktionen . . . . .	74	91	4 250	2 982
Thomas- und sonstige Schlacken . . . . .	39 242	45 009	16 535	15 211

<sup>1)</sup> Nach der amtlichen Außenhandelsstatistik; wiedergegeben im Bull. 4140 1930 des Comité des Porges de France. — Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 973.

Großbritanniens Kokerzeugung und Briketherstellung im Jahre 1929<sup>1)</sup>.

Die Erzeugung an Hüttenkoks betrug im Jahre 1929 nach amtlichen Angaben 13 636 750 (1928: 12 034 733) t (zu 1000 kg), von denen 13 032 566 (1928: 11 375 584) t in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse hergestellt wurden. Ueber Einzelheiten unterrichtet folgende Zahlentafel.

Bezirk	Eingesetzte Steinkohle	Kokerzeugung	In Betrieb befindliche Oefen			
			Bienenkorböfen	Oefen m. Gewinn. d. Nebenerzeugn.	andere	zusammen
	t	t				
Nord-Ost-Küste (einschließlich Durham u. des Nordkreises von Yorkshire) . . . . .	7 937 685	5 449 255	428	2941	—	3369
Cumberland . . . . .	667 751	456 912	—	303	—	303
Lancash., Chesh. und Nordwales . . . . .	826 602	527 252	228	344	—	572
Yorksh., Lincolnsh. u. Derbysh. . . . .	6 927 012	4 580 144	433	2745	—	3178
Staffordsh., Salop u. Warwicksh. . . . .	617 716	375 374	—	251	—	251
Süd-Wales, Monmouth u. Gloucestersh. . . . .	2 563 264	1 717 236	107	895	278	1280
Schottland . . . . .	771 934	530 577	205	381	—	586
<b>Zusammen 1929</b>	<b>20 311 964</b>	<b>13 636 750</b>	<b>1401</b>	<b>7860</b>	<b>278</b>	<b>9539</b>
<b>Dagegen 1928</b>	<b>17 710 406</b>	<b>12 034 733</b>	<b>1616</b>	<b>7434</b>	<b>261</b>	<b>9311</b>

Von den betriebenen Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse entfielen auf:

	1928	1929		1928	1929
Koppers-Oefen . . . . .	1704	1786	Carl-Still-Oefen . . . . .	128	172
Otto-Hilgenstock-Oefen . . . . .	1709	1749	Wilputte-Oefen . . . . .	88	88
Simon-Carves-Oefen . . . . .	1410	1422	Collins-Oefen . . . . .	91	82
Semet-Solvay-Oefen . . . . .	1020	1093	Becker-Oefen . . . . .	25	48
Coppée-Oefen . . . . .	433	594	Mackey-Seymour-Oef. . . . .	31	31
Simplex-Oefen . . . . .	438	437	Cleveland-Oefen . . . . .	6	6
Huessener-Oefen . . . . .	293	283	Sonstige Oefen . . . . .	58	69

Ueber die Briketherstellung in Großbritannien gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Verbrauchte Kohle t	Briketherstellung	
		Menge t	Wert £
England . . . . .	15 465	16 008	22 279
Süd-Wales und Monmouth . . . . .	1 251 023	1 325 321	1 265 783
Schottland . . . . .	49 459	53 501	78 169
<b>Zusammen 1929</b>	<b>1 315 947</b>	<b>1 394 830</b>	<b>1 366 231</b>
<b>Dagegen 1928</b>	<b>1 069 824</b>	<b>1 151 213</b>	<b>1 187 047</b>

<sup>1)</sup> Iron Coal Trades Rev. 121 (1930) S. 367.

Die Kokerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1929<sup>1)</sup>.

Das United States Bureau of Mines hat eine Statistik der Kokerzeugung des Jahres 1929 zusammengestellt, die sich auf Berichte der Erzeuger stützt. Ueber Einzelheiten unterrichtet nachstehende Zahlentafel. Die Zahlen stellen nur die Ergebnisse der Bienenkorböfen und die der Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse dar. Sie schließen nicht die Herstellung von Petroleumkoks ein, die sich im Jahre 1929 auf 1 651 648 t belief. Der Absatz an Gaskoks betrug zwischen 1 und 2 Mill. t im Jahr.

	Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse	Bienenkorböfen	Zusammen
Kokerzeugung . . . . . t	48 455 208	5 871 416	54 326 624
Eingesetzte Kohle . . . . . t	69 635 727	9 096 962	78 732 689
Durchschnittlicher Wert \$	3,50	1,84	3,31
Durchschnittlicher Kokertrag %	69,6	64,5	69,0
Vorhandene Oefen (1. Januar 1929) . . . . .	12 544	41 288	53 832
Vorhandene Oefen (31. Dezember 1929) . . . . .	12 649	30 082	42 731
Außer Betrieb . . . . .	245	11 611	11 856
Im Bau befindlich (31. Dezember 1929) . . . . .	408	0	408
Durchschnittlicher Erlös je verkaufte t:			
Hochofenkoks . . . . . \$	5,38	2,93	3,72
Gießereikoks . . . . . \$	6,97	4,37	6,27
Hausbrandkoks . . . . . \$	6,28	3,71	6,23
Anderer Koks für die Industrie \$	5,77	3,34	5,10
Brechkoks und Koksgrus . . . . . \$	2,82	1,36	2,76

<sup>1)</sup> Nach Iron Coal Trades Rev. 121 (1930) S. 289.

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Gemeinwirtschaftliche oder kapitalistisch-privatwirtschaftliche Verkehrsbedienun<sup>g</sup>?

(Die Grundfrage des Eisenbahn-Kraftwagen-Wettbewerbs.)

Reichsbahnrat Dr. Karl Schubert, Elberfeld, hat unter der oben wiedergegebenen Ueberschrift einen Aufsatz veröffentlicht<sup>1)</sup>, der inzwischen auch als Sonderdruck erschienen ist und vom Pressedienst der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft abgegeben wird.

Die kurze und klare Abhandlung verdient insbesondere deswegen die Beachtung weiter Wirtschaftskreise, weil sie aus dem sehr umfangreichen und fast verworrenen Fragenkreis „Eisenbahn und Kraftwagen“ bewußt einzig und allein diejenige Frage auslöst und zur dringlichen Vorabentscheidung in den Vordergrund stellt, die wohl unstreitig eine grundlegende wirtschaftspolitische Frage von überragender Bedeutung ist: „Soll in Deutschland der Ueberlandgüterverkehr wie bisher in gemeinwirtschaftlicher oder demnächst in privatwirtschaftlicher Form bedient werden?“ Mit dieser Kernfrage wendet sich der Verfasser ausdrücklich an die Wirtschaft, indem er darauf näher hinweist, daß der Eisenbahn-Kraftwagen-Wettbewerb gerade sie unmittelbar und lebenswichtig berühre und daß es sich hier keinesfalls lediglich um einen Streit der beiden Beförderungsmittel unter sich, also um einen reinen kaufmännischen Kampf handle. Gerade die Wirtschaftskreise werden also von Dr. Schubert ermahnt, der von ihm herausgestellten Frage der deutschen allgemeinen Wirtschaft besondere Beachtung zu widmen und sich nicht — wie großenteils bisher — mehr oder weniger als unbeteiligte Dritte zu betrachten.

Der Verfasser bringt im wesentlichen folgende Gedanken zum Ausdruck:

Daß die Frage „gemeinwirtschaftliche“ oder „privatwirtschaftliche“ Verkehrsbedienun<sup>g</sup> keine Frage der Beförderungsmittel sei, gehe schon daraus hervor, daß beide Beförderungsmittel den Verkehr nach beiden Grundsätzen bedienen könnten. Tatsache sei, daß die Eisenbahn den Verkehr auch gegenwärtig noch, wenn auch gemäß § 2 des Reichsbahngesetzes nach kaufmännischen Grundsätzen, so doch im ganzen unter Wahrung der volkswirtschaftlichen Belange bediene, der Kraftwagen dagegen nur nach eigenwirtschaftlichen. Beide Verkehrsmittel verkörperten also gegenwärtig noch die gegenüberstehenden Grundlagen des Geschäftsgebarens. Der Unterschied dieser Grundlagen liege zunächst in dem Umfang der Verkehrsbedienun<sup>g</sup> und weiter in der Gestaltung der Beförderungspreise und deren Wirkung auf die Wirtschaft. Bei der Eisenbahn beständen gemeinwirtschaftliche Grundsätze (Erschließung abgelegener Gebiete, Beibehaltung von Linien trotz Fehlens gewinnbringenden Verkehrs, Beförderungspflicht ohne Rücksicht auf Wirtschaftlichkeit, Festsetzung der Güterbeförderungspreise nach gemeinwirtschaftlichen Gesichtspunkten, wie verbilligte Beförderung von Rohstoffen, Ein- und Ausfuhrleichterungen, Vergünstigungen für Notstandsgebiete usw.). Der gewerbsmäßige Lastkraftwagenverkehr dagegen kenne nur privatwirtschaftliche Grundsätze (Betrieb als Selbstzweck, grundsätzlicher Aufbau der Beförderungspreise nach Selbstkosten, dementsprechend keine Verfolgung gemeinwirtschaftlicher Ziele, keine Beförderungspflicht, nur Auswahl lohnender Beförderung usw.).

Die Annahme, beide Verkehrsmittel könnten nebeneinander jedes nach seiner bisherigen Art den Verkehr bedienen, sei eine Selbsttäuschung und daher unzutreffend. Eine gemeinwirtschaftliche Verkehrsbedienun<sup>g</sup> und damit ein gemeinwirtschaftlicher Aufbau der Beförderungspreise sei nur so lange und nur so weit möglich, als die Verkehrsbedienun<sup>g</sup> nach einheitlichen Gesichtspunkten geregelt werde. Bei der gemeinwirtschaftlichen Verkehrsbedienun<sup>g</sup> der Eisenbahn ermögliche der Ueberschuß aus der Beförderung der hochwertigen Güter die billige Beförderung der anderen Güter, die an sich weniger hochwertig, aber für die Allgemeinheit unbedingt lebensnotwendig seien. Das sei nur so lange durchführbar, als die Voraussetzungen hierfür voll erfüllt seien. Die Hauptvoraussetzung, daß die tragfähigen Schultern die Mittel dazu beisteueren, die weniger tragfähigen zu entlasten, würde aber gerade durch den privatwirtschaftlich arbeitenden Kraftwagen beseitigt. Dieses Verkehrsmittel bedrohe infolgedessen den gemeinwirtschaftlich aufgebauten Frachtenplan der Eisenbahn, der im engsten Mitwirken mit den Kreisen der Wirtschaft daraufhin abgestimmt sei, welche Wirtschaftskreise stärkere Lasten übernehmen könnten, welche nicht, welche besonders schonungsbedürftig seien, welche

nicht, welche billigerweise etwas mehr beitragen sollten und könnten, damit alle Gebiete des Reiches genügend versorgt und lebensfähig erhalten würden. Der Kraftwagen entlaste die Güter, die bisher nicht als besonders schonungsbedürftig bezeichnet worden seien. Hierdurch locke er diese Güter von der Eisenbahn ab und entziehe so der Reichsbahn die Mittel, die ihr allein die gemeinwirtschaftliche Art der Verkehrsbedienun<sup>g</sup> ermöglichten. Die Eisenbahnen würden vor die Frage gestellt, nun auch ihrerseits das bisher erstrebte gemeinwirtschaftliche Ziel aufzugeben, dementsprechend auch auf die unterschiedliche Preisgestaltung für die höher- oder geringerwertigen Güter zu verzichten. Diese Frage müsse gestellt werden, oder aber der Kraftwagen müsse ebenfalls den Grundsatz der gemeinwirtschaftlichen Verkehrsbedienun<sup>g</sup> in der einen oder anderen Form übernehmen. Hier zeige es sich deutlich, um wen es sich in diesem Streit eigentlich handle, wer der Hauptbeteiligte oder die Kreise seien, die die Folgen der Entscheidung letzten Endes zu tragen hätten. Die deutsche Wirtschaft würde die Folgen einer Umstellung allein spüren. Denn die Verkehrsmittel könnten weiterbestehen, gleichgültig, ob sie ihr Unternehmen nun eigen- oder aber gemeinwirtschaftlich betrieben.

Bei einem solchen Uebergang der Eisenbahn zur eigenwirtschaftlichen Verkehrsbedienun<sup>g</sup> würden Erze, Kohle, Roheisen, Düngemittel, Ausfuhrgüter usw. in der Beförderung verteuert werden, und zwar nennenswert und fühlbar für sie; dagegen würden Güter, wie feine Schreibpapiere, Zigaretten, Tuche, Lederwaren, sämtliche Luxusgegenstände verbilligt reisen, ohne daß der Verbraucher auch nur irgendwie spürbar davon Nutzen habe, geschweige denn die Allgemeinheit. Unter Zugrundelegung eines Einheitsfrachtsatzes, der etwa dem der heutigen Tarifklasse D entspräche, würde z. B. in der Verbindung Hannover—Berlin die Fracht für eine 15-t-Ladung Kohlen von 142,50 *RM* auf 258 *RM* erhöht werden müssen. Diese Beförderungsverteuerung würde eine 30prozentige Steigerung des Warenwertes oder die Erhöhung des Preises für einen Zentner Kohlen um 40 Pf. bedeuten. Demgegenüber ergäbe sich bei den hochwertigen Gütern eine Senkung des Beförderungspreises, die für den Verbraucher nicht spürbar und deshalb zwecklos wäre.

Der Kraftwagen meide schwachbesiedelte, schwer zu erreichende Gebiete, wo nur geringe Aussicht auf Rücklast bestehe. Die Eisenbahn würde — zur eigenwirtschaftlichen Verkehrsbedienun<sup>g</sup> gezwungen — diese Gebiete gleichfalls ihrem Schicksal überlassen oder sie nur teurer bedienen. Das seien keine leeren Annahmen oder gar Drohungen, sondern die natürlichen wirtschaftlichen Folgen, wie sie im Wirtschaftsleben überall zu beobachten seien, wirtschaftliche Notwendigkeiten.

Ein solcher Uebergang würde natürlich nicht von heute auf morgen geschehen. Aber er würde sich schrittweise entwickeln. Er tue es auch jetzt schon. Die oberen Güterklassen des Normaltarifs würden schrittweise abgebaut, die unteren erhöht, die Ausnahmetarife, die die Industrie unterstützen sollten, würden eingeschränkt, und die, die nur aus Wettbewerbsgründen gegen andere eigenwirtschaftlich betriebene Beförderungsunternehmen eingeführt wurden, nähmen zu. Die Folge davon sei, daß die weniger tragfähigen Güter der unteren Tarifklassen, also die Rohstoffe und die Halbfertigerzeugnisse, höhere Beförderungspreise zu zahlen hätten und die hochwertigen Güter immer mehr frachtlieh entlastet würden. Das abgestufte gemeinwirtschaftlich aufgebaute Frachtenwesen weiche mehr und mehr einem eigenwirtschaftlich aufgebauten Durchschnittsfrachtsatz, bei dem alle Güter ohne Rücksicht auf ihre Bedeutung für die allgemeine Wirtschaft und ohne Rücksicht auf ihre Tragfähigkeit mit einem Einheitsfrachtsatz belastet würden.

Gemeinwirtschaftliche Verkehrsbedienun<sup>g</sup> auf der einen, eigenwirtschaftliche Verkehrsbedienun<sup>g</sup> auf der anderen Seite, diese Grundsätze ständen sich unvereinbar einander gegenüber. Beide nebeneinander sei auf die Dauer unmöglich! Komme man zu dem Ergebnis, daß der bisherige Verkehrsgrundsatz, bei dem alle gediehen, nicht nur wenige, der richtige auch für die Zukunft sei, dann würde man auch den Kraftwagen diesem großen Gedanken unterordnen müssen.

\* \* \*

Der Mahnruf von Dr. Schubert, den Streit „Eisenbahn und Kraftwagen“ nicht nur als einen Kampf zweier Verkehrsmittel,

<sup>1)</sup> Deutsche Wirtschaftszeitung Nr. 32 vom 7. August 1930.

sondern als eine Grundfrage deutscher Wirtschaftspolitik aufzufassen, erscheint durchaus gerechtfertigt und auch notwendig, weil tatsächlich bei Erörterung des Wettbewerbsverhältnisses zwischen den beiden Verkehrsmitteln in den meisten Fällen die sehr wesentliche Frage, ob und wie auf die Dauer das gemeinwirtschaftliche Geschäftsgebaren der Eisenbahn aufrechterhalten werden soll und kann, völlig außer acht gelassen wird. In der vom Langnamverein gemeinsam mit dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Köln veranstalteten Verkehrstagung vom 27. Mai 1930 in Düsseldorf sind den vortragenden Vertretern der verschiedenen Verkehrsmittel bereits die Fragen zur Behandlung vorgelegt worden, ob und inwieweit durch den Kraftverkehr das gemeinwirtschaftliche Tarifwesen der Reichsbahn gefährdet ist, welche Folgerungen gegebenenfalls hieraus zu ziehen sind und ob der Staat als Vertreter der allgemeinen volkswirtschaftlichen Belange die Aufgabe hat, in den bestehenden Wettbewerbskampf aus irgendwelchen Erwägungen einzugreifen<sup>1)</sup>. Da diese Ausführungen der Vertreter der Beförderungsmittel, auf die an dieser Stelle nur hingewiesen werden kann, ohnehin noch in dieser oder jener Richtung einer eingehenden Stellungnahme der Wirtschaft bedürfen, um überparteiliche nähere Schlußfolgerungen zu ziehen, erscheint es um so dankenswerter, daß Dr. Schubert eindringlich vom Standpunkt der Reichsbahn nochmals darauf hinweist, was für die Wirtschaft auf dem Spiele steht. Mit der Frage: „Gemeinwirtschaftliche oder eigenwirtschaftliche Verkehrsbedienungen“ werden sich die Wirtschaftsvertretungen alsbald entscheidend befassen müssen.

Schon jetzt wird allerdings zum Ausdruck gebracht werden können, daß die geschichtliche gemeinwirtschaftliche Entwicklung des deutschen Eisenbahnwesens wohl von allen Wirtschaftskreisen als zweckmäßig und notwendig anerkannt ist und daß hierin auch künftig keine grundsätzliche Aenderung eintreten kann und darf. Andererseits dürfte auch wohl volle Einigkeit darüber bestehen, daß die Grundlagen des Aufbaues der deutschen Eisenbahnbeförderungspreise der Wirtschaft stets sehr förderlich gewesen sind und daß es vom Standpunkt der Gesamtwirtschaft nicht nur bedenklich, sondern geradezu verhängnisvoll wäre, wolle man die von Dr. Schubert nochmals dargelegten Tarifgrundlagen in dem gekennzeichneten Sinne wesentlich umgestalten.

Eine andere Frage ist es, ob das bestehende gemeinwirtschaftliche Tarifwesen der Reichsbahn denn nicht mehr oder weniger zugleich eigenwirtschaftlicher Art ist, ob die Reichsbahn also überhaupt in der Lage ist, etwa im Laufe der Zeit sogar Einheitsfrachtsätze auf Grundlage der Klasse D einzuführen, ohne auch sich selbst aufs empfindlichste zu schädigen. Dr. Schubert glaubt, daß die Eisenbahn bei Einführung einer solchen Preisgestaltungsart in gleicher Form weiterbestehen könnte. Das erscheint in mancher Hinsicht fraglich. Ein solches Vorgehen dürfte auch vom Standpunkt der unmittelbaren Belange der Reichsbahn vielmehr eine verfehlte Tarifpolitik sein, denn die fehlende Rücksichtnahme auf Wert und Tragfähigkeit der Güter würde unbedingt zu Verkehrsverlusten führen, die das Endergebnis von Einnahme und Ausgabe sehr ungünstig beeinflussen müßten. Warenwert und Tragfähigkeit der Beförderung sind die einzig vorteilhaften Grundlagen für einen Tarif überhaupt! Man denke an das deutsche Binnenwasserstraßennetz und daran, daß billige Frachten zahlreiche Massengüter erst verkehrswürdig machen, daß der Standort der Industrien sich erheblich nach der verkehrsgünstigen Lage richtet usw. Allein die Zweifrontenstellung der Reichsbahn zwingt zu einer vorsichtigen Tarifpolitik.

<sup>1)</sup> Vgl. die Ausführungen von Reichsbahndirektor Dr. Zietzschmann, Dr.-Ing. W. Scholz usw. in den „Mitteilungen“ des Langnamvereins (1930) Neue Folge, Heft 18.

Hier und dort wird die Auffassung vertreten, daß das Tarifwesen der Reichsbahn lediglich ihren ureigensten Belangen entspreche, also im höchsten Grade eigenwirtschaftlich aufgebaut sei. Die billigen Tarife für Rohstoffe und Massengüter seien zwangsläufig, Ausfuhrtarife und Notstandstarife würden beim Fortfall erhebliche Verkehrsverluste zeitigen usw. Das Richtige dürfte in der Mitte liegen. Das Tarifwesen entspricht im großen und ganzen der Vorschrift des § 2 des Reichsbahngesetzes, d. h. es ist grundsätzlich gemein- und eigenwirtschaftlich zugleich, von Ausnahmen natürlich abgesehen.

Wenn Dr. Schubert für den Fall einer Tarifumstellung das Beispiel von Einheitsfrachtsätzen für alle Güter gewählt hat, so handelt es sich natürlich nur um ein besonders krasses Beispiel, das selbst in fernen Zeiten kaum wirklich werden wird. Er will damit aber auch nur die Richtung weisen, in der sich die Tarifentwicklung bewegt. Die bisherigen Tarifgrundsätze sind bei den neuen Stückguttarifen und bei den K-Tarifen bereits tatsächlich durchbrochen worden. Man erinnere sich ferner an die Pläne der Reichsbahn, bei einer Gütertarifierhöhung für Wagenladungen die oberen Tarifklassen zu schonen, die mittleren wenig, die unteren stark zu erhöhen. Jedenfalls besteht bei ungehemmter Fortentwicklung des ungesunden gewerbsmäßigen Lastkraftwagenverkehrs die Gefahr einer Zusammenziehung der zur Zeit stark waagrecht gestaffelten Frachten, also die Gefahr einer Verringerung der Klassen mit ihren Auswirkungen, die nicht zweifelhaft sein dürften. Insofern sind die Hinweise von Dr. Schubert schon für die Gegenwart besonders beachtenswert.

Mit dem auf Grund des Warenwertes und der Tragfähigkeit der Beförderung aufgebauten Tarifwesen steht und fällt andererseits die Reichsbahn als wichtiges Werkzeug zweckmäßiger deutscher Wirtschaftspolitik. Seine grundsätzliche Beibehaltung dürfte daher eine wirtschaftspolitische Notwendigkeit sein, die auch von der Reichsregierung beachtet und geschützt werden muß. Denn ohne erhebliche Erschütterungen der deutschen Wirtschaft können die wesentlichen Tarifgrundlagen der Reichsbahn nicht abgebaut werden. Sie hängen mit der Stellung der deutschen Eisenbahnen als Reichsbahnen unmittelbar zusammen.

Alle diese Gesichtspunkte müssen bei Beantwortung der berechtigten Schubertschen Frage sorgfältig mitberücksichtigt werden. Ob es dann noch fraglich sein kann, ob die deutschen Eisenbahnen unter Umständen künftig mehr oder weniger eigenwirtschaftlich im Sinne der Ausführungen von Dr. Schubert betrieben werden sollen, dürfte zum mindesten zweifelhaft sein. Auch dürfte nicht abgestritten werden können, daß der gewerbsmäßige Kraftwagenverkehr mehr als bisher in den Rahmen gemeinwirtschaftlicher Verkehrsbedienungen eingespannt werden muß, wie es seinerzeit Dr. P. Silverberg, Köln, in dieser oder jener Richtung gelegentlich seiner Schlußansprache auf der Düsseldorfer Verkehrstagung zum Ausdruck brachte. Hierbei spielt natürlich auch die Frage eine große Rolle, ob der gewerbsmäßige Kraftverkehr nicht zweckmäßig grundsätzlich und vorwiegend entweder reichseigener Art sein soll (s. z. B. Kraftpostbetrieb) oder aber zum mindesten von Reich oder Staat mit der Erfüllung gemeinwirtschaftlicher Aufgaben beauftragt werden soll. Es geht nicht an, daß sich die privaten Kraftfahrlinien lediglich gewinnbringenden Verkehr aussuchen und dünn besiedelte Gebiete mehr oder weniger vernachlässigen. Gerade diese Gesichtspunkte sind für die geschichtliche Entwicklung der deutschen Eisenbahnen vom Privatbetriebe zum Staatsbetriebe maßgebend gewesen.

Abschließend dürfte bereits jetzt festgestellt werden können, daß der weit überwiegende Teil der deutschen Wirtschaft wohl unstreitig entscheidenden Wert auf eine „gemeinwirtschaftliche“ Betriebs- und Geschäftsführung der Deutschen Reichsbahn Wert legen muß. Ueber die näheren Folgen hieraus dürften allerdings noch weitere eingehende Untersuchungen angestellt werden müssen. Hierzu liefert die Arbeit von Dr. Schubert eine dankenswerte Anregung.

Dr. W. A.

## Frankreichs Kokswirtschaft.

Seit Kriegsende und der Losreißung Elsaß-Lothringens vom Deutschen Reich ist Frankreich unablässig bemüht, sowohl Innerfrankreich als auch Elsaß-Lothringen mit seinen starken Koksbedürfnissen für seine auf der Minette ruhende Hüttenindustrie in der Kokswirtschaft nach Möglichkeit von dem früheren Hauptversorger, der Ruhr, unabhängig zu machen. In wie starkem Maße ihm dies gelungen ist, zeigt am deutlichsten *Zahlentafel 1*.

Während also die Roheisenerzeugung der Gebiete des heutigen Frankreich von 1913 auf 1929 um 17 % gestiegen ist, sank gleichzeitig der Bedarf dieser Industrie an Auslandskoks um 30 % und die Ausfuhr des heutigen Deutschland in die Gebiete des heutigen Frankreich sank sogar um 40 %.

Frankreich hat folgende Wege beschritten, um zu diesen Ergebnissen zu kommen:

1. Der Koksverbrauch je Tonne Roheisen wurde erheblich gesenkt. Für das Departement Meurthe et Moselle betrug dieser nach dem Bericht des Ingénieur en Chef des Mines de Meurthe et Moselle über das Jahr 1928:

1913: 1250 t Koks je t Roheisen  
1928: 1046 t Koks je t Roheisen.

2. Die Erzeugung der Zechenkokereien wurde ganz erheblich gesteigert. Einschließlich der Zechenkokerei von „Saar und Mosel“ in Lothringen betrug die Erzeugung

	t	1913 = 100
1913 . . . . .	3 000 000	100
1928 . . . . .	4 064 000	135
1929 . . . . .	4 635 000	155

Diese Erzeugungssteigerung war begleitet von einer verstärkten Anteilnahme der Eisenhütten an den Kohlengruben, die für Hochofenkokserzeugung geeignete Kohle besitzen. So steht heute z. B. fast die ganze Kokserzeugung der nordfranzösischen Zechen unter dem Einflusse der Hütten. Es sei nur auf folgende Verbindungen hingewiesen: Mine des Lens—Forges et Aciéries du Nord et de l'Est und Forges de Montataire; Mines d'Aniche—Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Denain et d'Anzin; Cie. de Béthune—Aciéries de France; Mines d'Anzin—Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt; Mines de Dourges—Forges de Châtillon, Commentry et Neuves Maisons und Jean Raty (Hauts Fourneaux de Saulnes); Mines de Vicoigne, Noeux et Drocourt—Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Pompey; Mines de Douchy—Société Métallurgique de Senelle-Maubeuge; Mines de Crespin—De Wendel.

Zahlentafel 1. Roheisenerzeugung und Koksbezug der Gebiete des heutigen Frankreich.

	Roheisenerzeugung		Koksbezug von außerfranzösischen Gebieten			
	t	1913 = 100	t	1913 = 100	davon aus Deutschland	
					t	1913 = 100
1913	8 948 000	100	7 677 000	100	6 055 669	100
1928	9 981 000	112	5 343 000	69	3 925 000	65
1929	10 441 000	117	5 390 000	70	3 648 000	60

3. Die bestehenden Hüttenkokereien wurden erweitert und eine große Anzahl neuer Kokereien entstanden besonders bei den Hütten in Lothringen und Ostfrankreich. Die Möglichkeit hierzu ergab sich aus dem Wiederaufbau auf Reparationskonto und aus den hohen Gewinnen, welche die französische Eisenindustrie seit dem Kriege unter günstigsten Absatzverhältnissen bei sehr niedrigen Gesteungskosten im Verhältnis zu England und Deutschland machen konnte. So entstanden in Ostfrankreich und Lothringen neue Kokereien in Hagendingen, Diedenhofen, Mont-Saint-Martin, Micheville, Homécourt, Pont-à-Mousson und Neuves Maisons, und außerdem entstand am Hafen von Straßburg die Kokerei Alcoc (Sté. Alsacienne de Cokeries). Auf diese Weise ergab sich die die Erzeugungssteigerung der Zechenkokereien noch übersteigende Hochofenkoks-Erzeugung in den Hüttenkokereien und den freistehenden Kokereien. Hier liegen für die letzten Jahre noch keine amtlich veröffentlichten Zahlen vor, doch dürften folgende Angaben zutreffen:

Kokserzeugung auf Hüttenkokereien und freistehenden Kokereien innerhalb des heutigen Gebietes Frankreichs

	t	1913 = 100
1913 . . . . .	1 197 000	100
1925 . . . . .	2 947 000	246
1926 . . . . .	3 133 000	262
1929 . . . . .	4 000 000 (geschätzt)	334

Insgesamt ergibt sich hiermit eine Inlandskoks-Erzeugung des Gebietes des heutigen Frankreich von:

	t	1913 = 100
1913 . . . . .	4 497 000	100
1929 . . . . .	8 635 000	192

Hand in Hand hiermit ist eine starke Steigerung der Gewinnung von Nebenerzeugnissen gegangen, die sich zum Teil auch auf das Gebiet der Stickstoffgewinnung nach dem Casale- und dem Claude-Verfahren erstreckt. So konnten die französischen Kokereien ihre Benzolherstellung von 23 000 t im Jahre 1923 über 43 000 t im Jahre 1926 auf 64 000 t im Jahre 1929 steigern. Die Teererzeugung Frankreichs in Kokereien stieg von 139 000 t im Jahre 1923 auf 283 000 t im Jahre 1928 und übertraf damit allein die Teererzeugung ganz Frankreichs von 1913 um 83 000 t. Die Ammoniumsulfat-Erzeugung Frankreichs in Kokereien stieg von 40 000 t im Jahre 1913 auf 102 000 t im Jahre 1928.

Aber die französischen Werke beschränkten sich, um eine stärkere Unabhängigkeit in der Kokswirtschaft zu erlangen, nicht auf Ausbau der inländischen Kokereien, sondern gingen auch daran, sich in ihrem Auslandsbezug an Koks und Koksrohle für die heimischen Kokereien durch Verstärkung ihres Besitzes an Auslandskokereien und Auslandskokskohlenfeldern mehr auf sich

selbst zu stellen. Hierin ist auch der Rückgang des deutschen Anteils an der Koksbelieferung Frankreichs vor allem zu suchen. Frankreich verfügt heute über folgende Kokereien im Auslande.

In Deutschland: Kokerei von De Wendel auf Grube Friedrich Heinrich bei Mörs. Gewinnung 1927: 565 000 t (gegen 146 000 t 1913).

Kokerei von De Wendel auf Grube De Wendel in Herringen bei Hamm (Koksbeitrag beim Kohlensyndikat 66 700 t).

Kokerei der Zeche Carolus Magnus im Wurmgebiet (je ein Drittel Forges et Aciéries de Marine et Homécourt, Aciéries de Micheville und Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson). Gewinnung 1927: 171 000 t.

Insgesamt bedeutet das eine Koksgewinnung von rd. 800 000 t aus französischem Besitz in Deutschland.

In Belgien: Zechenkokerei in Paturages bei Mons im Besitz der Sté. Métallurgique de Gorcy.

Kokerei in Marchienne-au-Pont als Mitversorger der dem Providence-Konzern angehörenden Hütte Réhon.

Kokerei Zeebrügge (Aciéries de Rombas, Chiers neben belgischen Hütten beteiligt).

In Holland: Kokerei Sluiskil bei Terneuzen (Senelle-Maubeuge, Longwy und Providence). Gewinnung 1928: 377 000 t.

An der Saar: Kokerei der Mines Domaniales in Heinitz. Gewinnung 1929: 236 000 t.

Frankreich verfügt damit heute über eine Kokserzeugung in eigenen im Ausland gelegenen Kokereien von rd. 1 700 000 t.

Der belgische und holländische Kokereibesitz läßt den deutschen Lieferungsanteil zurückgehen. Dies tritt bei einer Gegenüberstellung der Bezugsländer für Koks 1913 und in den letzten Jahren hervor. Die französischen Einfuhrzahlen lauten (Zahlentafel 2):

Zahlentafel 2. Koksimport des heutigen Frankreich 1913 und 1927 bis 1929 von Deutschland (ohne Saar), Holland und Belgien.

	Von Deutschland t	Von Holland t	Von Belgien t
1913 . . . . .	6 056 000	—	547 000
1928 . . . . .	3 925 000	588 000	849 000
1929 . . . . .	3 648 000	1 074 000	697 000

Es ist anzunehmen, daß sich dieses Verhältnis für Deutschland noch ungünstiger gestalten wird, da einmal die Auslandskokereien in sich selbst wachsen, andererseits aber von französischer Seite die Errichtung von Kokereien in der belgischen Campine ins Auge gefaßt ist. Dieses neuerschlossene Kohlengebiet verfügt über eine vorzügliche Koksrohle und ist zu sehr großen Teilen in der Hand französischer Eisenkonzerne. Bereits 1927 förderten hier zwei in französischer Hand befindliche Zechen 1 Mill. t Kohlen. Sobald diese Förderung verdoppelt ist, ist die Errichtung eigener Kokereien geplant.

Vorläufig wirkt sich die Erschließung dieser Gruben als Stärkung des Kohlenbezugs der Kokereien aus Belgien auf Kosten Deutschlands aus. Diese suchen sich auch in diesem Bezuge möglichst unabhängig zu machen und knüpfen mit den verschiedensten Lieferanten an. 1927 stammten z. B. die in den Kokereien Elsaß-Lothringens verwendeten Kohlen zu 33,8 % aus Lothringen, 12,9 % aus dem Saargebiet, 22,2 % aus dem Ruhr- und Wurmgebiet, 16,15 % aus Holland, 8,8 % aus Belgien, 4,4 % aus Nordfrankreich und 1,75 % aus England. Meurthe et Moselle verbrauchte in seinen Kokereien 1928 zu 40 % Saarkohle, 12 % franz. Kohle, 6 % Ruhrkohle und 42 % Kohle sonstiger Herkunft. Mit der Entstehung der Kokereien im Minettegebiet hat naturgemäß die nahe Saarkohle an Bedeutung als Koksrohle gewonnen. Sie findet einen neuen starken Abfluß in diese Kokereien um so eher, als sie im Erz- und Kohleaustausch zwischen Saar und Minettegebiet in geschlossenen täglichen Zügen zu den dieser Beförderungsform vorbehaltenen günstigen französischen Frachtsätzen befördert werden kann. Es ist naturgemäß, daß für die französische Wirtschaft in ihrem Kohlenbezug für die Kokereien wie in ihrem Koksbezug die Frachtsatzfrage von entscheidender Bedeutung ist, und daß derjenige als Lieferer der Mengen, die in Frankreich selbst nicht anfallen, am besten abschneidet, der tariflich die günstigsten Bedingungen zu stellen vermag.

Im ganzen gesehen bewegt sich die französische Eigenwirtschaft auf dem Gebiete der Koksversorgung auf stark ansteigender Linie. Deutschland ist hierbei der leidtragende Teil.