

# 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 22

30. MAI 1929

49. JAHRGANG

### Ueber Fortschritte in den metallurgischen Hüttenbetrieben.

Aus der Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.

Von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen in Düsseldorf.

Wenn ich Ihnen aus der Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute berichten darf, so haben Sie hoffentlich nicht erwartet oder befürchtet, daß ich Ihnen hier wiederhole, was Sie in dem Ende vergangenen Jahres erschienenen Geschäftsbericht haben lesen können<sup>2)</sup>. Sie haben daraus, wie ich annehmen darf, einen Eindruck von der Fülle der vom Verein bearbeiteten Aufgaben erhalten, so daß die mir zur Verfügung stehende Zeit bei weitem nicht ausreichen würde, wenn ich in den Stoff auch nur etwas weiter eindringen wollte, als es der dort gewählten Form des knappen Rechenschaftsberichtes über den Ablauf eines Jahres entspräche.

Ich bitte Sie deshalb, mir die Auslegung meines Themas so zu gestatten, daß ich heute über ein wichtiges hüttenmännisches Teilgebiet, nämlich über Fortschritte in den metallurgischen Betrieben, etwas ausführlicher berichte.

Wenn ich meine Ausführungen unter der Flagge „Aus der Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ laufen lasse, so hoffe ich damit nicht zu unbescheiden zu sein. Darf ich doch wohl ohne Uebertreibung behaupten, daß ein guter Teil der Fortschritte auf die Arbeit in den Fachausschüssen des Vereins und ihren Untergruppen oder auf die Veröffentlichungen in unsern Zeitschriften „Stahl und Eisen“ und „Archiv für das Eisenhüttenwesen“ zurückgeht, daß der Keim zu den Arbeiten zum Teil in ihnen gelegt oder wenigstens die Entwicklung maßgebend angeregt worden ist, und daß sich zum Teil auch der weitere Ausbau in Form von Gemeinschaftsarbeiten — wie ich zu meiner Freude sagen darf — vollzogen hat. Selbst bei der Einzelplanung hat der Verein durch seine Wärmestelle als sein auf diesem Gebiete ausführendes Arbeitsorgan an den Entwurfsarbeiten und bei Einzelversuchen an ihrer Durchführung durch Bereitstellung meßtechnisch geschulter Kolonnen häufig teilnehmen können. Damit komme ich zu meinem Thema.

Letztes Ziel und Aufgabe des Hüttenmannes wie aller Warenerzeuger ist es, marktgängige Güter herzustellen. Eisen und Stahl als Werkstoff müssen also ein vorhandenes oder zu erweckendes Bedürfnis technisch möglichst vollkommen und wirtschaftlich wohlfeil befriedigen. Mit allen technischen Ueberlegungen und Maßnahmen ist deshalb die Frage der Kosten unlöslich verbunden, sei es nun, daß sie im Maße des Kaufmannes in Mark und Pfennigen oder im Maße des Technikers in Zeiten, Mengen usw. gemessen werden. In technischer Hinsicht verlangen auf einer Seite

die heutigen Verfahren der mechanischen Massenfertigung bei Lieferungen an sich größte Gleichmäßigkeit. Auf der anderen Seite sind Verwendungszweck und damit Art der Beanspruchung bei der Weiterverarbeitung und im Gebrauch so verschieden, daß eine Anpassung des Werkstoffes notwendig ist; gerade die Wandlungsfähigkeit der Eigenschaften ist ein großer Vorzug von Eisen und Stahl.

Was tut nun der Hüttenmann zur Erfüllung der gekennzeichneten Aufgabe? Er erhält die Rohstoffe in der von der Natur dargebotenen, d. h. mehr oder minder ungleichmäßigen Form und Art. Trotz verschiedenster äußerer Einflüsse, verschiedener Einrichtungen und Hilfsmittel ist er zunächst bestrebt, ein genau bestimmtes Eisen zu erschmelzen und einen gewollten Stahl zu erzeugen. Seine Hilfsmittel sind chemischer Natur, indem er bestimmte Rohstoffe und Zusätze verarbeitet, und physikalischer Art, wie Regelung von Mengen, Temperaturen, Drücken usw. Die Zahl der möglichen Einflüsse und ihre gegenseitige Einwirkung ist so groß, daß das Handwerk des Metallurgen sehr schwierig ist. Am sichersten geht er durch sorgfältige Gleichhaltung einmal bewährter Zustände auch in scheinbaren Nebensächlichkeiten, wenn unbedingte Gleichmäßigkeit verlangt wird. Der andere mühseligere, aber umfassendere Weg ist der, auf Grund möglichst genauer Erkenntnis der Einzelvorgänge Treffsicherheit zu erzielen. Der Metallurge gibt dem Werkstoff aber gleichsam nur das Erbgut mit auf den Lebensweg, in dem schließlich alle Entwicklungskeime schlummern. Die Eigenschaften in der gewollten Richtung zu verbessern, ist Sache der Weiterverarbeitung, z. B. durch Walzen, Schmieden, Pressen, Ziehen usw., der Wärmebehandlung, als Glühen, Härten, Vergüten usw., und von Sonderbehandlungen, wie Zementieren, Tempern, Nitrieren, Inoxydieren und ähnlichem. Es wäre müßig, darüber zu streiten, was für das Endergebnis beim Verbraucher wichtiger ist, der Ausgangswerkstoff oder die Nachbehandlung. Das wird vom Einzelfall abhängen; Tatsache ist, daß die Nachbehandlung überraschende Möglichkeiten eröffnet; Tatsache ist aber auch, daß sich manchmal ein scheinbar ganz unbegründeter und unerwarteter Fehler im Fertigerzeugnis zurückverfolgen läßt durch den ganzen Verarbeitungsgang über das Stahlwerk bis zum Hochofen und darüber hinaus, genau so, wie ein hervorragender Werkstoff durch ungeeignete Weiterbehandlung verdorben werden kann.

Gern hätte ich einen Abriß über die Arbeiten des Hüttenmannes zur Gütesteigerung von Eisen und Stahl in diesem ganzen Umfange gegeben. Die mir zur Verfügung stehende Zeit zwingt mich leider auch in dieser Richtung noch zur

<sup>1)</sup> Bericht, erstattet auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 5. Mai 1929 in Düsseldorf.

<sup>2)</sup> St. u. E. 48 (1928) S. 1809/24.

Beschränkung, und so will ich heute lediglich über die Fortschritte in den metallurgischen Betrieben sprechen, die im Laufe der letzten Jahre gemacht worden sind, mit dem Ziel, die Fertigung fester in die Hand zu bekommen, d. h. neben der Zusammensetzung selbst Gütesteigerung, Gleichmäßigkeit, Treffsicherheit oder Verbilligung zu erreichen. Es darf aber vorbehalten bleiben, die Nachbehandlung des Werkstoffes in einem späteren Berichte bei anderer Gelegenheit nachzuholen.

Der Hochofen gilt in weiten Kreisen nach einem von Geheimrat Wüst vor einigen Jahren geprägten Worte als „faules Ungetüm“. Soweit man den Hochofen durch die Ausbildung der direkten Stahlerzeugungsverfahren nicht überhaupt auszuschalten gedenkt, ist an seiner Umgestaltung an Haupt und Gliedern im Laufe der letzten Jahre eifrig gearbeitet worden. In absehbarer Zeit dürften praktische Ergebnisse zu erwarten sein, die zeigen werden, ob diese Versuche auf dem richtigen Wege sind. Wenn ich also in dieser Beziehung auf die Zukunft verweisen muß, so kann ich mit Genugtuung feststellen, daß die Jünger des Hochofens in ihrer Tagesarbeit nicht müßig gewesen sind und auf beachtliche Erfolge zurückblicken können.

Die Erkenntnis, daß es notwendig ist, die Betriebsverhältnisse in allen Einzelheiten möglichst gleichmäßig zu gestalten, wenn ein Roheisen gewonnen werden soll, das nicht nur chemisch, sondern auch nach seinen sonstigen Eigenschaften gleichmäßig ist, findet im Hochofenbetrieb ihre Grenzen an der Tatsache, daß wir uns in Deutschland mit einer Reichhaltigkeit der Erzkarte abzufinden haben, die kaum noch zu übertreffen ist; sind doch Fälle bekannt, daß, wenn auch in Ausnahmefällen, nicht weniger als 27 verschiedene Erze auf einem Werk zu verhütten waren. Von dieser natürlichen Verschiedenheit abgesehen, setzt eine gleichmäßige Beschaffenheit des Möllers Vorbereitung der Erze voraus. Früher wurden auch schon bei dichten Erzen die großen Stücke zerkleinert, damit nicht unreduzierte Brocken vor den Formen erschienen; ebenso wurde Feinerz agglomeriert, um Versetzungen des Ofens zu verhüten. Aber erst in jüngster Zeit ist man planmäßig dazu übergegangen, eine gleichmäßige Stückung des Möllers auch bei lockeren Erzen herbeizuführen. Die vor dem Hochofenauswurf vorgetragenen Ergebnisse haben Anklage gefunden, so daß heute die Stückelung z. B. der Minette auf vielen Werken angebahnt worden ist. Abgehalten hatte bisher der Entfall an Feinerz sowie die größere Gichtstaubmenge, die teilweise um 30 % stieg. Aber nachdem Versuche einen Weg gezeigt haben, wie man diese beiden Abfälle miteinander sintern und so wieder stückig machen kann, ist der größte Einwand gegen die allgemeine Zerkleinerung gefallen. Die Verwendung von Agglomerat hat sich nämlich sehr bewährt; sie führt eine Lockerung der Beschickungssäule herbei und damit ein unbehindertes Aufsteigen des Gases. Vermöge der großen Oberfläche ist damit auch eine gute Reduktionswirkung verbunden. Auf einem Werke konnte, wie Abb. 1 zeigt, eine regelmäßige Abhängigkeit des Koksverbrauches vom Agglomeratsatz festgestellt werden<sup>3)</sup>. Außerdem hat sich Agglomerat als großer Staubfänger erwiesen. Es sei hierbei noch eines erfolgreichen Weges der Gichtstaubverwendung gedacht, der darin besteht, ihn in den Schacht durch komprimiertes Gichtgas einzublasen.

Neben dem Erz darf der Koks nicht vernachlässigt werden. Die Frage, ob leicht oder schwer verbrennlicher Koks für den Hochofen besser geeignet ist, ist vor der Aufgabe, möglichst festen Koks ohne großen Abrieb zu erreichen,

zurückgetreten. Diese Forderung ist durch die neuzeitliche Beheizung der Koksöfen zum Teil erreicht. Darüber hinaus hat man die Feststellung gemacht, daß sich der Abrieb nur bei den ersten Umladungen bildet, später dagegen mehr und mehr abnimmt. Weiter hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die Stückgröße des Kokes dem Erz anzupassen, da sonst Feinerz durch die Koksfrage voreilt und eine ungewünschte Aenderung in der Schichtung eintritt. Das führt dazu, den Koks vor der Zufuhr in den Hochofen bewußt grob zu behandeln, ihn so zu zerkleinern und dann natürlich abzusieben. Als weitere erwünschte Zugabe stellt sich dabei ein, daß das Schüttgewicht des Kokes gleichmäßiger ausfällt und deshalb bei Messung nach Raummenge auch die Kokszufuhr zum Hochofen gleichmäßiger wird.

Nicht unerwähnt bleiben sollen die Arbeiten, aus denen sich für die Verkokung schlecht geeigneten oberschlesischen und Saarkohlen einen guten Hochofenkoks herzustellen.

Neben gleichmäßiger Güte des Roheisens ist möglichst geringer Koksverbrauch eine Hauptforderung an den heutigen Hochofenbetrieb. Auch hierfür ist gleichmäßiger Ofengang Vorbedingung. Welchen Einfluß auf den Koksverbrauch die verschiedenen Betriebsveränderlichen haben — wie Windmenge und Windtemperatur, Schlackenmenge, Anteil von Kalkstein, Rohspat und Schrot im Möller —, ist ziemlich klar erkannt.

Hierbei darf freilich nicht übersehen werden, daß eine Kokersparnis sich nur mit weniger als ein Drittel der entsprechenden Kokskosten auswirkt, wenn die Gichtgase restlos verwertet werden, was allerdings nicht immer der Fall ist. Auch betriebsmäßig muß mit einer gewissen Reserve gerechnet werden, weil der Betrieb bei zu starker Annäherung an den theoretischen Mindestkoksatz zu empfindlich wird. Um den notwendigen Zuschlag aber möglichst gering zu halten, ist ein frühzeitiges Erkennen von etwaigen Ofenstörungen erforderlich. Schlacke und Eisen geben aber nur ein Bild des vorausgegangenen Zustandes. Entnehmen von Stoffproben an verschiedenen Ebenen des Hochofens ist schon für Einzelversuche schwierig, für fortlaufende Ueberwachung bisher aber vollkommen ausgeschlossen. Als Zeugen, die von etwaigen Veränderungen im Ofen mit geringer Nacheilung Kenntnis geben, verbleiben nur die Windaufnahme nach Menge und Druck und die Zusammensetzung des Gichtgases. Das Fahren nach Windmengen ist heute fast allgemein üblich. Nach neueren Untersuchungen, an denen sich der Unterausschuß für Hochofenuntersuchungen weitgehend beteiligt hat, ist auch die Auswertung der Gichtgasanalyse, so daß aus ihr Rückschlüsse auf die Vorgänge im Hochofen möglich sind, ziemlich vollkommen gelungen.

Dagegen sind die Mittel, die heute zur Einwirkung verfügbar sind, wenn der Ofen aus dem Wärmegleichgewicht

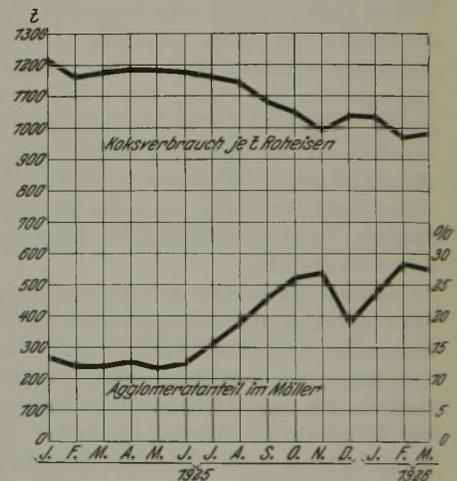


Abbildung 1. Einfluß des Agglomeratsatzes auf den Koksverbrauch im Hochofen.

<sup>3)</sup> Vgl. H. Blome: St. u. E. 48 (1928) S. 435.

gerät, noch unzureichend. Die Erhöhung der Windtemperatur und die Aenderung der Windmenge sind für sich allein nicht immer ausreichend, die Aenderung des Koksatzes kommt zu spät. Die zweckmäßigste Lösung bestände in einer Regelung der Wärmezufuhr zur bedrohten Stelle. Dabei kommt es nicht auf die Wärmemengen schlechthin, sondern auch auf das Wärmegefälle an. Durch Zufuhr kalten Kohlenstaubes in die Blasformen, an die man gedacht hat, wird die Verbrennungstemperatur herabgesetzt gegenüber dem Zustand, daß vorgewärmter Koks verbrannt wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Kohlenstaub etwa in der Rast einzuführen, so daß er vorgewärmt vor die Formen kommt. Man hat in einem Falle versucht, Koksstaub in der Notformenebene einzublase; es trat aber der Uebelstand ein, daß sich ein zweiter Verbrennungsherd bildete. Damit ist noch nicht das letzte Wort über Kohlenstaubzufuhr gesprochen, es bleibt noch immer die Möglichkeit, den Staub mechanisch oder mit reduzierenden Gasen einzuführen. Mit den bisherigen Versuchen ist auf jeden Fall wichtige Vorarbeit zur endgültigen Lösung geleistet.

Neuere Versuche haben weiter dargetan, daß die Reduktionsverhältnisse im Ofen schon durch die Begichtung bestimmt werden. So konnte auf einem Werke nach Ersatz der alten Glocke durch einen Parry-Trichter mit Verteilerring festgestellt werden, daß die Reduktion im Oberofen bedeutend besser geworden war. Manchmal nützt schon der Einbau eines besonderen Sturzringes oder die Wahrung eines gewissen Spielraumes unterhalb der Gichtbühne, so daß sich die Schüttung durch die Beschickvorrichtung auch auswirken kann.

Nach den Erfolgen, die von Amerika aus mit der Anwendung eines weiten Gestelles bekannt wurden, braucht es wohl keines Hinweises, daß schließlich das Profil von maßgebendem Einfluß auf den Ofengang und die Wirtschaftlichkeit der Roheisenerzeugung ist. Genau so, wie lange die günstige Wirkung des Heißwindes nicht ergründet werden konnte, ist man sich vorläufig noch nicht ganz klar, worauf die Erzeugungssteigerung und größtenteils auch Koksersparnis bei Oefen mit weitem Gestell zurückzuführen ist. Deshalb hat sich der Hochofenausschuß auch mit dieser Frage eingehend beschäftigt.

Ueber das bisher erreichte Gesamtergebnis unterrichten ein paar Zahlen über Leistung und Koksverbrauch in der Entwicklung der letzten Jahre. Die in der Zeiteinheit (24 h) je m<sup>3</sup> Ofeninhalte durchgesetzte Koks menge stieg bei kleineren Oefen (500 m<sup>3</sup> Inhalt) in den letzten Jahren von 350 auf 600 kg und bei größeren Oefen (600 bis 700 m<sup>3</sup> Inhalt) von durchschnittlich 800 kg auf mehr als 1000 kg und erreichte schon Werte bis rd. 1200 kg Koks je 24 h. Der relative Koksverbrauch je t Roheisen ist dabei von durchschnittlich 1000 bis 1100 kg in vielen Fällen auf 800 bis 900 kg gesunken und hat in Einzelfällen schon 800 kg bei Thomasroheisen unterschritten. Entsprechend ist die absolute Leistung der Oefen gestiegen und hat bei einem neuen Ofen von 830 m<sup>3</sup> Inhalt schon im Monatsdurchschnitt eine Tageserzeugung von rd. 1100 t erreicht bei einem Möllerausbringen von 44 % ohne Schrotzusatz.

Wenn ich mich nun dem Gebiete der Stahlerzeugung zuwende, so ist festzustellen, daß hier die alten Verfahren das Feld behaupten. Voran steht das Siemens-Martin-Verfahren, das in der Erzeugung im Verhältnis stärker an Ausdehnung gewonnen hat als das Thomasverfahren. Die Schweißstahlerzeugung findet zwar nach wie vor lebhafteste Aufmerksamkeit, ist aber auf eine kleine Menge beschränkt, ebenso wie die Tiegelstahlerzeugung. Die Erzeugung an Elektrostahl steigt

weiter langsam an. Bemerkenswert ist, daß die Lichtbogenöfen die Induktionsöfen zahlenmäßig weitaus überflügelt haben, was auf die anerkannten Betriebsvorteile des Lichtbogenofens zurückzuführen sein dürfte.

Seit dem Jahre 1924 ist durch einen besonderen Untersuchungsausschuß des Stahlwerksausschusses und der Wärmestelle die planmäßige Untersuchung von Siemens-Martin-Betrieben in Gemeinschaftsarbeiten und Einzeluntersuchungen sehr lebhaft gefördert worden. In metallurgischer Hinsicht lag es nahe, dem Einfluß der beim Schrot-Roheisen-Verfahren im Einsatz verwendeten verschiedenen Schrotsorten auf den Verbrauch an Roheisen, Leistung, Schmelzungsdauer, Ausbringen an guten Blöcken usw. nachzugehen. Das Ziel, die bisher wohl allgemein übliche, mehr gefühlsmäßige Bewertung der verschiedenen Schrotsorten durch eine sichere, mit technischen Zahlen belegte Abstufung zu ersetzen, ist der Lösung wesentlich näher gebracht. Ähnliche Untersuchungen galten der Ermittlung, inwieweit verschiedene Roheisensorten und -mengen und besonders inwieweit das Arbeiten mit flüssigem gegenüber festem Roheisen im Einsatz eine günstige Rückwirkung auf die Betriebsverhältnisse sowie auf die Wirtschaftlichkeit ausüben. Allgemein gültige Richtlinien, z. B. über die zweckmäßigste Höhe des Roheisenanteiles im Einsatz, lassen sich aus den Ergebnissen dieser Arbeiten nicht ableiten. Uebereinstimmend wurde jedoch festgestellt, daß Schmelzungsdauer und Brennstoffaufwand steigen, wenn das Roheisen im Einsatz teilweise oder ganz durch Gußbruch oder ähnliche Kohlenstoffträger ersetzt wird. Auch mit Rücksicht auf die Güte des Stahles lassen sich Unterschiede beim Arbeiten mit mehr oder weniger Roheisen im Einsatz nicht erkennen, wengleich nach den heutigen Erfahrungen als feststehend zu betrachten ist, daß bei weitgehendem Ersatz des Roheisens durch Kohlun gsmittel ein qualitativ gutes Arbeiten stark erschwert und nur durch gute Schulung der Belegschaft und geschickte Betriebsführung erreicht wird.

In diesem Zusammenhang sei noch kurz das Arbeiten mit verschiedenen Frischmitteln erwähnt, für deren Wirkung sich der Gehalt an Verunreinigungen, in erster Linie an Kieselsäure, besonders nachteilig erwiesen hat.

In der Erkenntnis der Gleichgewichtsverhältnisse zwischen Bad, Schlacke und Gasatmosphäre unter den Betriebsbedingungen in unseren Stahlschmelzöfen bleibt noch sehr viel zu tun übrig. Die Schwierigkeiten sind hier aber sehr groß, so daß zunächst eine möglichst peinliche Innehaltung möglichst gleichmäßiger Betriebsbedingungen auch in allen Einzelheiten anzustreben ist; daß wir trotzdem bei auftretenden Fehlern manchmal vor einem Rätsel stehen, das wir heute noch nicht lösen können, sei nebenbei bemerkt.

Gegenüber der Stahlgüte im engeren Sinne spielt der Wärmeverbrauch an sich und sein Einfluß auf die Umwandlungskosten zwar eine geringere Rolle, aber die Kuppelung der wärmetechnischen Vorgänge mit den physikalischen und chemischen Veränderungen innerhalb des Arbeitsgutes ist so stark, daß die Verfolgung von Fragen wärmetechnischer Natur eine notwendige und, wie sich herausgestellt hat, auch eine sehr dankbare Aufgabe ist.

Ueber die wärmetechnischen Vorgänge im Oberofen eines Siemens-Martin-Ofens hat lange Zeit Unklarheit geherrscht. Durch Entnahme zahlreicher Gasproben mit wassergekühlten Rohren besonderer Bauart gelang es, die Verbrennungsverhältnisse zu untersuchen. Das Wesen der Wärmeübertragung im Ofen war ungenügend erkannt. Umstritten war die Frage, inwieweit Gewölbe und Seitenwände an der Wärmeübertragung auf das Bad beteiligt sind. Inzwischen haben eine Reihe von Arbeiten des erwähnten

Unterausschusses gelehrt, daß dem mittelbaren Wärmeaustausch über die Ofenwände keine überragende Bedeutung zukommt, daß vielmehr die Wärmeaufnahme des Bades unmittelbar aus den Heizgasen erfolgt, wobei Gasstrahlung und die Strahlung fester Teilchen in der leuchtenden Flamme eine überaus wichtige Rolle spielen. In Verfolg dieser Ergebnisse wurde dann weiter festgestellt, daß man bei Gasen, wie dem Mischgas aus Koksofen- und Gichtgas, die keinen

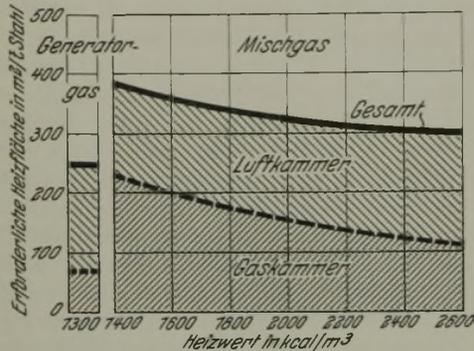


Abbildung 2. Notwendige Kammergröße bei Mischgas verschiedenen Heizwertes und Generatorgas mittlerer Güte.

Teer oder sonstigen freien Kohlenstoff enthalten und darum auch eine nicht leuchtende Flamme ergeben, die Vorwärmung und Erhitzungsdauer je nach Gaszusammensetzung so weit steigern muß, bis ein Zerfall der schweren Kohlenwasserstoffe, besonders des Methans, eintritt. Wie Untersuchungen gezeigt haben, liegt das günstigste Temperaturgebiet für diesen Zerfall zwischen 1100 und 1180°. Um derartige Vorwärmungstemperaturen zu erreichen, ist eine

bleiben und man heute imstande ist, die Temperaturverhältnisse mindestens im gaserfüllten Ofenraum mit genügender Genauigkeit zu messen. In die im Ofen auftretenden Strömungen konnten einige Arbeiten einen gewissen Einblick geben. Auf diesem Gebiete harren aber noch wichtige Zukunftsaufgaben der Lösung, bei denen Verfahren zur Sichtbarmachung der Flamme durch die photographische Kamera, gegebenenfalls als Laufbild, eine Rolle zu spielen berufen sind.

Die Vorgänge beim Wärmeaustausch in den Kammern, insbesondere die wichtigen Wärmedurchgangszahlen, sind sowohl rechnerisch verfolgt als auch versuchsmäßig, u. a. an einer eigens zu diesem Zwecke gebauten Versuchskammer zu klären versucht worden.

Um im Betrieb die Gas- und Luftkammern und damit auch die Temperaturregelung des Ofens ganz in die Hand zu bekommen, ist man dazu übergegangen, den Zug zu erhöhen und regelbar zu gestalten. Der Kamin wird möglichst durch einen Exhaustor ersetzt, ferner die Abgase aus Gas- und Luftkammer in getrennten Kanälen zum Ventil geführt, wobei es zweckmäßig ist, in diese Kanäle besondere Schieber einzubauen, die eine Einstellung der Zugverhältnisse und damit eine gewünschte Abführung der Abgase zu beiden Kammern ermöglichen. Wesentlich für eine gute Ausnutzung der Abgase in den Kammern ist es ferner, daß das ganze Gitterwerk gleichmäßig beaufschlagt wird und so an allen Teilen gleichmäßig am Wärmeaustausch beteiligt ist, was nicht immer und nicht bei jeder beliebigen Einführung der Abgase in die Kammern erreicht wird.

Eine weitere Aufgabe ist die Bestimmung der sonstigen Verlustquellen, wenigstens der Größenordnung nach, und etwaiger Gegenmaßnahmen. In der Ausstrahlung des Ofen-

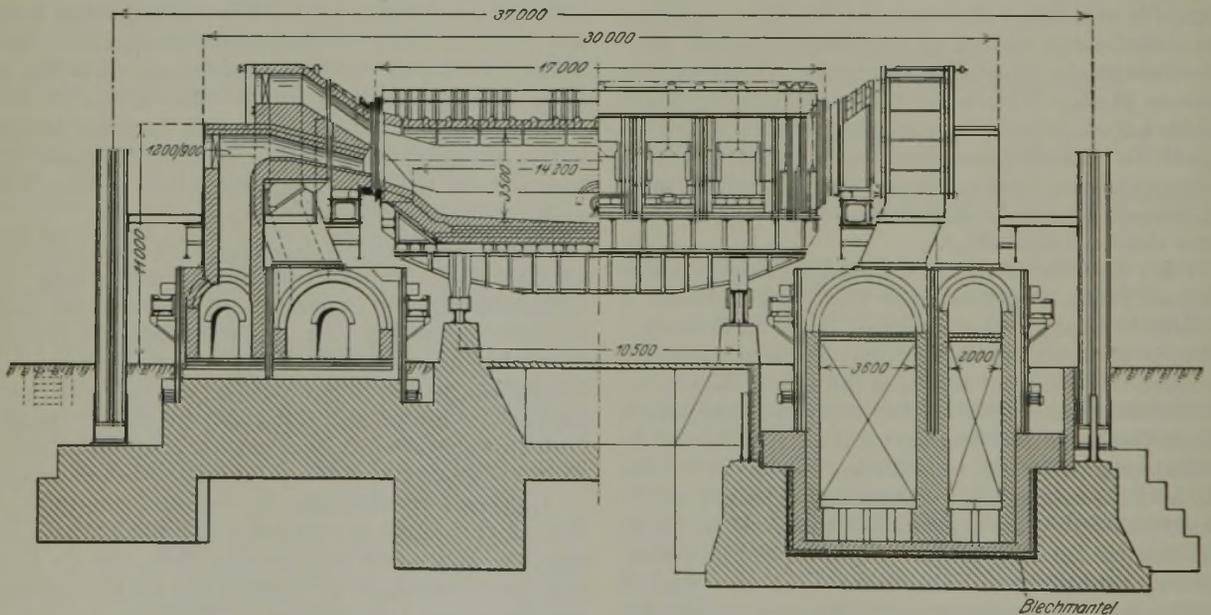


Abbildung 3. 200-t-Kippofen auf der Hütte Ruhrort-Meiderich.

Vergrößerung der Gaskammern erforderlich, und zwar in einem Maße, wie es *Abb. 2* zeigt<sup>4)</sup>; so kann die rechnerisch notwendige Vergrößerung beispielsweise für ein Mischgas mit einem Heizwert von 2000 kcal/m<sup>3</sup>, verglichen mit einem Generatorgas mittlerer Güte, rd. 100 % ausmachen.

Für eine Beurteilung der Vorgänge im Siemens-Martin-Ofen ist die Kenntnis der dabei herrschenden Temperaturen unerlässlich. Die Messung der Temperatur konnte so weit entwickelt werden, daß die Fehler in annehmbaren Grenzen

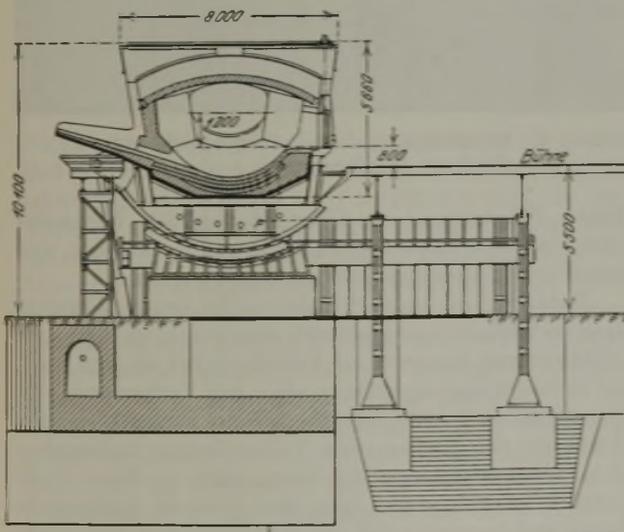
gewölbes, der Ofenköpfe, Seitenwände usw. sowie in der Wasserkühlung hat man Verlustquellen, deren Verringerung nicht ohne weiteres möglich erscheint, da sie mit der Haltbarkeit der feuerfesten Steine in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Anders ist es schon mit den Verlusten durch die Ausstrahlung der Ofentüren, die durch entsprechende Bauart, z. B. durch verschieden starke Ausmauerung, erheblich beeinflußt werden können, und vor allem mit den Verlusten durch Lässigkeit, Ausflammen und Falschlufteintritt. Untersuchungen zeigten das überraschende Ergebnis, daß z. B. an einem 65-t-Ofen allein

<sup>4)</sup> Vgl. W. Heiligenstaedt: St. u. E. 48 (1928) S. 1469; Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 152.

durch das Ausflammen Verluste in Höhe von etwa 10% des Gesamt-Wärmeaufwandes eintreten. Großen Anteil an den Verlusten hat auch das übrige Mauerwerk mit seinen Undichtigkeiten, Fugen und Rissen, angefangen vom Ofenkopf bis zum Kamin. Gelingt es, die Verluste zwischen Herdraum und Kamin entsprechend zurückzudrängen, so ist auch die Frage, ob nach äußerster Ausnutzung des zur Vorwärmung verwendbaren Wärmegefälles noch genügend Abhitze von ausreichend hoher Temperatur zur Ausnutzung im Abhitzekegel übrigbleibt, in bejahendem Sinne zu beantworten.

Bemerkenswert ist für den Siemens-Martin-Betrieb die Steigerung der Ofenleistung, und zwar sowohl infolge Vergrößerung des Fassungsvermögens der Ofen als auch unabhängig davon infolge Steigerung des Ausbringens des einzelnen Ofens. Was die Steigerung der Ofengröße betrifft, so decken sich die Bestrebungen mit denen des Auslandes. Feststehende 80- und 100-t-Ofen sind mit gutem Erfolg im Betriebe. Eine Grenze nach oben scheint bisher nur in den Schwierigkeiten des Vergießens so großer Stahlmengen gegeben. Bei den Kippöfen ist man bei Ofenfassungen von 100 bis 150 t und bei Anwendung besonderer Verfahren, wie des Talbot-Verfahrens, bei 200 t angelangt. Abb. 3 zeigt den hierzu benutzten Kippofen dieser Größe der Hütte Ruhrort-Meiderich<sup>5)</sup>.

Ueberzeugender noch läßt die Verbesserung des Siemens-Martin-Betriebes sich in der Leistungssteigerung der Ofeneinheiten nachweisen. Man trifft häufig Ofen, die beispielsweise für 25 t gebaut, heute 40 t, oder 40-t-Ofen, die 60 t ausbringen usw. Die Stundenleistung für 40-t-Ofen ist auf 8 bis 9 t hinaufgegangen. Zahlen, wie sie noch vor 5 Jahren nur für Ofen mit über 60 t Fassung bekannt waren. Dementsprechend sind auch die Leistungen größerer Ofen in die Höhe getrieben worden, bei denen Stunden-



Zu Abbildung 3. Querschnitt durch den 200-t-Kippofen.

leistungen von 13 bis 16 t erreicht werden, wobei der Wärmeverbrauch je t Stahl ohne Gutschriften 1 Mill. kcal häufig noch nicht erreicht oder nur unwesentlich überschreitet.

Beim Thomasverfahren ist in metallurgischer Hinsicht die Bedeutung eines physikalisch heißen dünnflüssigen Roheisens für einen guten Verlauf des Frischvorganges seit mehreren Jahren erkannt. Bedeutungsvoll sind weiterhin, wie Abb. 4 zeigt<sup>6)</sup>, die Feststellungen über die Beziehungen

zwischen der Verschlackung von Eisen und Mangan bei verschiedenen Mangangehalten im Roheisen. Auch über die Frischvorgänge selbst haben unsere Kenntnisse eine Erweiterung erfahren, besonders hinsichtlich des Einflusses, den die verschiedenen Stoffe auf Wärmebilanz und Temperaturverlauf einer Thomasmelze ausüben. Außer der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des verblasenen Roheisens hat die Windführung einen bestimmten Einfluß. Durch sie hat man ein Mittel in der Hand, den Temperaturanstieg in gewissen Grenzen willkürlich zu gestalten.

Die Leistungsfähigkeit eines Konverters ist bekanntlich abhängig von der Windmenge, aber durch die mit der Windmenge zunehmende Höhe des Auswurfes begrenzt. Eine Verringerung dieser Verluste und eine gleichzeitige Steigerung der Leistung steht zu erwarten, wenn man in der Lage ist, die beim gewöhnlichen Teer-Dolomitboden auftretenden Unregelmäßigkeiten der Windzuführung mit ihrem nachteiligen Einfluß auf die Badbewegung zu verringern. Ein Vorschlag, dieses Ziel unter Ersatz des Dolomitbodens durch einen kurzen, wassergekühlten Metallboden mit Düsenöffnungen zu erreichen, bot auf Grund eingehender Rechnungen wegen der zu erwartenden großen Wärmeverluste keine Aussichten. Ein anderer Weg, die Leistung des Konverters bei gleichbleibendem oder sogar geringer werdendem Auswurf zu steigern, besteht darin, die dem Bad in der Zeiteinheit zugeführte Sauerstoffmenge durch Zuführung sauerstoffangereicherter Gebläsewindes zu erhöhen. An einer Reihe von Versuchschargen ist die technische Brauchbarkeit dieser Arbeitsweise bereits erwiesen worden. Die etwaigen Vorteile beziehen sich einmal auf die Verbilligung des Einsatzes durch Mehrverbrauch an Schrot und zum andern auf die erhebliche Verkürzung der Blasezeit, die bei Anreicherung des Windes auf 30% Sauerstoff mehr als 75% ausmacht. Eine Erhöhung des Abbrandes konnte nicht festgestellt werden. Diesem Vorteil gegenüber stehen die Mehrkosten für den Zusatzsauerstoff und der Verlust durch die phosphorsäureärmere Schlacke, bedingt durch den niedrigeren Roheiseneinsatz. Die Entwicklung in dieser Richtung ist jedenfalls noch nicht abgeschlossen. Entscheidend werden dabei die Herstellungskosten für den Sauerstoff sein.

Ein Fassungsvermögen der Konverter von etwa 20 t, wie es vor etwa 10 Jahren vereinzelt anzutreffen war, ist heute als normal anzusprechen, wodurch in gleichem Maße die Leistungsfähigkeit des Thomaswerks gestiegen ist. Man ist jedoch bei diesem Fassungsvermögen nicht stehengeblieben, sondern vereinzelt bereits bei dem 40-t-Konverter angelangt. Dieser Schritt bringt natürlich ganz besondere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Gießeinrichtungen mit sich.

Auf dem Gebiete der Elektrostahlerzeugung erstrecken sich die Fortschritte der letzten Jahre in erster Linie auf den Betrieb des Elektroofens. Durch die Arbeiten des Unterausschusses für Elektrostahlöfen sind, wie Abb. 5

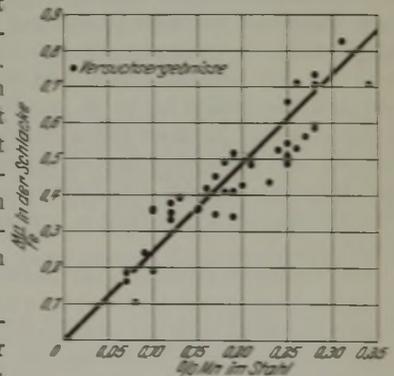


Abbildung 4. Mangangehalt und Eisenverschlackung beim Thomasverfahren.

<sup>5)</sup> Vgl. W. Alberts: St. u. E. demnächst.

<sup>6)</sup> Vgl. H. Schenck: Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 492 (Gr. B.: Stahlw.-Aussch. 134).

zeigt<sup>7)</sup>, die Beziehungen zwischen Einsatzgewicht, Zufuhr an elektrischer Leistung und Einschmelzdauer klargestellt worden, so daß jetzt unschwer die zweckmäßigste und wirtschaftlichste Transformatorengröße für einen Ofen bestimmten Fassungsvermögens angegeben werden kann. Weitere Untersuchungen über die Wärmeverluste in Elektrostahlöfen haben gezeigt, daß durch Leitung und Strahlung beim Einschmelzen etwa 15 % und beim Feinen etwa 29 % der gesamten zugeführten Energie abgeführt werden. An diesen Verlusten ist in der Hauptsache das Gewölbe beteiligt, besonders wenn es abgenutzt ist. Die Aussicht, hier erhebliche Beträge einsparen zu können, ist leider noch so lange gering, als es nicht gelingt, für Elektroofengewölbe einen feuerfesten Baustoff zu finden, der ohne beträchtliche Herabsetzung seiner Haltbarkeit gegen Ausstrahlung isoliert werden kann. An zweiter Stelle stehen mit 6,6 bis 11 % der zugeführten Energie die durch Oeffnungsstrahlung hervorgerufenen Verluste; sie lenken die Aufmerksamkeit auf

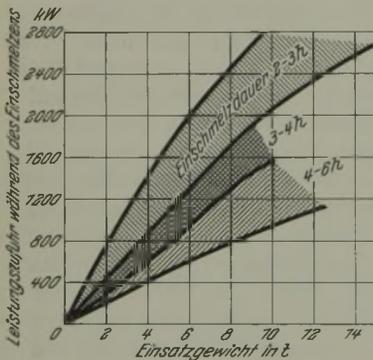


Abbildung 5. Einsatzgewicht, Zufuhr an elektrischer Leistung und Einschmelzdauer bei Lichtbogenöfen.

gutes Abdichten der Beschickungstüren und Elektrodenöffnungen.

Ueber das Fassungsvermögen der im Betrieb befindlichen Elektroöfen läßt sich sagen, daß Öfen mit 6 bis 8 t Fassung bevorzugt werden — vorhanden sind solche bis zu 15 t —, im Gegensatz zum Auslande, wo vereinzelt Ofengrößen bis zu 25 und 30 t anzutreffen sind. Die Bevorzugung kleinerer Öfen erfolgt auf Grund metallurgischer und gießtechnischer Erwägungen, denen gegenüber besonders bei der Edeltahlerzeugung die mit der Vergrößerung der Ofeneinheiten verknüpften Vorteile zurücktreten.

Eine besondere Stellung in der Entwicklung des Elektrostahlschmelzens nimmt der Hochfrequenzofen ein, dessen Wirtschaftlichkeit nach der elektrischen Seite hin nach den bisher vorliegenden Untersuchungen gesichert erscheint. Seine Brauchbarkeit zur Durchführung metallurgischer Forschungsarbeiten sowie zur Erzeugung hochwertiger Stähle ist inzwischen nachgewiesen und eine Klärung der besonderen metallurgischen Verhältnisse dieses neuen Schmelzgerätes als Vorbereitung für seine Einführung in den hüttenmännischen Betrieb angebahnt. Mehrere Ofenanlagen mit Fassungsvermögen bis zu 1 t kommen in Kürze in Betrieb.

Schließlich sei an dieser Stelle auch noch kurz der direkten Stahlerzeugungsverfahren gedacht, deren Entwicklung aufmerksam verfolgt wurde. Von den zahlreichen vorgeschlagenen Verfahren haben bisher nur einige wenige, die als Enderzeugnis einen Eisenschwamm liefern, der

als Einsatz für den Siemens-Martin-Ofen oder Elektrofen dient, sich im Betriebe einführen können. Genannt sei hier das Verfahren von Wiberg und schließlich das Norsk-Staal-Edwin-Verfahren, nach dem eine deutsche Anlage demnächst in Betrieb kommt.

Ganz besondere Beachtung verdient bei Besprechung der Wege zur Gütesteigerung das Vergießen des Stahles und die damit zusammenhängenden Fragen, ein Gebiet, das bisher verhältnismäßig stiefmütterlich behandelt worden ist und besonders einer wissenschaftlichen Durchdringung bedarf. Gießtemperatur und Gießgeschwindigkeit sind häufig für später etwa auftretende Beanstandungen verantwortlich. Es ist notwendig, die Vorgänge beim Erstarren des vergossenen Stahles und den Einfluß, den Form und Abmessungen der Kokille sowie die Wärmeentziehung auf den Kristallaufbau und die Lunkenbildung des Stahlblockes ausüben, noch eingehender als bisher kennenzulernen. Abb. 6 läßt den Einfluß verschiedener Kokillenformen erkennen<sup>8)</sup>.

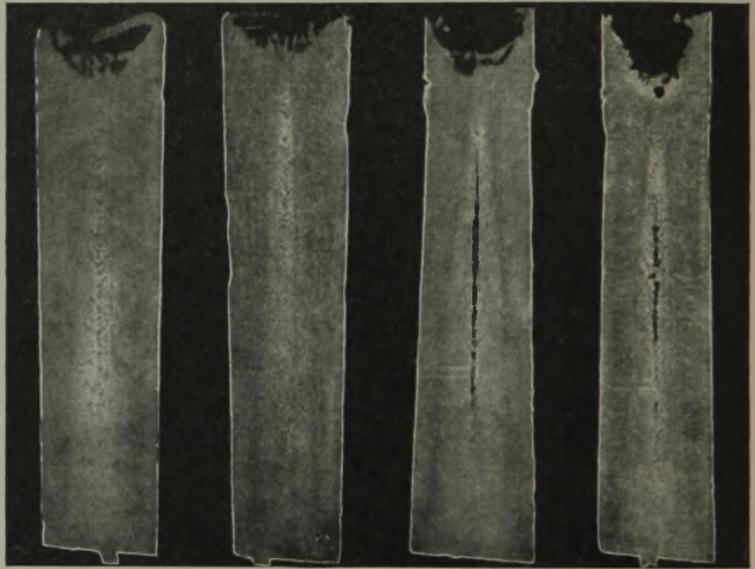


Abbildung 6. Blocklängsschnitte bei Verwendung verschiedener Kokillenformen.

Durch Untersuchung der Umstände, die den Wärmeausgleich zwischen Block und Kokillenwand beeinflussen, sind schon gewisse Anhaltspunkte gewonnen worden.

Damit will ich meine Schilderung der neueren Entwicklung im Hochofen und Stahlwerk abschließen, wenn sie auch nicht entfernt Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann.

Es bleibt mir noch übrig, allen den Fachgenossen, die ihre Mitarbeit in ganz selbstloser Weise in den Dienst der Sache bei den gemeinsamen Verhandlungen insbesondere der Fachausschüsse gestellt haben, auch an dieser Stelle herzlich zu danken und dabei dem Wunsche Ausdruck zu geben, daß das auch in Zukunft so bleiben möge. Der gleiche Dank gebührt den Werken für ihre Förderung. In diesem Sinne würde ich es begrüßen, wenn in größerem Umfange noch als bisher unseren jungen Fachgenossen eine solche Betätigung in jeder für den Betrieb nur erträglichen Weise erleichtert werden möchte.

Wiederholen will ich, daß eine Steigerung der Güte nicht nur durch rein fachtechnische Maßnahmen, sondern auch durch bessere Ueberwachung des Betriebes, Ausbau der einschlägigen Organisation und Statistik, z. B. Verfolgung aller Vorgänge mit Hilfe von Laufkarten und Auswertung in bildlichen Dar-

<sup>7)</sup> Vgl. St. Kriz: St. u. E. 49 (1929) S. 422; Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 161.

<sup>8)</sup> Vgl. F. Badenheuer: St. u. E. 48 (1928) S. 716; Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 142.

stellungen, zu erreichen ist. Die zeitgemäße Betriebswirtschaft, deren sich ja auch der Verein durch seine Wärme- stelle eifrig angenommen hat, erschöpft sich nicht im Rechnungs- und Aufzeichnungswesen, das nur Mittel zum Ziel ist, sondern hat zur innersten Bestimmung in alle Winkel hineinzuleuchten und die Aufdeckung aller Zusammen- hänge zu versuchen. Sie ist so vor allem auch in der Lage, den Betriebsrhythmus zu steigern, von dem die Güte der Ware, zum mindesten was die Gleichmäßigkeit betrifft, in ent- scheidendem Maße abhängt.

Als Schluß meiner Ausführungen bleibt überhaupt die Frage nach dem Erfolg all dieser metallurgischen und betrieblichen Bemühungen offen. Weit obenan im Stahlverbrauch mit mehr als 90 % der Formeisen-Erzeugung steht die Handelsgüte, die im allgemeinen, wenn auch ohne feste Gewähr, in den Grenzen der deutschen

Beanspruchung hinausgeht, oder eine Erhöhung der Spann- weite, die mit der Normalgüte überhaupt nicht erreichbar wäre. In neuerer Zeit sind mit dem Siliziumstahl eine Reihe anderer Stähle, wie Chrom-Kupfer-Stahl, Mangan-Silizium- Stahl, Molybdänstahl, Kupfer-Silizium-Stahl und andere mit etwa gleichen mechanischen Eigenschaften in Wett- bewerb getreten, die alle unter der Bezeichnung St 52 zu- sammengefaßt werden. Abb. 7 zeigt an dem Schema der Beltbrücke, die von deutschen Werken in hochwertigem Baustahl ausgeführt wird, einen Vergleich der Gewichte und Kosten zwischen der Herstellung in Normalgüte und hochwertigem Baustahl. Die Wünsche nach einem harten Einheitsstahl als Ersatz für den St 37, denen von der Reichsbahn und anderen Verbraucherkreisen Ausdruck gegeben worden ist, eilen immerhin den heutigen Möglich- keiten und wirtschaftlichen Bedingtheiten voraus.

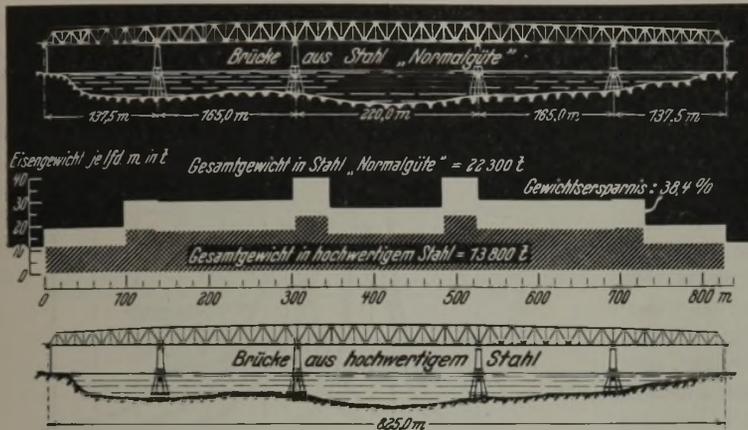


Abbildung 7. Eisenbahn- und Straßenbrücke über den Kleinen Belt.

Die gezeichneten Stabstärken bei den Ueberbauten entsprechen den Gewichten. Das dazwischenliegende Schaubild vergleicht die Gewichte je lfd. m, und zwar gibt die jeweilige Höhe des schraffierten Feldes die Werte für die Ausführung in hochwertigem Baustahl, die entsprechende Höhe des weißen Feldes die Mehr- gewichte für die Ausführung in Normalgüte wieder.

In den Gesamtgewichten ergibt sich in diesem Falle eine Ersparnis von nicht weniger als 38,4 % zugunsten der gewählten Ausführung in hochwertigem Baustahl.

Normalgüte, 37 bis 45 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit, geliefert wird. Daß bei dem Umfang der Anwendung im Laufe der Jahre schwerwiegende Versager nicht aufgetreten sind, die dem Werkstoff zur Last zu legen waren, spricht in jedem Falle für eine gute Durchschnittsleistung. Immerhin steigt der Anteil der Abnahmequalitäten, und innerhalb dieser wieder macht sich unverkennbar eine wachsende Verschiebung nach den härteren Sorten hin bemerkbar. Die Forderungen an die anderen Festigkeitswerte, wie Dehnung usw., bleiben jedoch meist in etwa gleicher Höhe bestehen. Da für Kohlenstoffstähle diese Werte jedoch in einem natürlichen reziproken Verhältnis zueinander stehen, so ist dieser Wider- spruch nur zu überwinden durch die Einführung neuer Stahlsorten, d. h. den Uebergang zu den leicht legierten Stählen. Ich denke bei der geschilderten Entwicklung zu- nächst an die Baustähle für Hoch- und Brücken- bauten. Während man noch vor wenigen Jahren fast aus- schließlich die Normalgüte, d. h. Stahl von 37 bis 45 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit, selbst für größere Eisenbauten verwendete, vollzog sich für diese Zwecke ziemlich rasch der Uebergang zum St 48, einem Kohlenstoffstahl mit 48 bis 58 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit und von diesem zum Siliziumstahl mit wenig höherer Festigkeit, aber einer Mindeststreckgrenze von wenigstens 36 kg/mm<sup>2</sup>. Diese Stähle ermöglichen bei großen Brücken eine weitgehende Gewichtsersparnis, die infolge des Einflusses des Eigengewichtes noch wesentlich über die von den Konstrukteuren zugelassene Steigerung der zulässigen

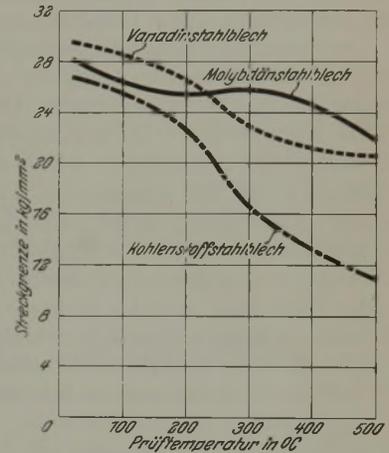


Abbildung 8. Warmfestigkeit ver- schiebener Stähle.

Bei Schienen ist die Festigkeit eben- falls laufend in die Höhe gegangen. Sie liegt für normale Eisenbahnschienen heute im Durchschnitt nicht mehr viel unter

80 kg/mm<sup>2</sup>. Es ist zu bemerken, daß sich auch unter diesen Verhältnissen gerade der Thomasstahl als ein vorzüglich geeigneter Werkstoff erwiesen hat.

Für Straßenbahnschienen und Schienen für Sonder- zwecke mit außergewöhnlichen Anforderungen gewinnen legierte Schienen z. B. aus Manganstahl und Chrom-Nickel- Stahl an Ausbreitung, wobei die legierten Teile unter Um- ständen nur als Auflage an den beanspruchten Stellen auf einer Unterlage des gewöhnlichen Kohlenstoffstahles ange- wendet werden.

Mit dem Wachsen der Anforderungen an Sondereigen- schaften sind auch auf anderem Gebiete Sonderstahl- sorten zur Bedeutung gelangt. Die im Dampfkesselbau und an anderer Stelle bestehende Besorgnis wegen der Nei- gung gewisser Stahlsorten, nach Kaltbeanspruchung im Laufe der Zeit mehr oder minder spröde zu werden, konnte außer auf baulichem Wege durch die Schaffung alterungs- geringer Stahlsorten behoben werden. Von großer Wichtig- keit für den Dampfkesselbau und den Bau chemischer Apparate ist die Festigkeit, Streckgrenze oder gar die so- genannte „Kriechgrenze“ bei höheren Temperaturen. Neben den ursprünglich hierfür verwendeten niedrig- prozentigen Nickellegierungen scheinen, wie Abb. 8 zeigt<sup>9)</sup>, leicht legierte Vanadin- und Molybdänstähle diesen Forde-

<sup>9)</sup> Vgl. P. Prömper und E. Pohl: Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 785/93 (Gr. E: Werkstoffaussch. 125).

rungen verhältnismäßig gut zu entsprechen, wobei diese noch den Vorteil der Feuerschweißbarkeit aufweisen.

Auch die Herstellung von Stählen, die bei hohen Temperaturen korrosionsfest sind, wie sie als Heizbänder für Widerstandsöfen, als Werkstoffe für Wärmeaustauscher, für in Feuergasen liegende Abschlußvorrichtungen usw. benötigt werden, ist für Temperaturen bis über 1000° in annehmbarer Weise geglückt.

Dem Korrosionswiderstand von Stahl gegenüber den atmosphärischen Einflüssen wird steigende Aufmerksamkeit geschenkt. Ein Kupfergehalt des Stahles von etwa 0,2 bis 0,35 % übt ohne Zweifel in dieser Richtung einen günstigen Einfluß aus. Die eigentlichen rostfreien Stähle, chromnickel-legierte Stähle, haben sich einen großen Anwendungsbereich geschaffen.

Hinweisen möchte ich auf den gewaltigen wirtschaftlichen Vorteil, den die Anwendung der mit Silizium legierten Bleche als Dynamo- und Transformatorenbleche gebracht hat. Die Herstellung dieses Sonderstahles liegt zwar schon weiter zurück, aber erst im Laufe der Jahre hat die Entwicklung die heutige Höhe erreicht. Die Ausnutzung der Kobalt-Magnetstähle für den Apparate- und vielleicht auch Maschinenbau ist sicher noch nicht erschöpft.

Weitere Stähle für Sonderzwecke mit geringerem Bedarf will ich übergehen, um nur noch ein kurzes Wort über die Entwicklung der Werkzeugstähle zu sagen, bei denen die Metallurgie bedeutende Fortschritte ermöglicht hat. Die in zäher Kleinarbeit erreichte Verbesserung der Schnellarbeitsstähle wurde gekrönt durch die Schneidmetalllegierungen, die allerdings kaum noch als Stähle anzusprechen sind, aber doch wohl in diesem Rahmen mit behandelt werden dürfen, weil sie Erzeugnisse der Edelstahlwerke sind. Die heutigen hochwertigen Schneidmetallwerkzeuge, die im wesentlichen aus Wolframkarbid bestehen, lassen Leistungen zu, die die bisherigen um mehrere 100 % übertreffen und vor noch nicht allzu langer Zeit für unmöglich gehalten wurden. Ist es doch beispielsweise gelungen, mit derartigen Werkstoffen einen 12prozentigen Manganstahl mit Schnittgeschwindigkeiten von 30 bis 40 m/min zu bearbeiten.

Manche der erwähnten Stahlsorten sind zwar nicht an sich neu, aber neu als Massenerzeugnis und für den jetzigen Verwendungszweck sowie nach der Art ihrer Herstellung in gewöhnlichen Schmelzöfen erheblicher Größe. Bei all diesen Neuschaffungen ist der Fortschritt jedenfalls so offensichtlich, daß darüber ein Zweifel nicht bestehen kann. Um so schwieriger ist die Frage für die landläufigen Stahlsorten zu beantworten, die ja an sich nichts Besonderes aufweisen und aufweisen können.

Zieht man die Preisfrage, um die sich hier vielfach der Kampf der Meinungen dreht, in den Kreis der Betrachtungen mit hinein, so ist nicht zu bestreiten, daß der Preis für diese Eisenerzeugnisse im Vergleich mit dem Reichsindex für Waren und Lebensmittel erheblich heruntergegangen ist. Zum größeren Teile ist diese Verbilligung zweifellos den Fortschritten im Eisenhüttenbetriebe zuzuschreiben. Der Rest ist bedingt durch die gedrückte Preislage, weil unsere Eisenindustrie mit den unter günstigeren Bedingungen und ohne die Sonderbelastung der deutschen Industrie arbeitenden Industrien der Nachbarländer den Wettbewerb aushalten muß. Daß gedrückte Preise einer Gütesteigerung nicht förderlich sind, ist eine naturgegebene Tatsache. Auf der anderen Seite kommt hinzu, daß dem Werkstoff auf Grund der neueren Verarbeitungs- und Bearbeitungsverfahren und der ebenfalls durch Preisrück-sichten gebotenen äußersten Ausnutzung heute immer mehr zugemutet wird, und zwar in vielen Fällen nicht dem eigens

angepaßten Sondererzeugnis, sondern eben ganz gewöhnlichem Handelsstahl oder jedenfalls solchem, für den Zuschläge auf den Grundpreis nicht bewilligt werden. Daß eine solche Entwicklung nicht störungsfrei verlaufen kann, ist nicht verwunderlich. Die Schuld dafür darf aber im allgemeinen nicht bei den Metallurgen gesucht werden. Aus den eigenen Verarbeitungsbetrieben der Hüttenwerke ist ja bekannt, wie außerordentlich schwierig es in manchen Fällen ist, die Ursache festzustellen, ob auftretende Fehler der Stahlerzeugung oder der Weiterverarbeitung zur Last fallen. Ein Beispiel dafür bietet der von E. A. Matejka<sup>10)</sup> in seinem Vortrage behandelte Fall der Bildung von Oberflächenrissen bei Blechen. Nicht immer ist es möglich, auf dem Wege der Einzeluntersuchung der Wahrheit näherzukommen. Nach den Ausführungen von K. Daeves<sup>11)</sup> scheint es bei so verwickelten Vorgängen überhaupt bedenklich, nach Kausalzusammenhängen im üblichen Sinne zu suchen. Tatsächlich haben statistische Untersuchungen zur Aufdeckung verwickelter Zusammenhänge vielfach sehr große Dienste geleistet; z. B. ist es auf diesem Wege gelungen, den Ausschuß von Stahl für die Herstellung nahtloser Rohre auf ein Mindestmaß herabzu-

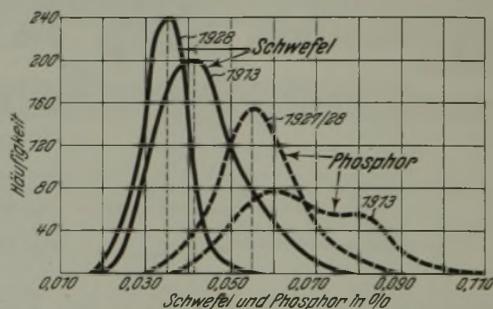


Abbildung 9. Häufigkeitskurven von Schienenstahl.

drücken, d. h. die Treffsicherheit der Erzeugung weitgehend zu erhöhen. Um keine falschen Schlußfolgerungen aufkommen zu lassen, bedeutet das allerdings nicht eine entsprechende Herabsetzung der Erzeugungskosten, da zusätzliche Aufwendungen für die Durchführung der Ueberwachungsmaßnahmen notwendig werden. Es bleibt natürlich der Vorteil, der mit der Sicherheit des Verfahrens verbunden ist, das unabhängig von der Abnahmeprüfung die so geschätzte Gleichmäßigkeit gewährleistet.

Bei Abnahmestahlsorten sind wir im wesentlichen auf die Ergebnisse der Prüfungen angewiesen, von denen wir aber nicht mit Sicherheit wissen, wie weit sie mit der Bewährung im Betriebe übereinstimmen. Als ein wichtiges Gebiet dieser Klasse greife ich die Schienen heraus. Daß die Festigkeiten stark angewachsen sind, bemerkte ich schon. In Abb. 9 ist ein anderes Vergleichsmerkmal gewählt, und zwar der Gehalt an den sogenannten Verunreinigungen Phosphor und Schwefel, dem heute allerdings oft eine weit übertriebene Bedeutung beigelegt wird. Der Vergleich der Häufigkeitskurven 1913 und 1928 zeigt, wieviel schmalere beide Kurven heute verlaufen als in der Zeit vor dem Kriege, d. h. wieviel gleichmäßiger der Stahl heute geliefert wird als früher. Ein anderes Bild (Abb. 10)<sup>12)</sup> über Schäden an Radreifen, das mir gerade zur Verfügung steht, zeigt ebenfalls, wie die Ausfälle in den letzten Jahren zurückgegangen sind. Es ist überhaupt eine kennzeichnende Erscheinung einer richtig geleiteten Abnahme, daß sie mit der Dauer der Lieferung auf eine Erhöhung der Gleichmäßigkeit hinwirkt.

<sup>10)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 643.

<sup>11)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 645/53.

<sup>12)</sup> Nach der Statistik der Eisenbahnen Deutschlands.

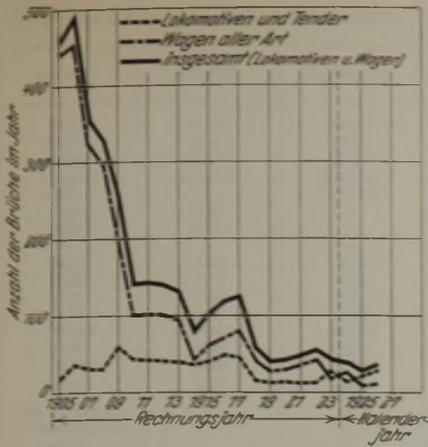


Abbildung 10.

Radreifenbrüche  
und  
-anbrüche.

Diese Erfahrung lenkt mich, zum Schluß gelangt, zu der Feststellung über, daß für die weitere Entwicklung unserer Werkstoffe verständnisvolle Zusammenarbeit von Lieferern und Verbrauchern unumgänglich ist. Die Hüttenwerke haben den Segen der Gemeinschaftsarbeit und des Erfahrungsaustausches in ihren Kreisen zu deutlich erkannt, um nicht die Erweiterung auf ihre Abnehmerkreise mit allen Mitteln anzustreben. Das war letzten Endes der Anlaß zu der Werkstoffschau 1927, die schon durch ihre Anonymität die Grundlage der Gemeinschaftsarbeit, das Zurücktreten des einzelnen vor der Gesamtheit, zum Ausdruck

brachte. Auf der Werkstofftagung selbst kam es im Drang der laufenden Arbeiten über eine lose Fühlungnahme mit dem Verbraucherbeirat und seinen nach Industriegruppen geordneten Unterausschüssen gelegentlich der Veranstaltung der Vortragsreihen leider nicht heraus. Als Vertreter der Weiterverarbeiter ist in der Folgezeit die Arbeitsgemeinschaft der Eisen verbrauchenden Industrie, die sogenannte Avi, aufgetreten, mit der wir die Zusammenarbeit aufgenommen haben. Wir glauben, daß gegenüber der auf Wunsch der Verbraucher vorgenommenen Einteilung auf der Grundlage des Werkstoffes mindestens jeweils eine Unterteilung nach Verwendungszwecken, d. h. nach Beanspruchungsart und Industriegruppen, wird erfolgen müssen, wenn wirklich fruchtbare Arbeit geleistet werden soll. Es ist sicher nicht zutreffend, daß den Hersteller der Verwendungszweck nichts angehe, wenigstens so lange, als nicht die Beziehungen zwischen Verwendungszweck und bestimmten Prüfergebnissen eindeutig festgelegt sind. Gerade zur Lösung dieser Aufgabe ist aber die Zusammenarbeit notwendig.

Der Schwierigkeiten bin ich mir wohl bewußt. Fragen des Wettbewerbes, Patentfragen — um nur mit einem Wort dieses heikle Thema zu berühren — spielen hier hinein. Im Kampf mit dem Auslandswettbewerb kann diese Frage jedoch zum Schicksal der deutschen Industrie, insbesondere der Eisen erzeugenden und Eisen verarbeitenden, werden. Ich bin davon überzeugt: die Aufgabe muß gelöst werden, und sie wird gelöst werden!

## Die Bearbeitbarkeit verschiedener Baustähle des Kraftwagenbaues.

Von Geh. Reg.-Rat Professor A. Wallichs und Dr.-Ing. K. Krekeler in Aachen.

(Bestimmung der Bearbeitbarkeit einiger im Fahrzeugbau vielfach verwendeter Baustähle nach dem in früheren Versuchen bewährten Verfahren des Aachener Werkzeugmaschinen-Laboratoriums. Untersuchung des Einflusses der in den Normen zugelassenen Analysengrenzen. Aufstellung ganz allgemeiner Richtwerte für den Drehvorgang.)

In den Jahren 1926 und 1927 wurde von den Verfassern im Auftrage des Edelstahl-Verbandes die Bearbeitbarkeit der in der damaligen deutschen Vornorm Kr G 601 (DIN 1662) genormten Nickel- und Chrom-Nickel-Einsatz- und Vergütungsstähle geprüft. Ueber die hierbei angewandten Verfahren und deren Ergebnisse ist von dem erstgenannten Verfasser auf der Werkstoffschau Berlin 1927 berichtet worden. Der vollständige Versuchsbericht wurde später veröffentlicht<sup>1)</sup>.

In diesen früheren Versuchen wurde jedoch nur ein kleiner Teil der Baustähle erfaßt, und zwar solche, die in der Hauptsache im deutschen Kraftwagen- und Maschinenbau verwendet werden. Es war daher für die deutschen Verbraucher und Erzeuger von großem Wert, zu erfahren, wie die Baustähle mit anderen Legierungsbestandteilen, die in der amerikanischen Fahrzeugindustrie sehr viel benutzt werden, sich zu den deutschen Automobilbaustählen ihrer Bearbeitbarkeit nach verhielten<sup>2)</sup>. Diese Versuche waren deswegen noch von besonderer Wichtigkeit, da allgemein behauptet wurde, daß die in Amerika gebräuchlichen Stähle bei sonst gleichen physikalischen Eigenschaften sich besonders gut bearbeiten ließen und somit die Herstellungskosten der Automobile wesentlich beeinflussten.

Hierbei ist jedoch immer zu beachten, daß die Vergleichsgrundlagen die gleichen sein müssen. Es ist z. B. nicht angängig, zu sagen, daß eine Kurbelwelle in Amerika

um einen bestimmten Betrag billiger herzustellen sei als in Deutschland, wenn die Herstellungsverfahren anders sind, besondere Maschinen verwandt werden, die Stückzahlen verschieden groß sind usw. Diese Gesichtspunkte wurden bei der vorliegenden Arbeit ganz ausgeschaltet und nur die Bearbeitbarkeit als solche geprüft.

Für die Untersuchung wurde ein Chromstahl und ein Chrom-Molybdän-Stahl gewählt, da diese beiden Arten in Amerika sehr häufig benutzt werden und in vielen Fällen als Ersatz der Nickel- und Chrom-Nickel-Stähle dienen. Der Chromstahl entspricht dem SAE-Stahl 5140 und der Chrom-Molybdän-Stahl dem SAE-Stahl 4140. Zu diesen Werkstoffen wurde noch ein Manganstahl hinzugenommen, so daß damit einschließlich der früheren Untersuchungen der Einfluß der hauptsächlich für Baustähle benutzten Legierungselemente auf die Bearbeitbarkeit untersucht wurde. Die Aufgabe wurde dahin erweitert, daß in Ergänzung der früheren Untersuchungen über den Einfluß der in den Normblättern zugelassenen Festigkeitsgrenzen auf die Bearbeitbarkeit der Einfluß der Analysengrenzen der deutschen Norm DIN 1662 untersucht werden sollte. Endlich wurde eine Reihe von unlegierten Einsatz- und Vergütungsstählen in die Untersuchung einbezogen. Die Versuche wurden im Jahre 1928 durchgeführt.

### Der Zerspanungsvorgang zur Prüfung der Bearbeitbarkeit.

Die Richtlinien, die bei der Prüfung der Bearbeitbarkeit durch spanabhebende Werkzeuge Gültigkeit haben, sind in erschöpfender Form in einer Reihe früherer Veröffent-

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen als Werkstoff (Düsseldorf: Verlag Stahl-eisen m. b. H. 1928) Bd. I, S. 65/8; Bd. IV, S. 37/49. St. u. E. 48 (1928) S. 626/7.

<sup>2)</sup> Die vorliegenden Versuche wurden ebenfalls im Auftrage des Edelstahl-Verbandes durchgeführt.

lichungen<sup>1)3)</sup> der Verfasser dargelegt worden, auf die wegen Einzelheiten verwiesen werden muß. Das Wesentliche sei hier nur ganz kurz, soweit es zum Verständnis der vorliegenden Arbeit notwendig ist, nochmals zusammengefaßt:

1. Das Kennzeichen für die Bearbeitbarkeit eines Werkstoffes durch spanabhebende Werkzeuge (Drehmeißel, Spiralbohrer, Fräser usw.) ist die Schnittgeschwindigkeit, mit der man das Werkstück unter bestimmten Schnittbedingungen eine gewisse, als wirtschaftlich anerkannte Zeit bearbeiten kann, ehe das Werkzeug abgestumpft ist. Beim Drehvorgang mit schweren Schnitten, der bei den vorliegenden Versuchen untersucht wurde, hat man eine Standzeit des Drehmeißels bis zur Abstumpfung (Blankbremsung) von einer Stunde als wirtschaftlich erkannt (vgl. Refa-Blatt VII—1). Diese Kennzahl der Bearbeitbarkeit wird folgendermaßen ermittelt. Beim Drehvorgang ist bei Gleichhaltung aller sonstigen Veränderlichen die Standzeit (Lebensdauer des Werkzeuges) in starkem Maße von der Schnittgeschwindigkeit und dem Spanquerschnitt (nach Schnitttiefe und Vorschub) abhängig. Bei Veränderung der Schnittgeschwindigkeit ( $v$ ) ergeben sich mit der dazu gehörigen Standzeit ( $T$ ) sogenannte  $T$ - $v$ -Kurven, die in ihrem Verlauf und in ihrer Lage zueinander ein Bild der Bearbeitbarkeit ergeben. Die Auswertung für die Praxis und die Aufstellung von Vergleichswerten erfolgt dann so, daß für die bei Schrupparbeiten als wirtschaftlich erkannte Standzeit von 1 h die zugehörigen Schnittgeschwindigkeiten festgestellt werden. Hieraus ergeben sich sowohl bei Veränderung der Spanquerschnitte an sich als auch bei Veränderung ihrer Zusammensetzung nach Schnitttiefe und Vorschub die Werkstattblätter, die von den Verfassern auf der Werkstoffschau 1927 gezeigt wurden.

2. Jeder Zerspanungsvorgang, wie Drehen, Bohren, Fräsen usw., muß für sich untersucht werden, da die Zusammenhänge zwischen diesen Zerspanungsarten noch nicht geklärt sind und beispielsweise ein Werkstoff, der sich gut drehen läßt, keine Gewähr für gutes Bohren oder Schleifen gibt.

Als Arbeitsvorgang für die vorliegenden Versuche wurde wiederum der Drehvorgang gewählt, da dieser bei der span-

Zahlentafel 1. Uebersicht über die

	Chromstahl	Chrom-Molybdän-Stahl <sup>e</sup>	Manganstahl	VON 35	VON 35 <sub>1</sub>	
Chemische Zusammensetzung in %	C	0,37	0,33	0,40	0,28	0,36
	Si	0,25	0,31	0,34	0,34	0,33
	Mn	0,67	0,72	1,80	0,52	0,63
	P	0,012	0,028	0,026	0,006	0,018
	S	0,022	0,023	0,023	—	0,025
	Cr	0,99	1,15	—	0,84	0,77
	Ni	0,20	—	—	3,57	3,30
	Mo	—	0,25	—	—	—
Streckgrenze . . . . . kg/mm <sup>2</sup>	71,3	74,0	60,0	75,1	70,0	
Zugfestigkeit . . . . . kg/mm <sup>2</sup>	90,4	88,0	85,0	87,0	85,0	
Dehnung . . . . . %	9,8	14,3	11,6	15,1	12,5	
Einschnürung . . . . . %	48,0	50,2	56,0	50,8	59,0	
Brinellhärte . . . . . kg/mm <sup>2</sup>	250,8	240,0	250,0	254,0	250,0	
Rockwellhärte B . . . . .	96,8	95,0	98,0	96,5	99,4	
Zeithärte Z <sub>3</sub> (Herbert) . . . . .	28,9	31,9	30,1	34,5	35,6	
Induz. Härte I <sub>3</sub> (Herbert) . . . . .	36,6	32,2	35,7	42,4	36,8	
Erschmelzung . . . . .	—	—	—	—	Im sauren Siemens-Martin-Ofen	
Gußstärke . . . . . mm	500 φ	500 φ	500 φ	500 φ	500 φ	
Gußgewicht . . . . . kg	2260	2000	2260	2000	3520	
Behandlung vor der Weiterverarbeitung . . . . .	Die Blöcke wurden nicht überdreht	Die Blöcke wurden überdreht	Die Blöcke wurden nicht überdreht	Die Blöcke wurden überdreht	Die Blöcke wurden nicht überdreht	
Schmiedebehandlung . . . . .	Auf 800-t-Pressengeschmiedet	—	Auf 800-t-Pressengeschmiedet	—	Vorschmieden und Fertigschmieden unter der Presse	
Schmiedetemperatur . . . . . °C	1000	950—1050	1000	900—1050	—	
Verschmiedung . . . . .	4fach	5fach	4fach	13fach	—	
Wärmebehandlung . . . . .	Auf 900° erhitzt und in Öl abgeschreckt. 3 h bei 540—550° angelassen und an der Luft erkaltet	Auf 870° erhitzt und in Wasser abgeschreckt. Bei 580° angelassen	Auf 850° erhitzt und in Öl abgeschreckt. 3 h bei 500—510° angelassen und an der Luft erkaltet	Bei 800 bis 810° geölt. Auf 820—830° erhitzt und in Öl abgeschreckt. Auf 540° angelassen	Von 850° in Öl abgeschreckt. 3 h bei 590—600° angelassen und in warmem Wasser abgekühlt	
Abmessungen der Versuchsweilen . . . . . mm	2820 × 250	2820 × 250	2820 × 250	1950 × 150	3000 × 250	
Eigenschaften, deren Einfluß auf die Bearbeitbarkeit zu untersuchen war . . . . .	Einfluß des Chromgehaltes	Einfluß des Molybdängehaltes	Einfluß des Mangangehaltes	Einfluß der unteren und oberen Analysengrenze des Kohlenstoffgehaltes der Normvorschrift (Vergütungsstähle DIN 1662)	—	

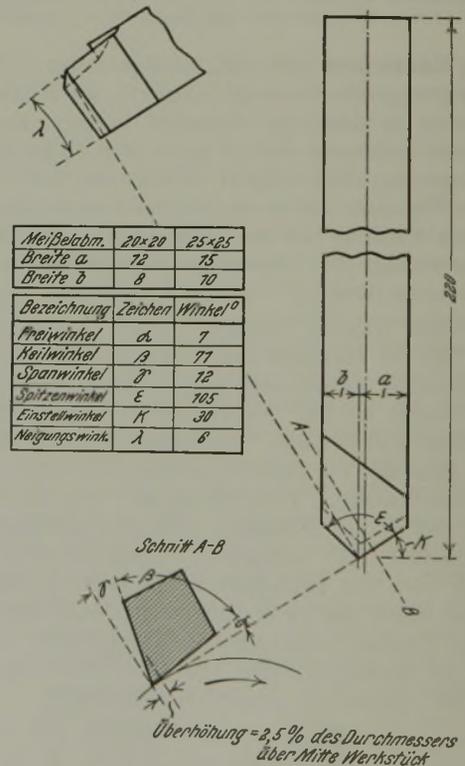


Abbildung 1.

Meißel zur Prüfung der Bearbeitbarkeit.

abhebenden Formgebung am meisten angewandt wird und eine gute Vergleichsmöglichkeit für die Bearbeitbarkeit darstellt. Die neuen Versuchswerte konnten somit mit den

<sup>3)</sup> A. Wallich's: Masch.-B. 6 (1927) S. 997; F. Rapatz u. K. Krekeler: St. u. E. 48 (1928) S. 257/61; K. Krekeler: Masch.-B. 7 (1928) S. 644/5; A. Wallich's u. K. Krekeler: Autotechnik 7 (1928) Nr. 19; A. Wallich's u. K. Krekeler: Der Motorwagen 31 (1928) S. 832; A. Wallich's u. K. Krekeler: Gieß. 15 (1928) S. 1289/92; A. Wallich's u. K. Krekeler: St. u. E. 49 (1929) S. 578/9.

durchgeführten Untersuchungen.

ECN 35 <sub>1</sub>	ECN 35	StO 45.61	StO 35.61	StO 16.61 A (0,16)	StO 16.61 B (0,16)	StO 16.61 (0,21)
0,12	0,15	0,47	0,35	0,16	0,16	0,21
0,32	0,31	0,30	0,27	0,23	0,23	0,24
0,48	0,51	0,92	0,83	0,56	0,56	0,46
0,015	0,015	0,015	0,017	0,017	0,017	0,017
—	—	0,023	0,024	0,025	0,025	0,01
0,81	0,71	—	—	—	—	—
3,58	3,44	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
38,0	38,2	53,5	56,0	25,0	23,5	23,0
55,0	53,0	82,1	79,6	40,5	40,0	43,3
21,0	29,6	13,5	12,0	32,0	33,0	37,8
70,0	68,6	44,0	50,0	41,5	51,5	61,0
167,0	163,6	230,0	214,0	121,5	122,0	125,0
83,6	80,2	96,2	92,9	68,8	65,1	65,9
24,6	24,5	30,7	31,6	22,1	19,9	18,7
28,6	28,1	34,4	34,5	25,5	22,3	23,5
Im basischen Induktionsofen	—	—	—	—	—	—
—	500 φ	460 □	460 □	440 □	440 □	260 □
2200	2000	1580	1950	2300	2300	505
Die Blöcke wurden überdreht	Die Blöcke wurden überdreht	Die Blöcke wurden nicht gehobelt	Die Blöcke wurden nicht gehobelt	Die Blöcke wurden nicht gehobelt	Die Blöcke wurden nicht gehobelt	Die Blöcke wurden gehobelt
Fertigschmieden unter dem Dampfhammer	—	Auf 60-Ztr.-Hammer geschmiedet	Auf 60-Ztr.-Hammer geschmiedet	Auf 800-t-Presse geschmiedet	Auf 800-t-Presse geschmiedet	Auf 30-Ztr.-Hammer geschmiedet
—	900 bis 1050	1050	1050	1050	1050	1050
—	13fach	3fach	3fach	3fach	3fach	3fach
Bei 820° gegläht und langsam abgekühlt. Die Abkühlzeit von 820—550° betrug 24 h	Bei 800—810° gegläht	Auf 850° erhitzt und in Wasser abgeschreckt. 3 h bei 520—540° angelassen und an der Luft erkaltet	Auf 870° erhitzt und in Wasser abgeschreckt. 3 h bei 620—630° angelassen und an der Luft erkaltet	Bei 610—630° angelassen und im Ofen erkaltet	Bei 610—630° angelassen und im Ofen erkaltet	Bei 610—630° angelassen und im Ofen erkaltet
3000 × 250	1970 × 150	2820 × 250	2820 × 250	2115 × 260	1950 × 260	2000 × 150
Einfluß der unteren und oberen Analysengrenze des Kohlenstoffgehaltes der Normvorschrift (Einsatzstähle DIN 1662)	—	Einfluß des Kohlenstoffgehaltes bei unlegierten Vergütungsstählen	—	Einfluß der unteren und oberen Analysengrenze des Kohlenstoffgehaltes der Normvorschrift (unlegierte Einsatzstähle)	—	—

Die Ermittlung der T-v-Kurven erfolgte in der schon früher näher erläuterten Weise dadurch, daß die Standzeit bei den verschiedenen Spanbedingungen für mehrere Schnittgeschwindigkeiten ermittelt wurde. Als

Abstumpfungskennzeichen wurde die erste Blankbremsung genommen und der ordnungsmäßige Verlauf der Versuche durch ein selbstschreibendes Ampere-meter überwacht.

Ergebnisse der Versuche.

1. Der Einfluß der Legierung auf die Bearbeitbarkeit. In der ersten Versuchsgruppe wurde bei einer Reihe auf fast gleiche Festigkeit vergüteter Werkstoffe der Einfluß der verschiedenen Legierungsbestandteile auf die Bearbeitbarkeit

früheren Ergebnissen in eine gemeinsame Linie gebracht und unmittelbar miteinander verglichen werden.

Die Werkzeuge. Bei allen Versuchen zur Prüfung der Bearbeitbarkeit ist es unbedingt erforderlich, daß das Werkzeug nach Art, Güte, Form und Wärmebehandlung gleich bleibt, da nur das Werkstück die einzige Veränderliche sein darf. Bei den vorliegenden Versuchen wurden zwecks Herstellung einer zuverlässigen Vergleichsmöglichkeit die gleichen Werkzeuge wie bei den früheren Versuchen<sup>1)</sup> benutzt. Abb. 1 zeigt die Form der Versuchsdrehmeißel. Unter 4,5 mm<sup>2</sup> Spanquerschnitt wurden Meißel von 20 × 20 mm Schaftquerschnitt und für größere Querschnitte Meißel von 25 × 25 mm Schaftquerschnitt benutzt.

Die Werkstoffe. Die bei den vorliegenden Versuchen benutzten Werkstoffe sind in *Zahlentafel 1* zusammengestellt, die alle Angaben über Zusammensetzung, Festigkeit, Dehnung, Art der Erschmelzung, Warmverarbeitung, Wärmebehandlung usw. enthält. Es ist zu beachten, daß bei Bearbeitungsprüfungen der Werkstoff als das Wichtigste möglichst genau in allen Einzelheiten festgelegt wird. In der untersten Spalte der *Zahlentafel* ist angegeben, welche besonderen Einflüsse auf die Bearbeitbarkeit im einzelnen Falle vorlagen (Legierungselemente).

Durchführung der Versuche. Für die Durchführung der Versuche gilt das gleiche, was schon in der früheren Arbeit über die Nickel- und Chrom-Nickel-Stähle gesagt ist. Die Werkstoffe wurden wiederum bei den in *Abb. 2* aufgeführten Spanquerschnitten untersucht. Bei den in *Zahlentafel 1* mit 150 mm Dmr. angegebenen Wellen wurde jedoch zum Vergleich nur ein Spanquerschnitt mit 4 mm Spantiefe und 1,12 mm/U Vorschub gefahren, da der Werkstoff zu weiteren Versuchen nicht ausreichte.

Die Zusammenstellung der T-v-Kurven (Standzeit in Abhängigkeit von der Schnittgeschwindigkeit) ist in *Abb. 3* aufgetragen. Die Werte für die Stähle VCN35<sub>1</sub> und VCN15<sub>1</sub> wurden der früheren Arbeit entnommen. Die Kurven zeigen den bekannten Verlauf in Abhängigkeit von der Schnittgeschwindigkeit mit den kennzeichnenden Unterschieden bei den verschiedenen zusammengesetzten Spanquerschnitten. Bei gleichem Spanquerschnitt übt dessen Zusammensetzung nach Schnitttiefe und Vorschub einen großen Einfluß auf die Lebensdauer des Werkzeuges aus. Bei kleiner Spantiefe und großem Vorschub ist das Werkzeug in viel kürzerer Zeit zerstört als

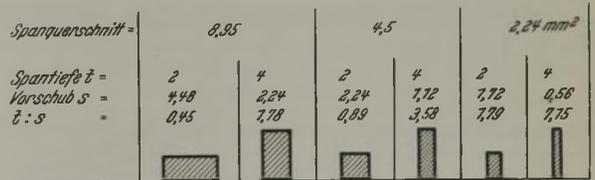


Abbildung 2. Zusammenstellung der Spanquerschnitte.

bei großer Spantiefe und kleinem Vorschub. Es ist daher unbedingt notwendig, bei Angabe des Spanquerschnittes zum wenigsten die Spantiefe mit anzugeben. Ueber diese Zusammenhänge hat der erstgenannte Verfasser bereits im Jahre 1927 berichtet<sup>4)</sup>.

Bei Betrachtung dieser Standzeitbilder zeigt sich, daß die für den großen Spanquerschnitt geltenden Kurven fast in dem gleichen Schnittgeschwindigkeitsbereich liegen. Bei den anderen Kurven ergeben sich für die kleinen Spanquerschnitte schon größere Unterschiede. Je mehr die T-v-Kurven im Bereich höherer Schnittgeschwindigkeiten

<sup>4)</sup> Masch.-B. 6 (1927) S. 997.

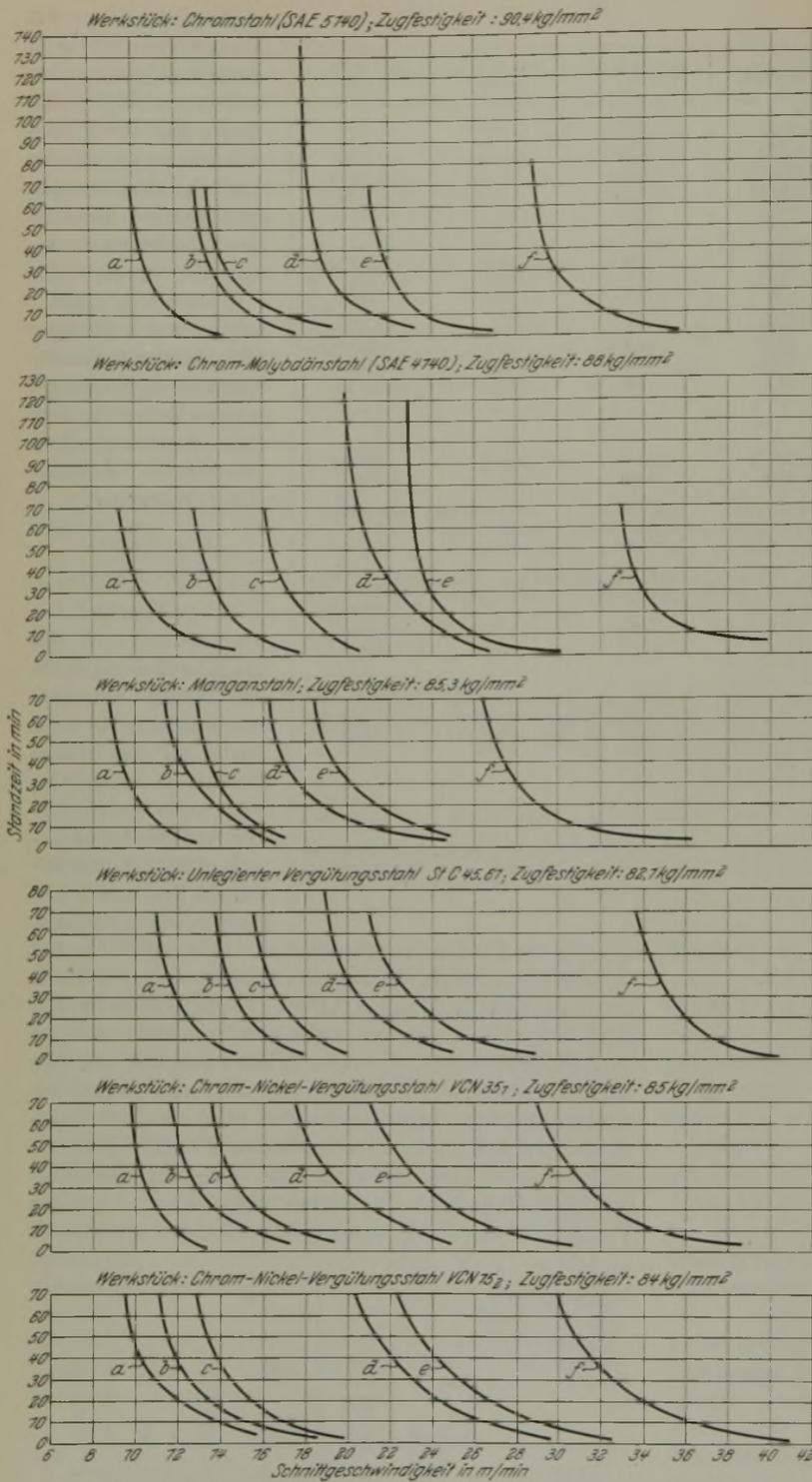


Abbildung 3. Zusammenstellung der T-v-Kurven für Werkstoffe gleicher Festigkeit, aber verschiedener Zusammensetzung.

Spantiefe mm	Vorschub mm	Meißel-Querschnitt mm
a = 2	4,48	25 × 25
b = 4	2,24	
c = 2	2,24	
d = 4	1,12	20 × 20
e = 2	1,12	
f = 4	0,56	

liegen, desto besser wird auch die Bearbeitungskennziffer für den betreffenden Spanquerschnitt.

Nach der Schaulinie f

(Abb. 3) lassen sich die Werkstoffe in etwa zwei Gruppen einteilen. Der Chromstahl (SAE 5140), der Chrom-Molybdän-Stahl (SAE 4140) und der unlegierte Vergütungsstahl (StC 45.61) bilden die besser bearbeitbare Gruppe. Bei dieser Kurve liegt der unlegierte Kohlenstoffstahl am günstigsten,

da, wie später gezeigt wird, bei gleicher Festigkeit unlegierte Stähle eine bessere Bearbeitbarkeit besitzen als legierte. VCN 35<sub>1</sub>, VCN 15<sub>2</sub> und der Manganstahl lassen sich unter gewissen Spanbedingungen etwas schlechter bearbeiten. Diese Einteilung gilt jedoch nicht für alle Spanbedingungen. Um einen Anhaltspunkt zu bekommen, in welchem Umfange sich diese Unterschiede in der Lage der T-v-Schaulinien auf die Bearbeitbarkeit auswirken, wurden die Kennzahlen der Bearbeitbarkeit aus Abb. 3 in Abb. 4 für 4 mm Spantiefe und in Abb. 5 für 2 mm Spantiefe übertragen. Bei dieser Art der Darstellung ist derjenige Werkstoff der besser bearbeitbare, bei dem man eine höhere Schnittgeschwindigkeit anwenden kann, um das Werkzeug erst nach einer Stunde zur Abstumpfung zu bringen. Die Abbildungen zeigen, daß die Kurven für die einzelnen Werkstoffe sehr nahe zusammenfallen und sich außerdem noch häufig überschneiden, wie dies auch bei der Lage der T-v-Kurven zu erwarten war. Einzelne sind demnach bei größerem Spanquerschnitt besser als andere und bei kleinem Spanquerschnitt schlechter als andere zu bearbeiten. Der Manganstahl läßt sich bei allen Spanquerschnitten immer weniger gut bearbeiten, da die Schnittgeschwindigkeitswerte durchweg am geringsten sind. Für die nachfolgende Auswertung der Versuche wurde der Manganstahl ausgeschieden, da er eine gewisse Sonderstellung einnimmt und für sich allein bewertet werden muß.

Da für die untersuchten Werkstoffe die Kurven sehr nahe zusammenfallen und sich häufig überschneiden, sind für 4 und 2 mm Spantiefe die unteren und oberen Grenzwerte der Kurvenscharen in Abb. 6 aufgetragen worden. Die schraffierten Flächen geben somit den Bearbeitungsbereich des Chromstahles (SAE 5140), Chrom-Molybdän-Stahles (SAE 4140) und der Stähle StC 45.61, VCN 35<sub>1</sub> und VCN 15<sub>2</sub> an. Die geringe Breite dieser Streuungsflächen bedeutet, daß für diese Werkstoffe die Bearbeitbarkeit praktisch gleich ist, zumal sowieso immer mit einer gewissen Streuung zu rechnen ist. Von den angegebenen Werten müssen für die Verhältnisse der praktischen Betriebe überdies gewisse Abzüge gemacht werden, da die angegebenen Werte „Bestwerte“ darstellen, die sich nur bei sorgfältigster Versuchsdurchführung erreichen lassen.

Es dürfte durch diese eingehenden Versuche der Nachweis geführt sein, daß bei Vergütung auf gleiche Festigkeit bei den üblichen Legierungen, soweit sie hier untersucht wurden, kein Unterschied in der Bearbeitbarkeit besteht. Wenn daher bei amerikanischen Automobilteilen andere Zahlen gefunden wurden, so liegt dies wahrscheinlich an den ganz anderen Verhältnissen der amerikanischen Automobilindustrie. Da in Amerika nicht wie in Deutschland nach einer Steuerformel gebaut wird, ist die Motordrehzahl der

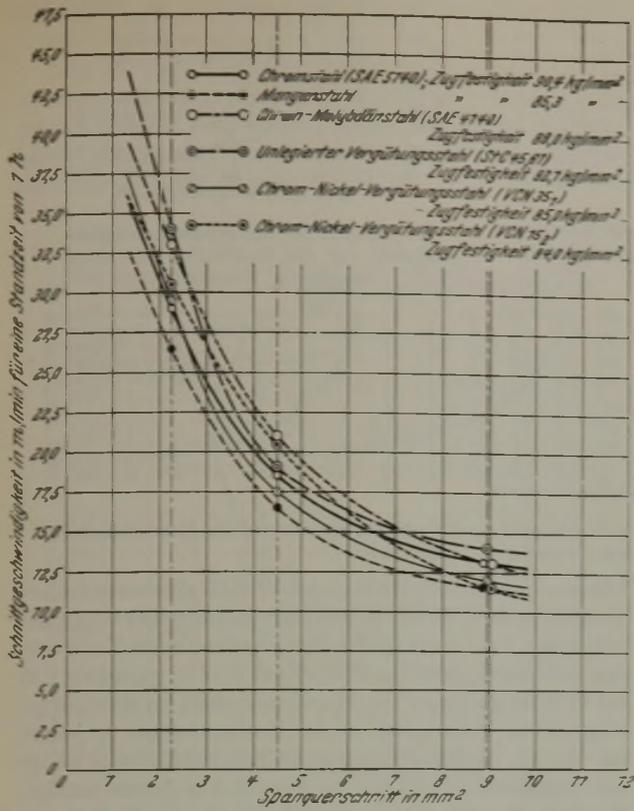


Abbildung 4. Zusammenstellung der Schnittgeschwindigkeitswerte für eine Standzeit von 1 h bei 4 mm Spantiefe.

amerikanischen Wagen durchweg viel geringer, und die Konstruktionsteile sind an sich reichlicher bemessen. Dies bedeutet jedoch geringere Beanspruchungen für die Einzelteile und macht die Verwendung von Stahlsorten mit geringeren Legierungsbestandteilen und geringerer Festigkeit möglich. Solche Stahlsorten zeigen natürlich schon an sich eine bessere Bearbeitbarkeit, die sich bei den günstigen amerikanischen Betriebsverhältnissen, die die Herstellung sehr großer Mengen ermöglichen, ganz besonders auswirkt.

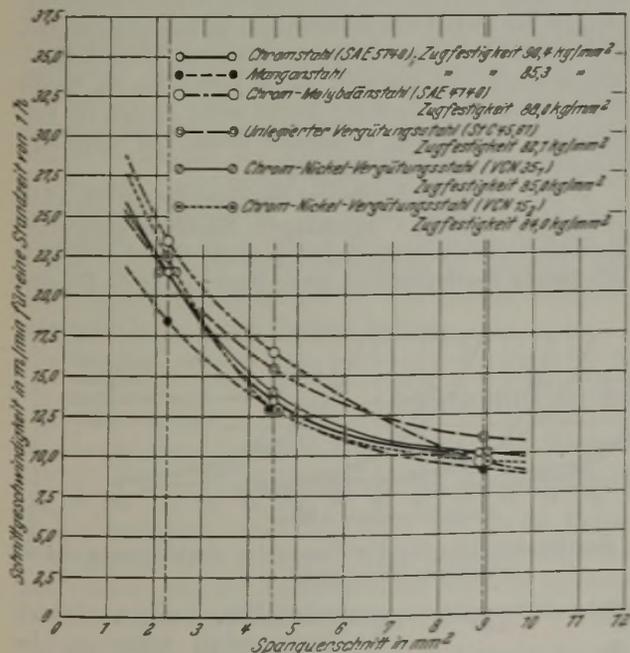


Abbildung 5. Zusammenstellung der Schnittgeschwindigkeitswerte für eine Standzeit von 1 h bei 2 mm Spantiefe.

Wenn aber, wie schon oben erwähnt wurde, hochlegierte Stähle gleicher Festigkeit benutzt werden, besteht praktisch kein Unterschied in der Bearbeitbarkeit.

Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß sich bei geglähten Stählen wahrscheinlich Unterschiede bei den einzelnen Legierungen zeigen können. Es ist bekannt, daß bei einer bestimmten Werkstoffart nur ein Mindestwert der Glühfestigkeit erreicht werden kann, der durch die Analyse bedingt ist. Bei den im vergüteten Zustande untersuchten Werkstoffen werden sich daher im geglähten Zustande je nach den Legierungsbestandteilen verschieden hohe Festigkeiten ergeben, die dann wahrscheinlich auch eine andere Bearbeitbarkeit bedingen. Es ist daher sehr wichtig, bei einem Vergleich der Bearbeitbarkeit festzustellen, ob es sich um geglähte oder vergütete Werkstoffe handelt. Im deutschen Kraftwagenbau werden vorzugsweise Nickel- und Chrom-Nickel-Stähle verwandt, die eine höhere Glühfestigkeit haben als die in der amerikanischen Fahrzeugindustrie benutzten.

2. Der Einfluß der in der Norm angegebenen Analysengrenzen. In der zweiten Versuchsgruppe sollte

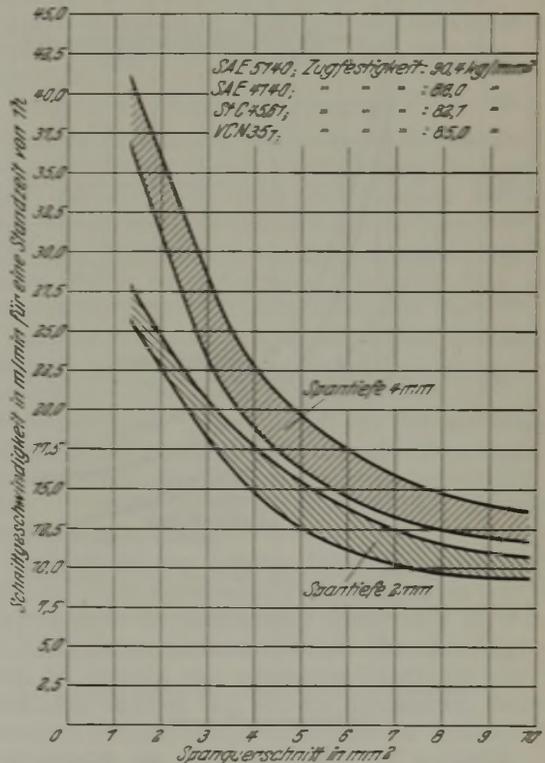


Abbildung 6. Grenzwertkurven und Streuungsflächen der Stähle SAE 5140, SAE 4140, StC 45.61 und VCN 35 bei der Bearbeitbarkeitsprüfung im Drehvorgang.

der Einfluß der in der Norm zugelassenen Analysengrenzen untersucht werden. Die Normvorschriften geben auf Grund der Möglichkeiten des Herstellungsganges Werte an, die in der Festigkeit und der chemischen Zusammensetzung einen gewissen Spielraum lassen. In der früheren Arbeit war der Einfluß der Festigkeitsgrenzwerte untersucht worden, derart, daß aus der gleichen Schmelzung zwei Wellen geprüft wurden, von denen eine mit ihrer Festigkeit an der unteren Grenze der Norm, die andere an der oberen Grenze lag. Bei der vorliegenden Arbeit wurde zu dem Vergütungsstahl VCN 35, der mit einem Kohlenstoffgehalt von 0.36 % an der oberen Grenze lag, noch eine Welle mit 0.28 % C nachgeliefert, wobei die Festigkeit der beiden untersuchten Stähle etwa die gleiche war. Der früher untersuchte Einsatzstahl

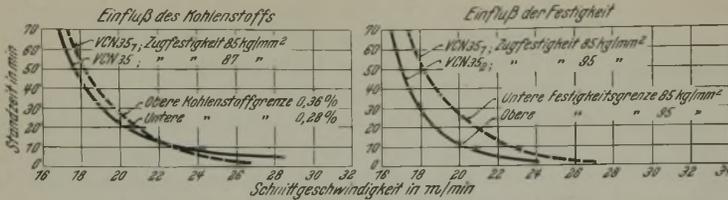


Abbildung 7. Einfluß der im Normblatt DIN 1662 zugelassenen Kohlenstoff- und Festigkeitsgrenzen auf die Bearbeitbarkeit (Vergütungsstähle). Spantiefe = 4 mm; Vorschub = 1,12 mm/U.

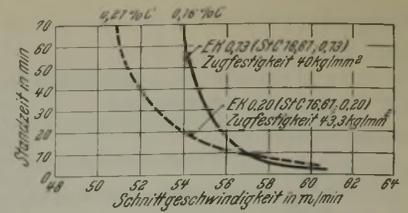


Abbildung 9. Der Einfluß der Zusammensetzung auf die Bearbeitbarkeit eines unlegierten Einsatzstahles.



Abbildung 8. Einfluß der im Normblatt DIN 1662 zugelassenen Kohlenstoff- und Festigkeitsgrenze auf die Bearbeitbarkeit (Einsatzstähle). Spantiefe = 4 mm; Vorschub = 1,12 mm/U.

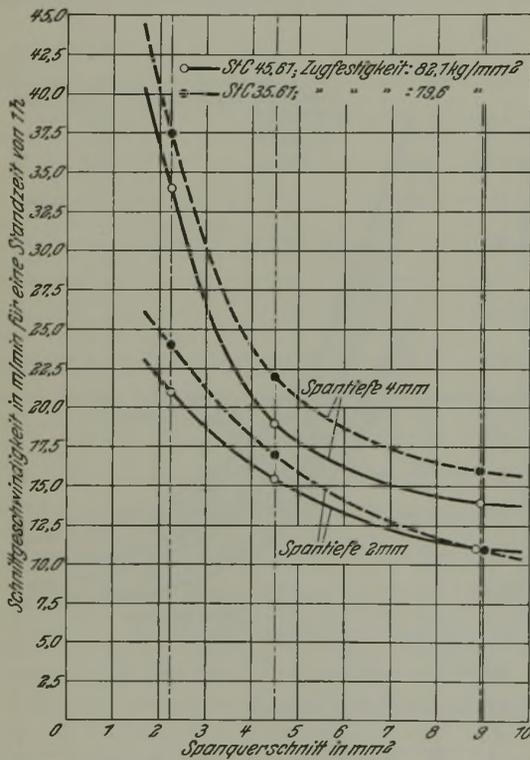


Abbildung 10. Zusammenstellung der Schnittgeschwindigkeitswerte für eine Standzeit von 1 h. Einfluß des Kohlenstoffgehaltes unlegierter Vergütungsstähle auf die Bearbeitbarkeit.

ECN 35<sub>1</sub> lag mit 0,12 % C an der unteren Grenze. Daher wurde noch eine Welle von ungefähr gleicher Festigkeit mit 0,15 % C (obere Grenze) nachgeliefert. Zur Vervollständigung dieser Versuche wurde endlich ein unlegierter Einsatzstahl StC 16.61 mit 0,16 und 0,21 % C herangezogen. Bei diesen Stählen wurde nur eine T-v-Kurve für 4 mm Spantiefe und 1,12 mm Vorschub je Umdrehung ermittelt, da nicht mehr Werkstoff vorhanden war. Die Schaulinie genügt jedoch, um den Einfluß der Analysengrenzen zu zeigen. In Abb 7 ist das Ergebnis der Versuche mit dem Vergütungsstahl VCN 35 aufgetragen. Trotz des

höheren Kohlenstoffgehaltes zeigt VCN 35 eine etwas bessere Bearbeitbarkeit, da die anwendbare Schnittgeschwindigkeit höher liegt. Der Grund hierfür liegt offenbar in dem Umstande, daß der Nickelgehalt bei VCN 35 auf 3,57 % gegenüber 3,30 bei VCN 35<sub>1</sub> gestiegen ist. Der Chromgehalt ist ebenfalls gestiegen. Der Unterschied in der Bearbeitbarkeit ist jedoch nur gering, da der Schnittgeschwindigkeitsunterschied für eine Standzeit von 60 min noch nicht 1 m je min beträgt. Bei ECN 35 (Abb. 8) ist ebenfalls die Bearbeitbarkeit schlechter als die des Werkstoffes ECN 35 (obere Grenze des Kohlenstoffgehaltes). Auch hier ist der Nickelgehalt unter gleichzeitiger Steigerung des Chromgehaltes auf 3,58 % gegen 3,44 % gestiegen. Der Unterschied in der Bearbeitbarkeit ist jedoch wieder sehr gering. Man kann also sagen, daß bei Chrom-Nickel-Einsatz- und Vergütungsstahl die nach der Norm zulässigen Grenzwerte des Kohlenstoffgehaltes keine große Rolle spielen, wenn die Festigkeit etwa die gleiche ist.

In beiden Fällen wurden zum Vergleich noch die früher ermittelten Kurven bei den Festigkeitsgrenzen eingezeichnet. Hierbei zeigt sich, daß die Unterschiede in der Bearbeitbarkeit, die auf Festigkeitsschwankungen zurückzuführen sind, größer sind. Der Einfluß einer sorgfältigen Wärmebehandlung ist damit klar erwiesen. Es ist notwendig, da, wo die Wärmebehandlung durch die Werke selbst erfolgt, für entsprechend gleichmäßig arbeitende Oefen und sorgfältige Temperaturüberwachung zu sorgen.

In Abb. 9 sind die Ergebnisse der Versuche mit StC 16.61 mit 0,16 bzw. 0,21 % C aufgetragen. Bei diesem unlegierten Stahl zeigt sich eindeutig, daß ein geringer Kohlenstoffgehalt eine bessere Bearbeitbarkeit, ausgedrückt durch die Schnitt-

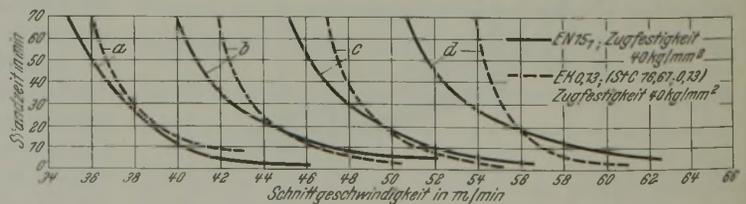


Abbildung 11. Zusammenstellung der T-v-Kurven für nickellegierten und unlegierten Einsatzstahl.

Spantiefe mm	Vorschub mm/U	Spanquerschnitt mm <sup>2</sup>
a = 2	4,48	
b = 4	2,24	8,95
c = 2	2,24	
d = 4	1,12	4,50

geschwindigkeit, bedingt, obgleich der Mangengehalt höher ist. Jedoch ist auch hier die Verschiebung der zulässigen Schnittgeschwindig-

keit nicht so erheblich, daß sie eine große praktische Bedeutung hat.

Alles in allem haben die Versuche wohl den Nachweis erbracht, daß die in den Normen vorgesehenen Analysengrenzen nicht so weit bemessen sind, daß sie die Bearbeitbarkeit nennenswert beeinflussen. Dies gilt sowohl für legierte als auch für unlegierte Stähle.

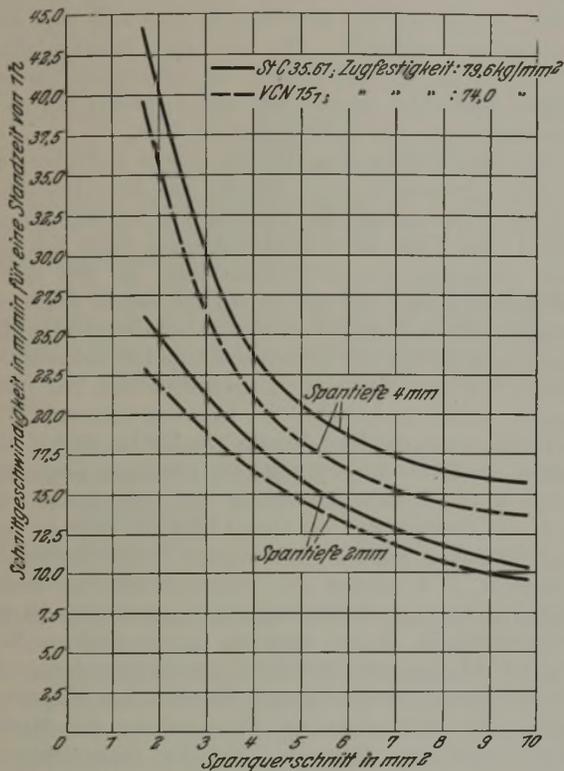


Abbildung 12. Zusammenstellung der Schnittgeschwindigkeitswerte für eine Standzeit von 1 h für einen legierten und einen unlegierten Vergütungsstahl.

3. Der Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf die Bearbeitbarkeit unlegierter Vergütungsstähle. Bei diesen Versuchen wurden zwei unlegierte Kohlenstoffvergütungsstähle StC 35.61 und StC 45.61 auf ihre Bearbeitbarkeit untersucht. Die Festigkeitswerte lagen mit 79,6 kg/mm<sup>2</sup> für StC 35.61 und 82,1 kg/mm<sup>2</sup> für StC 45.61 sehr nahe zusammen, so daß der Hauptunterschied zwischen beiden Werkstoffen der Kohlenstoffgehalt war. Aus den T-v-Kurven dieser beiden Werkstoffe wurden wieder die Schnittgeschwindigkeiten für eine Standzeit von 1 h entnommen und für 4 und 2 mm Spantiefe getrennt in Abb. 10 aufgetragen. Hier ist deutlich zu erkennen, daß der höhere Kohlenstoffgehalt bei fast gleicher Festigkeit eine schlechtere Bearbeitbarkeit bedingt.

4. Der Einfluß des Nickels auf die Bearbeitbarkeit. In Abb. 11 sind die T-v-Kurven eines nickellegierten Einsatzstahles EN 15<sub>1</sub> und eines unlegierten Einsatzstahles StC 16.61 aufgetragen. Die Festigkeit war bei beiden Werkstoffen mit 40 kg/mm<sup>2</sup> gleich. Der Kohlenstoffgehalt betrug 0,12 % für EN 15<sub>1</sub> und 0,16 % für StC 16.61. Wie Abb. 11 zeigt, läßt sich der unlegierte Stahl bei allen Spanquerschnitten trotz des höheren Kohlenstoffgehaltes besser bearbeiten, so daß also die Legierung in diesem Falle die Bearbeitbarkeit erschwert. Diese Feststellung besagt natürlich nichts über den Einfluß des Legierungsbestandteiles auf die physikalischen Eigenschaften usw.

Besonders bemerkenswert bei den Ergebnissen mit diesen Stählen ist, daß die T-v-Kurven sich überschneiden und dadurch die früher gezogenen Schlüsse über den Verlauf der T-v-Kurven erneut bestätigt werden.

Das gleiche, was im vorhergehenden über die Bearbeitbarkeit der legierten und unlegierten Einsatzstähle gesagt ist, gilt auch für legierte und unlegierte Vergütungsstähle. In Abb. 12 sind die T-v-Kurven des Chrom-Nickel-Vergütungsstahles VCN 15<sub>1</sub> und des Kohlenstoff-Vergütungsstahles StC 35.61 aufgetragen. Trotz der höheren Festigkeit liegen die Kurven des Werkstoffes StC 35.61 im Bereich höherer Schnittgeschwindigkeiten, also besserer Bearbeitbarkeit.

#### Zusammenfassung.

Im Anschluß an eine frühere Arbeit, bei der zunächst die grundsätzlichen Verfahren zur Prüfung der Bearbeitbarkeit der Werkstoffe durch spanabhebende Werkzeuge erforscht und diese Verfahren auf die in der Norm DIN 1662 festgelegten Nickel- und Chrom-Nickel-Baustähle angewandt wurden, sind in der vorliegenden Arbeit eine Reihe neuer Baustoffe der gleichen Prüfung unterzogen worden.

Zunächst wurden einige im amerikanischen Fahrzeugbau übliche Baustähle mit den in Deutschland gebräuchlichen Werkstoffen verglichen und dabei festgestellt, daß bei gleicher Festigkeit die Unterschiede in der Bearbeitbarkeit so gering sind, daß sie innerhalb der zulässigen Streuung liegen. Die schaubildlich dargestellten Richtwerte geben einen Anhaltspunkt für die Bearbeitbarkeit der bei der Untersuchung berücksichtigten Stähle.

Nachdem bei der früheren Untersuchung der Einfluß der in der Norm zugelassenen Festigkeitsgrenzen untersucht war, wurde in der vorliegenden Arbeit auch der Einfluß der Analysengrenzen berücksichtigt. Bei allen Werkstoffarten, bei legierten und unlegierten Vergütungs- und Einsatzstählen zeigte es sich, daß die zugelassenen Analysertoleranzen keinen größeren Einfluß auf die Bearbeitbarkeit ausüben.

Bei der Untersuchung legierter und unlegierter Einsatz- und Vergütungsstähle kam zur Erscheinung, daß die legierten Stähle im allgemeinen schwerer zu bearbeiten sind. Bei unlegierten Stählen spielt der Kohlenstoffgehalt eine große Rolle.

## Sauerstoff in Eisen und Stahl. II.

Von P. Oberhoffer †, H. Hochstein und W. Hessenbruch in Aachen.

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

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung der mit Nickel, Chrom, Wolfram, Molybdän und Vanadin oder mit mehreren dieser Elemente legierten Stähle auf ihre Empfindlichkeit gegen höhere Sauerstoff-

gehalte. Sie stellt die Fortsetzung einer ersten Arbeit gleichen Namens dar, die sich in der Hauptsache auf Kohlenstoffstähle und mit Silizium, Mangan oder Aluminium versetzte Stähle erstreckte<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>) Auszug aus Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 146. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 725/38 (Gr. E: Nr. 57).

<sup>2</sup>) Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 57/68 (Gr. E: Werkstoffaussch. 108).

Die Herstellung der Versuchsschmelzen von 10 kg Gewicht erfolgte im Oelofen in einem Graphittiegel, der bei niedriggekohlten Schmelzen mit Magnesit ausgekleidet war. Als Ausgangsstoffe dienten Kruppisches Weicheisen sowie schwedisches Roheisen, deren chemische Zusammensetzung ebenso wie die der Legierungszusätze aus der Originalarbeit zu ersehen ist. Das Gießen erfolgte in einer mit Haube versehenen Kokille von  $52 \times 52$  mm □ und 320 mm Höhe. Von jeder Stahlart wurden zwei Vergleichsstähle hergestellt, derart, daß der eine normal erschmolzen, in dem anderen aber vor Zugabe der Legierungen 1 min lang Luft eingeblasen wurde. Hierbei muß darauf hingewiesen werden, daß in einzelnen Fällen der Sauerstoffgehalt im zweiten Falle nicht größer war als im ersten, wenn nämlich durch den Legierungszusatz eine besonders gute Desoxydation und Entfernung des Sauerstoffes aus dem Bade eintrat. Die Sauerstoffbestimmungen wurden nach dem verbesserten Vakuum-Reduktionsverfahren<sup>3)</sup> bei 1500° durchgeführt.

Beim Schmelzen waren im allgemeinen die mit Luft behandelten Stähle sehr unruhig, wenn auch ein deutlicher Unterschied in der beruhigenden Wirkung der einzelnen Zusätze nicht zu verkennen war. Vanadin- und Chromzusätze wirken in dieser Richtung stark, Molybdän und Wolfram verhältnismäßig schwach. Beim Gießen waren die Nickel- und Wolframstähle dünnflüssig, die weichen Vanadin- und Chromstähle zeigten starke Zähflüssigkeit. Das Bruchkorn der gegossenen Blöckchen war in allen Fällen bei den mit Luft behandelten Stählen gröber als bei den anderen.

Bei der Ausschmiedung verhielten sich die sauerstoffreichen Nickelstähle ohne Rücksicht auf den Kohlenstoffgehalt schlecht, die übrigen Nickelstähle zeigten dagegen eine gute Schmiedbarkeit. Das Fehlen größerer oxydischer Einschlüsse in sehr stark rotbrüchigem Nickelstahl macht es wahrscheinlich, daß die schlechte Schmiedbarkeit auf den in fester Lösung befindlichen Sauerstoff zurückzuführen ist. Das Verhalten der Chrom-Nickel-Stähle zeigte, daß das Chrom die Warmbearbeitbarkeit des Nickels günstiger gestaltet und seine Empfindlichkeit gegen Sauerstoff herabsetzt. Chrom- und Chrom-Wolfram-Stähle zeigten durchweg schlechteres Verhalten bei höheren Sauerstoffgehalten, während sich alle Vanadinstähle sehr gut ausschmieden ließen, was durch die weitgehende Desoxydation und Entgasung durch dieses Legierungselement sowie die große Bildungsamkeit der entstehenden Oxydhäutchen bedingt ist, Eigenschaften, die das Aluminium und seine Desoxydationsprodukte ebenfalls zeigen.

Bei der scharfen Rotbruchprobe waren, wenn sich auch im allgemeinen die sauerstoffreichen Stähle bedeutend schlechter verhielten, doch auch Ausnahmen vorhanden.

Die von F. Jansen<sup>4)</sup> angegebene Restformel  $\left(\text{O}-\text{Mn} \frac{16}{55}\right)$ , die ein gewisses Maß für den Rotbruch darstellt, fand sich

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 583/603 (Gr. E: Chem.-Aussch. 54).

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1. (1927/28) S. 147/55 (Gr. E: Werkstoffaussch. 109).

erstaunlicherweise auch bei den untersuchten legierten Stählen mit einer Ausnahme bestätigt.

Ein merklicher Unterschied der sauerstoffreichen und -armen Stähle im Primärgefüge war nicht festzustellen, was auch theoretische Ueberlegungen wahrscheinlich machen. Dagegen zeigen die ersten in Uebereinstimmung mit dem Bruchgefüge auch durchweg gröberes Sekundärgefüge, das auch im allgemeinen verworrener ist als bei den sauerstoffarmen Schmelzen; der Unterschied ist auch noch nach dem Ausschmieden vorhanden. Die sogenannte innerkristalline Struktur konnte verschiedentlich bei den sauerstoffreichen Stählen beobachtet werden und trat besonders gut nach einer Nachätzung mit Salpetersäure zu Tage.

Weiterhin wurden Zementationsversuche an Proben von  $20 \times 20 \times 20$  mm in einem Gemisch von 60 % Holzkohle und 40 % Bariumkarbonat während 4 h bei 950° durchgeführt. Die Tiefe der Zementationszonen ergab sich mit einer Ausnahme (Chrom-Wolfram-Stahl) bei den sauerstoffreichen Stählen geringer als bei den nahezu gleich zusammengesetzten Vergleichsstählen. Die Ausbildung des Zementationsgefüges war bei dem nicht mit Luft behandelten Stählen durchweg klar und im übertektoiden Teil grobmaschig, bei den sauerstoffreichen klein und verworren.

Ferner wurde der Härtebereich von 720 bis 950° in Abständen von 20 bis 30° ermittelt. Die jeweiligen Vergleichsproben wurden gleichzeitig erhitzt und abgeschreckt. Es zeigte sich deutlich, daß das Gebiet höchster Härte bei den sauerstoffreichen Stählen einen engeren Temperaturbereich umschließt, d. h. kleiner ist. Außerdem fällt bei diesen Stählen die Härte bei Ueberschreitung des günstigsten Härtegebietes schneller ab, ein Ausdruck für die bekannte Neigung zur Ueberhitzung. Auffallend war der besonders große Härtebereich der sauerstoffarmen Vanadin- und Molybdänstähle. Die mikroskopische Untersuchung des Härtegefüges ergab im allgemeinen bei den sauerstoffarmen Stählen ein sauberes und feineres Martensitgefüge. Ihre geringere Neigung zur Ueberhitzung wurde auch durch ein weniger grobes Ueberhitzungskorn nach ½stündigem Erhitzen in Gußspänen auf 1150° bestätigt. Endlich zeigten sie sich beim Durchschlagen eingekerbter Proben in der Kälte ausnahmslos frei von Schieferbruch, während die mit Luft behandelten zum größeren Teil deutliche Schieferung aufwiesen. Die Ursache — ob Kristallseigerung oder Einschlüsse — konnte im einzelnen nicht ermittelt werden.

Untersuchungen über den Einfluß des Sauerstoffs auf die Anlaßsprödigkeit von Chrom-Nickel-Stählen führten nicht zu einem eindeutigen Ergebnis. Die schaubildliche Darstellung des Unterschiedes der Kerbzähigkeit zwischen einer bei 850° in Oel gehärteten, bei 600° angelassenen und wiederum in Oel abgeschreckten und einer gleich vorbehandelten, aber nach dem Anlassen langsam erkalteten Probe in Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt ließ zwar nicht verkennen, daß die Anlaßsprödigkeit bei den niedrig sauerstoffhaltigen Stählen etwas größer ist, doch reichen die vorliegenden Ergebnisse noch nicht aus, um einen klaren Entscheid in dieser Frage zu treffen.

## Gliederung der Zeiten bei Zeitstudien auf Hüttenwerken.

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

Bei Zeitstudien auf Hüttenwerken ist eine einheitliche Fachsprache erwünscht. Ein Unterausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hat unter Mitwirkung

<sup>1)</sup> Auszug aus Ber. Betr.-Bsw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 32. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 773/8 (Gr. F: Nr. 17).

des Reichsausschusses für Arbeitszeitermittlung (Refa) beim Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung versucht, zunächst für Zeitaufnahmen in Walzwerken einheitliche Begriffe zu schaffen, die in Einklang mit denen des Refa stehen und sinngemäß auch für Zeitaufnahmen in anderen Betrieben angewendet werden können.

Grundsätzlich wird bei allen Untersuchungen ein in sich geschlossener Zeitabschnitt herausgenommen und zergliedert, der beliebig klein oder groß sein und in beliebigen Zeiteinheiten gemessen werden kann. Die Gesamtzahl der Einheiten nennen wir die „Kalenderzeit“ oder bei kleinen Abschnitten auch die „Uhrzeit“.

Die für eine Leistung errechnete oder vorausbestimmte Zeit ist die „Sollzeit“, die in dieser Sollzeit verlangte Leistung die „Solleistung“. Die für eine Solleistung tatsächlich verbrauchte Zeit ist die „Istzeit“. Entsprechend ist die in der Sollzeit tatsächlich anfallende Leistung die „Istleistung“, die dann gleich, größer oder kleiner als die Solleistung ist. Der Vergleich der Istwerte (Istzeit oder Istleistung) mit den Sollwerten (Sollzeit oder Solleistung) ist sowohl für die Gedingevorgabe als auch für die Beziehung zwischen den wirklichen Kosten und den Plankosten von ausschlaggebender Bedeutung.

Bei jeder Zeitstudie ist genau der Umfang des Vorganges anzugeben, für den die Zeit untersucht werden soll. Der Vorgang kann ein beliebig kurzer Teilvorgang sein oder sich aus einer Reihe von Einzelvorgängen zusammensetzen.

Für den zeitlichen Verlauf der Arbeit gelten beim Walzen im allgemeinen vier Zeitabschnitte:

1. die „Wärmzeit“,
2. die „Zufuhrzeit“,
3. die „Walzzeit“,
4. die Zeit, die zur weiteren Bearbeitung und zur Kühlung des Werkstückes benötigt wird. Ein einheitlicher Sammelbegriff wurde dafür nicht geprägt, da die weitere Bearbeitung des Walzgutes sehr verschieden ist. Für jeden der weiteren Bearbeitungsvorgänge empfiehlt es sich, eine besondere Aufteilung und entsprechende Sonderuntersuchung der Bearbeitungszeiten vorzunehmen.

Innerhalb der Walzzeit ist zu unterscheiden:

1. die „Stichzeit“,
2. die „Stichfolgezeit“,
3. die „Stichzwischenzeit“.

Als „Walzauftrag“ wird eine bestimmte, gegebene Anzahl Tonnen von einem Profil bezeichnet; die für diese Menge erforderliche Zahl der Blöcke ist die Blockzahl (oder Stückzahl) des Fertigungsauftrages ( $z$ ). Die zum Auswalzen dieser Menge benötigte Zeit heißt die „Fertigungszeit“ des Walzauftrages ( $T$ ). Die Zeit für das Auswalzen eines einzelnen Blockes ist die „Blockfertigungszeit“ ( $t_{st}$ ). Die Zeit, in der ein zweiter Block dem vorausgehenden Block folgt, wird die „Stück-“ oder „Blockfolgezeit“ ( $t_{stf}$ ) genannt. Wird in der Weise gewalzt, daß ein zweiter oder weiterer Block folgen kann, bevor der erste Block die Straße verlassen hat, so gilt mit genügender Annäherung

$$T = z \cdot t_{stf}$$

wenn die Zahl der Blöcke genügend groß ist, also die Walzzeit des Fertigungsauftrages längere Zeit, z. B. über 1 h, dauert.

Zur Fertigungszeit  $T$  ist noch die Umbau- oder Umstellzeit = Einrichtezeit ( $t_e$ ) hinzuzurechnen, um die „Gesamtzeit des Fertigungsauftrages“ ( $T_g$ ) zu erhalten.

Stellen wir uns vor, daß der Walzvorgang ohne jede Störung abläuft, so erhalten wir die „Grundzeit“ der Fertigungszeit der Walzaufträge. Zu dieser Zeit kommen Zuschläge für „Verlustzeiten“. Das sind Zeiten, die durch Störungen hervorgerufen werden, so daß die Arbeit am Walzauftrag gehemmt ist. Mit den Anhängenzeichen  $g$  für Grundzeit,  $v$  für Verlustzeit ergibt sich die Hauptgleichung der Arbeitszeitermittlung

$$T_g = t_{eg} + t_{ev} + T_g + T_v$$

Die Gleichung gilt ganz allgemein bei fließender Fertigung, wenn man unter dem Ausdruck Block irgendein Stück der Fertigung versteht.

Bei Zeitstudien erscheint es oft vorteilhaft, den gleichen Vorgang gleichzeitig am Arbeitsgut, an der Maschine und der Belegschaft zu betrachten. Für die Maschine ist die Unterscheidung besonders wichtig nach „Stillstandszeit“, „Leerlaufzeit“ und „Lastlaufzeit“. Die Zeiten des Arbeiters unterscheiden sich danach, wie er beansprucht wird. Sie zerfallen in „körperliche Arbeitszeit = Handzeit“, „Ueberwachungszeit“, „Bereitschaftszeit“, „unbeanspruchte Zeit“. Bei dem Zusammenspiel von Arbeitsgut, Maschine und Belegschaft kann man gezwungen sein, alle diese Zeiten getrennt zu verfolgen.

Die Stückfolgezeit wird bestimmt dadurch, daß man den gesamten Fertigungsvorgang in Untergruppen zerlegt und für jede Gruppe die Folgezeit einzeln bestimmt. Die längste der so ermittelten Folgezeiten ist die Stückfolgezeit.

Für die Frage der Leistungsmöglichkeit einer gegebenen Anlage und für die hieraus folgenden Kostenfragen genügt eine Zergliederung der eigentlichen Arbeitszeit nicht. Man muß einen ganzen Rechnungsabschnitt, z. B. Rechnungsmonat aufteilen, und zwar in eine Feierschichtenzeit und Betriebsschichtenzeit. Feierschicht ist diejenige Schicht, in der die Fertigungsbelegschaft „nicht auf Schicht“ ist; entsprechend Betriebsschicht diejenige Schicht, in der die Fertigungsbelegschaft „auf Schicht“ ist. Innerhalb der Feierschichtenzeit ist Ausfall an Erzeugung gegeben durch Nachtschichten, in denen nicht gearbeitet wird, Sonn- und Feiertage, Streik oder Aussperrung, Arbeitsmangel und größere Betriebsstörungen. Die Betriebsschichtenzeit läßt sich aufteilen nach gesetzlichen Pausen, „von Fall zu Fall abzugeltenden Verlustzeiten“, „Einrichtezzeiten“ und dem Rest, der die Fertigungszeit der Walzaufträge ist. Die Fertigungszeit der Walzaufträge läßt sich mit dem Sollwert der Fertigungszeiten vergleichen, der größer, gleich oder kleiner als die tatsächliche Fertigungszeit des betrachteten Rechnungsabschnittes sein kann. Eine Aufteilung der gesamten Kalenderzeit in derartige Abschnitte gestattet u. a., Verhältniszahlen zu bilden, die für die Beurteilung der Arbeitsweise des Betriebes wertvoll sind. Z. B. das Verhältnis der Sollfertigungszeit zur tatsächlichen Fertigungszeit gibt wieder, wie der Betrieb gegenüber seinem Sollzustand gearbeitet hat, entsprechend das Verhältnis der tatsächlichen Fertigungszeit zur störungsfreien Betriebsschichtenzeit ausschließlich gesetzlicher Pausen, wie weit der Betrieb durch Einrichtezzeiten behindert ist usw. — Die Hauptarbeit erläutert die Bedeutung der geprägten Zeitbegriffe an Hand von Zeitbalken und gibt zum Schluß eine Zusammenstellung der für den Gebrauch empfohlenen wichtigsten Fachausdrücke.

## Umschau.

### Eisenausbau im Grubenbetrieb des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues.

Der Streit der Bergleute über die zweckmäßigste Auswahl des Grubenausbaustoffes ist schon sehr alt und auch heute noch nicht entschieden. Noch vor einigen Jahren galt das Holz als der wichtigste Baustoff für den Ausbau. Seitdem ist seine Verwendung nicht unerheblich zurückgegangen, was vor allem auf die stark gestiegenen Holzpreise, dann auf die wachsende Beliebtheit des Betonausbaues und auf die bessere Anpassung des Eisenausbauens an die Schwierigkeiten seiner Verwendung in der Grube zurückzuführen ist. Diese Entwicklung hat noch nicht haltgemacht und wird wahrscheinlich dazu führen, daß immer mehr Bergleute den Wert anderer Baustoffe, besonders des Eisens, für Grubenausbauzwecke erkennen. Die nachfolgenden Ausführungen sollen zeigen, wie mannigfaltig die Möglichkeiten der Verwendung von Eisen für Ausbauzwecke sind. Man muß hierbei zwischen starrem, halbstarrerem und nachgiebigem Ausbau unterscheiden.

Beim Streckenausbau wurden vor mehreren Jahrzehnten die ersten zaghaften Versuche mit Eisen gemacht. Arm, wie der Bergbau fast immer war, scheute er oft die augenblicklichen Ausgaben, auch wenn er davon Erfolge erhoffen konnte. Es ist verständlich, wenn in der heutigen Zeit wegen Geldmangels eine gewisse Zurückhaltung bei der Anschaffung solcher Einrichtungen geübt wird, die noch nicht genügend erprobt sind. Nicht verständlich ist es dagegen, wenn auch da Zurückhaltung geübt wird, wo man mit Sicherheit auf Grund langer Erfahrungen mit einem Erfolg rechnen kann. Dieses ist sehr häufig beim Eisenausbau der Fall. Hier ist für den Bergbau noch viel Geld zu verdienen. Sehr oft wird bei den Vergleichen zwischen Eisen- und Holzkosten ein großer Fehler gemacht, nämlich der, daß in beiden Fällen die Anschaffungskosten in Rechnung gesetzt werden, ohne Rücksicht auf die Standdauer. Man könnte die Kosten durchaus vergleichen, wenn es zwei Gruben gäbe, von denen die eine nur Holz- und die andere nur Eisenausbau hätte, bei sonst gleichen Verhältnissen.

Zunächst muß man bei Vergleichen anders vorgehen. Wenn man von reinem Holz- zu Eisen- übergeht, kann das natürlich nur schrittweise geschehen wegen der erheblichen Anschaffungskosten. Es wird also eine gewisse Uebergangszeit eintreten, in der es sehr schwer ist, Vergleiche anzustellen; man müßte zum Vergleich beim Eisen nur die Verzinsung des Anlagekapitals und eine bestimmte Abschreibung einsetzen, deren Festsetzung aber Schwierigkeiten macht, da man die Standdauer bei Streckenausrüstungen nie von vornherein kennt. Beim Eisenausbau im Abbau könnte man den tatsächlichen Verlust als Abschreibung einsetzen. Es wäre nun verhältnismäßig leicht, durch Aufstellen einer Berechnung nachzuweisen, welche Ersparnisse man im einzelnen Falle erzielen könnte, doch möge hiervon abgesehen werden, da andererseits auch leicht nachgewiesen werden könnte, daß sich in eine solche Berechnung einige Unbekannte eingeschlichen haben. Den Beweis für die Richtigkeit der Auffassung, daß Holz immer mehr in den Hintergrund gedrängt wird und die Zukunft dem Eisen gehört, läßt sich auf andere Weise erbringen, indem zunächst die Vorteile des Eisens und die Nachteile des Holzes aufgezählt, sodann auf die geldliche Auswirkung hingewiesen wird, die sich nicht nur bei den Baustoffkosten, vor allem beim Streckenausbau, bemerkbar machen, sondern in noch viel höherem Maße bei den Lohnkosten.

Man hatte schon verhältnismäßig früh erkannt, daß eine Holzkappe in Strecken von längerer Standdauer oder in druckhaftem Gebirge oder in Wetterstrecken nach verhältnismäßig kurzer Zeit den Einflüssen des Grubenbetriebes zum Opfer fällt. Man griff zur Eisenbahnschrotschiene, die lange Jahre als Kappe das Feld beherrschte. Erst viel später ging man zum Walzeisen über, als nämlich die Strecken immer breiter und die Belastungen bei den größeren Längen für Schrotschienen zu groß wurden. Die große Beliebtheit, welche die Eisenbahnschrotschiene noch heute hat, verdankt sie im wesentlichen ihrer Billigkeit. Die Spanne zwischen Holz- und Schrottpreis ist im Laufe der Jahre immer geringer geworden; beispielsweise ist der Tannenholzpries von 1910 bis 1929 von 18,50 *M* je Festmeter auf 26,75 *R.M.* gestiegen. Das ist eine Steigerung von 44 %. Dagegen ist der Preis für die Eisenbahnschrotschiene je t nur von 66 *M* auf 72,50 *R.M.*, das sind nur rd. 10 %, gestiegen. Hieraus erklärt sich allein schon die Zunahme des Eisens als Kappe. In den letzten Jahren, auf einzelnen Gruben schon früher, ging man auch dazu über, in Strecken mit geringer Gebirgsbewegung an Stelle des Holzstempels Eisenstempel aus Schrotschienen zu verwenden.

Bei nicht zu breiten Strecken erzielt man auf diese Weise einen billigen, guten Streckenausbau. Man darf hierbei eins aber nicht vergessen. Die ganze Sache ist unvollkommen, wenn man nicht sogleich noch einen Schritt weiter geht und zu der eisernen Kappe und den eisernen Stempeln auch eisernen Verzug nimmt. Der eiserne Verzug hat im rheinisch-westfälischen Bergbau noch keine besondere Bedeutung erlangt, während er in anderen Bergbaurevieren (z. B. Aachen) seit Jahrzehnten bereits in Anwendung steht. Neben die Eisenbahnschrotschiene trat später infolge der Verbreiterung der Strecken die aus Walzprofilen hergestellte, meist gebogene Kappschiene. Das verwendete Profil wurde, je nach Länge der Kappe und den Gebirgsverhältnissen entsprechend, verschieden stark ausgewählt. Was weiter oben vom Schroteisen gesagt wurde, gilt auch vom Walzeisen, daß nämlich auch hierbei die Preise sich immer mehr zugunsten des Eisens verschieben. Die Tonne Walzeisen kostete bei gleicher Frachtgrundlage im Jahre 1910 131 *M* und im Jahre 1929 138 *R.M.*; das sind nur 5 % Steigerung, gegenüber 44 % bei Holz und 10 % bei Schrotschienen. In anderen Bergbaurevieren ist man zum Teil andere Wege gegangen. Man nahm von vornherein aus Flußeisen gewalzte I-Eisen, die im Metergewicht geringer gehalten waren als Eisenbahnschrotschienen, oft nur halb so schwer, und stellte daraus zwei- oder mehrteilige Streckenbogen her, die sich sehr gut bewährt haben. Hierbei ist nämlich die Bruchgefahr geringer als bei Stahlschienen, zumal dann, wenn der Bruch nicht durch verfaulte Holzspitzen ausgelöst werden kann, weil Eisenverzug verwendet wird. Neuerdings hat man aus diesen früheren Versuchen die Lehre gezogen, daß man in viel stärkerem Maße Eisen in den verschiedensten Formen zum Grubenausbau heranzieht.

Was nun die geldlichen Auswirkungen anbelangt, so muß auf eins hingewiesen werden: Eisen wird von den Grubeneinflüssen nur sehr wenig angegriffen. Selbst Wasser greift Eisen weniger an als Holz, ausgenommen hiervon ist vielleicht Eichenholz. Viel stärker noch als die eigentlichen Baustoffkosten wirken sich die Lohnkosten aus. Man überlege hierbei nur folgendes: Eine tannene Kappe von 2,50 m Länge kostet rd. 2 *R.M.*, eine Kappe aus Stahlschrot von gleicher Länge, aber erheblich größerer Tragkraft 7,80 *R.M.* Für zerbrochene oder sonstige unbrauchbar gewordene Schienen erzielt man immer noch den Schrottpreis. Etwas ungünstiger liegen die Verhältnisse bei Kappen aus Walzeisen. Bei Betrachtung der Lohnkosten ist bemerkenswert, daß beim einmaligen Auswechseln einer Holzkappe bereits eine Eisenkappe verdient wird (etwa 6 *R.M.* Lohn + 2 *R.M.* Holz).

Es wäre nun noch die Frage zu stellen: Wie weit geht man mit dem Eisenausbau? Bleibt man in den Querschlägen und Richtstrecken, oder geht man auch in die Sohlenstrecken, Teilstrecken und Bremsberge hinein? Man kann ruhig bis in die äußersten Strecken mit dem Eisenausbau vordringen, vorausgesetzt, daß die durch diese Strecken zu befördernde Kohlenmenge groß genug ist. Das Wiedergewinnen des Eisens spielt bei dem Geldergebnis eine erhebliche Rolle. Alle verlassenen Strecken sind baldigst auszurauben.

Über den Eisenverzug ist noch zu sagen, daß man hierfür ebenfalls wegen der Billigkeit am besten Schrot nimmt. Die stärkeren Stäbe verwendet man dann in der Firste und die schwächeren an den Stößen. Geht man mit dem Eisenausbau in den Strecken bis vor Ort (Abbau), so macht es noch keine besonderen Schwierigkeiten, wenn man nur Eisenkappen verwendet. Sobald man aber Eisenstempel verwenden will, muß man nachgiebigen Eisenausbau wählen. Die ersten Versuche reichen bereits 15 Jahre zurück; erst in letzter Zeit hat man diesem Ausbau mehr Beachtung geschenkt. Es ist durchaus möglich, mit gutem Erfolg nachgiebige Streckenstempel zu verwenden. Vor allem eignet sich hierfür der Schwarzstempel, der auf vielen Gruben eingeführt ist. Die Erfahrungen mit diesem Stempel sind sehr gut.

Nachdem beim Eisenausbau im Abbau die Nachteile der ersten Ausführung der eisernen Stempel durch zweckmäßige Gestaltung größtenteils beseitigt wurden, haben sie sich gut bewährt. Voraussetzung dafür ist die Möglichkeit einer häufigen Wiedergewinnung, da ja die eisernen Stempel wesentlich teurer als die Holzstempel sind. Wenn heute noch dem eisernen Stempel viel Mißtrauen entgegengebracht wird, dann rührt das wohl vor allem von den mancherlei Fehlschlägen her, die man früher mit den verschiedensten Ausführungen nachgiebiger eiserner Stempel gemacht hat. Der Schwarzstempel ist wohl im Augenblick der beste nachgiebige Stempel, wenn bei seiner Anwendung alle Vorschriften genau beachtet werden. Natürlich sind die Ersparnisse bei Verwendung des Abbaustempels sehr verschieden. Das hängt im wesentlichen von der Mächtigkeit des Flözes ab.

Zum eisernen Abbaustempel gehört auch die Eisenschiene als Ersatz für das Schalholz im Abbau. Da bei diesen eisernen Schienen der Preis im Verhältnis zum Schalholz wesentlich niedriger liegt als beim Stempel, ist hier viel Geld zu verdienen, weshalb man niemals auf diesen Vorteil verzichten sollte. Neuerdings geht man noch einen Schritt weiter: auch den Holzverzug durch Eisenspitzen zu ersetzen, so daß man außer den Holzkeilen in den Schlössern der Stempel und den Quetschhölzern über den eisernen Stempeln kein Holz mehr in der ganzen Strebe hat. Es ist das der günstigste Zustand beim eisernen Grubenausbau.

Nachdem die Bergbehörde bei Blindortbetrieb den Ausbau der Blindörter für die letzten 10 bis 15 m vorgeschrieben hat, was eine große Belastung der Selbstkosten bedeutet, ist es auch hier möglich, durch Verwendung von eisernen nachgiebigen Stempeln mit Eisenkappen eine Ermäßigung der Holzkosten herbeizuführen.

Es ließen sich im einzelnen noch mancherlei Vorteile des Eisenausbau im Grubenbetrieb anführen, doch mögen vorstehende Ausführungen genügen, da sie das Wesentlichste enthalten. Sicherlich wird in Zukunft noch mehr als bisher Eisen für Ausbauzwecke im Grubenbetrieb gebraucht werden, das Holz wird nicht vollkommen verschwinden, aber sicherlich stark in den Hintergrund treten. Diese Frage ist zugleich auch eine volkswirtschaftliche. Es wird dadurch möglich sein, unserer Eisenindustrie mehr Aufträge zu verschaffen und zugleich die Einfuhr des teuren Auslandsholzes zu drosseln, also Guthaben in der Außenhandelsbilanz zu erlangen.

Gegenüber dem Betonabbau besitzt der Eisenausbau den Vorzug größerer Billigkeit und auch den der größeren Nachgiebigkeit. Die Aussichten für die Verwendung von Eisen im Grubenbetrieb sind mithin sehr günstig.

Grubeninspektor H. Isselhorst, Wehofen.

**Wassergekühlter Heißwindschieber.**

Die kupfernen Zungen für wassergekühlte Heißwindschieber wurden bisher meist nur mit ein oder drei senkrechten Scheidewänden im Wasserraum ausgeführt, durch die aber kein genügender Wasserumlauf erzielt werden kann. Es bilden sich tote Räume, in denen sich namentlich bei rückgekühltem Kühlwasser Schlamm u. ä. abgelagert. Diese Stellen erfahren dann eine örtliche

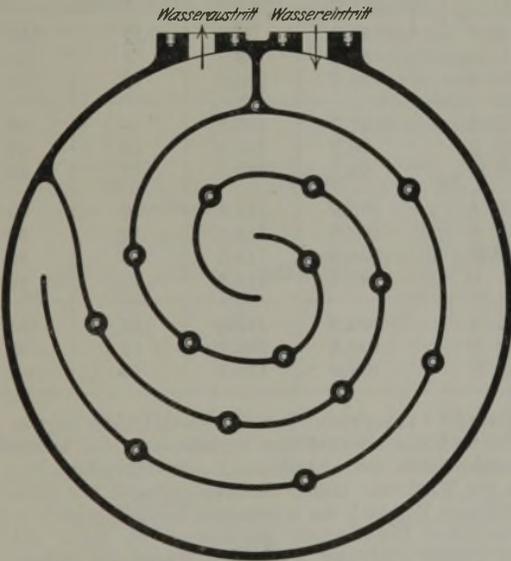


Abbildung 1. Schneckenförmige Anordnung der Scheidewände in der wassergekühlten Zunge des Heißwindschiebers.

Überhitzung, so daß das Kupfer verbrennt und diese Teile häufig ausgewechselt werden müssen.

Da die kurze Lebensdauer der Zungen zuviel kostspielige Ausbesserungsarbeiten und Stillstände der Oefen und Winderhitzer verursachte, wurde die Ausführung nach Abb. 1 eingeführt. Durch die engen, schneckenförmig geführten Wasserkanäle ist die Bildung von toten Räumen vermieden und eine gründliche Kühlung der Zungenwände gewährleistet. Mehrjährige Betriebsdauer bestätigte die Überlegenheit der neuen Bauart, deren Haltbarkeit ein Vielfaches der früher verwendeten Zungen ist.

E. Hofmann.

**Der Einfluß der Versuchsgeschwindigkeit auf die Kerbsprödigkeit.**

In der Hoffnung, eine Klärung der im Schrifttum enthaltenen widerspruchsvollen Angaben über den Einfluß der Versuchsgeschwindigkeit auf die Ergebnisse der Kerbschlagprobe zu erhalten, führte G. Docherty<sup>1)</sup> eine Reihe entsprechender Versuche durch. Die einschlägigen deutschen Forschungen und ihre Ergebnisse scheinen ihm unbekannt geblieben zu sein. Da seine Arbeiten jedoch eine willkommene Bestätigung und Ergänzung derselben bilden, soll kurz über sie berichtet werden.

Docherty benutzte die in Abb. 1 wiedergegebene Einrichtung, bei deren Entwurf darauf geachtet wurde, daß die Probestäbe

(normale Izod-Stäbe) genau auf dieselbe Weise wie im Izod-Hammer beansprucht wurden. Als Kraftquelle diente eine 100-t-Buckton-Maschine, die ihren Druck mittels des reibungslos in dem mit Oel gefüllten Zylinder a spielenden Kolbens b auf die Biegeprobe c übertrug. Zum Aufzeichnen des Kraftverbrauches diente ein gewöhnlicher Dampfmaschinenindikator. Die Versuchsgeschwindigkeit konnte von 1,27 mm bis zu 1270 mm je min geändert werden. Schwierigkeit bereitete die Wahl des Oeles. Um ein genügend schnelles Ansprechen des Indikators auf plötzliche Kraftänderungen zu ermöglichen, ist nämlich ein dünnflüssiges Oel erforderlich. Da ein solches aber schnell zwischen Kolben und Zylinderwand hinausgepreßt wird, wird hierdurch die Versuchsdauer beschränkt.

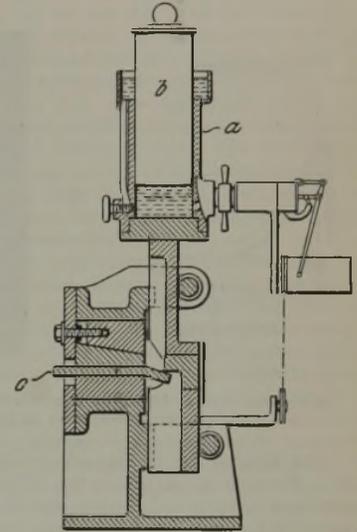


Abbildung 1.

Schnitt durch die Prüfmaschine.

Bezüglich des Bruchvorganges unterscheidet Docherty nach einem Vorschlage von Haigh zwischen „crack“ und „tear“. „Crack“ soll den Vorgang beim spröden Bruch bezeichnen, wie er z. B. infolge eines räumlichen Spannungszustandes eintritt, „tear“ das Brechen in zäher Weise durch Abscheren. Es handelt sich also um die in Deutschland längst übliche Unterscheidung zwischen Verformungs- und Trennungsbruch. Die beste Uebersetzung für die beiden englischen Worte ist wohl „Sprung“ und „Riß“.

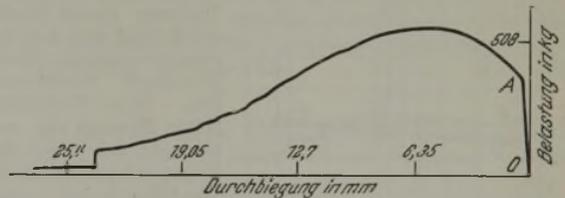


Abbildung 2. Biegediagramm von Flußstahl.

Die untersuchten Werkstoffe waren: ein Messing, ein normalisierter Nickelstahl (0,38 % C, 0,64 % Mn, 3,8 % Ni) und ein Flußstahl (0,25 % C, 0,74 % Mn) in gewalztem und normalisiertem Zustande. Da sich bei dem letzten Werkstoff für die genannten Behandlungsarten keine Unterschiede ergaben, wurden beide Versuchsreihen zusammengeworfen.

Abb. 2 zeigt ein mit dem Flußstahl erhaltenes Biegediagramm. Die Kurve steigt bis zum Punkt A fast geradlinig an und biegt dann scharf um. A entspricht aber nicht der Elastizitäts- bzw. Streckgrenze beim Zugversuch. Es ergibt sich das daraus, daß die Neigung der Linie OA viel größer ist, als sich aus dem Elastizitätsmodul berechnet. Auch müssen bleibende Dehnungen infolge der Spannungssteigerung im Kerbgrund schon bei einem geringen Bruchteil der durch den Punkt A angegebenen Belastung auftreten. Solche bleibenden Dehnungen ließen sich auch leicht bei frühzeitiger Unterbrechung des Biegeversuches nachweisen. Der Knick bei A entsteht dadurch, daß hier die ersten Anrisse im Kerbgrund auftreten, wie durch dessen sorgfältige Beobachtung

<sup>1)</sup> Engg. 126 (1928) S. 597/600.

bei möglichst langsam laufender Maschine gefunden wurde. Die leichten Wellenlinien der Biegekurve verdanken ihr Entstehen dem ruckweisen Voranschreiten des Verformungsbruches, der plötzliche Abfall am Ende des Versuches dem Auftreten des Trennungsbruches, der in der von Docherty beigebrachten Abbildung der Bruchfläche zu erkennen ist. Der Nickelstahl brach im allgemeinen rein sehnig. In zwei Fällen zeigte er jedoch das aus *Abb. 3 und 4* erkennbare Verhalten. Man sieht deutlich, wie dem breiten Streifen körnigen Bruches ein starker, ohne Arbeitsverbrauch erfolgender Kraftabfall zugeordnet ist, dem eine Verminderung der verbrauchten Arbeit entspricht. Bei diesem Werkstoff bewirkte das Auftreten der ersten Anrisse (A in *Abb. 3*) keine Richtungsänderung der Biegekurve.

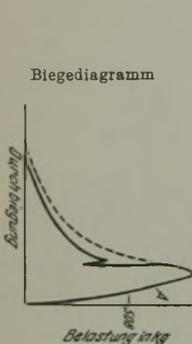


Abb. 3.

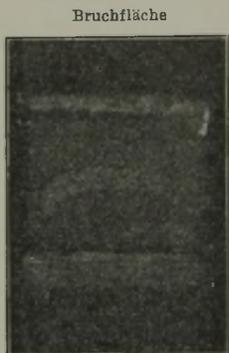


Abb. 4.

Abbildung 3 und 4. Auftreten von Trennungsbruch bei vorwiegend zäh brechendem Nickelstahl.

Der Einfluß der Biegegeschwindigkeit ist aus *Abb. 5* zu sehen, die auch das Ergebnis von Schlagversuchen mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten enthält. Die starke senkrechte Linie gibt die mittlere Abweichung vom Mittel der Parallelversuche an. Beim Messing (Linie 3), für das bei allen Proben ein sehniger Bruch angenommen werden muß, steigt der Arbeitsverbrauch mit zunehmender Geschwindigkeit gleichmäßig an. Der Flußstahl (Linie 1), der ebenfalls Verformungsbruch zeigte, verhält sich weniger regelmäßig. Hier weist die verbrauchte Arbeit bei einer bestimmten Biegegeschwindigkeit einen Höchstwert auf, dessen Vorhandensein Docherty aber noch durch weitere Versuche sicherstellen will. Die Schlagarbeit ist höher, als sich nach dem Ergebnis der Biegeversuche erwarten läßt. Docherty macht hierfür durch Stoß und Schwingungen verursachte Energieverluste verantwortlich. Beim Nickelstahl (Linie 2) steigt die verbrauchte Arbeit mit der Biegegeschwindigkeit an. Die Schlagproben weisen jedoch einen bedeutend geringeren Arbeitsverbrauch auf, und zwar die mit höherer Geschwindigkeit zerschlagenen den kleinsten. Die Erklärung hierfür liefert die Beschaffenheit der Bruchflächen, die bei den Biegeproben rein sehnig sind, bei den Schlagproben jedoch zahlreiche körnige Stellen zeigen. Der durch die *Abb. 3 und 4* dargestellte Vorgang hat sich also hier im kleinen mehrmals wiederholt.

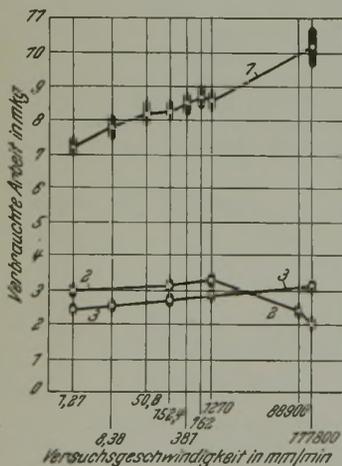


Abbildung 5. Abhängigkeit der aufgenommenen Arbeit von der Versuchsgeschwindigkeit.

Der Berichterstatter hat sich bei der vorstehenden Darstellung durch die sich aus den deutschen Arbeiten ergebenden Anschauungen leiten lassen. Docherty hat es nicht verstanden, die von ihm selbst erwähnte Unterscheidung der beiden Brucharten für die Erklärung der von ihm gefundenen Tatsachen auszunutzen. Er will z. B. die niedrige Schlagarbeit des Nickelstahles dadurch begründlich machen, daß „die schlagartige Natur der Izod-Probe oder die größere Formänderungsgeschwindigkeit (oder beides zusammen) eine schnellere, wenn auch nicht augenblickliche Ausbreitung der ‚Sprünge‘ oder ‚Risse‘ bewirke“.

F. Fettweis.

Silizium-Mangan-Stähle mit Chromzusätzen.

Mit Rücksicht auf die wachsende technische Bedeutung der Silizium-Mangan-Stähle führte A. B. Kinzel<sup>1)</sup> eine Reihe von Untersuchungen aus, die insbesondere die Ermittlung des Einflusses verschiedener Wärmebehandlungen auf die physikalischen Eigenschaften zum Ziele hatten. Zur Untersuchung gelangten vier Stahlgruppen, deren Mangangehalt von 0,59 bis 1,58 % anstieg, wobei für jeden Mangangehalt mehrere verschiedene Siliziumgehalte vorlagen.

Die chemische Zusammensetzung der in einem 150 kg fassenden Elektroofen hergestellten Schmelzen ist im einzelnen

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

Schmelze	C %	Si %	Mn %	P %	S %
1. A	0,24	0,39	0,59	0,019	0,004
1. B		0,54			
1. C		0,85			
2. A	0,29	0,50	0,97	0,017	0,002
2. B		0,71			
2. C		0,99			
3. A	0,37	0,78	1,04	0,013	0,002
3. B		1,01			
3. C		1,32			
3. D		1,60			
4. A	0,38	0,56	1,58	0,017	0,002
4. B		0,60			
4. C		0,82			

Zahlentafel 2. Physikalische Eigenschaften von Silizium-Mangan-Stählen nach Härtung in Wasser von 100° und Anlassen auf 480°.

Schmelze	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Festigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung % (l = 50 mm)	Einschnürung %
1. A	85,8	92,8	11	56
1. C	84,4	93,5	8	46
1. B	91,4	102,6	13	52
2. A	97,7	105,5	10	38
2. B	96,3	106,9	13	47
2. C	99,1	109,0	11	42
3. A	102,6	111,8	12	40
3. B	102,6	112,5	14	47
3. C	104,0	113,2	15	50
3. D	91,4	112,5	12	40
4. A	103,3	111,8	13	54
4. B	100,3	109,7	14	48
4. C	104,0	111,1	15	47

in *Zahlentafel 1* angegeben. Der Kohlenstoffgehalt liegt in mittleren Grenzen und schwankt im Verhältnis zu den anderen Legierungselementen nur unbedeutend. Die Verschmiedung war infolge der Wahl sehr kleiner Blockquerschnitte nur gering; ein unmittelbarer Vergleich der ermittelten Festigkeitswerte mit den im technischen Großbetriebe gewonnenen ist daher nicht zugänglich, worauf auch der Verfasser aufmerksam macht. Die Stähle ließen sich leicht schmieden und walzen. *Zahlentafel 2* enthält die nach dem Härten in Wasser und Anlassen auf 480° erzielten Festigkeitseigenschaften. Allgemein ergaben sich bei Wasserabschreckung wesentlich höhere Werte für Festigkeit und Streckgrenze als beim Härten in Oel. In gleicher Weise wirken steigende Zusätze von Mangan und Silizium, merklich aber nur bis zu etwa je 1 %, verbessernd. Die besten Ergebnisse wurden an einem Stahl mit 0,3 bis 0,35 % C, 1 % Si und 1 % Mn erhalten. Durch Normalisieren geht die beim Vergüten stark hervortretende Wirkung der Legierungselemente weitgehend verloren.

Um die Oelhärtbarkeit zu verbessern, untersuchte der Verfasser weiterhin einen Stahl mit 0,34 % C, 0,91 % S und 1,04 % Mn, dem 0,38 bis 0,95 % Cr zugesetzt wurden. Die nach Oelhärtung

<sup>1)</sup> Trans. Am. Soc. Steel Treat. 14 (1928) S. 866/76.

Zahlentafel 3. Physikalische Eigenschaften einiger Stähle nach Härtung in Oel von 900° und Anlassen auf verschiedene Temperaturen.

C	Si	Mn	Cr	Anlaßtemperatur	Streckgrenze	Festigkeit	Dehnung %	Ein-schnü-rung %
%	%	%	%	°C	kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	(l = 50 mm)	%
0,34	0,91	1,04	0,38	425	98,4	111,8	—	—
0,34	0,91	1,04	0,73	425	124,4	141,3	10	42
0,34	0,91	1,04	0,95	425	125,1	141,3	10	38
0,28	0,90	0,97	—	480	62,6	80,8	20	54
0,41 <sup>1)</sup>	—	1,52	—	400	89,3	99,1	10	50
0,28 <sup>2)</sup>	0,90	0,97	—	425	107,5	118,3	13	48

1) In Oel gehärtet von 850°. — 2) In Wasser gehärtet von 900°.

von 900° erreichten Festigkeitseigenschaften sind in Zahlentafel 3 zusammengestellt. Die Ergebnisse kommen den ohne Chromzusatz bei Wasserhärtung erreichten gleich. Der Schlagwiderstand ist dagegen geringer.

Ein Versuch, neben Chrom auch Wolfram als Härtungselement zuzulegieren, ergab große Härteempfindlichkeit. Der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die Wirksamkeit einer Wärmebehandlung der für die verschiedensten Zwecke sehr geeigneten Mangan-Silizium-Stähle durch Chromzusatz stark verbessert wird und die chromlegierten Stähle den nichtlegierten erheblich überlegen sind.

Dr.-Ing. W. Oertel.

**Praktische Richtlinien für gasanalytische Untersuchungen.**

G. Neumann und F. Sträuber befassen sich im Teil A der vorgenannten Abhandlung<sup>1)</sup> mit Einrichtung, Fehlerquellen und Handhabung von Orsat-Apparaten. Die Verfasser kommen hierbei zu Vorschlägen, die meiner Ansicht nach heute nicht mehr vertretbar sind. Außerordentlich breite Ausführungen widmen sie der bekannten, Fehler verursachenden Kapillarbrücke der älteren Orsat-Geräte, um dann schließlich diese grundsätzlich falsche Bauart doch beizubehalten, ja sogar eine gewisse Normung dafür vorzuschlagen.

Meines Erachtens gibt es keinen stichhaltigen Grund dafür, sich auf diese veraltete fehlerhafte Form der Brücke festzulegen.

Bei allen neuzeitlichen Apparaten<sup>2)</sup> ist längst der Weg gewählt, die Pipetten mit Dreiwegehähnen auszustatten und mit Gummischlauch aneinanderzuschließen.

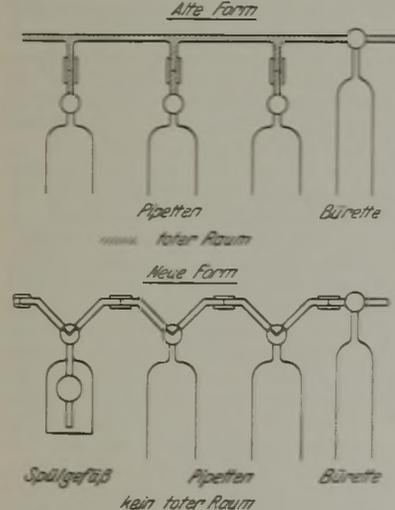


Abbildung 1. Anschluß der Pipetten.

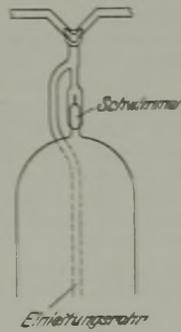


Abbildung 2. Pipette neuer Form.

Vorteile sind aus der zeichnerischen Gegenüberstellung in Abb. 1 ohne weiteres zu ersehen.

Die so gebildete Brücke ist weder kostspieliger, noch ist sie schwieriger zu bedienen, noch hat sie sonst irgendwelche Nachteile. Sie hat aber den großen Vorteil, daß sie alle Kapillarfehler des alten Orsats endgültig und restlos beseitigt. Warum soll denn da die veraltete fehlerhafte Brücke beibehalten und noch dazu genormt werden?

Ganz ähnlich liegt die Angelegenheit mit den von den Verfassern empfohlenen Pipetten. Sie erklären sich für die bekannten Pipetten mit Zweiwegehähnen. Und das, obwohl sie sich über

<sup>1)</sup> Vgl. Arch. Eisenhüttenw., 2 (1928/29) S. 357/74 (Gr. D: M. tt. Wärmestelle 123).

<sup>2)</sup> Vgl. die Apparate von Ott und die von der United States Steel Corporation gebauten u. a. m.

die geradezu scheußlichen Mängel gerade dieser Art Hähne anscheinend klar sind! (S. 566, linke Spalte unten.) Jeder, der mit diesen Pipetten gearbeitet hat, weiß, daß eine einzige unvorsichtige Handhabung des Hähnes durch den Analysierenden die Absorptionsflüssigkeit in die Kapillarbrücke reißt und dann oft auch noch in die Kapillaransätze der unbeteiligten Nachbarpipetten, von wo sie während der Analyse selbst nicht wieder entfernt werden kann, es sei denn, daß man die Verschmutzung der Nachbarpipette in den Kauf nimmt. Fast immer endet der Mißgriff des Analysierenden mit dem Auseinanderbauen, Reinigen und Wiederaussetzen des Apparates. Bei den groben Fehlern dieser Art Hähne ist nicht einzusehen, warum gerade sie empfohlen werden.

Setzt man an die oben wiedergegebene neue Form der Kapillarbrücke Pipetten von der aus Abb. 2 ersichtlichen Form, so sind falsche Hahngriffe sehr selten und vor allem in ihren Folgen weiter nicht zu fürchten. Kommt nämlich wirklich einmal Absorptionsflüssigkeit in die Kapillarbrücke, so läßt sie sich leicht durch etwas Kochsalzlösung aus dem Spülgefäß wieder entfernen, ohne daß die Analyse geopfert zu werden braucht oder eine Reinigung des Apparates notwendig wird. Die von den Verfassern gegen die Verwendung von Ventilen geltend gemachten Bedenken treffen bei diesen Pipetten nicht zu; sie haben seit Monaten auch bei nicht immer besonders sorgfältiger Bedienung zur vollsten Zufriedenheit gearbeitet.

Zum Schluß möchte ich noch einiges zu dem von den Verfassern des öfters verwendeten Begriffs „exakte Gasanalyse“ bemerken. Meines Wissens wird dieser Ausdruck nur dort gebraucht, wo man bewußt alle möglichen Fehler der Gasanalyse auf das praktisch noch erreichbare geringste Maß gebracht hat. Dazu gehört vor allem, daß man Quecksilber als Sperrflüssigkeit verwendet<sup>1)</sup>. Alle Verfahren, bei denen Kochsalzlösung als Sperrflüssigkeit angewendet wird, gehören ohne weiteres zur „technischen Gasanalyse“. Technische Gasanalyse heißt andererseits allerdings nicht, daß man sich nun an Fehlern leisten kann, was man nur will. Grundsätzlich soll man auch bei der technischen Gasanalyse den wahren Werten nach Möglichkeit nahekommen versuchen, ganz besonders, wenn das ohne Schwierigkeit und Zeitopfer geht, und das ist heute möglich, ohne den Vorteil der Schnelligkeit aufgeben zu müssen<sup>2)</sup>. Das geht allerdings nur, wenn man mit bekannten Fehlern aufräumt; sie beizubehalten oder durch Normung gleichsam verewigen zu wollen, ist falsch. Zu einer gesunden Weiterentwicklung der technischen Gasanalyse gehört, daß auch der Akademiker sich eingehend mit der handwerklichen Seite der Gasanalyse beschäftigt. Die Gasanalyse ist, mehr noch als andere Analysenarten, eine Kunst, die gelernt sein will. Nur wer sie auch handwerklich beherrscht, kann der Entwicklung vorwärts helfen. Daß veraltete, mit groben Fehlern behaftete gasanalytische Apparate heute noch in so großer Verbreitung angetroffen werden, liegt zweifellos an der unzulänglichen gasanalytischen Bildung der breiten Masse unserer Chemiker. Andere Länder sind uns in dieser Hinsicht ein gutes Stück voraus. Sich das verhehlen zu wollen, ist falsch. Aber es sollte Anlaß sein, sich wieder zur Spitzenleistung emporzuarbeiten.

Völklingen, im März 1929.

H. A. Bahr.

Auf Seite 566 unserer Mitteilung haben wir auf die neueren Apparate von Ott und Bahr und auf die darauf bezüglichen Schrifttumsquellen hingewiesen; außerdem haben wir sehr eingehend den nach gleichen Grundsätzen gebauten Apparat der United States Steel Corporation beschrieben und seine Vorteile hervorgehoben. Wir mußten jedoch an erster Stelle die bisher übliche Bauart nach Orsat und die Art und Vermeidung ihrer Fehlerquellen erörtern, weil heute — wenn man von dem von den Chemikern häufig bevorzugten und auch zuverlässigeren Verfahren nach Hempel absieht — fast ausschließlich diese Bauart

<sup>1)</sup> Altmeister Hempel: Gasanalytische Methoden, definiert bereits in der Ausgabe seines klassischen Buches von 1900 den Begriff „exakte Gasanalyse“ als solche, bei der Quecksilber als Sperrflüssigkeit verwandt werden muß. Treadwell gibt keine Definition für den Ausdruck „exakte Gasanalyse“; aus den Abbildungen folgt aber, daß die Apparate für exakte Gasanalyse mit Quecksilber beschickt sind.

<sup>2)</sup> Die neueren Orsatformen weisen gegenüber den alten nur Vorteile auf. Auch gegenüber dem allgemein als zuverlässig bekannten Hempelverfahren stellen sie einen ganz außerordentlichen Fortschritt dar: vereinigen sie doch sämtliche Vorteile des Hempelverfahrens, ohne die Nachteile dieses Verfahrens mit zu übernehmen (das häufige Auseinanderbauen und Wiederanschließen von Bürette und Pipette). Der Zeitgewinn gegenüber Hempel ist sehr groß, die Möglichkeit zu Fehlern denkbar klein geworden.

angewendet wird. Daß das Spülverfahren an sich vorteilhaft ist, ist selbstverständlich und ist auch in der Mitteilung bei der Beschreibung des amerikanischen Apparates ausdrücklich gesagt worden. Nach unserem Dafürhalten kommt es jedoch für die gewöhnlichen Versuchszwecke des Wärmeingenieurs, an den sich die Mitteilung in erster Linie wendet, im allgemeinen nicht in Frage, weil es die Analysenhäufigkeit, die für den Wärmeingenieur weitaus wichtiger als eine Meßgenauigkeit von  $\pm 0,2\%$  ist, ungünstig beeinflusst. Außerdem hat die von Bahr empfohlene Bauart einige Nachteile, wie z. B. größere Bruchgefahr u. dgl.

Bei schwierigeren, verantwortlicheren und überhaupt die größtmögliche Genauigkeit verlangenden Untersuchungen, z. B. vollständigen Koksofengasanalysen, insbesondere bei den der Verrechnung mit einem fremden Gaslieferer dienenden Ferngasanalysen oder beispielsweise bei der Prüfung der Genauigkeit von Heizwertmessern, empfehlen auch wir die Anwendung exakterer Verfahren, wobei wir aber in Übereinstimmung mit führenden Chemikern dem Verfahren nach Hempel im allgemeinen den Vorzug geben. Der Vorteil des Verfahrens nach Hempel liegt neben der kräftigeren Absorptionswirkung durch das Schütteln vor allem in der größeren Sicherheit der Vermeidung von Fehlern durch Undichtheiten, die bei den Orsat-Apparaten infolge der vielen Hähne und Schlauchverbindungen stets möglich sind.

Aehnlich verhält es sich mit dem von Bahr empfohlenen Absorptionsgefäß; wir haben zwei gleichartige Bauarten in den Abb. 19 und 20 dargestellt und ihre Vorzüge im Aufsatz erwähnt. Von „scheußlichen Mängeln“ der Absorptionsgefäße mit Zweigegehäusen zu sprechen, ist wohl übertrieben, da wir seit zehn Jahren fast nur mit dieser Bauart arbeiten und dabei keine Schwierigkeiten auftreten, viel eher kann man von „scheußlichen Mängeln“ bei den Gefäßen mit Ventilen sprechen, die durch Festsitzen der Ventile häufig zeitraubende ärgerliche Störungen verursachen. Im übrigen haben wir die Vor- und Nachteile beider Bauarten unparteiisch dargelegt.

Auch der Einwand des Verfassers gegen die Bezeichnungen „exakte Gasanalyse“ und „technische Gasanalyse“ erscheint uns nicht stichhaltig. Sie stammen nicht von uns, sondern sie sind der Ausdrucksweise der klassischen Analytiker entnommen; vgl. z. B. Treadwell<sup>1)</sup>.

Schließlich möchten wir noch darauf hinweisen, daß unsere Arbeit, die, wie bereits erwähnt, sich hauptsächlich an den Wärmeingenieur und seine Hilfskräfte wendet, nicht im geringsten den Anspruch erhebt, wissenschaftliche Beiträge zur laboratoriums-mäßigen Gasanalyse zu liefern; dazu ist alles darin Gesagte viel zu selbstverständlich und naheliegend. Die Notwendigkeit einer derartigen Veröffentlichung ergab sich aber aus der täglichen Beobachtung, daß in unzähligen Fällen, und zwar nicht selten auch in solchen Fällen, wo die Gasanalysen vom chemischen Laboratorium ausgeführt werden, gegen das Selbstverständliche und Naheliegende gesündigt wird und dadurch sehr viele und große Analysenfehler zustande kommen. Die Fehler, die hierdurch, nämlich durch falsche Ausführung und Handhabung der Versuchseinrichtung, entstehen, sind im allgemeinen viel größer als die durch die grundsätzlichen Unterschiede der Bauart und der Verfahren bedingten Fehler. Der Zweck unserer Mitteilung besteht darin, Fehler dieser Art zu verhüten, indem damit den die Gasanalyse ausführenden Personen eine Anleitung in die Hand gegeben wird, die zeigt, wie Fehler durch falsche Ausführung und Handhabung der Untersuchungsgeräte entstehen können, und wie man sie vermeidet.

Durchaus beizustimmen ist Herrn Dr. Bahr in dem, was er gegen Schluß seiner Ausführungen sagt über die Notwendigkeit der handwerklichen Beherrschung der Gasanalyse auch durch den Akademiker und über die Gasanalyse als eine Kunst, die gelernt sein will. Die häufig anzutreffende Einstellung wissenschaftlich gebildeter, besonders jüngerer Ingenieure, die meinen, die Gasanalyse sei eine des Akademikers unwürdige Laborantenarbeit, kann nicht genug verurteilt und bedauert werden. Sie ist nicht nur in sachlicher Beziehung schädlich, sondern auch vom Gesichtspunkt höherer Geistesbildung unangebracht.

Düsseldorf, im April 1929.

G. Neumann  
und F. Strähuber.

#### Selbsttätige Lichtbogen-Schweißeinrichtungen.

S. Sandelowsky stellt Betriebsbedingungen und grundsätzlichen Aufbau von selbsttätigen Schweißvorrichtungen zusammen und beschreibt einige ausgeführte Anlagen in ihrer Leistung und Wirtschaftlichkeit<sup>2)</sup>. Der Verfasser führt aus, daß die Güte der Schweißung wesentlich von dem Geschick und dem

guten Willen des Schweißers abhängt. Aus diesem Grunde und Hand in Hand mit der Forderung der Rationalisierung tauchte der Wunsch auf, die Tätigkeit des Schweißers nach Möglichkeit durch Maschinen zu ersetzen und somit die Güte der Schweißung zu verbessern.

Die Ansprüche, die an eine neuzeitliche Einrichtung dieser Art gestellt werden können, werden wie folgt zusammengefaßt:

#### A. Verbindungsschweißung.

1. Nach Schalterbetätigung soll der Lichtbogen selbsttätig gezogen und etwas später der Nahtvorschub selbsttätig eingeschaltet werden.
2. Drähte von 2 bis 8 mm Dmr. müssen sich einwandfrei verschweißen lassen, und der Draht muß bei üblichem Drahtzustand einwandfrei vorgeschoben werden.
3. Beim Aufsetzen des Drahtes muß der Nahtvorschub rückwärts geschaltet werden können, um eine Uberschweißung der Fehlstelle zu ermöglichen.
4. Naht- und Drahtvorschübe müssen in weiten Grenzen regelbar sein.

#### B. Auftragschweißen

wie unter A und ferner:

5. Die Nähte müssen möglichst flach und gleichmäßig ausfallen.
6. Es müssen sich auch hochgeköhlte und legierte Drähte einwandfrei verschweißen lassen.

Natürlich müssen die erzielten Ergebnisse in Leistung und Beschaffenheit der Handschweißung überlegen sein.

Große Schwierigkeiten waren zu überwinden, um alle diese Forderungen zu erfüllen und außerdem noch eine Musterausführung zu schaffen, mit der sämtliche selbsttätige Schweißarbeiten ausgeführt werden können. Am schwierigsten war es, den Drahtvorschub bei der erforderlichen Betriebssicherheit so empfindlich in der Regelung auszubilden, daß die unvermeidlichen Unebenheiten der Schweißnaht ohne Einfluß bleiben. Die Anlagen bestehen im wesentlichen aus dem wichtigsten Teile, dem Schweißkopf mit Drahtvorschubeinrichtung, einem besonderen Schaltkasten, der die Meß-, Regel- und Schalteinrichtungen enthält, und einer Druckknopftafel, auf der die Ein- und Ausschaltvorgänge während des Betriebes vorgenommen werden. Der Antrieb des Draht- und Nahtvorschubes wird durch Drehstrom-Kurzschlußmotoren bewirkt, die über ein Zwischengetriebe und eine Umschaltkupplung die Drahtvorschubrollen und die Rollen zum Verschieben des Schweißkopfes treiben.

Bei Inbetriebnahme, die durch Erregung des Schweißgenerators und Einschalten des Drehstromnetzes erfolgt, läuft der Schweißdraht zum Werkstück und bewirkt durch Kurzschluß ein Umschalten des Drahtvorschubes auf Rücklauf, der mit erhöhter Geschwindigkeit erfolgt, um betriebssichere Zündung zu erreichen, so daß der Lichtbogen gezogen wird. Mit einer Umschaltkupplung aus zwei in entgegengesetzter Richtung zueinander umlaufenden Topfmagneten, zwischen denen eine Ankerscheibe verschiebbar angeordnet ist, wird der Vor- oder Rückschub erzielt.

Das Nahtvorschubgetriebe ist so in den Gesamtvorgang eingefügt, daß es gleichzeitig mit dem Zünden eingeschaltet wird, beim Abreißen des Lichtbogens stillsteht und beim Kurzschluß zurückläuft. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß die Trägheitsmassen, die der dauernden Umschaltung unterworfen sind, äußerst gering gehalten werden können, und daß damit die Regelung verzögerungsfrei und empfindlich arbeitet. Von Maschinen mit Motorumschaltung oder Drehzahlregelung unter Verwendung von einem Zwischenrelais, das mit Verzögerung arbeitet, kann dies nicht in dem Maße erreicht werden, da dort eine gewisse Mindestzeit für die Umschaltung notwendig ist, in der die Lichtbogenspannung empfindlich schwanken kann.

Einige Anlagen, davon eine zum Schweißen von Behälter-schüssen, eine Schwellenschweißanlage und eine Anlage zum Auftragschweißen für Radsätze, werden eingehend beschrieben.

Die Längsnahtschweißmaschine für Rohrschüsse eignet sich ebenso zum Schweißen von Eck- und überlappten Nähten an beliebigen Bauteilen und kann auch für Auftragsarbeiten benutzt werden. Außer dem Einspannen des zu schweißenden Werkstoffes und dem Inbetriebsetzen ist keinerlei Bedienung erforderlich. Für größere Leistungen wird die Maschine mit zwei Schweißköpfen versehen. Außerdem ist noch eine Abzugsvorrichtung angebracht, die einen Niederschlag der sich allmählich an den Düsen absetzenden Schlacke auf die Schweißung verhindert, und ferner eine Zusatzeinrichtung für Schutzgasschweißung.

Die Schwellenschweißmaschine dient zum Aufschweißen von Hakenplatten auf eiserne Schwellen. An einem aus Profilleisen genieteten Gestell sind die Schweißeinrichtungen derart aufgehängt, daß ihr Abstand dem der aufzuschweißenden Hakenplatten entspricht. Die Schwelle wird auf zwei darunter be-

<sup>1)</sup> Lehrbuch der analytischen Chemie, 5. Aufl., Bd. 2 (Leipzig und Wien: Franz Deuticke 1911) S. 637 u. 645.

<sup>2)</sup> A.-E.-G.-Mitt. 1929, S. 175/81.

findlichen ebenfalls am Gestell angenieteten Profilleisen festgespannt. Die Hakenplatten werden an einen Führungsstempel gehängt, der durch Wasserdruck auf die Schwelle gedrückt wird. Dieser Führungsstempel trägt an seinem unteren Ende eine dem Plattenprofil entsprechende Schablone, um die die Düsenführungs Ketten umlaufen. Nach Einschalten der Anlage laufen die Schweißdüsen entsprechend der Form der Schablone um den Führungsstempel um, und nach einmaligem Umlauf ist die Schweißung beendet.

Trotz der großen Plattenunterschiede gelang es mit dieser Einrichtung, eine ausschließliche Fertigung zu erzielen und die Herstellung um etwa 140 % zu beschleunigen. Außerdem war die Beschaffenheit der Schweißung bedeutend besser als bei Handbetrieb.

Ein besonders lohnendes Gebiet für Auftragarbeiten stellt das Aufschweißen von abgelaufenen Radsätzen dar. Der Radsatz läuft dabei auf Rollen, auf die er nur aufgelegt zu werden braucht, so daß jedes Einspannen wegfällt. Ueber den Radkränzen sind die Schweißeinrichtungen angebracht. Von besonderem Vorteil für Auftragarbeiten ist es, nach Belieben Drähte verschiedenen Durchmessers und vor allem hochgekohlte und legierte Elektroden verwenden zu können; dies ist wichtig, weil der aufgetragene Werkstoff möglichst verschleißfest aufgebracht werden soll.

Weitere Anwendungsgebiete für diese Art Maschinen sind: Längs-, Rund- und Flanschnähte von Gefäßen, Behältern, Kes-

seln, Rohrleitungen, Rundkonstruktionen jeder Art und Blechstärke usw.

Es hat sich gezeigt, daß bei der selbsttätigen Schweißung mit niedrigeren Spannungen gearbeitet werden kann als bei Handschweißung und man deshalb bei gleichem Drahtdurchmesser eine höhere Stromstärke verwenden kann. Es sind Lichtbogen Spannungen bis herunter auf 14 V erreicht worden, und man kann dabei die Stromstärke unbedenklich um etwa 30 % erhöhen. Aus diesem Grunde fallen selbsttätig geschweißte Nähte besser aus und zeigen ein feineres Gefüge als die von Hand geschweißten, da die schädliche Einwirkung der Luft mit abnehmender Spannung und zunehmender Stromstärke vermindert wird. Bleche von 2 mm Stärke können so noch einwandfrei selbsttätig geschweißt werden, während bei Handschweißung es überhaupt nicht möglich ist, Bleche unter 3 mm zu schweißen.

Ueber die Wirtschaftlichkeit lassen sich schwer allgemeingültige Angaben machen, jedoch ist die Leistung der selbsttätigen Schweißmaschine immer ein Mehrfaches der Handleistungen, und ihre Anschaffungskosten lassen sich in etwa einem Jahre zurückgewinnen.

Schließlich wird dann noch darauf hingewiesen, daß bei Massenherstellung die Handschweißung mehr und mehr von der selbsttätigen Schweißung verdrängt, dadurch die Herstellung beschleunigt wird und wertvolle Arbeitskräfte für andere Zwecke frei gemacht werden können.

Dipl.-Ing. J. Severin.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 21 vom 23. Mai 1929.)

Kl. 10 a, Gr. 22, H 112 490. Koksofenanlage. Otto Hellmann, Bochum, Ottostr. 6.

Kl. 10 a, Gr. 36, H 111 227. Aus stehenden Retorten oder Kammern bestehende Schwel- oder Verkokungsanlage. Otto Hellmann, Bochum, Ottostr. 6.

Kl. 12 e, Gr. 2, T 35 141. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen, Mischen und zur Absorption von Gasen und Dämpfen. Theisen, G. m. b. H., München O 27, Friedrich-Herschel-Str. 25.

Kl. 12 e, Gr. 5, E 35 223. Vorrichtung zur elektrischen Entstaubung. „Elga“ Elektrische Gasreinigungs-Gesellschaft m. b. H., Kaiserslautern.

Kl. 18 b, Gr. 21, R 66 493. Verfahren zum Betriebe einer Elektrostahlofenanlage bestehend aus zwei Oefen von verschiedenem Fassungsvermögen. Dr. Hermann Röchling und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 18 c, Gr. 10, Sch 82 469. Röllgang für Blechglühöfen mit feuerfester Bewehrung der Rollen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 24 c, Gr. 10, E 37 135; Zus. z. Pat. 454 045. Brenner für Gasfeuerungen mit Förderung der Verbrennungsluft mittels Schaufelrades durch das unter Druck stehende Gas. Regnier Eickworth, Dortmund, Rathenauallee 49.

Kl. 31 c, Gr. 9, S 78 048. Modell zum Einformen verwickelter Gußstücke mit Teilen, die auf einem größeren Teil des Umfangs über die Hauptbegrenzungsfläche des Modells herausragen, zunächst mit eingeformt und nach dem Einformen vor dem Herausheben des Modells durch ein Hebelwerk in die Hauptbegrenzungsfläche des Modells eingezogen werden. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 31 c, Gr. 9, S 83 675. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Sandformen mit eingesetztem Kern für dünnwandigen Hohlguß, insbesondere für Heizkörper, unter Verwendung verankerter Grünsandlager, deren Verankerungen während des Aufstampfens der Form durch das Modell geführt werden und nach dem Ausheben des Modells zum Zentrieren des Kerns in der Sandform verbleiben. The H. B. Smith Company, Westfield, Mass. (V. St. A.).

Kl. 31 c, Gr. 15, K 104 469. Kokille zur Herstellung von Metallblöcken, bei welcher durch Benutzung wärmeisolierender Stoffe und zur Wärmeabteilung dienender Kanäle ein Temperaturgefälle zwischen den Seitenflächen aufrechterhalten wird. Reinhold Carl Krause, Youngstown, Ohio (V. St. A.).

Kl. 31 c, Gr. 26, W 72 090. Spritzgußmaschine mit einer zum Entfernen der Spritzsäule vom Gußstück dienenden Abtrennvorrichtung. Dr.-Ing. Erich Will, Hamburg 36, Jungfernstieg 30.

Kl. 48 a, Gr. 1, J 34 497. Verfahren zur Reinigung von Metalloberflächen, insbesondere zur Entfernung von Oxydschichten. Jacob Janz, Freiburg i. Br., Reichsgrafenstr. 4.

<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. 48 d, Gr. 4, P 55 036. Verfahren zur Herstellung einer Rostschutzhülle auf eisen- oder stahlhaltigen Gegenständen. Société Continentale Parker, Chichy (Seine).

Kl. 80 c, Gr. 16, M 93 355. Gasschachtöfen zum Brennen oder Rösten von Kalk, Dolomit, Magnesit, Erzen o. dgl. mit Mittelkern und Gutabzug nach der Mitte. Wilhelm Müller, Gleiwitz, O.-S., Niederwallstr. 8 a.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 21 vom 23. Mai 1929.)

Kl. 12 e, Nr. 1 073 704. Reiniger für Dampf, Gas oder Luft. Oskar Hunger, Schweidnitz.

Kl. 12 e, Nr. 1 074 242. Gasreinigungsanlage. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 a, Nr. 1 074 465. Belüftungsvorrichtung für zylindrische Rostöfen mit Druckluftbetrieb. Dipl.-Ing. Hubert Gleichmann, Rödgen b. Siegen i. W.

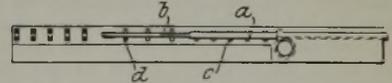
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 471 271, vom 10. September 1925; aus gegeben am 9. Februar 1929. Luxemburgische Priorität vom 16. September und 10. November 1924. Paul Gredt in Luxemburg. *Verfahren zum Verhütten von Oolithkörnern aus Minette und ähnlichen Feinerzen oder Erzschlichen.*

Unter Verwendung bekannter, zur Erzröstung geeigneter Oefen werden mit laufenden Temperaturmessungen in den einzelnen Teilen des Reduktionsofens die Geschwindigkeit des durch den Reduktionsofen wandernden Aufgabegutes und die Temperatur der dem Reduktionsofen zuzuführende Reduktionsgase geregelt.

Kl. 7b, Gr. 12, Nr. 471 312, vom 7. April 1927; aus gegeben am 9. Februar 1929. Demag, A.-G., in Duisburg, und Mathias Peters in Düsseldorf. *Dornführung für Rohrstoßbänke.*

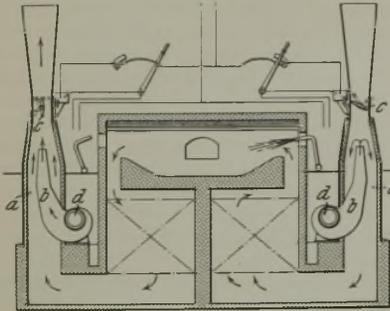
Die ortsfest angeordneten Stützkörper c, d zur Führung des Dornschaftes a und der Dornstange b sind als Doppelhebel ausgebildet. Die der Dornstange abgekehrten Schenkel dieser Doppelhebel stehen unter Federeinwirkung und haben das Bestreben, die die Dornstange umfassenden Schenkel in Stützlage zu halten.



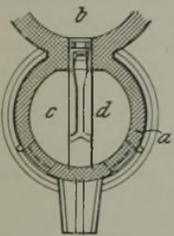
Kl. 10 b, Gr. 9, Nr. 471 358, vom 15. Oktober 1926; aus gegeben am 12. Februar 1929. Koks- und Halbkoks-Brikettiergesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf. (Erfinder: Ludwig Weber in Berlin-Wilmersdorf.) *Verfahren zum Erzeugen von Halbkoks durch Verschmelzen von Steinkohlebriketts.*

Als Brikettiergut wird eine bituminöse Steinkohle mit mehr als 16 % flüchtigen Bestandteilen verwendet, die mit wasserlöslichen organischen oder anorganischen Bindemitteln oder deren Gemischen brikettiert wird. Der entstehende Halbkoks hat stückige Form und kann sofort üblichen Feuerungen zugeführt werden; ferner wird ein praktisch staubfreier Urteer gewonnen.

**Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 471 327**, vom 15. Dezember 1926; ausgegeben am 12. Februar 1929. Morgan Construction Company in Worcester, Mass., V. St. A. *Umsteuereinrichtung für Regenerativöfen mit wechselweise wirkenden Gebläsen.*



In die Abzugskanäle a der beiden Ofenseiten sind Druckluftdüsen b eingebaut, die stets in Richtung des Abzuges ausblasen, und in den Kaminen der Abzugskanäle sind Stellklappen c vorhanden, die so zusammenarbeiten, daß bei geöffneter Stellklappe die zugehörige Düse auf Saugzug arbeitet, bei geschlossener Stellklappe aber den Ofen mit Luft speist. Jede unmittelbare Berührung der die Kanäle durchziehenden heißen Abgase mit den Gebläsen d wird hierdurch vermieden.



**Kl. 31 a, Gr. 3, Nr. 471 460**, vom 26. Februar 1927; ausgegeben am 12. Februar 1929. Zusatz zum Patent 402 438. Karl Rein in Hannover. *Verfahren und Vorherd zum Fertigmachen von Eisen, das im Kuppelofen niedergeschmolzen wird.*

Das aus dem Ofen b kommende Eisen wird auf der Zwischenwand des Vorherdes a entlang geführt und in zwei Metallströme geteilt, um es beiden Kammern c, d des Vorherdes zu gleicher Zeit zuzuleiten.

**Kl. 31 c, Gr. 1, Nr. 471 461**, vom 15. Oktober 1924; ausgegeben am 12. Februar 1929. Gilbert Michel in Bagnaux, Seine, Frankreich. *Verfahren zur Vorbereitung des Formsandes für den Guß leicht oxydierbarer Metalle.*

Der trockene Formsand wird bei der Aufbereitung nicht unmittelbar mit Harzen zusammengebracht, sondern mit einer leichtflüssigen Auflösung von Harzen in einem flüchtigen oder nichtflüchtigen Öl innig durchgearbeitet. Dadurch wird jedes einzelne Sandkörnchen mit einer dünnen Harzschicht überzogen, wobei jedoch diese Harzlösung im Gegensatz zu Mineralölen schon vor dem Verformen des Sandes oder dem Gießen trocknet, jedenfalls aber im Augenblick des Gießens infolge der dabei auftretenden Hitze fest wird.

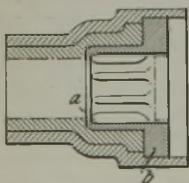
**Kl. 18 b, Gr. 19, Nr. 471 477**, vom 16. Oktober 1926; ausgegeben am 13. Februar 1929. Zusatz zum Patent 446 283. Ferdinand Raesch in Saarbrücken. *Form- und Brenn-Nadel zur Herstellung von Konverterböden.*

Die Nadel, die im übrigen beliebige Querschnittsform haben kann, ist nicht mit Rillen oder Nuten an der Mantelfläche versehen, sondern sie ist von einer verbrennlichen Hülse von abweichender Querschnittsform umgeben, so daß die zwischen der Hülseinnenfläche und der Nadelmantelfläche gebildeten Spielräume als aufsteigende Gaskanäle wirken.

**Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 471 478**, vom 15. November 1923; ausgegeben am 13. Februar 1929. Julius Bertram in Düsseldorf. *Regenerativstoßofen mit Beheizung des Stoß- und Schweißherdes durch getrennte Feuerungen.*

Die Beheizung erfolgt so, daß die Richtung der beiden Flammen stets einander entgegengesetzt ist und die Beheizung abwechselnd von der Mitte des Ofens aus nach den beiden Enden hin und nach der Umsteuerung von beiden Ofenenden aus nach der Mitte zu verläuft. Dabei werden die Abgase durch zwei hintereinandergeschaltete Regenerativkammern derart geführt, daß die Abgase des Schweißherdes beide Kammern hindereinander, die Abgase des Stoßherdes dagegen nur die zweite Kammer durchströmen.

**Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 471 491**, vom 29. April 1927; ausgegeben am 14. Februar 1929. Dipl.-Ing. Paul Voetter in Gelsenkirchen. *Hohler Muffenkern für Schleudergußrohre.*



Der an das innere Ende a des Muffenkernes b anschließende Teil der Muffenhöhhlung hat größeren Durchmesser als das innere Muffenende. Daher kann das aus der Form in die Muffenhöhhlung etwa überströmende Gießmetall nicht am inneren Ende der Muffenhöhhlung stehen bleiben, sondern muß entsprechend dem durch die Erweiterung

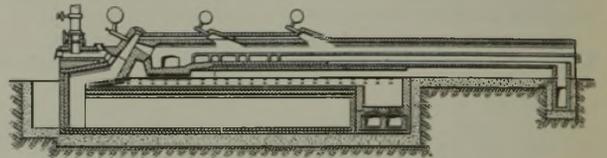
der Muffenhöhhlung gegebenen Gefälle in den erweiterten Teil abfließen.

**Kl. 31 c, Gr. 21, Nr. 471 492**, vom 7. November 1926; ausgegeben am 13. Februar 1929. Zusatz zum Patent 460 873. Dr.-Ing. Emil Hammerschmid in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von Strängen durch Gießen unter Verwendung der Einrichtung nach Patent 460 873.*

In einer geschlossenen langen Hohlform wird ein Strang gegossen, wobei nicht etwa die Form der ganzen Menge nach von einer einzigen bestimmten Stelle aus mit flüssigem Metall gefüllt wird, sondern der einlaufende Strahl benetzt jede Stelle der Gießform, so daß das Metall in dieser Form nicht auf einer längeren Strecke entlang fließen muß. Zu diesem Zweck wird die zum Eingießen des Metalls dienende Vorrichtung an der feststehenden Form entlang geführt.

**Kl. 24 c, Gr. 6, Nr. 471 525**, vom 21. November 1926; ausgegeben am 13. Februar 1929. Zusatz zum Patent 418 799. Friedrich Siemens, A.-G., in Berlin. *Regenerativ-Gleichstromofen.*

Die für den Ofenraum bestimmte Brennstelle ist in mehrere Brennstellen zerlegt, die in der Längsrichtung des Ofens hinter-



einander liegen oder aufeinander folgen. Diese verschiedenen Brennstellen sind mit getrennten und für sich regelbaren Gaszuführungen versehen, so daß dadurch nicht nur die Temperaturverteilung in dem Ofen geregelt, sondern auch das gewünschte gleichmäßige Wärmegefälle durch den ganzen Ofen hindurch erreicht werden kann.

**Kl. 40 a, Gr. 15, Nr. 471 563**, vom 7. September 1926; ausgegeben am 14. Februar 1929. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Herstellung kohlenstofffreier Metalle und Legierungen.*

Die entsprechenden kohlenstoffhaltigen Legierungen werden im Vakuum mit Magnesiumoxyd zur Reaktion gebracht. Man erhält auf diese Weise Legierungen mit beliebig niedrigen Kohlenstoffgehalten bis zu praktisch vollkommen kohlenstofffreien Legierungen. Zweckmäßig benutzt man dabei einen Tiegel oder einen Herd, der entweder ganz aus Magnesiumoxyd besteht oder mit einer Auskleidung aus Magnesiumoxyd versehen ist.

**Kl. 47 f, Gr. 27, Nr. 471 575**, vom 24. Juli 1927; ausgegeben am 27. Februar 1929. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., in Düsseldorf. *Mit einer Zementschutzschicht überzogenes Leitungsrohr und Verfahren zu seiner Herstellung.*

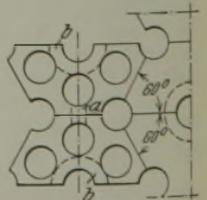
Um das mit der Schutzschicht zu versehenen Rohr wird ein mit flüssigem Zementbrei getränkter oder bestrichener Gewebestreifen gewickelt, worauf der so hergestellte Ueberzug schnell erhärtet. Für die Tränkung des Gewebestreifens wird Zementbrei verwendet, dem bei oder nach seiner Zubereitung besondere Bindemittel zugesetzt worden sind, wie z. B. Kisin oder Mittel, die seine Härte steigern oder andere wünschenswerte Eigenschaften ihm verleihen.

**Kl. 31 c, Gr. 3, Nr. 471 612**, vom 11. August 1925; ausgegeben am 14. Februar 1929. Amerik. Priorität vom 2. Oktober 1924 und 13. März 1925. Dr.-Ing. Erich Will in Hamburg. *Schutzbelag für Dauerformen.*

Der Grundstoff des Schutzbelages besteht aus Kieselgur, das durch ein geeignetes Bindemittel, vorteilhaft Borax oder Wasserglas, gebunden wird.

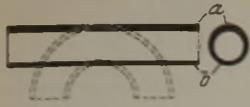
**Kl. 18 a, Gr. 14, Nr. 471 719**, vom 22. Februar 1927; ausgegeben am 16. Februar 1929. Rudolf Villers in Dortmund-Wambel und Heinrich Feldmann in Düsseldorf-Oberkassel. *Besatzstein für Winderhitzer o. dgl.*

Der Stein hat mehrere enge, miteinander in Verbindung stehende Durchgänge und im Querschnitt die Form zweier zusammengesetzter gleichseitiger Trapeze, die mit ihren schmälere parallelen Seiten aneinanderstoßen. Die Durchgänge werden durch zwei Hohlringhälften b, die in den beiden Gießhälften, und zwar in verschiedenen Ebenen angeordnet sind, und durch einen schrägen Kanal a gebildet, ferner sind die Steinhälften an den Stirnflächen gegeneinander versetzt.



**Kl. 49 h<sup>3</sup>, Gr. 24, Nr. 471 645**, vom 14. März 1926; ausgegeben am 18. Februar 1929. Jakob Schmitz in Düsseldorf.

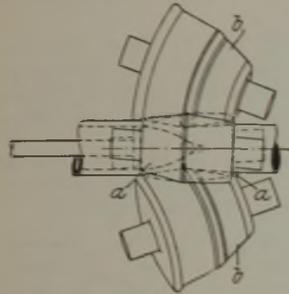
*Verfahren zur Herstellung von Rohrbogen von möglichst gleichmäßiger Wandstärke.*



Ein Rohr von ungleichmäßig starker Wandung wird derart gebogen, daß die stärkere Seite a die Krümmungsaußenseite und die schwächere Seite b die Krümmungsinenseite wird.

**Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 471 730**, vom 1. April 1928, ausgegeben am 18. Februar 1929. Dr.-Ing. Fritz Kocks in Düsseldorf.

*Schrägwalzwerk mit zwei Schrägwalzenpaaren zur Herstellung von Hohlkörpern (Rohren).*

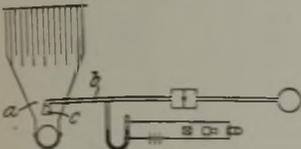


Um einwandfrei betriebssicher arbeiten zu können, werden die beiden Walzenpaare a, a; b, b gegeneinander versetzt so angeordnet, daß die Walzen doppelseitig gelagert werden können, daß ferner der Uebergang der Walzarbeit von dem ersten auf das zweite Walzenpaar

allmählich und sich überschneidend erfolgt, und daß endlich das Walzgut während des gesamten Walzvorganges einwandfrei geführt wird.

**Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 471 732**, vom 22. August 1926; ausgegeben am 18. Februar 1929. Metallgesellschaft, A.-G., in Frankfurt a. M. *Einrichtung zum Überwachen von Vorrichtungen zur Abscheidung von Schwefelkörpern aus Gasen, insbesondere elektrischen Gasreinigern.*

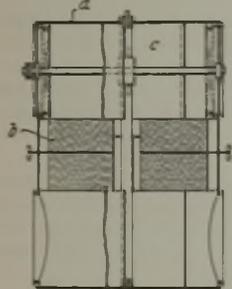
Mit dem Sammelraum a für das abgeschiedene Gut wird ein Druckrohr b derart verbunden, daß die Austrittsöffnung des Rohres für gewöhnlich frei liegt und somit das Druckmittel (Preßluft, Dampf o. dgl.) unbehindert in den Sammelraum a austreten kann. Erfolgt aber eine Störung in der Entleerung des Sammelraumes, so sperrt



das sich anhäufende Gut den Austritt c des Druckrohres ab und bewirkt, daß das Druckmittel, das am Entweichen gehindert ist, eine Signalvorrichtung in Tätigkeit setzt, die auf die Störung aufmerksam macht. Das gleiche Ergebnis zeitigt auch eine aus dem Sammelraum oder der Abscheidvorrichtung stammende Druckwelle, z. B. eine Verpuffung o. dgl. Der Explosionsdruck hindert in diesem Falle das Druckmittel am Austritt aus dem Druckrohr.

**Kl. 24 k, Gr. 4, Nr. 471 750**, vom 24. Juli 1927; ausgegeben am 16. Februar 1929. Schwedische Priorität vom 31. Juli 1926. (Erfinder: Erik Harald Kignell in Faymoreau, Vendée, Frankr.)

*Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Stockholm. Regenerative Wärmeaustauschvorrichtung, insbesondere zur Vorwärmung von Verbrennungsluft.*



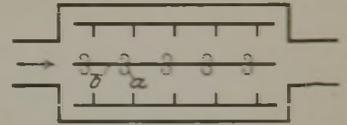
In einem Gehäuse a, das an der Ein- und Austrittsseite für die wärmeaustauschenden Mittel durch je eine Scheidewand c geteilt ist, ist der von Kanälen durchzogene Speicherkörper b fest angeordnet. Diese beiden, miteinander zwangsläufig verbundenen Scheidewände sind vor den Mündungen der Speicherkörper schwenkbar angeordnet.

Hierdurch ist es möglich, diese Kanäle unter geringstem Energieaufwand abwechselnd mit den Durchströmkanälen für die verschiedenen Mittel zu verbinden. Zweckmäßig sind die Scheidewände um die Achse des Umlaufkörpers ausgebildeten Speicherkörpers schwenkbar.

**Kl. 13 d, Gr. 1, Nr. 471 880**, vom 15. Dezember 1926; ausgegeben am 20. Februar 1929. Arthur Schulze in Dresden. *Verfahren zur Fernleitung von Dampf mit Wärmezufuhr in Zwischenstationen.*

Die Wärmezufuhr erfolgt in Gestalt von überhitztem Wasser, das die Wärme in höchst zusammengefaßter Art enthält, so daß eine geringe Menge genügt und nur eine kleine Arbeitsleistung erforderlich ist.

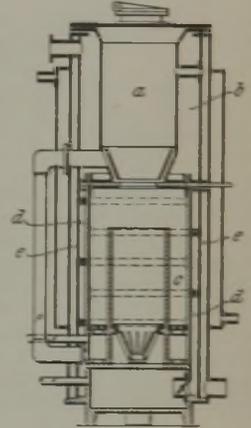
**Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 471 795**, vom 2. März 1923, ausgegeben am 21. Februar 1929. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr.-Ing. Oscar Heymann in Berlin-Wilmersdorf.) *Elektrische Staubniederschlagsanlage.*



An den Niederschlags-elektroden b sind senkrechte Fangbleche a angeordnet, die spiralförmig gewunden sind, derart, daß der zu reinigende Gasstrom den sich niederschlagenden Staub in das Innere der Spirale hineintreibt, von wo er dann in den Bunkerraum hinabgleitet, ohne sich wieder mit dem Gasstrom vermischen zu können.

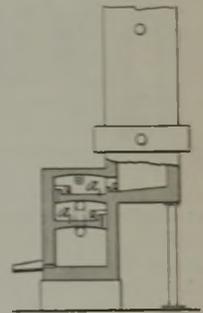
**Kl. 24 e, Gr. 7, Nr. 471 823**, vom 23. Juni 1925; ausgegeben am 18. Februar 1929. David Joseph Smith in Mapledurham & Reginald Fitzroy Clayton in Marlow, England. *Gaserzeuger mit zwei gleichsichtig angeordneten Gaserzeugungskammern.*

Der Brennstoffbehälter a ist von einem ringförmigen Raum b mit einem Auslaß am oberen Teile und die äußere Gaserzeugungskammer c von einem Raume d umgeben, der zwischen den Aschenfall der inneren Gaserzeugungskammer unten und dem den Brennstoffbehälter umgebenden Ringraum oben einen Ringraum bildet. Dieser Ringraum d ist ebenso wie der obere Ringraum selbst von einem weiteren Ringraume umgeben, der an seinem unteren Ende offen ist und an seinem oberen Ende mit dem Brennstoffbehälter in Verbindung steht, so daß die Luft für den Brennstoffbehälter vorgewärmt wird.



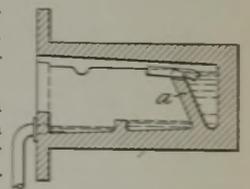
**Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 471 870**, vom 3. September 1926; ausgegeben am 16. Februar 1929. Wolfgang Mann in Berlin-Hermsdorf. *Kuppelofen mit besonderer Beheizung des aus dem Ofenschacht abfließenden Metalls.*

Das flüssige Eisen wird im Vorherd über flache etagenförmig übereinanderliegende Schalen a geleitet, wobei es von den Abgasen aus dem Schacht des Schmelzofens und außerdem von einer oder mehreren Zusatzfeuerungen beheizt wird, so daß eine Überheizung des Eisens erreicht wird.



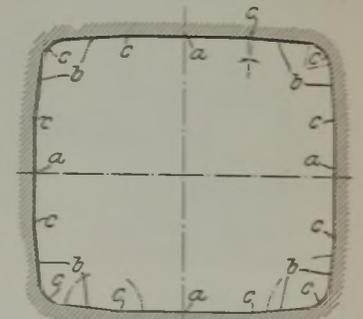
**Kl. 18 a, Gr. 4, Nr. 471 884**, vom 4. Mai 1927; ausgegeben am 16. Februar 1929. August Kusemann in Gelsenkirchen. *Offener Kühlkasten für Hochöfen.*

Im wesentlichen parallel zu den Kühlkastenseitenwänden ist ein Kragen a in das Kühlkasteninnere eingebaut oder eingegossen, der das eingeführte Spritzwasser an den Seitenwänden aufstaut.



**Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 472 048**, vom 25. Dezember 1924; ausgegeben am 22. Februar 1929. Amerikanische Priorität vom 31. Dezember 1923. Emil Gathmann in Baltimore, Maryland, V. St. A. *Blockform.*

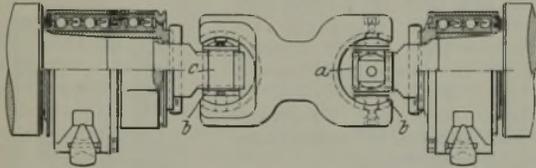
Die Blockform hat vier rechtwinklig zueinander verlaufende Hauptwände a, die nach den Ecken c der Form zu in acht einwärts gerichtete Wände b übergehen. Zweckmäßig schließen die Ebenen der Hauptwände mit denen der benachbarten einwärts gerichteten Wände Winkel von 5 bis 15° ein. Die einwärts geneigten Wände sind paarweise durch abgerundete Ecken untereinander verbunden.



**Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 471 940**, vom 20. Mai 1925; ausgegeben am 23. Februar 1929. Adolf Kreuser, G. m. b. H., und Friedrich Weitzel in Hamm i. Westf. *Maschinell angetriebener, mit einer Kupplung versehener Blockdrücker für Stoß- und Wärmöfen.*

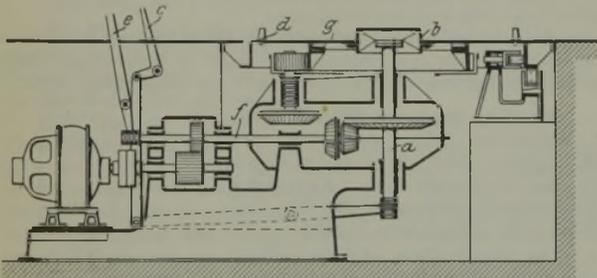
Zwischen dem Drücker und der Antriebsmaschine ist eine Kupplung eingeschaltet, die durch eine Druckstange mechanisch ausgerückt und von Hand zwanglos wieder eingerückt werden kann. Ein Ueberlaufen der Druckstange über das Hubende hinaus und ein Zubruchfahren des Drückers wird hierdurch vermieden.

**Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 472 055**, vom 30. Dezember 1927; ausgegeben am 22. Februar 1929. Schwedische Priorität vom 3. Januar 1927. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken in Göteborg, Schweden. *Kupplung für Walzwerke.*



Die Wellenenden a sind keilförmig ausgebildet, so daß die entsprechende Gabel b nach der Einführung des Wellenendes ohne Spiel auf diesem festsetzt und damit ein spielfreies Ineinandergreifen von Gabel und Wellenende erreicht wird. Die Befestigung der Teile in der Gabel kann durch einen Keil c, eine Scheibe oder auf andere Weise bewirkt werden.

**Kl. 7 b, Gr. 5, Nr. 472 056**, vom 31. Januar 1928; ausgegeben am 21. Februar 1929. Lorenz Schall in St. Ingbert und Ludwig Eich in Heckendalheim bei St. Ingbert. *Band-eisenhaspel zum Aufwickeln von Band- und Flacheisen beliebiger Breite.*

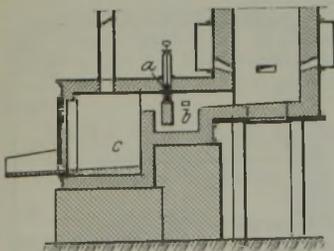


Für Rundbunde wird die Spindel a mit der darauf befestigten Trommel b angebunden. Wenn ein Bund gewickelt ist, wird die Trommel b durch Handhebel c versenkt, so daß das Walzgut bequem abgezogen werden kann. Sollen Langbunde gehaspelt werden, so bleibt die Trommel b versenkt, und es werden der gewünschten Bundlänge entsprechend zwei Haspelstützen d aufgesetzt. Durch Hebel e wird die Welle f verschoben und die Haspelscheibe g angetrieben.

**Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 472 057**, vom 4. Juli 1924; ausgegeben am 20. Februar 1929. Zusatz zum Patent 450 905. Preß- und Walzwerk, A.-G., in Reisholz. *Verschiebliches Führungsstück für Dornstangen.*

Das Führungsstück ist als dünnwandiges Preß- oder Ziehstück mit leichtmassiger massiver oder durchbrochener Füllung ausgebildet. Diese Ausführung hat den Vorzug besonderer Festigkeit bei praktischer Leichtigkeit.

**Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 472 139**, vom 12. Juli 1925; ausgegeben am 22. Februar 1929. Zusatz zum Patent 431 628. Dr. Otto Kippe in Osnabrück. *Kuppelofen mit Schlackenabscheider, der zwischen Vorherd und Eisensammler und dem Schacht eingeschaltet ist.*

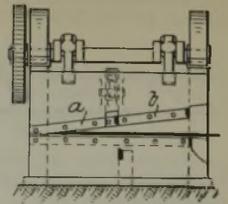


Der Vorherd oder Eisensammler c wird durch Hindurchleiten der heißen Ofengase beheizt, und die Regelung dieser Gase auf ihrem Wege zum Vorherd, also zwischen Ofenschacht und Eisensammler, wird durch einen Schieber a bewirkt, der in den Kanal zwischen Schlackenabscheider b und Eisensammler c angebracht ist.

**Kl. 49 c, Gr. 10, Nr. 472 158**, vom 20. Mai 1928; ausgegeben am 23. Februar 1929. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., und Ernst Herfel in Dortmund. *Schere*

*für die Beschneidung von Walzblechen durch Längsmesser mit selbsttätiger Schrotzerkleinerung.*

Die langen abfallenden Streifen werden in einem einzigen Arbeitsgang quer geteilt, dadurch, daß das bewegte Längsmesser a, b durch winklig gestaltete Quermesser unterteilt ist. Diese Quermesser müssen gegenüber dem Längsmesser einen eigenen, eine Voreilung bewirkenden Antrieb haben, damit das dem Winkelschenkel des Quermessers zugeordnete Gegenmesser so tief angeordnet werden kann, daß das Längsmesser im weiteren Niedergang nicht behindert wird.

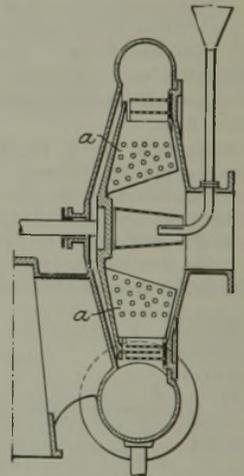


**Kl. 81 e, Gr. 133, Nr. 472 172**, vom 20. April 1927; ausgegeben am 23. Februar 1929. Paul Müller in Duisburg-Meiderich. *Bunker für Erze, Zuschläge oder ähnliches Schüttgut mit Abzugstaschen, die zur Zuführung von luft- oder gasförmigen Stoffen eingerichtet sind.*

Zur Vermeidung des Einfrierens des Bunkerinhalts oder zur Zerstörung von bereits gebildeten Brücken wird heiße Luft, z. B. Abhitze oder Heißwind, in die Bunkertaschen eingeblasen.

**Kl. 12 e, Gr. 2, Nr. 472 182**, vom 4. Mai 1926; ausgegeben am 25. Februar 1929. Zusatz zum Patent 387 526. Firma Eduard Theisen in München. *Gaswaschventilator.*

Der innere Teil der Ventilatorflügel a ist gelocht oder auch durchbrochen, während der äußere Teil voll ausgeführt ist. Die von dem durchbrochenen Spritzkegel zerstäubte Waschflüssigkeit wird dadurch innig mit dem Gas durchmischt.



**Kl. 7 b, Gr. 7, Nr. 472 187**, vom 22. August 1926; ausgegeben am 6. März 1929. Britische Priorität vom 2. Februar 1926. The Birchfield Engineering Company Limited in Cardiff, England. *Rohrschweißmaschine, bei der ein in einem Ofen erhitzter Metallstreifen durch eine Schweißglocke gezogen wird.*

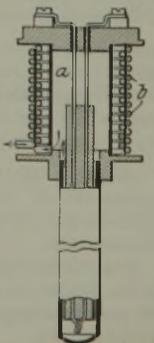
Die Schweißglocke ist geteilt, ihre Teile sind trennbar und können gleichzeitig mit den Schweißrollen durch Stellenrichtungen gegeneinander in Arbeitslage oder auseinander in nicht wirksame Lage gebracht werden. Alle die Bearbeitung bewirkenden Teile der Maschine werden zu gleicher Zeit zur Wirkung gebracht und treten auch gleichzeitig außer Tätigkeit. Dies betrifft sowohl die An- und Abstellung der Sauerstoffzufuhr als auch die Befestigung des Streifens an der Ziehbankette und die Auslösung sowie den etwaigen Wechsel der Hohlfläche zum Biegen des Streifens und endlich die Regelung der Ziehgeschwindigkeit.

**Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 472 194**, vom 25. Juni 1926; ausgegeben am 23. Februar 1929. Oesterr. Priorität vom 26. Mai 1925. Dr. Anton Apold und Dr. Hans Fleißner in Leoben (Steiermark). *Verfahren zum Abrösten von Spateisenstein und anderen Kohlensäure abgebenden Erzen durch Hindurchpressen von heißen Gasen, unter Herabsetzung des Partialdruckes des entstehenden Gases.*

Die Heizgase werden in einer höher gelegenen Zone, etwa in der Mitte des Schachtofens eingeblasen, so daß oberhalb dieser Zone noch genügend Raum für die vollständige Ausnutzung der Wärme durch das kalte, herabgehende Gut verbleibt. Die Gase, die zur Regelung der Temperatur und zur Herabdrückung des Partialdruckes des entstehenden Gases dienen, werden dagegen hauptsächlich am unteren Ofenende eingeblasen.

**Kl. 42 i, Gr. 8, Nr. 472 364**, vom 15. Februar 1928; ausgegeben am 26. Februar 1929. Franz Hirschson in Berlin. *Pyrometerschutzrohr.*

Das Innere a des Schutzrohres steht mit der Außenluft durch ein Rohr b in Verbindung, dessen Rauminhalt mindestens so groß ist, daß es bei höchster zulässiger Erwärmung des Pyrometerschutzrohres die aus ihm herausgedrängte Gasmenge noch aufzunehmen vermag.



## Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 5<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 Stahllesen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664.

### Allgemeines.

Jahrbuch der deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen. Bd. 4, 1928. Mit 51 Abb., einem Bildnis u. 7 Taf. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1929. (4 Bl., 227 S.) 8°. 12 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 10,80 *R.M.* — Aus dem Inhalt: Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen (S. 1/2). Rückblick auf die Tätigkeit der Gesellschaft (S. 3/14). Ueber die Entwicklung der neuen Abwasserreinigungsverfahren, von Dr.-Ing. Max Prüß (S. 15/40). (4 Aufsätze über) das Signalwesen an Verkehrswegen (S. 55/104). Verzeichnis deutscher Materialprüfanstalten (S. 108/15). Die deutschen Baunormen (S. 116/7). Im Jahre 1927 und 1928 (bis Herbst) vollendete oder wesentlich geförderte große deutsche Ingenieurbauten (S. 118/59). Verzeichnis von Doktor-Ingenieur-Dissertationen der deutschen technischen Hochschulen aus dem Gebiete des Bauingenieurwesens und seiner Grenzgebiete 1926—1928, von Carl Walther (S. 170/81). Mitgliederverzeichnis (S. 182/227). **■ B ■**

### Geschichtliches.

Rudolf Schaur: Streiflichter auf die Entwicklungsgeschichte der Hochofen in Steiermark.\* Die Entwicklung vom Luppenfeuer über den Stück- und Floßofen zum Hochofen. Angaben über Leistung und Brennstoffverbrauch. Anfänge der Gichtgasverwertung. Kurzer Hinweis auf Gebläse, Gichtverschlüsse und Winderhitzer in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 15, S. 489/98.]

Die Johannishütte bei Duisburg. Kurze Geschichte des Unternehmens. Bedeutung desselben für die Firma Fried. Krupp. [Kruppsche Monatsh. 10 (1929) S. 18/9.]

75 Jahre Borsigwerk. (Glogau [1929]: Carl Flemming u. C. T. Wiskott, A.-G.) (109 S.) 4°. **■ B ■**

Erwin Hintze: Gleiwitzer Eisenkunstguß. Hrg. mit Unterstützung der Generaldirektion der preußischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Berlin. Mit 100 Lichtdrucktaf. u. zahlr. Textabb. Breslau: Verlag des Schlesischen Altertumsvereins 1928. (VIII, 150 S.) 4°. Geb. 90 *R.M.* — Vertrieb: Münzhandlung Riechmann & Co., Halle a. d. S., Sophienstr. 36. **■ B ■**

### Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. Hugo Dingler, Dr., Professor a. d. Universität München: Das Experiment. Sein Wesen und seine Geschichte. München: Ernst Reinhardt 1928. (3 Bl., 263 S.) 8°. Geb. 11 *R.M.* **■ B ■**

Carl Gensel: Wirtschaftlich Konstruieren. Mit 43 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1929. (VIII, 100 S.) 8°. 3,50 *R.M.*, geb. 4,75 *R.M.* **■ B ■**

Arthur Haas, Dr. phil., Prof. f. Physik a. d. Universität Wien: Atomtheorie. Mit 64 Fig. im Text und auf 4 Taf. 2., völlig umgearb. und wesentlich verm. Aufl. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1929. (VIII, 258 S.) 8°. Geb. 11,50 *R.M.* **■ B ■**

Mathematik und Naturwissenschaften. [Verzeichnis der] Abteilung 7 [der] Handbibliothek des großen Lesesaals [der] Preussischen Staatsbibliothek. Berlin: Staatsbibliothek 1929. (VIII, 75 S.) 8°. — Das vorliegende Verzeichnis weist 629 Titel

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 583/93.

nach, die systematisch in 16 Hauptabschnitten und 91 Unterabteilungen untergebracht sind. Berücksichtigt werden neben der Mathematik die Astronomie, Physik, Meteorologie, Chemie, Geophysik, Mineralogie, Geologie, Paläontologie, Biologie, Botanik, Zoologie, Abstammungslehre und die Anthropologie. Von jedem der einzelnen Gebiete sind die Bibliographien, Zeitschriften, Wörterbücher, Tabellenwerke und vor allem die Geschichte aufgeführt, so daß es dem Besucher schon möglich ist, lediglich mit Hilfe der Handbibliothek sich weitestgehend über irgendein Gebiet zu unterrichten. Dabei wird das vorliegende Verzeichnis gute Dienste leisten. **■ B ■**

H. Schneiderhöhn: Bericht über neuere Verfahren zur Messung von Korngrößen. Vorzüge, Nachteile und Fehlerquellen der bisher meist angewandten Verfahren: Siebanalyse, Mikroanalyse und Schlämmanalyse. Vorteile der Sedimentationsanalyse; Beschreibung des selbsttätig anzeigenden Geräts von Wiegner-Geßner und seiner Fehlerquellen; Auswertung der Fallkurven; Schwierigkeiten bei der Untersuchung polymineralischer Pulver. [Metall Erz 26 (1929) Nr. 8, S. 189/93.]

Physik. Neue Hilfsmittel für akustische Messungen. Vergleich mit normalen, gleitenden und Heultönen, die auf Schallplatten festgelegt sind. [E. T. Z. 50 (1929) Nr. 17, S. 617.]

Walter Pflaum: Isothermische Verdichtung durch Wassereinspritzung.\* Einspritzwassermenge, Tropfendurchmesser, Wärmeübergangszahl. [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 5, S. 181/5.]

J. Zenneck: Die Bedeutung der drahtlosen Telegraphie für die Wissenschaft.\* Erweiterung der Schwingungslehre, Bereicherung experimenteller Hilfsmittel, Röntgentechnik, physikalische und physiologische Akustik. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 17, S. 565/73.]

H. Stenzel: Richtwirkung von Strahlern.\* [A.-E.-G. Mitt. 1929, Nr. 5, S. 342/7.]

Angewandte Mechanik. W. Kuntze: Zur Festigkeit im Schraubengewinde.\* Vorteile der Einkerbung. Kennzeichnung der günstigsten Vergütung für Schrauben. Bedeutung der Trennfestigkeit für statische und dynamische Beanspruchung der Schraube. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 14, S. 469/71.]

Mechanik der elastischen Körper. Bearb. von G. Angenheister, A. Busemann [u. a.]. Redigiert von R. Grammel. Mit 290 Abb. Berlin: Julius Springer 1928. (XII, 632 S.) 8°. 56 *R.M.* (Handbuch der Physik. Hrg. von H. Geiger und Karl Scheel. Bd. 6.) **■ B ■**

Rudolf Sonntag: Zur Torsion von runden Wellen mit veränderlichem Durchmesser. Ein Beitrag zur Theorie der Kerbwirkung. (Berlin: V.-D.-I.-Verlag 1929.) (24 S.) 4°. — München (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. (Aus: Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. Bd. 9, 1929, S. 1—22.) **■ B ■**

Theodor Pöschl: Mechanik der nichtstarrten Körper. Mit 61 Abb. im Text und auf 2 Taf. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1929. (S. 849—909.) 8°. 3,20 *R.M.* (Aus: Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik I, 2, 11. Aufl.) **■ B ■**

Chemie. Wilhelm Eitel, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silikatforschung, Berlin-Dahlem: Physikalische Chemie der Silikate. Mit 459 Abb. im Text u. 1 Taf. Leipzig: Leopold Voss 1929. (XI, 552 S.) 8°. 60 *R.M.*, geb. 63 *R.M.* **■ B ■**

W. Mansfield Clark, M. A., Ph. D.: The Determination of Hydrogen Ions. An elementary treatise on electrode, indicator and supplementary methods with an indexed bibliography on applications. 3<sup>rd</sup> ed. (With 100 fig.) London: Baillière, Tindall and Cox 1928. (XVI, 717 p.) 8°. Geb. 30 sh. **■ B ■**

Chemische Technologie. Jahresbericht über die Leistungen der Chemischen Technologie für das Jahr 1928. Jg. 74. Bearb. von Prof. Dr. B. Rössow und Dr. A. Loesche. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1929. Abt. 1: Unorganischer Teil. Mit 152 Abb. (VIII, 514 S.) 36 *R.M.*, geb. 39 *R.M.* **■ B ■**

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

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

**Sonstiges.** Siemens-Jahrbuch 1929. Hrsg. von der [Firma] Siemens & Halske, A.-G., und der [Firma] Siemens-Schuckertwerke, A.-G. (Mit Abb.) Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H. (1929.) (X, 644 S.) 8°. Geb. 12 *N.M.* — Aus dem vielseitigen Inhalt des stattlichen Bandes seien folgende Einzelabhandlungen besonders genannt: (Ein kurzer Lebensabriß von) Karl von Siemens, geb. 3. März 1829, gest. 21. März 1906 (mit ganzzeitigem Bildnis) (S. 1/3). Vor 50 Jahren, Briefe von Werner Siemens aus dem Jahre 1879 (S. 5/15). Die Entwicklung der Siemens-Meßgeräte, von Prof. Dr.-Ing. Georg Keinath (S. 55/74). Das Laboratorium für Mengenummessung der Abteilung für wärmetechnisches Meßwesen, von Dr.-Ing. M. Schaack (S. 235/47). Wärmetechnische Meßgeräte in Großkraftwerken, von J. Johansen (S. 375/95). Ueber Hochfrequenzschmelzöfen, von Prof. Dr. W. Esmarch (S. 421/37). Die Entwicklung der Methoden und Apparate für die Werkstoffprüfung mit Röntgenstrahlen, von R. Berthold (S. 439/58). ■ B ■

### Aufbereitung und Brikettierung.

**Allgemeines.** A. Götte: Ein Beitrag zur Beurteilung des Erfolges von Aufschließungsverfahren in der Erzaufbereitung. Unzweckmäßigkeit der Kühlweischen „Zerkleinerungsgüte“. Vorschlag einer neuen Berechnungsart und Erläuterung an einem Beispiel. [Metall Erz 26 (1929) Nr. 8, S. 185/9.]

**Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung.** Wilhelm Witte: Aufbereitung toniger Erze.\* Entstehung der Basalteisenerze des Vogelsberges. Nachteile ihrer Aufbereitung in Siebel-Freygang- und naßmechanischen Anlagen. Läuterung in Excelsior-Wäschen mit Sandbad, Schwerter- und Becherwerksstufe. Vergleich der Excelsior-Maschine mit der früheren naßmechanischen Aufbereitung der Grube Abendstern nach Leistung, Gewichtsausbringen, Metallgehalt des Fertigerzes, Bedienung, Kraftverbrauch und Instandhaltungskosten. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 10, S. 607/12 (Gr. A: Erzaussch. 24); vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 17, S. 568.]

Karl Kellermann: Die Kolloidchemie der Flotation. Die verschiedenen Theorien der Schwimmaufbereitung. Die kapillarchemischen Eigenschaften der Sammler und Schäumer. Die Veränderungen der Oberflächenbeschaffenheit der aufzubereitenden Mineralien durch die Verunreinigungen und durch Zusatz von Chemikalien. Zahlenmäßige Bestimmung der Flotierbarkeit eines Minerals und der Eignung eines Schwimmaufbereitungsmittels. [Metall Erz 26 (1929) Nr. 8, S. 193/7.]

### Erze und Zuschläge.

**Flußspat.** Bernhard Osann: Die Verwendung von Flußspat im Eisengiebereibetriebe. Die Wirtschaftlichkeit des Zusatzes von Flußspat in den Kuppelöfen. [Zentral-Europäische Gieß.-Zg. 2 (1929) Nr. 3, S. 1/3.]

### Brennstoffe.

**Allgemeines.** R. Potonié und W. Benade: Der Zellenachweis, ein grundlegendes Kriterium der Unterscheidung von Torf, Braunkohle und Steinkohle.\* Bestimmung des Zellulosegehaltes durch Extraktion mit Kupferoxydammoniak liefert für die verschiedenen Brennstoffe unterschiedliche Werte, die als Kennzeichen für die Brennstoffart herangezogen werden können. [Braunkohle 28 (1929) Nr. 16, S. 335/40.]

H. M. Spiers: Technical Data on Fuel. On behalf of the Technical Committee, World Power Conference, 1928. Published by World Power Conference, London. (With 24 fig.) (Edinburgh 1928: R. & R. Clark Ltd.) (XII, 200 p.) 8°. 10 sh, 6 d. ■ B ■

**Braunkohle.** Pradel: Köflacher Trockenkohle, ihre Vergasung und Verheizung auf dem Rost. Nach dem Fleißner-Verfahren getrocknete Köflacher Braunkohle eignet sich gut zur Vergasung und Verbrennung. [Kohle und Erz 26 (1929) S. 109/10; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 10, S. 1291.]

**Koks.** G. Agde u. Fr. Schimmel: Unterscheidungsmerkmale und Nachweismethoden der Kohlenstoffarten im Koks. Die nachgewiesenen und zu vermutenden Kohlenstoffarten im Koks. Merkmale und Entstehungsbedingungen von Graphit, Retortenkohle, Glanzkohlenstoff und amorphem Kohlenstoff. Erklärung des Feinbaues von amorphem Kohlenstoff nach Debye-Scherrer, Chaney, Ruff und Hoffmann. Beobachtungen von Ramdohr. Möglichkeit der Unterscheidung der Kohlenstoffarten. [Feuerungstechn. 17 (1929) Nr. 9, S. 97/100.]

Buck: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung des zeitgemäßen Gaskokses.\* Technische Vervollkommnung der Gaswerke. Verwendungsmöglichkeit des Gaskokses zum Hausbrand. [Gas Wasserfach 72 (1929) Sonderheft, S. 53/61.]

Yoshikiyo Oshima und Yoshitami Fukuda: Untersuchungen über Koks und Holzkohle. I. Porenstruktur des Kokses. II. Einfluß der Struktur auf die Reaktionsfähigkeit des Kokses. III. Struktur von Holzkohle und der Einfluß der Mikrostruktur auf die Reaktionsfähigkeit von Koks und Holzkohle. Verfahren zur Messung des offenen und geschlossenen Porenraums. Das Verhältnis der bei verschiedenen Koksarten erhaltenen Werte zueinander. Reaktionsfähigkeit von Hochtemperaturkoks wird durch Pulvern beträchtlich erhöht, diejenige von Tieftemperaturkoks, der hauptsächlich aus amorpher Kohle besteht, nicht. Bei 900° erfährt die Reaktionsfähigkeit dauernde Schwankungen. Photomikrographische Untersuchung der Holzkohle und Prüfung ihrer Reaktionsfähigkeit gegen Kohlensäure. Einfluß der höchsten Verkokungstemperatur auf den Beginn der Reaktionsfähigkeit von Koks und Holzkohle; große Bedeutung des Feinbaues für sie. [J. Soc. chem. Ind. Japan (Suppl.) 31 (1928) S. 288 B/90 B; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. 1, Nr. 13, S. 1637.]

**Kohlenstaub.** Förderreuther: Ueber die Ablösung von brennendem Kohlenstaub. Verschiedene Wege zur Bekämpfung eines Kohlenstaubbrandes. [Braunkohle 28 (1929) Nr. 16, S. 329/35.]

L. Klein: Beförderung von Kohlenstaub.\* Vorgang des sogenannten Verfilzens der Kohlenstaubteilchen bei der Beförderung infolge der Erschütterung. Mittel zur Abhilfe. Beladen unter Luftleere. [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 5, S. 177/80.]

### Veredlung der Brennstoffe.

**Kokereibetrieb.** Die Becker-Koksofenanlage auf den Handsworth Works der Nunnery Colliery Company, Limited.\* Batterie mit 25 Öfen von 12,4 t Fassungsvermögen; die Garungszeit beträgt 12 h 50 min. [Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3189, S. 530/3; Engg. 127 (1929) Nr. 3300, S. 453/6 u. 458.]

Beheizung von Koksöfen mit Hochofengas.\* Einführung der Verbundheizung an den Becker-Öfen der Youngstown Sheet & Tube Co. in South Chicago. [Iron Age 123 (1929) Nr. 10, S. 664/6.]

Die wichtigsten Druckschriften der Firmen des Koksofenbaues. Zusammenstellung. [Feuerfest 5 (1929) Nr. 2, S. 44/6.]

K. Falk: Ein moderner Koksofen.\* Entwicklungsrichtung im Koksofenbau. Bemessung von Höhe, Länge und Breite der Kammern. Lösungen zur Frage der gleichmäßigen Wandbeheizung. Der Hinselmansche Gruppenzug-Koksofen für wahlweise Beheizung mit Schwach- oder Starkgas. Wärmeverbrauchszahlen und Betriebserfahrungen. [Feuerfest 5 (1929) Nr. 2, S. 15/21.]

Rob. Gau: Mittel und Wege zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandbeheizung in senkrechter Richtung im Koksofenbau.\* Unmöglichkeit der gleichmäßigen Beheizung der neuzeitlichen hohen Kammern ohne besondere Einrichtungen. Bisher bekannte Anordnungen zur Erreichung einer gleichmäßigen Wärmeübertragung. Wechselseitige Beheizung von oben und unten nach Collin, Zwillingsofen von Otto, Stufenbeheizung von Still und Wolters, nach oben verjüngte Kammer von Koppers, Verzögerung der Verbrennung durch Mischung der Heizgase mit Rauchgas nach Becker und Zeche Lothringen. Neuartige Lösung der Kogag durch fortschreitende Ausbauchung der Binder im oberen Teil der Heizwand. Rechnerischer Nachweis der heiztechnischen Wirkung und Meßergebnisse aus dem Betrieb. [Feuerfest 5 (1929) Nr. 2, S. 29/32.]

G. Lorenzen: Die neuen Koksöfen von Dr. C. Otto & Comp.\* Zunahme der Leistungsfähigkeit der Koksöfen in den letzten Jahren. Die Zwillingzug-Verbundheizung nach Otto. [Feuerfest 5 (1929) Nr. 2, S. 26/9.]

C. H. Lander: Ueber Hochtemperaturverkokung. Uebersicht über bisherige Arbeiten der Fuel Research Station East Greenwich. Gegenwärtiger Stand der Verkokung. [Gas World 90 (1929) S. 98/9; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 13, S. 1639.]

F. F. Marquard: Die Kokereien der Carnegie Steel Company. Kurze Darstellung von Bau und Betrieb der Kokerei in Clairton mit 1482 Koppers- und Becker-Öfen. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 1, S. 77.]

C. J. Ramsburg: Der Kammerofenkoks und die Gasindustrie.\* Größe und Leistungsfähigkeit der im Jahre 1928

in Nordamerika neu gebauten Kokereien. Ausnutzung des anfallenden Gases. Hinweis auf ein neues Verfahren zur Entphenolung der Kokereiabwässer, jedoch ohne Angabe von kennzeichnenden Einzelheiten. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 1, S. 84/5.]

Ernst Terres: Ueber den Wärmehaushalt beim Verkokungsvorgang.\* Bisherige Untersuchungen über die Verkokungs- und Zersetzungswärme von Kohle. Verfahren zu deren Bestimmung, das eine Genauigkeit von  $\pm 1\%$  besitzt. Einfluß von Lagerung und Feuchtigkeit auf die Verkokungswärme. Zusammenhang von Verkokungs- und Zersetzungswärme. Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Kohle und Koks. Berechnung der Garungszeit aus Verkokungswärme, Wärmeleitfähigkeit und Raumgewicht der Kohle für verschiedene Kammerbreiten und Verkokungstemperaturen. [Gas Wasserfach 72 (1929) Nr. 16, S. 361/9.]

A. E. Taylor: Die Herstellung von Gießereikoks. Gemeinverständliche Auslassungen über den Einfluß von Verkokungstemperatur, Kammerbreite und Kohlenart auf die Kokeigenschaften. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 661, S. 289/91.]

P. Schläpfer und H. Ruf: Studie über die Entgasung verschiedener Steinkohlentypen. Laboratoriums-Versuchsanlage. Entgasungsverlauf, Ausbeute an Gas und Koks sowie Zusammensetzung der Kohle und des Gases bei Versuchen mit Kohle der Saargrube Heinitz bei verschiedenen Verkokungsendtemperaturen. Das Wesen und der Mechanismus der trockenen Destillation. Anschauungen jüngerer Forscher über den Verkokungsvorgang. Beobachtungen über den Temperaturverlauf im Kohlenkuchen bei der Verkokung. Untersuchung des Gases aus Rand und Mitte während einer Garungsdauer. Erörterung der Versuchsergebnisse. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 9 (1929) Nr. 1, S. 5/12; Nr. 2, S. 47/59; Nr. 4, S. 112/23.]

Schwelerei. David Brownlie: Schwelung. Kennzeichnung der jüngsten Schwelverfahren, soweit Angaben vorliegen: Verfahren nach Aicher, Coalite, Fuelite, Fusion Retort, Hird, Illingworth, L. & N., Maclaurin, Midland Coal Products, Ltd., Pure Coal Briquette, Turner. [Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3188, S. 493/4.]

R. Heinze und A. Thau: Der gegenwärtige Stand der Kohlschwelung in Deutschland.\* Zweck der Schwelung. Stand der Steinkohlschwelung in Deutschland, Amerika und England. Braunkohlen-Schwelöfen mit Außenbeheizung: Rolle, Honigmann-Bartling, Geißen. Spilgasöfen für Braunkohle: Lurgi, Seidenschur, Deutsche Erdöl-A.-G. Wirtschaftsfragen. Verwendung von Braunkohlen-Schwelkoks. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 16, S. 524/30.]

Die KSG-Schwelanlage in New Brunswick.\* Die Anlage besteht aus 8 Öfen von je 80 t täglicher Leistungsfähigkeit. Beschreibung der Ofenbauart. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 4, S. 576/8.]

S. W. Parr: Schwelung von Steinkohle.\* Versuche über den Temperaturverlauf bei der Verkokung. Bestimmung der Entzündungstemperatur von Kohle und Koks, Abhängigkeit der Entzündungstemperatur des Kokes von der Verkokungsendtemperatur. Erzeugnisse der Schwelung. Vorteile der Verkokung bei mittleren Temperaturen bis 750°; einjährige Betriebsversuche zeigten, daß dabei die Garungszeit nur 4 bis 5 h beträgt, trotzdem aber ein fester, garer Koks anfällt. [Ind. Engg. Chem. 21 (1929) Nr. 2, S. 164/8.]

J. Sainte-Claire Deville: Tieftemperaturdestillation in Kokereien und Gaswerken. Koks, der hohe Reaktionsfähigkeit besitzen soll, darf nicht so hoch erhitzt werden, daß er graphitische Struktur annimmt. Wichtigkeit gleichmäßiger Erhitzung auf nur 475 bis 600°. Verschiedene Wege bei der Schwelung. Notwendigkeit der Vortrocknung der Kohle. [Gas World 90 (1929) S. 152; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 13, S. 1639.]

Sonstiges. C. Berthelot: Entwicklung in der Kohlenindustrie, der Aufbereitung und Verkokung der Kohle. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Kohlenaufbereitung und Schwelung. Fortschritte in der Kokereiindustrie. Möglichkeit der besseren Ausnutzung des Koksofengases bei Schwachgasbeheizung der Koksöfen. [Fuel Economist 4 (1929) Nr. 42, S. 281/2.]

Lambris: Die Veredelung der Kohle. Kurzer Bericht über den gegenwärtigen Stand der Technik. [Kohle und Erz 26 (1929) S. 9/12; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 10, S. 1291.]

Pradel: Die Trocknung der Brennstoffe und die österreichische Kohlenwirtschaft. Beschreibung eines Trocknungsverfahrens, bei dem zur Verhütung des Zerfalls die Braun-

kohle unter Druck auf 100° erhitzt und dann unter Durchlüftung entwässert wird. (Fleißner-Verfahren?) [Kohle und Erz 26 (1929) S. 11/4; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 10, S. 1291.]

## Brennstoffvergasung.

**Braunkohlenvergasung.** Herbert Knopf: Die chemischen Vorgänge bei der Vergasung von Rohbraunkohle. München 1928; R. Oldenbourg. (20 S.) 4°. — München (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

## Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** Feuerfeste Baustoffe für metallurgische Öfen. Anforderungen an chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften von Silika-, Schamotte-, Magnesit- und verschiedenen Sondersteinen. [Génie civil 94 (1929) Nr. 15, S. 363/4.]

Hanns Paulus: Wirtschaft und Wissenschaft in der Industrie feuerfester Erzeugnisse. Gedanken zur Gütenormung der feuerfesten Erzeugnisse. Umgrenzung der Gütenormung für den Betriebsdienst der Verbraucher. [Feuerfest 5 (1929) Nr. 3, S. 53/6.]

**Prüfung und Untersuchung.** J. W. McBurney: Druck- und Biegefestigkeit von Steinen.\* Untersuchung 27 verschiedener Brände wechselnder Erzeugungsbedingungen. [J. Am. Ceram. Soc. 12 (1929) Nr. 4, S. 217/29.]

Chester E. Grigsby: Einfluß typischer Schlacken auf feuerfeste Steine.\* Beschreibung eines den praktischen Verhältnissen angepaßten Prüfverfahrens. Ergebnisse mit verschiedenen technisch kennzeichnenden Schlacken. [J. Am. Ceram. Soc. 12 (1929) Nr. 4, S. 241/63.]

**Eigenschaften.** Willi M. Cohn: Ueber Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnung, spezifische Wärme und einige andere thermische Eigenschaften von Mineralien und keramischen Massen. Stellungnahme des Verfassers zur Zeitschrift von Michr, Kratzert und Immke. [Ber. D. Keram. Ges. 10 (1929) Nr. 4, S. 229/32.]

**Sonstiges.** G. A. Kall: Normung der Prüfmethode in Amerika.\* Chemisch-analytische Verfahren des Bureau of Standards. Analyse von chromerzhaltigen feuerfesten Stoffen der A. S. T. M. Schnellverfahren zur Bestimmung von Fe, Cr und SiO<sub>2</sub> in Chromitsteinen usw. Vorläufige Probenahme aus Tonlagern und Tongruben. Herstellung von Versuchskörpern aus Ton. Prüfnormen. Vorläufige Prüfverfahren. Prüfapparate. [Feuerfest 5 (1929) Nr. 3, S. 56/60.]

Otto Ruff und Fritz Ebert: Die Formen des Zirkondioxyds. Kristallformen des Zirkondioxyds. Einfluß von Fremdoxyden auf die Gitter des Zirkondioxyds. Vorhandensein einer chemischen Verbindung im System ZrO<sub>2</sub>-MgO. Umkehrbarer Modifikationswechsel des handelsüblichen, bei 1200° vorgeglühten Oxyds bei 1000°. [Z. anorg. Chem. 180 (1929) Nr. 1, S. 19/41.]

## Feuerungen.

**Kohlenstaubeuerung.** W. Tafel: Kohlenstaubeuerung. Auszug aus Vorträgen während der Hochschulkurse im Januar 1929 in Gleiwitz. [Kohle und Erz 26 (1929) Nr. 8, S. 307/14.]

Ernst F. G. Ritter: Untersuchungen an einer neuartigen Mühle mit hoher Drehzahl. Zugleich ein Beitrag zur Staubforschung. Borna-Leipzig: Universitätsverlag von Robert Noske 1928. (VIII, 60 S.) 8°. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

**Rostfeuerung.** F. W. Foos: Die Verfeuerung von Braunkohlenschwelkoks auf dem Wanderrost der Vereinigten Kesselwerke A.-G., Düsseldorf, unter Dampfkesseln.\* [Braunkohle 28 (1929) Nr. 9, S. 161/4.]

A. Hoppe: Verfeuerung von Braunkohlenschwelkoks und anderen feinkörnigen Brennstoffen auf dem K.V.G.-Schirmventilrost.\* [Braunkohle 28 (1929) Nr. 9, S. 170/3.]

Marcard: Die Verbrennung von Braunkohlenschwelkoks mit Feuerungen der Dampfkessel- und Maschinenfabrik L. & C. Steinmüller, Gummersbach.\* [Braunkohle 28 (1929) Nr. 9, S. 164/9.]

**Schornsteine.** Herlitzius: Das Umlegen und Geraderichten größerer Schornsteine.\* [Z. Bayer. Rev.-V. 33 (1929) Nr. 4, S. 57/9.]

**Sonstiges.** Yrjö Kauko: Wassergasgleichgewicht und Flammentemperatur. Verfahren zur Ermittlung des Wassergasgleichgewichtes ohne Entnahme von Gasproben auf Grund der Messung der Flammentemperaturen. [Nordiska Kemistmötet 1928, S. 167/8; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 12, S. 1530.]

E. Praetorius: Vergleichsversuche mit Rußbläsern.\* [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 5, S. 187/91.]

### Wärmewirtschaft.

**Wärmetheorie.** Ose. Knoblauch und We. Koch: Die spezifische Wärme des überhitzten Wasserdampfes für Drücke von 30 bis 120 at und von Sättigungstemperatur bis 450° C. [Naturw. 17 (1929) Nr. 17, S. 269/70.]

**Abwärmeverwertung.** Hans Balcke, Dr.-Ing.: Die Abwärmetechnik. München und Berlin: R. Oldenbourg. 8°. — Bd. 3: Sondergebiete der Abwärmetechnik. (Mit 169 Abb.) 1928. (VI, 242 S.) Geb. 13,50 *RM.* ■ B ■

**Dampfspeicher.** E. Marguerre und J. Koch: Gleichdruckspeicher als Ausgleich in Vorschalt- und Heizkraftanlagen.\* Angaben über die Anlagen im Großkraftwerk Mannheim (Kessel 100 at, Verdrängung 20 at). Ersparnisse an Anlagekosten. [Wärme 52 (1929) Nr. 17, S. 334/40.]

**Wärmeisolierungen.** J. S. Cammerer: Die Kontrolle von Garantieangaben bei Wärmeschutzmitteln mit Hilfe allgemeiner Erfahrungswerte.\* Zusammenhang zwischen Raumgewicht und Temperatur einerseits und Wärmeleitfähigkeit von Wärmeschutzstoffen andererseits. Bauliche Besonderheiten von Isolierungen und der Einfluß der Aufstellung. [Wärme 52 (1929) Nr. 18, S. 381/5.]

**Gaswirtschaft und Fernversorgung.** Heinrich Doevenspeck, Dr. phil. Dr. rer. pol., Beratender Ingenieur: Kohlenrevier- oder Kommunal-Gas? Ein Beitrag zur Frage: zentralisierte Gas- und Kokerzeugung im Ruhr-Bergbau-Gebiete. Essen: G. D. Baedeker (1929). (90 S.) 8°. 6 *RM.* ■ B ■

**Gasreinigung.** Horst Brückner: Die technischen Verfahren der Schwefelung von Gasen. Entfernung des Schwefelwasserstoffs aus Gasen durch Rasenerze, alkalische Waschlösungen nach den Verfahren der I.-G. Farbenindustrie, Koppers Co., Frischer, Gesellschaft für Kohlenteknik oder Feld, durch aktive Kohle und Kieselsäure-Gel. Oxydation des Schwefelwasserstoffs durch Ferrizyankalilösung. Ausscheidung des organischen Schwefels durch Tiefkühlung oder Erwärmung des Gases, durch Katalysatoren, nach dem Carpenter-Evans-Verfahren oder der Arbeitsweise der I.-G. Farbenindustrie. [Gas Wasserfach 72 (1929) Nr. 19, S. 442/5.]

**Sonstiges.** Hans Balcke, Dr.-Ing.: Die Organisation der Wärmeüberwachung in technischen Betrieben. München und Berlin: R. Oldenbourg 1929. (X, 312 S.) 8°. Geb. 17,50 *RM.* ■ B ■

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** Walter R. Knapp und Paul McMichael: Kann die Krafterzeugung verbilligt werden durch Aufbereitung und Vorbehandlung der Kohle? Verschiedene Kombinationen von Kraftwerken mit Gaserzeugungsanlagen. [Power 69 (1929) Nr. 17, S. 665/9.]

**Kraftwerke.** Otto Schöne: Das Großkraftwerk für 120 at Kesseldruck der Ilse Bergbau A.-G.\* Zwei Zweitrommel-Steilrohrkessel für den 120 atü (470°) Speisewasservorwärmer bis 270° und Luftheritzer bis 190°. Treppenroste mit Staubzusatzfeuerung. Anzapf-Gegendruckturbinen für 100 atü (450°). Anzapfdruck von 13 atü mit Zwischenüberhitzung auf 285° und Gegendruck von 2,5 atü. Schluckfähigkeit von 96 t/h bei 12 000 kW. [Wärme 52 (1929) Nr. 17, S. 328/33.]

Fr(iedrich) Münzinger: Der wirtschaftlichste Dampfdruck für Elektrizitätswerke unter Berücksichtigung des Löfflerkessels. (Mit 26 Abb.) (Berlin (W 62, Maaßenstr. 9): Vereinigung der Elektrizitätswerke, e. V., 1929.) (23 S.) 4°. — Aus: Berichtsheft über die 4. Mitgliederversammlung der Studienkommission für Hochdruckanlagen der Vereinigung der Elektrizitätswerke, e. V., am 22. u. 23. Februar 1929 in Mannheim. ■ B ■

4. Mitgliederversammlung der Studienkommission für Hochdruckanlagen der Vereinigung der Elektrizitätswerke, e. V., am 22. und 23. Februar 1929 im Städtischen Rosengarten, Mannheim. [Selbstverlag 1929.] (103 S.) 4°. 15 *RM.* ■ B ■

**Dampfkessel.** J. S. Atkinson: Drehrohrfeuerraum und Schrägrost für Dampfkessel.\* Zur Ersparung von Brennstoff, Verwendung minderwertiger Brennstoffabfälle, Vermeidung von Rauch durch eingehende Verbrennung des Brennstoffes wird in die Flammröhren ein sich drehender Feuerraum mit Schrägrost eingebaut, auf dem sich der Brennstoff vorwärts bewegt. Verschiedene Ausführungen des Schrägrostes werden beschrieben. [Engg. 127 (1929) Nr. 3295, S. 311/2; Nr. 3299, S. 426/8; Nr. 3301, S. 501/2.]

Dampfkesselstatistik und Dampfkesselexplosionsstatistik. Ministerialerlaß vom 25. Febr. 1929. [Wärme 52 (1929) Nr. 17, S. 365.]

St. Loeffler: Dampferzeugung bei hohen Drücken und Temperaturen.\* Beschreibung des Loeffler-Kessels. Anordnung, Ausführungsformen. [Power 69 (1929) Nr. 13, S. 524/7.]

M. Schimpf: Der Saugzugflugaschenabscheider Bauart Müller. Sonderbauart für die Verfeuerung aschenhaltiger, besonders minderwertiger Brennstoffe. [Glückauf 65 (1929) Nr. 12, S. 415/6.]

A. Spyer: Neue Verbesserungen an Wasserrohrkesseln für Schiffe.\* Kesselbauarten von Rauber und Luquet, des Dampfers Statendam, von Babcock und Wilcox und der amerikanischen Kriegsmarine. Sämtlich Wasserkammerkessel, zum Teil mit gekrümmten Rohren. [Bull. Techn. 2 (1929) Nr. 4, S. 81/4.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** W. Osenberg: Zur Frage der Speisewasseraufbereitung in Hütten- und Montanbetrieben.\* Anforderungen der Krafterzeugung an die neuzeitliche Speisewasserpflege. Die eigentliche Schaltung des Wasserkreises. Bauliche Einzelfragen von Aufbereitern. [Wärme 52 (1929) Nr. 16, S. 293/9.]

K. Braungard: Kieselsäure im Kesselspeisewasser. Abscheidungsmöglichkeit und Abscheidungsform der Kieselsäure. Wertungszahlen, Bestimmungsmethoden für Kieselsäure. (Wärme 52 (1929) Nr. 15, S. 278/80.)

**Dampfmaschinen.** Schmitt: Dampfmaschinen mit Druckölsteuerung.\* [Wärme 52 (1929) Nr. 16, S. 300/3.]

**Dampfturbinen.** E. Josse: Beitrag zur Dampfverbrauchsmessung an Gegendruck- und Anzapfturbinen.\* [Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) Nr. 5, S. 169/73.]

G. Spettmann: Die Wartung und Schmierung der ortsfesten Dampfturbinen. [Brennst. Wärmewirtsch. 11 (1929) Nr. 8, S. 133/6.]

**Gasmaschinen.** Hermann Schnell, Dr.-Ing.: Der indizierte Wirkungsgrad der Gasmaschine. — Eberhard Hecker, Dr.-Ing.: Der Einfluß des Wärmeüberganges auf den indizierten Wirkungsgrad der Gasmaschine. Mit 48 Abb. und 29 Zahlentaf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1929. (2 Bl., 33 S.) 4°. 6,50 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 5,85 *RM.* ■ B ■

**Diesel- und sonstige Oelmaschinen.** Gabriel Becker: Leichtmetallkolben. Betriebstechnische Grundlagen für die Durchbildung der Kolben. Bericht der Versuchsanstalt für Kraftfahrzeuge der Technischen Hochschule zu Berlin. Mit 26 Abb. Berlin: M. Krayn 1929. (48 S.) 8°. 3 *RM.* ■ B ■

**Elektromotoren und Dynamomaschinen.** Oscar Dorth: Die Elektrizitätserzeugung in Rheinland-Westfalen. St. u. E. 49 (1929) Nr. 16, S. 553/5.]

**Hydraulische Kraftübertragung.** Hydraulische Akkumulatoren mit Druckluftbelastung.\* Beschreibung der Bauart Werner und Pileiderer, Cannstatt-Stuttgart. [Engg. 127 (1929) Nr. 3297, S. 354/5.]

**Rohrleitungen.** K. Traenckner: Gasfernleitungen.\* Bedeutung der Gasfernleitung als Energieübertragungsmittel, Uebertragungskosten, Ausbildung der Leitungen, Verwendung von Speichern, Betriebsüberwachung des Leitungsnetzes. Meßverfahren. Vorsichtsmaßnahmen gegen schlechte Schweißungen. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 16, S. 517/23.]

**Sonstige Maschinenelemente.** William Reavell: Die Normung von Keilen und Keilnuten.\* Versuche mit verschiedenen Keilarten. [Eng. 147 (1929) Nr. 3824, S. 456/8.]

Getriebe und Getriebemodelle. (Hrsg.: Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung.) Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H., und Julius Springer. 8°. — T. 2: Zweite Getriebeschau des AWF und VDMA 1929. (1929.) (143 S.) 8°. Geb. 4,50 *RM.* ■ B ■

H. Frey, Ingenieur, Berlin-Waidmannslust: Schubstangen und Kreuzköpfe. 2., erweit. Aufl. Mit 158 Textabb. Berlin: Julius Springer 1929. (2 Bl., 48 S.) 4°. 4,20 *RM.* (Einzelkonstruktionen aus dem Maschinenbau. Hrsg. von Dipl.-Ing. C. Volk-Berlin. H. 6.) ■ B ■

**Schmierung und Schmiermittel.** Justin H. Wells: Grenzschichtenreibung.\* Versuche mit einer Prüfmaschinenbauart Deely zur Bestimmung der Grenzschichtenreibung bei verschiedenen Geschwindigkeiten. [Eng. 147 (1929) Nr. 3824, S. 454/6.]

L. P. Tyler: Neuzeitliche Entwicklung der Schmierung von Walzwerken. Kammwalzen und ihre Lager. Anforderungen an eine gute Schmierung. Verwendung und Behandlung der Schmiermittel. Anforderungen an die Schmiermittel. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 4, S. 565/8.]

## Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Pumpen.** Wilhelm Schulz: Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der Kreiselpumpenforschung.\* [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 14, S. 454/6.]

**Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.** Fr. Puppe: Stehende Blechbegepreßmaschine zum Zylinder- und Kegelbiegen.\* Beschreibung einer Ausführung der Schiess-Defries Aktiengesellschaft, Düsseldorf. Antrieb elektrisch-hydraulischer Sicherheitsglied. [Werkst.-Techn. 23 (1929) Nr. 8, S. 244/6.]

P. Klein: Luft-Wasserdruck-Nietmaschine.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 17, S. 578/9.]

## Materialbewegung.

**Allgemeines.** Albert Riebold: Allgemeines über Transportwesen. Einfluß der Stoffbeförderung auf die Selbstkosten. Allgemeine Grundsätze zur zweckmäßigen Lösung der Förderfrage. Arbeitsstudien als wertvolles Aufklärungsmittel. [Gieß. 16 (1929) Nr. 15, S. 333/5.]

**Hebezeuge und Krane.** Hubert: Ueber Laufkrane in der Gießerei, insbesondere Arbeitsgeschwindigkeiten und Anlaufregelung von Laufkranen.\* Besondere Erfordernisse der Geschwindigkeits- und Anlaufregelung von Laufkranen, besonders im Gießereibetrieb. Konstruktive Maßnahmen zur Herbeiführung einer Feinregelung. Beispiele für die Verwendung von Laufkranen als Gemeinschaftskrane zu verschiedenen Zwecken. [Gieß. 16 (1929) Nr. 15, S. 353/8.]

Arbeitgeschwindigkeiten und Anlaufregelung bei Laufkranen.\* Ermittlung der Anlaufzeiten. Beschleunigungsmomente bei verschiedenen Regelkurven. Anlauf-, Beharrungs- und Verzögerungszeiten sowie zurückgelegte Lastwege bei verschiedenen Vollast-Hubgeschwindigkeiten. Elektrische und mechanische Regelung. [Demag.-Nachr. 3 (1929) Nr. 2, S. 34/8.]

Friedrich Bülz, Dr.-Ing., Professor an der Staatl. Gewerbeakademie in Chemnitz: Hebezeuge. 2., erweit. Aufl. Mit 259 Abb. im Text und auf 2 Taf. Leipzig: S. Hirzel 1929. (VIII, 232 S.) 8°. 7,50 *RM.*, geb. 9 *RM.* — Ein Lehrbuch, vorwiegend dazu bestimmt, den Studierenden anzuleiten, wie er das in den ersten Halbjahren an Mechanik, Mathematik, Maschinenbau usw. Gelernte auf den Bau von Hebezeugen anzuwenden hat. ■ B ■

**Werkstattwagen.** Burnham Finney: Elektrokarren vermindern die Förderkosten.\* Aufteilung größerer Werke in Fahrbezirke. Verwendung von Elektrokarren zum Heranbringen und Wegschaffen von Werkzeugen, Werkstoffen, Instandsetzungsmannschaften usw. [Iron Age 123 (1929) Nr. 14, S. 935/9.]

Lucas: Elektrokarren in Gießereien.\* Verschiedene Arten von Elektrokarren und ihre Verwendbarkeit in Gießereibetrieben. Die Wirtschaftlichkeit der Elektrokarren. (Gieß. 16 (1929) Nr. 16, S. 365/75.)

C. B. Crockett: Ersparnisse bei der Verwendung von elektrischen Hubwagen.\* An Beispielen werden die Vorteile erörtert, die die Benutzung von Hubwagen mit sich bringen und die recht mannigfaltiger Art sein können, wie z. B. Ersparnisse an Kosten, Zeit, Raum, Arbeitskräften usw. [Iron Trade Rev. 54 (1929) Nr. 13, S. 849/51 u. 860.]

## Werkeinrichtungen.

**Gleisanlagen.** Stahlschwellen — G.K.N.-Bauart.\* Bauart Guest, Keen und Nettlefolds. Stahlschwellen mit gewölbter Oberfläche, ausgeflanschten Befestigungslöchern, gußeisernen Auflageplatten zur Befestigung von Doppelkopf- und Fußschiene mit Holz- oder Stahlkeilen verschiedener Art. [Eng. 147 (1929) Nr. 3822, S. 412/3.]

**Rauch- und Staubbeseitigung.** A. W. Simon: Mathematische Theorie der Staubabscheidung nach dem Cottrell-Verfahren.\* [Iron Steel Eng. 6 (1929) Nr. 4, S. 143/6.]

## Roheisenerzeugung.

**Allgemeines.** H. A. Berg: Entwicklung des Hochofenbetriebes im Jahre 1928. Größe und Leistungsfähigkeit der Hochofen. Verminderung des Gichtstaubanfalls durch Vergrößerung des Durchströmquerschnitts an der Gicht. Brennen der Steine für den Schacht in reduzierendem Gase zur Entfernung von Eisenoxyd. Verringerung der Öffnungen im Gitterwerk der Winderhitzer. Vorwärmung des Gases und der Luft im Winderhitzerbetrieb. Uebergang zur Gichtgasfeinreinigung. Anlage eines Hochofens zur Herstellung von Phosphorsäure aus Phosphaten. Verwendung von Förderbändern im Hochofenbetrieb. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 1, S. 67/8 u. 83.]

H. A. Wagner: Fortschritte im deutschen Hochofenbetrieb.\* Erhöhte Verwendung von Sinter im Möller. Brennstoff-

ersparnis beim Winderhitzer durch Verbesserung des Gitterwerks. Elektrische Gichtgasreinigung. Unterschiede zwischen deutschem und amerikanischem Hochofenbau: Schrägaufzug und Steilaufzug für Senkkübel-Begichtung. Hochofen mit wassergekühltem Schacht und besonderem Gerüst oder Blechmantel. Doppelkornische Form (nach Pohl). Mittlere Betriebsergebnisse deutscher Hochofen. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 1, S. 81/3.]

Harold E. Wright: Der Hochofen und seine wirtschaftliche Stellung. Bemessung des Ofenprofils nach den Änderungen des Raumgewichts der Beschickung bei ihrem Durchgang durch den Ofen. Die Wirtschaftlichkeit des Hochofens. Im Vergleich dazu sind die Aussichten der direkten Stahlgewinnung gering. [Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3189, S. 527/8.]

**Hochofenprozeß.** Hans von Jüptner: Die Oxydationszone im Hochofen und ihr Einfluß auf den Betrieb. Im wesentlichen ein Auszug aus den Veröffentlichungen Wüsts über den Hochofenprozeß. Einfluß der Zyanbildung. [Feuerungstechn. 17 (1929) Nr. 8, S. 85/9.]

**Möllerung.** J. B. Fortune: Schrot im Hochofen. Angaben über Koksverbrauch bei der Herstellung von Roheisen aus Erz und Schrot sowie aus Schrot allein. [Fuel Economist 4 (1929) Nr. 41, S. 247/9.]

**Hochofenbegichtung.** Alfred H. Wright: Seilbahnen in Hochofenbetrieben.\* Hinweis auf verschiedene Beschickungsanlagen, die von der Firma Adolf Bleichert & Co., A.-G., gebaut wurden. [Iron Steel Ind. 2 (1928/29) Nr. 8, S. 235/6.]

**Gebälsewind.** J. Guest: Turbogebälse für den Hochofen.\* Kritik der Einwände gegen die Benutzung von Turbogebälse für den Hochofen. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 1, S. 114/6.]

**Winderhitzung.** A. Wefelscheid: Nachteile der paarweise verbundenen Winderhitzer. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 16, S. 539/40.]

**Gichtgasreinigung und -verwertung.** Der Vortex-Staubabscheider.\* Durch Führung des Gases in Schraubenlinien wird eine Voreinreinigung erzielt. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 4, S. 584/5.]

**Sonstiges.** S. R. Cox jun.: Anwendung von Wälzlagern im Hochofenbetrieb.\* Ausführung von Wälzlagern im Zubringerwagen, Kokslöschwagen, Stichloch-Stopmaschine, Aufzug, Gichtglocke, Verteiler usw. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 1, S. 104/6.]

## Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** A. Lelong et E. Mairy: Traité Pratique de Fonderie. Fonte, fonte malléable, acier, alliages industriels. (T. 1—3.) 3<sup>e</sup> éd. Paris (15, Rue des Saints-Pères) et Liège (1, Quai de la Grande Bretagne): Librairie Polytechnique Ch. Béranger 1928. 4<sup>o</sup>. Geb. 350 Fr. — T. 1<sup>er</sup>. (Avec 224 fig. et 2 pl.) (434 p.); T. 2<sup>nd</sup>. (Avec 330 fig.) (352 p.); T. 3<sup>ème</sup>. (Avec 154 fig. et 5 pl.) (466 p.) ■ B ■

**Gießereianlagen.** Pat Dwyer: Der Gießereibetrieb der Sandwich Foundry Ltd. in Sandwich (Ont.).\* Erwähnungswert die Einrichtung zweier Platten-Förderbänder. [Foundry 57 (1929) Nr. 8, S. 316/21 u. 329/30.]

**Metallurgisches.** Bernhard Osann: Wie erziele ich einwandfreies Gußeisen!.\* Für die Prüfung des Gußeisens sind hauptsächlich die physikalischen Untersuchungen auf Festigkeit und Härte heranzuziehen. Wichtig für die Güte des Gußeisens ist die Graphitbildung. Sie ist von der Zusammensetzung und den Abkühlungsbedingungen des Gußstückes abhängig. Hierauf muß die Gattierung Rücksicht nehmen, für die Berechnungsregeln angegeben werden. [Masch.-B. 8 (1929) Nr. 9, S. 234/9.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** Franz Roll: Formsandprüfungen in Theorie und Praxis.\* Aufgaben des Formsandes. Einteilung seiner Untersuchung. Verschiedene Verfahren zur Betriebsprüfung und ihre Erfolge. Zusammenhänge zwischen Gasdurchlässigkeit, Festigkeit, Verhalten bei der Schlammprobe usw. Eigenschaften von Mischungen aus Alt- und Neusand. [Gieß. 16 (1929) Nr. 17, S. 393/401.]

**Formerei und Formmaschinen.** R. D. Welford: Gasabführung und Gasdruck in Formen. Verhütung von fehlerhaften Gußstücken durch richtige Entlüftung der Form. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 660, S. 266/8.]

E. Flower: Die Gasabführung aus getrockneten Formen.\* Messungen über die durch das Bett entweichenden Gasmenge beim Gießen eines Stückes. Entbehrlichkeit eines Koks- oder Aschenbettes im Untergrund. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 661, S. 285/6.]

C. Schrage: Rationelle Formverfahren mit Durchzugplatten.\* Die Verwendung von Durchzugplatten und Abstreifkämmer bei den verschiedenen Formmaschinenarten. Sonder-

formmaschine für wirtschaftliche Formherstellung. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 8, S. 219/20.]

A. Zankl: Einrichtung, Instandhaltung und Betrieb hydraulischer Formmaschinenanlagen.\* Einrichtungen zur Druckwasserzeugung und deren Instandhaltung. Beschaffenheit der Formkasten, Modellplatten und sonstiger Hilfsmittel. Vorteile des hydraulischen Formens. [Gieß. 16 (1929) Nr. 19, S. 433/6.]

**Kernmacherei.** W. West: Hinweise für die erfolgreiche Herstellung von Oelsandkernen.\* [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 661, S. 287/8.]

**Schmelzen.** Rogers A. Fiske: Betriebsergebnisse eines Kuppelofens mit Windvorwärmung.\* Betriebsergebnisse eines Griffin-Kuppelofens bei der Pullman Car & Mfg. Corporation in Michigan City (Ind.). Der Ofen leistet bei einem Durchmesser von 2130 mm rd. 32 t/h bei einem Koksverbrauch von 8,3 %. [Iron Age 123 (1929) Nr. 13, S. 872/5.]

L. Schmid: Die Beschickung der Kuppelöfen.\* Die Zufuhr und Lagerung der Roh- und Betriebsstoffe, ihre Lagerung und Beförderung bis zum Schacht des Kuppelofens bei Berücksichtigung des Einflusses auf die Höhe der Selbstkosten des flüssigen Eisens. Wirkungsweise, Vorzüge und Nachteile verschiedener Begichtungsarten. [Gieß. 16 (1929) Nr. 15, S. 335/53.]

H. W. Keeble: Vorzüge und Nachteile von Kuppelöfen mit Vorherd.\* Bei Verwendung eines Vorherdes wird Füllkoks gespart, die Gefahr der Düsenverschlackung vermindert, ein gleichmäßigeres, schwefelärmeres Eisen erzielt; dagegen kühlt das Eisen mehr ab, oder die Beheizung des Vorherdes verteuert den Betrieb. [Iron Steel Ind. 2 (1928/29) Nr. 8, S. 229/30.]

A. F. Hager: Güteverbesserung der Gußwaren. Versuch, den Schmelzvorgang im Kuppelofen und seinen Einfluß auf den Koksverbrauch zu erklären. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 9, S. 251/3.]

**Crauguß.** Edwin F. Cone: Legiertes Gußeisen. Ergebnis einer Rundfrage bei den amerikanischen Gießereien über Menge des im Jahre 1928 erzeugten legierten Gußeisens, seine Legierungsbestandteile und deren Zugabe, über Wärmebehandlung, Verwendung und Aussichten des legierten Gußeisens. [Iron Age 123 (1929) Nr. 13, S. 861/3 u. 924.]

A. Müller: Das emailierfähige Gußeisen. Der Einfluß der Schwindungsverhältnisse von Gußeisen und Email auf das Gelingen der Emailierung. Die Einwirkung der Eisenbegleiter auf Schwindung und Dünnflüssigkeit des Gußeisens. Fehler an emailierten Gußstücken und ihre Ursachen. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 9, S. 247/50.]

**Sonderguß.** Edmund Glaeser: Von deutschem Eisenkunstguß aus alter und neuer Zeit.\* Der Ofenplattenguß vom späten Mittelalter bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts. Die Neuerweckung des Eisenkunstgusses durch den Grafen Einsiedel in Lauchhammer. Der Eisenfeinguß um 1800. Wiederbelebung des Kunstgusses in der Gegenwart. [Gieß. 16 (1929) Nr. 19, S. 443/7.]

**Schleuderguß.** (M. von Anacker, Dipl.-Ing.) Schleudergußröhren der L. von Rollschen Eisenwerke Gerlafingen, Eisenwerk Choindez. Zürich: Juli 1928. (39 S.) 4<sup>o</sup>. (Bericht Nr. 12 [des] Schweiz. Verband[es] für die Materialprüfungen der Technik. Association Suisse pour l'Essai des Matériaux. Diskussionsbericht Nr. 32 der Eidg. Materialprüfungsanstalt.)

**Gußputzerei und -bearbeitung.** E. A. Custer jun.: Gußputzerei mit Sand und Wasser.\* Der Sand wird statt durch Druckluft durch Wasser von 35 at angesaugt. Ueber die Wirtschaftlichkeit finden sich keine Angaben. [Foundry 57 (1929) Nr. 8, S. 339/42; Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 17, S. 1118/20.]

**Staubabscheidung hinter Sandstrahlgebläsen.\*** Eine Anwendung der Filterreinigung nach Halberg-Beth auf die aus der Putzkammer abgesaugte Luft. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 662, S. 305.]

**Organisation.** K. Brieger: Fließarbeit in der Gießerei.\* Wesen der Fließarbeit. Vorbedingungen für die Einführung der Bandarbeit in einer Gießerei. Verschiedene Ausführungsmöglichkeiten. [Gieß. 16 (1929) Nr. 16, S. 375/80.]

M. Escher: Transporte in der Kleingießerei. Wichtigkeit planmäßiger Förderwirtschaft besonders für kleine Gießereibetriebe. [Gieß. 16 (1929) Nr. 16, S. 380/1.]

**Sonstiges.** David G. Anderson: Ersparnisse in der Gießerei durch richtige Durchbildung der Gußstücke.\* Vermeidung von Kernen und Glühungen durch zweckmäßige Durchbildung des Gußstücks. Anpassung der Kerneisen an die Gestalt des Kernes. Zeitersparnis beim Ausleeren der Formkasten durch

Anwendung eines Stripperkrans. [Iron Age 123 (1929) Nr. 13, S. 868/71.]

### Stahlerzeugung.

**Allgemeines.** John F. Keller: Lectures on Steel and its Treatment. (With 166 fig.) Cleveland, Ohio: Evangelical Press 1928. (4 Bl., 267 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 3,50 \$.

**Metallurgisches.** Aenderungen der Stahl- und Schlacken-zusammensetzung in der Gießpfanne.\* Kurzer Bericht über entsprechende Untersuchungen. [Iron Age 123 (1929) Nr. 15, S. 1020.]

C. H. Herty jun. und G. R. Fitterer: Die Desoxydation von Stahl mit Silizium.\* Bedeutung des Siliziums beim basischen Siemens-Martin-Verfahren. Untersuchungen über die Vorgänge bei der Desoxydation mit Silizium. Bildung und Abscheidung von Silikateinschlüssen und ihr Einfluß auf die Verschmiedbarkeit. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 4, S. 569/88; vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 664/6.]

C. Frick: Die Verwandtschaft des Schwefels zu den Metallen. Uebersicht über die von verschiedenen Forschern gegebenen Verwandtschaftsreihen verschiedener Metalle zum Schwefel. [Chem.-Zg. 53 (1929) Nr. 32, S. 317/8.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** Michael Karnauchov: Zustellung basischer Herde mit Magnesit oder Dolomit. Eigenschaften des Magnesits. Aenderungen der Eigenschaften bei der Verarbeitung. Löslichkeit in der Schlacke. Richtlinien für die Herstellung von Magnesitherden. Herdausbesserungen. Vergleich der Kosten von Magnesit- und Dolomitherd. [Blast Furnace 17 (1929) Nr. 4, S. 545/7.]

Erich Killing: Abhängigkeitsbedingungen der Frischmittelwirkung im Siemens-Martin-Ofen.\* Beschaffenheit verschiedener Frischmittel. Beeinflussung der Frischwirkung durch verschiedene Ofenzustände. Wärmetönungen beim Frischen. Untersuchungsergebnisse mit fünf verschiedenen Erzen. Einfluß der Kieselsäure. Wirtschaftlichkeitsberechnung. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 164; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 16, S. 527/31.]

O. Philipp: Feuerfeste Materialien im Martin-Stahlwerksbetrieb. Eigenschaften der Silikasteine bezüglich der im Siemens-Martin-Ofen auftretenden Beanspruchungen. Feuerfeste Baustoffe für Wärmespeicher, Gießpfannen und Stopfen. [Feuerungstechn. 17 (1929) Nr. 8, S. 91/3.]

Siegfried Schleicher: Untersuchung über die Wirtschaftlichkeit verschiedener Frischmittel für das Siemens-Martin-Verfahren.\* Versuche über den in der Zeiteinheit durch die Rauchgase einerseits und durch Erzzusatz andererseits bedingten Kohlenstoffabbrand. Ermittlung der Wirtschaftlichkeit eines Frischmittels auf Grund seines Metallgehaltes und des durch seinen Kieselsäuregehalt bewirkten Kalkzuschlages und Mehrabbrandes. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 162; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 14, S. 458/64.]

**Elektrostahl.** E. Kothny: Haltbarkeit der Zustellung der unmittelbaren Lichtbogenöfen bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Ausführung des Ofendeckels. Grenzen seiner Haltbarkeit bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Ausführung und Stärke der Herdwand sowie des Bodens und deren Haltbarkeit. (Bericht auf Grund der Ergebnisse einer Rundfrage.) [Feuerfest 5 (1929) Nr. 1, S. 1/3; Nr. 4, S. 75/80.]

E. Kothny, Prof. Dr.-Ing.: Maße und Leistungen der Elektrolichtbogenöfen. Bericht über das Ergebnis der Rundfrage des Elektroofenausschusses des Vereins deutscher Gießereifachleute über Maße und Leistungen der Elektrolichtbogenöfen. Hrsg. vom Verein deutscher Gießereifachleute, Berlin. Düsseldorf 1929: A. Bagel. (32 S.) 4<sup>o</sup>. 3,50 RM.

Bericht über das Ergebnis der Rundfrage des Elektroofenausschusses des Vereins deutscher Gießereifachleute über Maße und Leistungen der Elektrolichtbogenöfen. Abmessungen und Ausrüstung der Öfen. Einschmelzzeit und -leistung im Vergleich zum Wirkungsgrad und Stromzufuhr bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Dauer des Feinens und Schmelzens bei verschiedenen Erzeugungsarten. Art des Einsatzes, Einsatzzeiten und Ausbringen. Durchschnittliche Arbeitszeiten. Ausführung von Gewölbedeckel, Herdwand und Herdboden und ihre Haltbarkeit bei verschiedenen Betriebsverhältnissen. Maße und Verbrauch der Elektroden. [Gieß. 16 (1929) Nr. 19, S. 437/43.]

W. S. Gifford: Fortschritte in der Technik der Elektroöfen. Öfen mit Lichtbogen- und Widerstandsheizung weisen keine Neuerungen auf. Hinweis auf die Söderberg-Elektrode. Vorzüge des kernlosen Hochfrequenzofens; seine Zustellung und seine Leistungsfähigkeit. Anzahl und Größe der in England und

Frankreich betriebenen Hochfrequenzöfen. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 662, S. 311/2.]

Die Badbewegung im Hochfrequenzofen.\* Photographische Aufnahmen über die Bewegung des Bades in einem 300- und einem 500-kg-Hochfrequenzofen von Ajax-Northrup. [Iron Age 123 (1929) Nr. 16, S. 1094.]

Der kernlose Induktionsofen Bauart „Metrovick“. Beschreibung von Bauart und Betrieb eines von der Metropolitan-Vickers Electrical Co. entwickelten kernlosen Induktionsofens mit 250 kg Fassung. Betriebsergebnisse. [Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3184, S. 36/7.]

Heinz Neuhaus: Die Erzeugung von Stahl im Hochfrequenzofen.\* Stromverbrauch bei der Erzeugung von nichtrostendem Stahl aus hochkohlenstoffhaltigem Ferrochrom. Schmelzungsverlauf. Anwendungsmöglichkeit des Hochfrequenzofens in Verbindung mit einem Kuppelofen (vgl. St. u. E. 49 [1929] S. 689/94). [Foundry 57 (1929) Nr. 4, S. 146/50; Nr. 5, S. 192/4 u. 218.]

M. Tama: Fortschritte im Bau von Hochfrequenz-Ofenanlagen.\* Grundlagen und Entwicklung in den letzten Jahren. Beschreibung des kernlosen Induktionsofens mit Eisenjoch. Elektrische Verhältnisse beim Erschmelzen von magnetischem und unmagnetischem Werkstoff. Allgemeine Anordnung einer Hochfrequenz-Ofenanlage. Herstellung der Tiegel. Stromverbrauch. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 163; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 15, S. 499/502.]

Samuel Arnold: Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Lichtbogen-Elektrostahlöfen. Betrachtungen über die zweckmäßigste Transformatorgröße, Offen-spannung und Regelung, Bemessung der Stromzuführungen u. a. m. [Iron Steel Eng. 6 (1929) Nr. 2, S. 75/8.]

## Metalle und Legierungen.

Schneidmetallegerierungen. A. H. Prey: Das Schleifen von Werkzeugen aus Wolframkarbid. Zum Vorschleifen, Fertigschleifen und Abziehen werden ohne nähere Kennzeichnung verschiedene Schleifscheiben der amerikanischen Karborundum Co. genannt und empfohlen. Schleifgeschwindigkeit, Anpreßdruck. Entweder kein oder sehr viel Wasser anwenden. [Iron Age 123 (1929) Nr. 9, S. 599.]

K. Löbbecke: Ueber die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Legierungen auf der Grundlage Kobalt-Chrom-Wolfram (Stellite)\* Einfluß des Kobalts, Chroms, Wolframs und Kohlenstoffs auf Gefüge, Härte, Verschleiß und Korrosion. Herstellung der Schmelzen. Durchführung der verschiedenen Versuche. Bemerkenswerte Ergebnisse. [Mitt. Forschungsinst. Ver. Stahlw. A.-G. 1 (1929) Lfg. 3, S. 65/82.]

Sonstiges. H. Alterthum: Wolfram als chemisch-technischer Werkstoff.\* Eingehende Uebersicht über Herstellung und Anwendung für die verschiedensten Zwecke. Eigenschaften und Anwendung von W-Cu-, W-Pb-, W-Ni- und ternären Wolframlegierungen. Säurefeste Legierungen, Wolframstähle, Wolfram-Karbid-Legierungen. [Z. angew. Chem. 42 (1929) Nr. 11, S. 275/8; Nr. 12, S. 308/14.]

## Verarbeitung des Stahles.

Allgemeines. Walzwerkswesen. Unter Mitarbeit von G. Asbeck [u. a.] hrsg. von J. Puppe und G. Stauber. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. — Berlin: Julius Springer. 4<sup>o</sup>. — Bd. 1. Mit 941 Abb. im Text und auf 15 Taf. 1929. (XIII, 777 S.) Geb. 85 RM., für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 72 RM. (Handbuch des Eisenhüttenwesens. Hrsg. im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.) = B =

Walzen. Hans Cramer: Die Ausnutzung der toten Kaliber bei Triowalzwerken.\* Mängel des bisherigen Vierwalzensystems zur Ausnutzung der toten Kaliber. Erklärung des Verschleißes der Walzenränder. Beschreibung eines neuen Abdre- und Kalibrierungssystems und seiner Vorteile. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 66; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 16, S. 531/5.]

Klößner-Werke, Aktiengesellschaft, Abt. Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe i. W.: Walz- und Profilbuch. [Selbstverlag] 1929. (104 S.) 8<sup>o</sup>. = B =

Walzwerksantriebe. H. H. Angel: Anlaufcharakteristik von Synchronmotoren für Hüttenwerke.\* [Iron Steel Eng. 6 (1929) Nr. 4, S. 147/52.]

Walzwerkszubehör. Rollenrichtmaschinen für Spundwändeisen und andere schwere Walzprofile.\* [Demag-Nachr. 3 (1929) Nr. 2, S. 42/4.]

Bandeisen- und Platinenwalzwerke. Halbkontinuierliches Bandeisenwalzwerk.\* Eingehende Beschreibung des von der Demag an die Vereinigten Stahlwerke, August-Thyssen-Hütte, Dinslaken, gelieferten halbkontinuierlichen Bandeisenwalzwerkes mit allen Hilfsvorrichtungen. [Demag-Nachr. 3 (1929) Nr. 2, S. 29/33.]

Feinblechwalzwerke. Leon Cammen: Umkehrwalzwerk für Feinbleche.\* Um Zeit- und Wärmeverluste beim Walzen von Feinblechen zu vermeiden, wird zum Fertigwalzen ein aus zwei hintereinanderstehenden Duogerüsten bestehendes Walzwerk und zum Vor- und Fertigwalzen ein Doppelduogerüst mit Hebetischen vor und hinter der Walze vorgeschlagen, wobei in beiden Fällen die Wärme des Sturzes und des Blechpackens durch Hochfrequenzströme hochgehalten wird. [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 15, S. 994/5.]

Kontinuierliche Streifen- und Blechstraße der American Rolling Mill Co., Middletown, Ohio.\* Die Straße hat 11 hintereinanderstehende Gerüste und walzt Streifen bis zu 1200 mm Breite und 2,3 mm Dicke sowie Bleche von 1500 mm Breite und bis zu 6,3 mm Dicke auf 22,9 m Länge. Angaben über Anordnung der Straße, Stärke und Drehzahlregelung der Antriebsmotoren, Stromverbrauch und Temperatur des Walzgutes in den Stichen. [Iron Age 123 (1929) Nr. 16, S. 1070/1.]

## Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Allgemeines. E. Siebel: Der Wirkungsgrad beim Ziehen und Kaltwalzen.\* Kraft- und Arbeitsbedarf bei verlustfreier Verformung. Formgebungsverluste. Versuchseinrichtungen. Ergebnis der Ziehversuche. Formänderungswirkungsgrad, Leistungsberechnung und Werkstoffanstrengung beim Ziehen. Ergebnis der Kaltwalzversuche. Einfluß der Schmierung. Verluste im Antrieb und ihre Verminderung. Leistungsberechnung beim Kaltwalzen. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 67; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 17, S. 561/7.]

Einzelergebnisse. Sommer: Ueber Gesenkstähle. Ursachen der Zerstörung von Warmgesenken. Härtearten der Schmiedegesenke. Anforderungen an die anderen Metallpressenteile. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 15, S. 505/6.]

H. R. Simonds: Die Herstellung aus Altschienen geschweißter Eisenbahnschwellen in regelrechten Herstellungsbetrieben.\* [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 13, S. 843/5.]

Ronald Benson: Das Schmieden nahtloser Trommeln aus Stahl.\* Einige kurze Angaben über das Schmieden der Schüsse, insbesondere aber Ausführungen über die verschiedenen Verfahren zum Einziehen der Trommelenden. [Eng. 147 (1929) Nr. 3823, S. 426/7.]

Erich Berg: Die Weiterverarbeitung von Schwarzblechen in Siegerländer Blechkonstruktionswerkstätten. (Mit 1 Taf.) Siegen i. W. 1927: „Unitas“, Geschäftsbüchereifabrik, G. m. b. H. (VIII, 147 S.) 8<sup>o</sup>. — Frankfurt a. M. (Universität), Wirtschafts- und sozialwissenschaftl. Diss. = B =

## Schneiden und Schweißen.

Schmelzschweißen. H. Dustin: Schweißverbindung und ihre Berechnung.\* Bericht über Versuche in den Laboratorien der Universität Brüssel. Verbindung von Walzprofilen und Walzprofile mit Gußstücken unter Ausnutzung der vollen Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes bei statischen Beanspruchungen. Beträchtliche Widerstandsfähigkeit gegenüber dynamischen Beanspruchungen. [Rev. Univ. Mines Mét. 8. Série (1929) Nr. 8, S. 227/37.]

H. Neese: Autogene und elektrische Schweißung in Stahl- und Eisengießereien.\* Kosten der Azetylen- und Elektroschweißung. Vergleich der Kosten einer beweglichen und ortsfesten Azetylenentwickleranlage. Schweißdrähte, Vorbereitung und Durchführung von Stahlguß- und Gußeisenschweißungen. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 8, S. 209/16.]

A. N. Otis und W. L. Warner: Die Elektrizität beim Schweißen von Metallen.\* Wichtigkeit der Verwendung geeigneter Sonderausführungen von Schweißmaschinen für die verschiedenen Verwendungszwecke. Schweißen von Rohren, Automobilteilen u. ä. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 3, S. 326/7.]

Schmelzschneiden. E. Wiss: Ueber die Anwendung des autogenen Schneidens in der Fertigungindustrie.\* Einfluß von C, Mn, Cr, Ni, Cu, Mo, W, Al, P und S auf die Schneidbarkeit. Gefügeänderungen durch autogenes Schneiden. Einwirkungszone. Spannungen, Rißverlauf. Vergleich der Festigkeitswerte an ausgeschnittenen und an gefrästen Zerreißproben in

Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe S. 149/52. — Ein \* bedeutet: Abbildungen in der Quelle.

Abhängigkeit von Breite und Blechdicke des Probestabes. Weitere Vergleichsversuche über Biege- und Kerbschlagproben, Härte und Bearbeitbarkeit. Einfluß von Seigerungen auf das autogene Schneiden. Glühbehandlung statt Entfernung der Schneidzone durch Abhobeln. Korrosionsversuche. Beschreibung neuzeitlicher Schneidgeräte. Anwendungsbeispiele. Die technische Eigenart des Autogenschnittes. Autogenes Schneiden von Massenteilen. Grenzen der Anwendung des autogenen Schneidens. Eingehende Erörterung. [Autog. Metallbearb. 22 (1929) Nr. 4, S. 46/53; Nr. 5, S. 58/66; Nr. 6, S. 74/9; Nr. 7, S. 90/6.]

Konschak: Schneiden von Nickelstählen. Schwierigkeiten bei Nickelstählen, ihre Ursache und ihre Vermeidung. Kurzer Hinweis. [Revue de la Soudure Autogène (1928) Nr. 175, S. 1613; nach Autog. Metallbearb. 22 (1929) Nr. 8, S. 108.]

H. Görlich: Elektrisches „Unterwasser“-Schneiden. Einige kurze Bemerkungen. [Schmelzschweißung 8 (1929) Nr. 4, S. 82.]

Sonstiges. Bardtke: Herstellung von Schweißverbindungen bei Gasrohrleitungen von mehr als 200 mm Durchmesser und von mehr als 1 atü Betriebsdruck. [Autog. Metallbearb. 22 (1929) Nr. 8, S. 103/7.]

Fr. Eikenroth: Gasvergiftung in Duisburg.\* Ausführungen über die richtige bauliche Gestaltung der Nähte zur Verminderung oder Beseitigung von Spannungen. [Autog. Metallbearb. 22 (1929) Nr. 7, S. 88/90.]

J. C. Fritz: Einige Bemerkungen über die vorläufigen Richtlinien für die Herstellung von Schweißverbindungen bei Gasrohrleitungen von mehr als 200 mm Durchmesser und von mehr als 1 atü Betriebsdruck. [Röhrenind. 22 (1929) Nr. 9, S. 132/3.]

C. F. Keel: Magnetische Kontrollmethode für Schweißnähte.\* Grundlage des Verfahrens, bei dem das Prüfstück den magnetischen Kreis schließt. Beispiele für gute und fehlerhafte Schweißung. Nicht zu entdeckende Fehlstellen. [Autog. Metallbearb. 22 (1929) Nr. 7, S. 86/8.]

H. Neese: Einiges über den Lichtbogen.\* Vor- und Nachteile von elektrischer und autogener Schweißung. Beeinflussung des Lichtbogens. Vorgänge beim Stoffübergang. Strom- und Spannungsverlauf. Ergebnisse der Untersuchung der Lichtbogenvorgänge durch Filmaufnahmen. Bestwert und Tropfenhaftigkeit. [Schmelzschweißung 8 (1929) Nr. 4, S. 79/81.]

Richtlinien für azetylengeschweißte Rohrleitungen. [Autog. Metallbearb. 22 (1929) Nr. 8, S. 102/3.]

James W. Owens: Die wissenschaftliche Anwendung des Schweißens im Schiffbau.\* [Schiffbau 30 (1929) Nr. 8, S. 192/3.]

Gasvergiftung in Duisburg. Zuschriftenwechsel zwischen F. Weckwerth und Kalisch. Eintreten für die Azetylen-Stumpfschweißung, insbesondere als Nippelschweißung und unter Anwendung von Sicherheitspfropfen. [Autog. Metallbearb. 22 (1929) Nr. 6, S. 79/82.]

## Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Verzinken.** Das Eloc-Sherardisierungsverfahren. Arbeiten in geschlossenen Trommeln bei 3 bis 6 atü Druck. Diffusion des gasförmigen Zinks. Reduktionsmittel Naphthalin. Starke Verkürzung der Arbeitsdauer. Prüfung der behandelten Stücke. [Die Metallbörse 19 (1929) Nr. 30, S. 821.]

**Verchromen.** W. Pfanhauser: Das Nickel-Chrom-Verfahren. Verchromen mit Nickelüberzug als Zwischenschicht. Einzelheiten der Arbeitsweise und Vorteile. [Chem.-Zg. 53 (1929) Nr. 21, S. 207/8.]

**Sonstige Metallüberzüge.** Die neuen Vernickelungsverfahren bei den Renault-Automobilwerken.\* Genaue Angabe über Reinigung und Dekapierung der Teile. Zusammensetzung des Nickelbades. Temperatur 50°. Dauernde Reinigung des Bades. Elektrische Einrichtung, Stromdichte, Anoden, Zusätze. Organisation der Anlagen. [Aciers Spéciaux 4 (1929) Nr. 42, S. 78/82.]

**Farbanstriche.** Erich Asser: Wege zur Rationalisierung des Schiffsanstriches. Verminderung der Anstrichkosten für Schiffe durch Anwendung neuzeitlicher Arbeitsverfahren, geeigneter Hilfsmaschinen und zweckmäßiger Farben. Arbeiten der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Bedeutung säure- und rauchgasfester Anstriche für Schiffe. Aufbau der Holzlackierung im Schiffbau. Spritzgeräte und Hilfsmaschinen. Schiffsbodenanstrich. [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 11, S. 374/5.]

Rudolf Seufert: Rostschutzanstriche. Auszug aus einem Vortrag. Ueberblick über das Gebiet des Rostschutzes unter besonderer Berücksichtigung der Farbanstriche. Aufgabe von

Grund- und Deckfarben, Rohstoffe. Vorgänge beim Trocknen. Zerstörung von Farbschichten. [Metallbörse 19 (1929) Nr. 31, S. 848/9.]

E. Ritter: Zur Prüfung von Farbanstrichen.\* Ausbildung eines Farbreaktionsverfahrens, bei dem alle in der Farbschicht auftretenden Zerstörungsstellen sichtbar gemacht werden. Nähere Angaben. Prüfung in konzentrierter Salzlösung. Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft und der Trockenzeit zwischen den Anstrichen sowie starker Temperaturschwankungen. Besondere Prüfapparatur, in der alle Arten von Beanspruchungen in einem Arbeitsgang vereinigt sind. Erkennung von Streifenfehlern und Zufallsergebnissen. [Korr. Metallsch. 5 (1929) Nr. 3, S. 64/7.]

**Beizen.** Gustav Thanheiser: Ueber die Ursache der Blasenbildung beim Beizen von Flußstahlblechen durch eindiffundierenden Wasserstoff.\* Zweck des Beizens. Blasenbildung. Diffusionsdruck des Wasserstoffs gegen Eisen. [Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 4, S. 143/6.]

**Sonstiges.** H. C. Cocks: Die Möglichkeit der Anwendung von Wechselstrom bei der elektrolytischen Metallabscheidung. Elektrolyse mit Wechselstrom allein, Einfluß der Frequenz. Elektrolyse mit überlagertem Wechselstrom. Erörterung. [Metal Ind. 34 (1929) Nr. 16, S. 396/8; Nr. 17, S. 414 u. 424/5.]

## Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

**Oberflächenhärtung.** Die Verstickungshärtung von Stahl. Kurze Uebersicht. Vorteile hinsichtlich Verschleiß und Korrosion. Keine Erwärmung verstickter Stahlteile beim Laufen auf Aluminiumlegierungen. Geeignete Stähle, Wärmebehandlung und mechanische Eigenschaften. [Metallurgist 1929, April, S. 63/4.]

Raymond H. Hobrock: Die Oberflächenhärtung von Sonderstählen mit Ammoniak unter erhöhtem Druck.\* Stahl mit rd. 0,4 % C, 0,25 % Si, 0,50 % Mn, 0,3 bis 0,6 % Ni, 1,7 % Cr, 0,15 bis 0,25 % Mo und 1,15 % Al. Beziehung zwischen Oberflächenhärte und Tiefenwirkung bei 0,0066, 0,27 und 0,53 atü. Mit stärkerem Druck Abnahme der Härte und Zunahme der Tiefenwirkung. Erklärungsversuch. Praktische Schlußfolgerungen hinsichtlich der Wahl des für den jeweiligen Zweck besten Aluminiumgehaltes. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 4, S. 543/68.]

Victor E. Hillman: Das Zyansalzbad. Technisch angewendete Badzusammensetzungen. Arbeitstemperatur 815°. Zersetzung des Natriumcyanids. Zusammenhang zwischen Härte, Schichttiefe und Cyanidkonzentration. Härtebestimmung. Lebensdauer verschiedener Wannenwerkstoffe. [Fuels Furn. 7 (1929) Nr. 1, S. 31/4.]

## Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

**Allgemeines.** M. Moser: Die Verfahren der neuzeitlichen mechanischen Werkstoffprüfung.\* Auszug aus einem am 16. Oktober 1928 vor der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft in Berlin gehaltenen Filmvortrag. Statische und dynamische Prüfarten. Prüfarten mit gleichbleibender und mit wechselnder Richtung der Beanspruchung. Dauerprüfungen. Vorgänge, Meßmethoden, Ergebnisse. Erläuterung von R. Kühnel. Bewertung der Prüfverfahren für ihre Anwendung in Konstruktion und Betrieb. Erörterungen der Prüfungen auf Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Kerbzähigkeit, statische und dynamische Dauerbiegefestigkeit, Härte und Abnutzung. [Glaser 104 (1929) Nr. 3, S. 33/40; Nr. 6, S. 88/93.]

L. Persoz: Der Einfluß der Zusatzelemente auf die Eigenschaften der Stähle.\* Fe-Fe<sub>3</sub>C-Diagramm. Einfluß des Kohlenstoffs auf Gefüge, Festigkeitseigenschaften und Kerbzähigkeit von Stahl. Allgemeine Ausführungen. [Aciers Spéciaux 4 (1929) Nr. 42, S. 69/74.]

Jules Welter: Die Rolle und die Organisation der metallurgischen Untersuchungsstellen auf großen Hüttenwerken.\* Besprechung der Aufgaben und der Entwicklungsgeschichte an Hand einiger kennzeichnender Beispiele. [Rev. Mét. Mém. 26 (1929) Nr. 3, S. 119/30.]

Der Wert von Forschung und Untersuchung für die Industrie. Offene Aussprache. [Proc. Staffordshire Iron Steel Inst. 43 (1927/28) S. 40/9.]

W. Gurtler, Dr., a. o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin, und W. Leitgeb, Assistent am Metallhüttenmännischen Institut Berlin: Vom Erz zum metallischen Werkstoff. Leitlinien und Rüstzeug der metallurgischen und metallkundlichen Wissensgebiete. Mit 176 Abb. u. 30 Tab.

Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1929. (XXIII, 426 S.) 8°. 30 *RM.* geb. 32 *RM.* (Der metallische Werkstoff. Gewinnung, Behandlung, Veredlung. Hrg. von Dr. W. Guertler. Bd. 1.) ■ B ■

**Zerreibeanspruchung.** Stromeyer: Kaustische Sprödigkeit von Stahl. Äußerung des Verfassers zu der Kesselexplosion auf den Newport Iron Works April 1927. [Engg. 127 (1929) Nr. 3299, S. 435.]

Galibourg: Ueber die Erzeugung einer Streckgrenze auf der Zerreikurve von Metallen durch Zug und Alterung. Ergebnisse der Versuche über den Einfluß der Anlaßtemperatur und Anladauer. Stahl mit 38,5 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit, vorgereckt bis 33 kg/mm<sup>2</sup> Belastung. Alterungstemperaturen 15, 50 und 175°. Höhe und Ausdehnung der Streckgrenze bei wiederholter Zugbelastung. Hyperbolische Form der Schaulinie für die Zunahme der Streckgrenze in Abhängigkeit von der Anladauer. Gleichung. Werte für die Konstanten. [Comptes rendus 188 (1929) Nr. 15, S. 993/5.]

J. Muir: Zugversuche an Stangen und Drähten aus gleichem Werkstoff.\* Höhe und Ausdehnung der Streckgrenze an einem ungeglühten und verschieden hoch vorgeglühten Stäben bei wiederholter Belastung nach vorherigem jedesmaligem Ausglühen in Wasser (100°). Vergleichsversuche an Drähten. Weicher Stahl. [J. Roy. Techn. College 2 (1929) Tl. 1, S. 5/11.]

**Härte.** M. Moser: Härtemessungen auf Fließfiguren.\* Zuschriftenwechsel mit W. Tafel. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 14, S. 468/72.]

**Biegebeanspruchung.** J. G. Pearce: Die Anwendung und Deutung der Biegeprobe bei Gußeisen.\* Vorschlag, in England zukünftig statt der Bruchlast die Bruchfestigkeit anzugeben. Versuche der Aufstellung einer Beziehung zwischen Biegefestigkeit und Zusammensetzung. [J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 73/108; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1836/7.]

**Kerbschlagbeanspruchung.** J. F. Morrison und A. E. Cameron: Kerbzähigkeit von Stahl bei niedrigen Temperaturen. Unterschiede der Kerbzähigkeit bei +20 und -30° von Stählen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes im normalisierten und abgeschreckten und angelassenen Zustand. [Trans. Can. Inst. Mining and Met. 30 (1927) S. 839/57; nach Chemical Abstracts 23 (1929) Nr. 6, S. 1377.]

F. Fettweis: Die Kerbschlagprobe. Entwicklung und Kritik.\* Geschichtliches, Wesen der Kerbschlagprobe als Biege-, Kerb- und Schlagprobe, Maschinen, Apparate und Verfahren. Bestimmung des Formänderungs- und Bruchvorganges. Erklärungsversuche für das Auftreten verschiedener Brucharten. Kerbschlagprobe und Aehnlichkeitsgesetz. Abhängigkeit der Schlagarbeit von Temperatur, Versuchsgeschwindigkeit und Probenform. Reduktionsformeln. Messung des Biegewinkels, der spezifischen Querschnittsverzerrung und des Fließraumes. Kraftverlauf beim Schlagversuch. Abhängigkeit der Kerbzähigkeit von Gefüge, Wärmebehandlung und chemischer Zusammensetzung. Kaltrecken, Altern und Anlaßsprödigkeit. Zusammenhang zwischen Kerbzähigkeit und anderen Festigkeitseigenschaften. Mängel der Kerbschlagprobe. Verbesserungsvorschläge. Schrifttumszusammenstellung. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 10, S. 625/74 (Gr. E: Werkstoffaussch. 143).]

Desgl. Düsseldorf: Verlag Stoffleisen m. b. H. 1929. (54 S.) 4°. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

**Druckbeanspruchung.** O. Föppl: Das Drücken der Oberfläche von Bauteilen aus Stahl.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 17, S. 575/7.]

**Dauerbeanspruchung.** H. F. Moore: Elastizitätsverlust und Ermüdungsbruch von Metallen.\* Beispiele und kennzeichnende Unterschiede. Verfahren zum Sichtbarmachen von Rissen. Wirkung einer einfachen einmaligen und einer wiederholten (Dauer-) Beanspruchung auf das Aetzbild. Möglichkeit der Notwendigkeit des Elastizitätsverlustes zum Eintreten eines Ermüdungsbruches. Theorie von Gough über die Vorgänge im Gitter. Zusammenhang zwischen Dauerfestigkeit und Zugfestigkeit sowie Brinellhärte. [Mech. Engg. 51 (1929) Nr. 4, S. 290/4.]

Shoji Ikeda: Ein Schnellverfahren zur Bestimmung der Dauerfestigkeit durch Messung des elektrischen Widerstandes.\* Messung des elektrischen Widerstandes während der Dauerbeanspruchung. Gleichbleiben bis zu einer bestimmten, unterhalb der Proportionalitätsgrenze liegenden Belastung, dann Ansteigen. Dieser Punkt wird Dauerfestigkeit genannt. Nachprüfung durch Dauerversuche. Geradlinige Beziehung zwischen Dauerfestigkeit und Shore-Härte; Neigung der Geraden, die durch den Nullpunkt geht, wird als Werkstoff-

kennzeichen angesehen. [Technology Rep. Tohoku Univ. 8 (1929) Nr. 2, S. 41/70.]

B. P. Haigh: Die Ermüdung von Metallen. Kurzer Überblick über die Frage der Verminderung der Dauerfestigkeit durch gleichzeitige Korrosion. [Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3187, S. 466.]

Otto Graf: Die Dauerfestigkeit der Werkstoffe und der Konstruktionselemente. Elastizität und Festigkeit von Stahl, Stahlguß, Gußeisen, Nicht Eisenmetall, Stein, Beton, Holz und Glas bei oftmaliger Belastung und Entlastung sowie bei ruhender Belastung. Mit 166 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1929. (VIII, 131 S.) 8°. 14 *RM.* geb. 15,50 *RM.* ■ B ■

**Verschleiß.** J. M. Blake: Eine Maschine zur Feststellung der Abnutzungsgeschwindigkeit verschiedener Metalle.\* Beschreibung der Arbeitsweise und der Versuchsbedingungen bei einer Verschleißprüfmaschine mit Quarzsand und Wasser als Schleifmittel. Relative Verschleißzahlen einiger Stähle und Legierungen. [Abrasive Industry 1928, Nov., S. 300/2; nach Maßtechn. 5 (1929) Nr. 3, S. 73/4.]

Anton Dormus: Die verschleißfeste Flustahlschiene. Kurze Ausführungen über die Herstellung von Elektrostahlschienen in Oesterreich. Abschließendes Urteil noch nicht möglich. [Z. Oest. Ing.-V. 81 (1929) Nr. 13/14, S. 126/7.]

Georges Ranque: Verschleißversuche an Stählen und ihre Anwendung auf die Untersuchung von Eisenbahnschienen.\* Versuche mit der Amslermaschine. Eingehende Beschreibung. Unmöglichkeit der Durchmessermessung. Gegenseiben aus warmbehandeltem Kohlenstoffstahl. Vorsichtsmaßregeln zur Herstellung einwandfreier, stets gleichmäßiger Gegenseiben. Gefüge der Oberfläche bei Versuchen mit und ohne Schlupf. Vorrichtung zur Bestimmung der Oberflächenverformung. Vergütung von Schienen nach dem Sandbergverfahren. Wirkungsweise der Abschreckmaschine. Verschleißversuche an vergüteten und nicht vergüteten Thomasschienen. Abhängigkeit von der Zugfestigkeit. [Rev. Ind. min. 1929, 15. April, S. 284/94.]

**Korrosionsprüfung.** W. S. Patterson: Die relative Korrosionsbeständigkeit von elektrolytisch und feuerverzinktem Stahl. Ueberlegenheit der Feuerverzinkung gegenüber Luftangriff, verdünnter KCl-Lösung und verdünnten Säuren. Gleichwertigkeit dort, wo Korrosionsprodukte eine Rolle spielen. [J. Soc. Chem. Ind. 47 (1928) Nr. 44, 313 T — 17 T; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 5, S. 1097.]

V. Duffek: Korrosionsprüfung mit dem Rostapparat.\* Neuerliche Besprechung der bekannten Prüfeinrichtung. [Gas Wasserfach 72 (1929) Nr. 6, S. 127/9.]

Wilhelm van Wüllen Scholten: Ueber den Ferroxyl-Indikator.\* Beschreibung einiger Versuche. Gewisse Vorsichtsmaßnahmen wichtig. Chemische Vorgänge. [Korr. Metallsch. 5 (1929) Nr. 3, S. 62/4.]

W. J. Müller: Ueber die experimentellen Grundlagen der Passivitätstheorie. Ausführungen über den Einfluß und die spezielle Wirkung des Sauerstoffs bei Passivitätserscheinungen im Zusammenhang mit gegenteiligen Auffassungen von Strauss und Hinnüber. Stellungnahme von J. Hinnüber. [Z. Elektrochem. 35 (1929) Nr. 2, S. 93/5.]

**Magnetische Eigenschaften.** W. Köster: Ueber den Einfluß fein verteilter Ausscheidungen auf die Koerzitivkraft.\* Abhängigkeit der Koerzitivkraft von Größe und Anordnung feinverteilter Ausscheidungen. Nachweis an Eisen-Kohlenstoff- und Eisen-Stickstoff-Legierungen. Möglichkeit der Deutung des magnetischen Verhaltens einiger Legierungen bei bestimmter Behandlung. [Z. anorg. Chem. 179 (1929) Nr. 4, S. 297/308.]

**Schneidfähigkeit und Bearbeitbarkeit.** Der Bohrversuch als Kennzeichen der Bearbeitbarkeit der Metalle.\* II. St. Patkay: Bearbeitbarkeit, Bohrbarkeit und Spiralbohrer. Bohrversuche an Siemens-Martin- sowie Einsatz- und Vergütungs-Normstählen mit verschiedenen Spiralbohrern aus Schnellarbeitsstahl. Schnittdruck als Abstumpfungskennzeichen. Maßgebend ist Stumpfwerden der „Ecke“, nicht der „Querschneide“. Vorversuche zur Ermittlung der kritischen Schnittgeschwindigkeit. Kennzeichnende Abstumpfungsformen der Bohrer. Verhalten der untersuchten Werkstoffe. Einfluß der Art der Spanbildung auf die Abstumpfung. Kennkurven: erreichte Lochtiefe in Abhängigkeit von der Schnittgeschwindigkeit. Schlußfolgerungen. Standzeiterhöhung durch Fasenhinterschliff. Äußere Kräfte am Spiralbohrer. Untersuchung der Gefügeveränderungen bei der Zerspanung. Spanform in Abhängigkeit von der Spiralsteigung. Einfluß der Schnittgeschwindigkeit auf

die Verformung. Abstumpfungskurve des Universalbohrers. Allgemeine Betrachtungen über die Bearbeitbarkeit. [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 24, S. 679/83; 23 (1929) Nr. 1, S. 3/10; Nr. 2, S. 33/42.]

**Sonderuntersuchungen.** R. Becker und W. Boas: Ueber die Temperaturabhängigkeit des Fließens im Gebiete elastischer Nachwirkung.\* Versagen der Gittertheorie bei Vorgängen, die mit bleibenden Formänderungen verknüpft sind. Deutungsversuche durch strukturelle und thermische Inhomogenitäten. Fließgeschwindigkeit bedingt durch thermische Schwankungen. Messung derselben an Spiralen aus technischem Kupferdraht im Gebiete der elastischen Nachwirkung. Bestimmung der charakteristischen Schwankungsarbeit A aus der gemessenen Temperaturabhängigkeit. (Metallwirtsch. 8 (1929) Nr. 14, S. 317/21.)

Joaquin Orland: Der Einfluß der Perlitbildung unterhalb  $A_1$  auf die mechanischen Eigenschaften von Kohlenstoffstählen.\* Untersuchung der mechanischen Eigenschaften von fünf Stählen mit 0,15 bis 1,05 % C in lamellarem und körnigem Zustand des Perlits. Günstigste Anlaßtemperatur bei niedriggekohten Stählen 500, bei höhergekohten 580°. [J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 131/40; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1836.]

J. S. Rankin: Die Magnetostraktion verschiedener Stähle.\* Beschreibung eines Verfahrens zur Bestimmung der Längenänderungen verschiedener Stähle unter Einwirkung eines Magnetfeldes. Ergebnisse. (J. Roy. Techn. College 2 (1929) Tl. 1, S. 12/9.)

G. Sachs: Schmiedespannungen, Vergütungsspannungen und Wärmespannungen.\* Möglichkeit des Rückschlusses aus den Ergebnissen von Spannungsmessungen auf die Vorbehandlung von metallischen Körpern. Ergebnisse an verschieden geschmiedeten, gehärteten, vergüteten, in verschiedener Weise abgekühlten Probekörpern aus Kohlenstoffstahl mit 0,55 % C. Graphische Darstellung und Besprechung der Ergebnisse. [Metallwirtsch. 8 (1929) Nr. 15, S. 343/7.]

Bernard Thomas: Stickstoff in Metallen.\* Uebersicht über die bisherigen Arbeiten. Geringster wirksamer Stickstoffgehalt. Form des Stickstoffs. Kritische Besprechung der üblichen gasanalytischen Verfahren. Fehler durch Differenzbestimmung. Absorption in verschiedenen Metallen. Verfahren des Verfassers zur Bestimmung des gebundenen Stickstoffs. [Proc. Staffordshire Iron Steel Inst. 43 (1927/28) S. 60/79.]

R. Hay und R. Higgins: Anlaßänderungen in Stählen.\* Aufstellung einer mathematischen Gleichung für die beim Anlassen martensitischer Stähle ermittelten Eigenschafts-Temperaturkurven. Einteilung der Eisenlegierungen nach der Wirkung des Zusatzes auf die Erhöhung bzw. Erniedrigung des  $A_1$ - und  $A_2$ -Punktes auf der Grundlage einer thermodynamischen Gleichung, in der die Löslichkeit des jeweiligen Zusatzstoffes in den beiden Phasen enthalten ist. [J. Roy. Techn. College 2 (1929) Tl. 1, S. 73/80.]

Shinkyo Kodama: Der Einfluß von Kupfer auf weichen Stahl. Ribbildung beim Walzen von Stahl mit mehr als 0,3 % Cu. Mikroskopische, thermische und magnetische Untersuchungen. Ueberlegungen an Hand des Zustandsschaubildes Eisen-Kupfer. Schlußfolgerungen. [J. Study of Ferrous Met. 8 (1928) S. 1/23; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 5, S. 1092/3.]

H. A. Kuyser: Herstellung großer Turbo-Generatoren.\* Spannungen in schnelllaufenden Rotoren. Wirkung der axialen Bohrung. Neue Herstellungsverfahren für Rotorkörper. [Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3187, S. 463/4.]

J. Peltier: Die magnetische Prüfung auf Fehlstellen.\* Beschreibung einer Vorrichtung zur Bestimmung von Oberflächenverletzungen u. dgl., insbesondere an zylindrischen umlaufenden Maschinenteilen. [Génie civil 94 (1929) Nr. 11, S. 269.]

**Baustähle.** H. J. French: Anforderungen an Stähle für den Flugzeugbau.\* Allgemeine und besondere Anforderungen an Stähle und fertige Einzelteile. Wettbewerb zwischen Duralumin und Stahllegierungen. Zusammenstellung der für die verschiedensten Teile benutzten Stähle mit Angabe der Zusammensetzung und des Verwendungszweckes. [Year Book Am. Iron Steel Inst. 1928, S. 350/98; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 7, S. 227/8.]

Entwicklungstendenz der legierten Stähle. Erzielung entsprechender Zugfestigkeit bei größerer Zähigkeit und Geschmeidigkeit durch höheren Gehalt des Legierungszusatzes und geringeren Kohlenstoffgehalt. Erwähnung einer höheren Verschleißfestigkeit von Manganstahl (1 bis 2 % Mn) und Chromstahl (rd. 3 % Cr). [Iron Age 123 (1929) Nr. 3, S. 333/4.]

**Bleche und Rohre.** Wm. Thompson Smith: Verminderung der Kosten für den Korrosionsschutz von Rohren durch Berücksichtigung der Bodenverhältnisse.\* Ersparnisse von rd. 200 000 \$ bei einer amerikanischen Rohrstrecke von rd. 550 km. Untersuchung von 360 Bodenproben. [Chem. Met. Engg. 36 (1929) Nr. 3, S. 137/8.]

**Feinbleche.** Die Güte von Sonderfeinblechen. Von den zur Herstellung von Kühlermänteln einem amerikanischen Konzern zur Verfügung stehenden Tiefziehblechen sind zwei, für die allerdings jede nähere Angabe fehlt, besonders geeignet. Die durch ihre Verwendung gemachten Ersparnisse werden berechnet. [Heat Treat. Forg. 15 (1929) Nr. 3, S. 328/9.]

**Draht, Drahtseile und Ketten.** Brüche an den Tragkabeln amerikanischer Hängebrücken. Unerwartete Kabelbrüche aus vergüteten und verzinkten Drähten beim Bau der Mount-Hope-Hängebrücke und der Ambassador-Hängebrücke in Detroit. Auswechslung durch in üblicher Weise kaltgezogenen Draht. [Engg. News-Record 102 (1929) Nr. 13, S. 514; nach Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 17, S. 579.]

**Drahtseilbruch.\*** Mitteilung über einen Bruch infolge ungeeigneter Befestigung durch Verbleiung. Richtlinien für die Ausführung derartiger Verbindungen. [Z. Bayer. Rev.-V. 33 (1929) Nr. 4, S. 59/60.]

L. B. Pfeil: Die Aenderung der Zugfestigkeit von kaltgezogenem Stahl durch Altern.\* Versuche an Stahl mit 0,11 % C, durch Glühen in Wasserstoff teilweise oder ganz entkohlt. Bestimmung der Zunahme der Zugfestigkeit nach einem Monat Lagerzeit und verschiedenen Querschnittsabnahmen. Kein Einfluß der Ausbildungsart des Perlits. Untere Grenze der Alterungsfähigkeit 0,0025 % C. Chemische Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes. Vergütungserscheinungen auch an kohlenstofffreien, aber oxydierend geglühten Proben. Löslichkeit des Eisenoxyduls. [J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 167/94; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1837/8.]

S. H. Rees: Einige Eigenschaften von kaltgezogenem und warmbehandeltem Stahldraht.\* Zugfestigkeit, Streckgrenze, Proportionalitätsgrenze, Härte und Dehnung von warmgewalztem Cr-W-Stahl. Flachdraht nach Kaltziehen und Anlassen bis 600°, Bestimmung der Proportionalitätsgrenze auf zwei verschiedene Arten. Dichte- und Längenänderungen beim Anlassen. Biege- und Belastungsversuche. Vergleich mit Kohlenstoffstahl. Ueberlegenheit des kaltgezogenen und auf 400° angelassenen Cr-V-Stahles. [J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 195/210; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1838.]

**Werkzeugstähle.** Edwin A. Brophy: Schnellarbeitsstahl aus dem Tiegel- oder Elektroofen? Der Elektro Stahl wird für überlegen gehalten. Gründe. [Chem. Eng. Mining Review 20 (1928) S. 305/7; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 6, S. 1374.]

Saburo Umino: Das spezifische Gewicht einiger Werkzeug- und Sonderstähle. [Electro-met. of Steel 4 (1929) S. 287/93; J. Study of Ferrous Met. 8 (1928) S. 1/7; nach Chem. Abstracts 23 (1929) Nr. 5, S. 1093.]

**Rostfreie und witterungsbeständige Stähle.** Korrosionsbeständiger Stahl. Kurze Ausführungen über die Herstellung von „Enduro KA2“-Stahl nach Krupp'schen Patenten in Amerika. Analyse: < 0,16 % C, > 0,5 % Si, < 0,5 % Mn, 7 bis 10 % Ni und 17 bis 20 % Cr. Dauerstandfestigkeit gegenüber reinem Kohlenstoffstahl. [Iron Age 123 (1929) Nr. 11, S. 752.]

W. H. Hatfield: Rost-, säure- und hitzebeständige Stähle. Einteilung der korrosionsfesten Stähle. Chemische Zusammensetzung der wichtigsten Vertreter der einzelnen Gruppen. Hinweis auf die Notwendigkeit der genauen Beachtung der Bedingungen bei Korrosionsprüfungen. Ursache der Korrosionsbeständigkeit (Passivität). Erhöhung der Warmfestigkeit zunderbeständiger Stähle durch Silizium- oder Wolframzusatz. [Year Book Am. Iron Steel Inst. 1928, S. 493/506; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 7, S. 226/7.]

**Stähle für Sonderzwecke.** V. T. Malcolm: Werkstoffe für Ventile und Fittings. Kurze Ausführungen über Härte, Verschleiß und Korrosionsbeständigkeit von versticktem Stahl. [Iron Age 123 (1929) Nr. 3, S. 340/1.]

J. D. Corfield: Hitzebeständige Legierungen und ihre Anwendung in Stahlwerken.\* Geschichtliches. Chrom-Nickel- und Chrom-Nickel-Eisen-Legierungen. Mechanische Eigenschaften bei hohen Temperaturen. Beispiele für Verwendung in gegossenem und warmbehandeltem Zustand. Allgemeine Anwendbarkeit in Hüttenwerken. [Iron Steel Eng. 6 (1929) Nr. 4, S. 157/64.]

**Gußeisen.** W. Jolley: Der Scherversuch, keine zweckmäßige Prüfung für Gußeisen.\* Ergebnisse zahlreicher

Scher- und Zugversuche an Gußeisen. Gegenüberstellung von Scher- und Zugfestigkeit. Brauchbarkeit des Zugversuches bei sachgemäßer Durchführung. Gründe für die Ablehnung des Scherversuchs. Besser Zugversuch in Verbindung mit Biege- und Härteprüfung. Zuschrift von John Shaw. Widersprechende Anschauungen verschiedener Forscher. Zusammenstellung zahlreicher Versuchsergebnisse. [Foundry Trade J. 40 (1929) Nr. 659, S. 247/8; Nr. 660, S. 273/6.]

Gustav Krebs: Nickel in Gußeisen. Untersuchungen an zwei Silizium- und drei Phosphorreihe über den Einfluß des Nickels auf den Bruch, die Bearbeitbarkeit, die Graphitbildung und die magnetischen Eigenschaften. [Chemical News 137 (1928) S. 309/10; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 14, S. 1734.]

**Stahlguß.** E. Springorum: Stahlgußketten.\* Eigenschaften, Prüfergebnisse der von der Firma G. & J. Jaeger A.-G. in Elberfeld hergestellten Stahlgußketten. [Schiffbau 30 (1929) Nr. 8, S. 196/7.]

**Sonstiges.** P. J. Longenecker: Die Bearbeitung legierter Hartgußwalzen. Wachsende Anforderungen an die Drehstähle. Entwicklung der Hartgußwalzen. [Iron Trade Rev. 84 (1929) Nr. 9, S. 586.]

William Braid White: Ein akustisches Laboratorium zur Prüfung von Klaviersaiten- und anderen Stahl-drähten.\* Beschreibung des Aufgabenkreises und der Einrichtung des Laboratoriums. [Year Book Am. Iron Steel Inst. 1928, S. 287/306; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 7, S. 227.]

### Metallographie.

**Röntgenographie.** J. Laissus: Die Röntgenspektroskopie in der Metallurgie. Physikalische Grundlagen. Atomstruktur der Metalle und Legierungen. Arbeiten der verschiedenen Forscher. [Techn. mod. 21 (1929) Nr. 6, S. 161/5; Nr. 7, S. 197/203.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** Clifford C. Duell: Magnetische Untersuchungen an Kohlenstoffstahl.\* Magnetisierungs-Temperatur-Kurven von Stählen mit verschiedenen Kohlenstoffgehalten in verschiedenen Zustände. Hypothese, daß nicht Karbid, sondern Kohlenstoff im  $\alpha$ -Eisen löslich ist. Begriffsbestimmung des Martensits. Entwurf eines abgeänderten Zustandsschaubildes Eisen-Kohlenstoff. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 4, S. 630/51.]

Yoshiki Ogawa und Takejiro Murakami: Das Gleichgewichtsschaubild des Systems Eisen-Zink.\* Thermische, magnetische und dilatometrische Untersuchungen mit Eisen-Zink-Legierungen verschiedenster Zusammensetzung. Elektrolytischer Lösungsdruck in Abhängigkeit vom Zinkgehalt, mikroskopische Untersuchungen. [Technology Rep. Tohoku Imp. Univ. 8 (1928) Nr. 1, S. 53/69.]

Tomoo Sato: Ueber die kritischen Punkte in reinen Kohlenstoffstählen.\* Bestimmung der kritischen Punkte mittels Dilatometers, Differential-Dilatometers und magnetischer Analyse bei verschiedenen Erhitzungs- und Abkühlungsgeschwindigkeiten. Festlegung der Ueberhitzungs- und Unterkühlungserscheinungen. Ermittlung der dem Gleichgewichtszustand entsprechenden kritischen Punkte aus den Ergebnissen. Entwurf des Eisen-Eisenkarbid-Schaubildes. [Technology Rep. Tohoku Imp. Univ. 8 (1928) Nr. 1, S. 27/52.]

Zen-ichi Shibata: Das heterogene Gleichgewicht von Wolfram und seinen Oxyden mit Kohlenoxyd und Kohlendioxyd.\* Oxyde des Wolframs. Mögliche Reaktionen mit den Oxyden des Kohlenstoffs. Unmittelbare Bestimmung der Gleichgewichte. Beschreibung der Versuchseinrichtung, insbesondere eines selbsttätigen Temperaturreglers für hohe Temperaturen. Abbaukurven. Gleichgewichtskonstante bei verschiedenen Temperaturen. [Technology Rep. Tohoku Univ. 8 (1929) Nr. 2, S. 129/44.]

Zen-ichi Shibata: Das heterogene Gleichgewicht zwischen Wolfram und seinen Oxyden mit Wasserstoff und Wasserdampf und der Dissoziationsdruck der Wolframoxyde.\* [Technology Rep. Tohoku Univ. 8 (1929) Nr. 2, S. 145/51.]

G. J. Sizoo und Z. Zwicker: Zur Kenntnis des Systems Nickel-Eisen.\* Ein einfaches und schnelles Verfahren zur Herstellung von Einkristalldrähten aus Nickel und Nickel-Eisen wird angegeben. Die leichte Bearbeitbarkeit dieser Kristalle ermöglicht es, die elektrischen Eigenschaften der Nickel-Eisen-Legierungen in Abhängigkeit von der Zusammenstellung an reinen Proben zu verfolgen. Für eine Reihe von Legierungen wurden die spezifische elektrische Leitfähigkeit und die Widerstands-

Temperaturkoeffizienten gemessen. [Z. Metallk. 21 (1929) Nr. 4, S. 125/6.]

**Theorien.** A. Herrero und M. de Zubiria: Korrosionserscheinungen von Eisen und Stahl.\* Bedeutung der Korrosionsforschung. Theorien der Korrosion. Zusammenstellung der die Korrosion beeinflussenden Umstände, Maßnahmen zur Minderung der Korrosion von Stahl. [J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 109/30; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1836.]

**Erstarungserscheinungen.** J. H. Whiteley: Beobachtungen an wasserabgeschreckten Badproben und die auf den Badzustand zu ziehenden Schlüsse.\* Rückschlüsse auf den Badzustand aus den Beobachtungen von Sulfid-, Oxyd- und Schlackeneinschlüssen sowie Gasblasen. Lösung bzw. Verteilung von Oxyden und Sulfiden im flüssigen und festen Zustand. Ausbildung der Gasblasen und Desoxydation. Sauerstoff wahrscheinlich nicht für Seigerung verantwortlich. [J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 57/71; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1838/9.]

**Feinbau.** Franz Wever: Ueber Eisen-Beryllium- und Eisen-Bor-Legierungen und über die Struktur des Eisenborides.\* [Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 4, S. 137/8.]

**Gefügearten.** Neues über Manganstahl.\* Auf Grund von Aetzversuchen und Beobachtungen über die Änderungen der Härte und der magnetischen Eigenschaften von 12prozentigem Manganstahl, der stark kaltverformt wurde, wird auf eine Umwandlung des Austenits in Martensit in den Gleitlinien geschlossen. Gleiche Erscheinungen durch 48stündiges Glühen bei 500°. [Iron Age 123 (1929) Nr. 9, S. 600/1.]

N. Seljakow: Die Beschaffenheit des Martensits. Eine kritische Betrachtung der auf kristallographischer bzw. röntgenographischer Grundlage bestehenden Anschauungen über die räumliche Verteilung der C-Atome im Martensit. [Nature 123 (1929) S. 204/5; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 18, S. 2138.]

**Kalt- und Warmverformung.** W. E. Schmid: Texturen kaltverformter Metalle.\* Nachweis der engen Verwandtschaft bei verschiedenen Verformungsarten. [Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 4, S. 141/3.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** F. Pölguter und W. Zieler: Der Einfluß der Wärmebehandlung auf die Güte von Wolframstahl.\* Verschlechterung der Durchhärtung und der magnetischen Eigenschaften von Wolframstählen durch Glühbehandlung in einem kritischen Temperaturbereich. Abschwächung durch Chromzusatz. Die verschiedenen Zustandsbilder für das System Eisen-Wolfram. Nachprüfung und Bestätigung des Diagramms von Hultgren. Kennzeichnendes Verhalten der einzelnen Karbide und Wolframide. Folgerungen für die Praxis. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 144; St. u. E. 49 (1929) Nr. 16, S. 521/7.]

**Korngröße und Wachstum.** C. A. Edwards: Der Einfluß des Reckgrades und der Glüh-Temperatur auf das Wachsen der Ferritkristalle in weichem Stahl.\* Einfluß einer Randentkohlung auf das Gefüge. Stahl mit 0,08 % C. Kritischer Reckgrad bei verschiedenen Glüh-Temperaturen. Kleinstwert bei  $A_{c1}$ . Bildung von Säulenkristallen im Rande, Erschwerung der Grobkornbildung im Kern. Vorrichtung zur sehr langsamen Temperatursteigerung. [J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 141/65; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1835/6.]

**Kritische Punkte.** Albert Heinkel: Der Einfluß von Elementen auf den Polymorphismus des Eisens.\* Erweiterung des  $\gamma$ -Feldes durch eine bestimmte Gruppe von Elementen, Verengung durch eine andere. Ausnahmen. [Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 4, S. 136/7.]

Takejiro Murakami: Ueber die schrittweise Erniedrigung der  $A_1$ -Umwandlung in Stählen.\* Zusammenhang zwischen dem mit wachsender Abkühlungsgeschwindigkeit kontinuierlich erniedrigten  $A_1$ -Punkt ( $A'$ ) und der Umwandlung Austenit  $\rightarrow$  Perlit sowie zwischen dem bei sprunghaft erniedrigter Temperatur auftretenden  $A''$ -Punkt und der Umwandlung Austenit  $\rightarrow$  Martensit. Erklärung an Hand der Tammannschen Theorie über die Abhängigkeit von Kristallisationsgeschwindigkeit und Keimzahl von der Größe der Unterkühlung. [Technology Rep. Tohoku Univ. 8 (1929) Nr. 2, S. 119/27.]

### Fehler und Bruchursachen.

**Brüche.** F. T. Sisco: Brüche von Stahlteilen an Flugzeugen.\* Beschreibung der Untersuchungsverfahren. Besprechung von Brüchen, die auf unsachgemäßes Herstellungsverfahren, auf innere Fehlstellen (nichtmetallische Einschlüsse usw.), auf Oberflächenfehler, schlechte Werkstoffeigenschaften, falsche Wärmebehandlung und unzulängliches Schweißen zurückzu-

führen sind. Beispiele. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 15 (1929) Nr. 4, S. 589/629.]

**Oberflächenfehler.** Paul Kötzschke: Ueber einige Oberflächenfehler an weichem Band Eisen und Feinblechen.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 15, S. 504/5.]

### Chemische Prüfung.

**Chemische Apparate.** Fritz Friedrichs: Ein neuer Apparat zur Wasserbestimmung mittels schwer entzündlicher Wärmeüberträger.\* Beschreibung eines neuen Apparates zur Bestimmung des Wassers mit dem spezifisch schwereren Tetrachloräthan. Arbeitsweise und Genauigkeit. [Chem.-Zg. 53 (1929) Nr. 29, S. 287.]

**Maßanalyse.** H. H. Willard und Philena Young: Cerisulfat als volumetrisches Oxydationsmittel. IX. Bereitung und Beständigkeit der Lösungen. Eignung verschiedener käuflicher Präparate zur Herstellung der Titrationslösung. Die Titerbeständigkeit ist bei Lösungen, die freie Schwefelsäure enthalten, gut. [J. Am. chem. Soc. 51 (1929) S. 149/52; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 14, S. 1717.]

**Brennstoffe.** Alfred Faber: Schnelle Wasserbestimmung in Trockenbraunkohle für Brikettfabriken. Ergebnisse eines Preisausschreibens zur Entwicklung eines Apparates zur Schnellbestimmung des Wassers. [Z. angew. Chem. 42 (1929) Nr. 16, S. 406/7.]

**Gase.** Rassfeld: Neuere gasanalytische Methoden.\* Grundlagen verschiedener Arbeitsweisen. Fortschritte in der Bestimmung von Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan. [Gas Wasserfach 72 (1929) Nr. 15, S. 344/7.]

**Sonderstähle.** H. Mende: Bestimmung von Chrom, Wolfram, Molybdän, Vanadin, Nickel, Mangan und Kobalt in hochlegierten Stählen. Beschreibung der Einzelbestimmungen sowie des vollständigen Analysenganges. [Chem.-Zg. 53 (1929) Nr. 18, S. 178/9.]

**Legierungen.** E. Dpiß: Zur Analyse der Stellite, Akrite und ähnlich zusammengesetzter Legierungen. Vollständiger Analysengang für Proben, die sich beim Erhitzen mit Salzsäure zersetzen lassen, und solche, die von Salzsäure nicht oder nur schwierig angegriffen werden. (Vgl. Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 51.) [Mitt. d. Materialprüfungsanst. 1929, Sonderheft 5, S. 154/7.]

**Wasser.** H. Bach: Ueber die Bestimmung geringster Phenolmengen im Wasser.\* Kennzeichnung der verschiedenen Analysenverfahren, insbesondere der Arbeitsweise nach L. R. Vorce, nach der noch bis hundertmillionenfache Verdünnungen des Phenols annähernd zahlenmäßig festgestellt werden können. [Gas Wasserfach 72 (1929) Nr. 16, S. 375/7.]

**Sonstiges.** C. Mayr und J. Fisch: Ueber thermometrische Titrationsmethoden.\* Verfolgung des Reaktionsverlaufs bei der Titration durch Beobachtung der dabei auftretenden Temperaturen. Anwendungsbeispiele der thermometrischen Titration zur Bestimmung von Ca, Sr, Hg, Hg<sup>+</sup>, Pb, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cl, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub> u. a. m. [Z. anal. Chem. 76 (1929) Nr. 11/12, S. 418/38.]

**O. Pfundt:** Die Apparatur für visuelle Leitfähigkeitstiteration und Leitfähigkeitsmessungen.\* Beschreibung zweier Ausführungsarten mit Anschluß an Wechselstromnetze bzw. für alle Stromarten. Ausführung von Titrationen. Anwendung der neuen Apparatur für Widerstandsmessungen. [Chem. Fabrik 1929, Nr. 16, S. 184/6.]

### Einzelbestimmungen.

**Mangan.** B. F. Braun und M. H. Clapp: Die elektrometrische Titration von Mangan nach der Methode von Volhard. Eignung des Verfahrens von Fouk und Bawden zur elektrometrischen Bestimmung. Als Elektroden wurden Platin und Silberdraht benutzt. Beleganalysen sprechen für genaue Werte. [J. Am. chem. Soc. 51 (1929) S. 39/41; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 14, S. 1717/8.]

**Schwefel.** Ludwig Moser und Karl Schütt: Die Schwefelbestimmung in Stahl usw. Beobachtung, daß Späne von Eisen und Stahl nach längerem Lagern (im vorliegenden Falle war eine zweijährige Lagerzeit beobachtet), in Salzsäure gelöst, weniger Schwefelwasserstoff abgeben als vorher. Behebung dieser Erscheinung durch Anlassen der Späne in einer sauerstofffreien Atmosphäre. [Chem. Age 20 (1929) Sect. 3, 5/1; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 13, S. 1588/9.]

**Chrom.** H. H. Willard und Philena Young: Cerisulfat als volumetrisches Oxydationsmittel. VIII. Die Bestimmung von Chrom bei Gegenwart von Mangan, Eisen und Vanadin. Beschreibung verschiedener Arbeitsweisen bei

Anwendung von Cerisulfat. Vorteile durch kürzere Zeitdauer und besonders dadurch, daß Mangan, auch in größeren Mengen, nicht stört. Arbeitsbedingungen. [J. Am. chem. Soc. 51 (1929) S. 139/49; nach Chem. Zentralbl. 100 (1929) Bd. I, Nr. 14, S. 1717.]

**Sauerstoff.** Gustav Thanheiser und Christian Alexander Müller: Beitrag zur Bestimmung des Sauerstoffs im Stahl nach dem Heißextraktionsverfahren.\* Ueberblick über die Sauerstoffbestimmungsverfahren. Ältere Arbeiten über das Heißextraktionsverfahren. Untersuchungen über die Reduktion von Manganoxydul, Kieselsäure und Aluminiumoxyd. Einfluß der Manganverdampfung. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929) Lfg. 5, Abh. 122, S. 87/94; vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 671/2.]

### Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

**Temperaturmessung.** G. Aeckerlein: Ueber eine neue Methode der optischen Temperaturmessung in Oefen.\* Die optische Temperaturmessung zeigt nur dann die richtige Temperatur im Ofen, wenn zu der Eigenstrahlung der anvisierten Stelle so viel reflektierte Strahlung hinzukommt, daß die Gesamtstrahlung gleich der Gesamtstrahlung des gleich heißen schwarzen Körpers ist. Ein Verfahren wird angegeben, durch Anbringung von geeichten reflektierenden Flächen die Strahlung des anvisierten Flächenstücks in bekannter Weise zu verändern, so daß mit dem optischen Pyrometer die wahre Temperatur zu ermitteln ist. [Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 4, S. 129/36.]

**Hans Schmick:** Ueber die Bestimmung von Gastemperaturen mittels Druckdifferenzmessung. Drosselt man einen Gasstrom durch einen Staurand, so steigt der Differenzdruck am Staurand proportional der absoluten Temperatur des Gasstromes. Das hier beschriebene Verfahren besteht darin, die Differenzdrücke an zwei hintereinandergeschalteten Staurändern zu messen, wobei der Gasstrom am zweiten Staurand vollständig abgekühlt ist. Da durch den zweiten Staurand dieselbe Gasmenge fließt wie durch den ersten heißen, so läßt sich aus dem Differenzdruck am heißen Staurand die Gastemperatur bestimmen. [Z. techn. Phys. 10 (1929) Nr. 4, S. 146/7.]

**G. Naeser:** Ein Pyrometer zur Temperaturmessung durch Farbumschlag.\* Beschreibung der physikalischen Grundlagen, der Wirkungsweise und einiger Ausführungsarten eines neuen, einfachen Gerätes zur Temperaturmessung von 900° aufwärts. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 142; vgl. St. u. E. 49 (1929) Nr. 14, S. 464/6.]

**M. A. Lewitsky und M. A. Lukomsky:** Das Thermoelement Te-Bi und seine praktischen Anwendungen.\* Schwierigkeiten bei der Verwendung von Te als Thermoelement. Widerstandsmessungen. Herstellung eines Thermoelementes Te-Bi. Vergleich mit Eisen-Konstantan. Einige Messungen. Form des Elementes für Strahlungsmessungen. [Phys. Z. 30 (1929) Nr. 7, S. 203/5.]

**Temperaturregler.** P. J. Durrant: Der Thermostat nach Haughton und Hanson.\* Beschreibung einer weiteren Verbesserung. [Engg. 127 (1929) Nr. 3296, S. 327.]

**Feuerungsregler.** Hans Balcke: Die selbsttätige Regelung im Dampfkesselbetrieb.\* Handbetrieb und selbsttätige Feuerungsregelung. Arbeitsverfahren der selbsttätigen Feuerungsregelung. Die Feuerungsanlage, Bauart AEG-Askania. Selbsttätige Feuerungsregelung mit Arca-Reglern. Die Regelung der Hochdruckanlagen. [Brennst. Wärmewirtsch. 11 (1929) Nr. 5, S. 81/6; Nr. 6, S. 100/5; Nr. 7, S. 113/7.]

**Selbsttätige Feuerungsregelung,** Bauart AEG-Askania, bei Treppenrostfeuerungen für Rohbraunkohle.\* [A.-E.-G.-Mitt. 1929, Nr. 5, S. 353/4.]

**Wärmeübertragung.** A. Schack: Der physikalische und wirtschaftliche Zusammenhang von Wärmeübergang und Druckverlust.\* Innerer Zusammenhang zwischen Reibungswiderstand und Wärmeübergang. Umformung der Formel von Fritzsche. Die für einen Wärmeaustauscher erforderliche Heizfläche und Rohrlänge. Der Gesamtdruckverlust und die Gesamtkosten der Wärmeübertragung. Der wirtschaftlich günstigste Rohrdurchmesser und der wirtschaftliche Bestwert der Geschwindigkeit. Störungen der Strömung. Der Ausnutzungsgrad des Druckabfalls. Die günstigste Strömungsform. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 10, S. 613/24 (Gr. D: Mitt. Wärme-stelle 124).]

**Sonstiges.** W. Liesegang: Wärmetechnische Betriebsüberwachung von Koksöfen.\* Geräte zur Messung von Druck, Menge und Temperatur sowie zur Prüfung der Rauchgase. [Feuerfest 5 (1929) Nr. 2, S. 33/7.]

### Sonstige Meßgeräte und Regler.

**Allgemeines.** G. Berndt, Prof. Dr., Direktor des Instituts für Meßtechnik und Grundlagen des Austauschbaues an der Technischen Hochschule Dresden: Grundlagen und Geräte technischer Längenmessungen. Mit einem Anhang von Dr. H. Schulz, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin. 2., verm. u. verb. Aufl. Mit 581 Textabb. Berlin: Julius Springer 1929. (XII, 374 S.) 8°. Geb. 43,50 *R.M.* — Inhalt: Die Entwicklung des Meßwesens. Strichmaße und ihre Messung. Endmaße und ihre Messung. Technische Meßgeräte mit Maßanzeige. Feste Lehren (Meßgeräte ohne Maßanzeige). Anhang (Physiologische Fehler; Zurückführung des Meters auf die Wellenlänge des Lichtes). **■ B ■**

**Flüssigkeitsmesser.** G. Eggers: Neuere Bauarten motorischer Wassermesser.\* [Z. V. d. I. 73 (1929) Nr. 16, S. 557/63.]

G. Eggers: Neuzeitliche Venturi-Wassermeßanlagen.\* [Gas Wasserfach 72 (1929) Sonderheft, S. 43/53.]

**Gas-, Luft- und Dampfmesser.** A. Faulwasser: Ueber ein Verfahren zur Gasmengenmessung durch Verengung des Leitungsquerschnittes durch einen allseitig vom Gas umströmten Körper. (Mit 13 Tab.) Duisburg 1928: Büro Niederrhein. (71 S.) 4°. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Gr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

**Sonstiges.** H. Schlicke: Einige Bauarten von Schwingungsmessern.\* Erschütterungsmesser von Maihak, Schenk, Spindler & Hoyer, Lehmann & Michels. [Wärme 52 (1929) Nr. 15, S. 281/3.]

Automatische Kesselüberwachung, Bauart Hagan.\* [Engg. 127 (1929) Nr. 3293, S. 247/51.]

### Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

**Eisen und Stahl.** Warum Stahlbau? Eine Zusammenstellung der Eigenschaften des Stahles als Werkstoff und seiner Vorzüge für die Verwendung im Bauwesen. [Stahl überall 2 (1929) Nr. 1.]

Eisen und Stahl für den Grubenausbau. [Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3183, S. 333.]

Friedrich Herbst: Stahlskelettbau als Ergänzung einer bestehenden Betriebsanlage.\* [Stahlbau 2 (1929) Nr. 9, S. 97/8.]

Oskar Kron: Ein Tank aus Gußeisen.\* Gußeiserne Platten werden an einem außenliegenden Stützgerüst aus Walzeisen zu einem Tank verschraubt. [Gieß.-Zg. 26 (1929) Nr. 8, S. 223/4.]

**Beton und Eisenbeton.** E. Lindemann: Nach dem Hummerverfahren geschleuderte Beton- und Eisenbetonrohre.\* Beschreibung des Verfahrens und seines Erzeugnisses. [Zement 18 (1929) Nr. 15, S. 485/8.]

Claubitzer und Vogeler: Merkblatt für Betonbauten. Richtlinien für Ueberwachung der Baustoffe und Ausführung der Bauwerke. [Beton Eisen 28 (1929) Nr. 8, S. 156/9.]

**Schlackenerzeugnisse.** Workability and Yield of Slag Concrete. Cleveland, Ohio: National Slag Association, May 1929. (20 p.) 8°. —, 25 \$. (Symposium [5]. Prepared by the National Slag Association. No. 16.) **■ B ■**

**Zement.** Richard Grün, Dr.: Der Hochofenzement und seine Verwendung. (4. Auflage des Buches: „Leitfaden zur Herstellung und Verarbeitung von Hochofenzement von Dr. Hermann Passow.“) (Mit Abb.) Berlin (NW 21, Dreysestr. 4): Zement und Beton, G. m. b. H. (1928.) (175 S.) 8°. 3 *R.M.*, geb. 4,20 *R.M.* **■ B ■**

### Normung und Lieferungsvorschriften.

**Allgemeines.** Maschinenelemente und Betriebsnormen. Hrg. vom Deutschen Normenausschuß, Berlin. Berlin (S 14): Beuth-Verlag 1929. (205 S.) 8°. 4,50 *R.M.* (Din-Taschenbuch 12.) **■ B ■**

### Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

**Allgemeines.** G. Bulle: Kosten, Preise, Wirtschaftlichkeit.\* Wirtschaftlichkeit. Unterschied von Kosten und Erlös. Bestimmung für die Kosten: der Mengenverbrauch, die Preise der Verbrauchsgüter, die Erzeugungszeit und der Beschäftigungsgrad. Feste und proportionale Kosten. Bestimmung für den Erlös: die Verkaufspreise und deren Aenderung unter dem Einfluß des Marktes oder willkürlicher Preispolitik. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) Nr. 10, S. 675/80 (Gr. F: Betriebsw.-Aussch. 31).]

O. Cromberg und H. Euler: Betriebswirtschaft im Stahlwerk. Beschickzeit-Nomogramm für Siemens-Martin-Oefen.\* [St. u. E. 49 (1929) Nr. 15, S. 505/6.]

**Betriebstechnische Untersuchungen.** W. Poppelreuter: Beitrag zur Frage der Stellungnahme der Arbeitnehmer zur psychotechnischen Begutachtung. [Psychotechn. Z. 4 (1929) Nr. 2, S. 40/2.]

**Selbstkostenberechnung.** Peter Zahn, Dipl.-Ing.: Die Selbstkostenberechnung als Ausgangspunkt der Rationalisierung, dargestellt an dem Beispiel eines Hochofenwerks mit den Nebenbetrieben Cement- und Schlackensteinfabrik. o. O. 1928. (56 S.) 8°. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

**Sonstiges.** W. Tessmar: Die Kaufkraft unter Berücksichtigung der Ausfuhr und der Kapitalbildung. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 17, S. 568/75.]

Die Mechanisierung in Großbritannien und in den Vereinigten Staaten. Zahlen über die Verwendung mechanischer Kraft und die Produktionshöhe je Pferdekraft in den verschiedenen Industriezweigen. In beiden wesentliche Ueberlegenheit der Vereinigten Staaten. [The Magazine of Business 44 (1928) Nr. 5, S. 552; nach Mitt. d. Intern. Rationalisierungs-Inst. 3 (1929) Nr. 4, S. 65/70.]

Vertriebskosten senken! Ein Querschnitt durch Aufgaben und Ziele der Fachgruppe „Vertriebsingenieure“ beim Verein deutscher Ingenieure. Berlin (NW 7, Ingenieurhaus) [1929]. (31 S.) 8°. — Inhalt: Rationalisierungswege in der Absatzwirtschaft, von J. A. Bader (S. 3/6). Vertriebskosten senken, von J. A. Bader (S. 7/11). Arbeitsplan für eine Marktuntersuchung, von Dr. Bruno Thierbach (S. 12/16). Warum Untersuchungen der Vertriebskosten, von J. A. Bader (S. 17/19). Kostengliederung im Vertrieb, von Dipl.-Ing. Zeidler (S. 20/24). Quer durch den Vertrieb, von J. A. Bader (S. 25/32). **■ B ■**

### Wirtschaftliches.

**Allgemeines.** G. W. Silverstolpe, Dr., Prof. d. Nationalökonomie: Nationalökonomie für Alle. 1.—4. Taus. Leipzig: A. Deichertsche Verlagsbuchhandlung Dr. W. Scholl 1929. (VIII, 200 S.) 8°. 4,40 *R.M.*, geb. 6 *R.M.* — Das Buch, das nach den Angaben des Verlegers in der schwedischen Ausgabe in 30 000 Stücken abgesetzt worden ist, will die Grundgesetze der Volkswirtschaft in allgemeinverständlicher Form darstellen. Es wendet sich an die weitesten Kreise aller derer, die angesichts der durch den Krieg hervorgerufenen Störungen des Wirtschaftslebens nach einem sicheren Wegweiser durch die Lehrmeinungen der Wirtschaftswissenschaft suchen, ohne sich allzusehr in Einzelheiten verlieren zu müssen. **■ B ■**

Adolf Weber, Professor der Staatswissenschaften, München: Das Ende des Kapitalismus? München: Max Huber 1929. (32 S.) 8°. 1,60 *R.M.* **■ B ■**

**Außenhandel.** Hans Schroeder, Volkswirt RDV.: Heran an den Weltmarkt! Eine Anregung, an Fracht-, Fabrikations- und Absatzkosten zu sparen durch Ausnutzung der günstigsten Standortsverhältnisse. Berlin, Leipzig und Wien: Verlagsbuchhandlung Leopold Weiss 1929. (VII, 191 S.) 8°. 12,50 *R.M.*, geb. 14 *R.M.* **■ B ■**

**Bergbau.** E. Jüngst, Dr., Essen: Wirtschaftsfragen des Ruhrbergbaues. Essen: Verein für die bergbaulichen Interessen 1929. (135 S.) 8°. 3 *R.M.* — Veranlaßt ist die Schrift durch die zum 30. April 1929 von den Bergarbeiterverbänden ausgesprochene Kündigung des Lohnabkommens im Ruhrbergbau. Sie untersucht die für die Lohnhöhe maßgebenden Verhältnisse in folgenden Abschnitten: Arbeitszeit und Arbeitsleistung. Lohnfrage und soziale Versicherung. Angebliche Gedingekürzung im Ruhrbergbau November 1928. Anteil der Arbeitskosten am Erlös. Rentabilitätsfrage. Zur Wettbewerbslage auf dem Kohlenmarkt. Einzelfragen (Beamtenzahl und -gehälter; Unfallhäufigkeit, Krankheitshäufigkeit, Rationalisierung, Lohn und Leistung im Ruhrbergbau, steuerliche Lasten, die Gewerkschaften zur Rentabilitätsfrage). **■ B ■**

**Einzeluntersuchungen.** Max Haller, Dr.-Ing. G. h.: Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft und Dawes-Plan. Berlin (W 10, Königin-Augusta-Straße 28): Verlag des Reichsverbandes der Deutschen Industrie [1929]. (32 S.) 8°. **■ B ■**

**Eisenindustrie.** Otto Deutsch: Die Neuordnung der österreichischen Großeisenindustrie. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 16, S. 557/8.]

Wilhelm Harnickell: Spanien als Eisen erzeugendes Land.\* Kohlen- und Eisenerzvorkommen Spaniens, seine Hütten-

und Stahlwerke. Außenhandel Spaniens in Erz und Eisen. Preisentwicklung von Bilbao-Erzen. [Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 99; St. u. E. 49 (1929) Nr. 16, S. 536/9.]

**Statistik.** Statistik der Saareisenindustrie 1913—1928. Hrsg. von der Fachgruppe [des] Verein[s] zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen im Saargebiet. Saarbrücken 1929: Gebr. Hofer, A.-G. (24 S.) 4<sup>o</sup>. (Sonderdruck.)

Statistik der industriellen Ausfuhr Deutschlands in den Jahren 1925—1928. [Hrsg.:] Reichsverband der deutschen Industrie, Berlin W 10, Königin-Augusta-Straße 28. [Selbstverlag des Herausgebers] März 1929. (19 S.) 4<sup>o</sup>. 3 *R.M.*

**Buchführung und Bilanz.** A. E. Weber: Die Einheitsbuchführung für mittlere Eisengießereien. Entstehung, Ziele und Zweck des Entwurfs, der in Gemeinschaft mit dem Verein deutscher Eisengießereien vom Fachausschuß für Rechnungswesen im Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit herausgegeben wurde. [Gieß. 16 (1929) Nr. 16, S. 381/4.]

Einheitsbuchführungen. 3. Al. Buschkühler: Mittlere Eisengießereien. Entwurf. [Nebst] Anhang (Tafeln). Dortmund: Fr. Wilh. Ruhfus [1929]. 12,50 *R.M.* (Schriftenreihe Einheitsbuchführungen. Hrsg. vom Fachausschuß für Rechnungswesen beim Ausschuß für wirtschaftliche Verwaltung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit = RKW-Veröffentlichungen. [Hrsg. vom] Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 33.)

**Verbände.** Georg Bernhard: Rationalisierung der Wirtschaftsverbände. Gegenüber der Rationalisierung der Wirtschaft ist die der Wirtschaftsverbände arg im Rückstand. [Magazin der Wirtschaft 5 (1929) Nr. 18, S. 687/9.]

**Wirtschaftsgebiete.** Otto Deutsch, Dr.: Das Räderwerk des Roten Betriebes. Eine Studienfahrt durch die Wirtschaft Sowjet-Rußlands. Mit einem Geleitwort von Erich Koch-Weser, Mitglied des Deutschen Reichstages. Wien (L, Seilergasse 4) und Leipzig: Moritz Perles 1929. (112 S.) 8<sup>o</sup>. 3 *R.M.*

**Adreß- und Exporthandbuch der Rheinisch-Westfälischen Industrie.** Nach Namen, Orten und Branchen zusammengestelltes Firmenverzeichnis. Bezugsquellen- und Exportverzeichnis. Verzeichnis der Handelskammern, wirtschaftlichen Verbände, Syndikate, Fachschulen usw. 4. Ausgabe. Begründet mit Unterstützung der rheinisch-westfälischen Handelskammern und der führenden wirtschaftlichen Verbände und nach amtlichen und authentischen Quellen bearbeitet von Herbert Loesdau. Essen und Berlin: Ala, Anzeigen-Aktiengesellschaft in Interessengemeinschaft mit Haasenstein & Vogler, A.-G., Daube & Co., G. m. b. H. [1929.] (Getr. Pag.) 4<sup>o</sup>. Geb. 25 *R.M.* — Aus dem Inhalt des Werkes sind hervorzuheben das namentliche Verzeichnis der Eisen schaffenden, Eisen verarbeitenden und elektrotechnischen Industrie in ausführlicher Darstellung, das Ortsverzeichnis von Rheinland, Westfalen und dem Saargebiet mit Angabe der im namentlichen Verzeichnis aufgeführten Firmen in ortsweiser Anordnung, das nach Geschäftszweigen geordnete Verzeichnis, eine umfassende Uebersicht von etwa 38 000 Firmen, in annähernd 5000 Stichworte untergeteilt, sowie das Verzeichnis der Zechen und Gruben.

**Handels- und Zollpolitik (Zolltarife).** Exportförderung. [Hrsg.:] Reichsverband der Deutschen Industrie. Berlin (W 10, Königin-Augusta-Straße 28): Selbstverlag des Herausgebers [1929]. (66 S.) 4<sup>o</sup>. 2,50 *R.M.* (Veröffentlichungen des Reichsverbandes der Deutschen Industrie.)

Arbeiten des Völkerbundes zur Reform der handelspolitischen Methoden. Berlin (W 10, Königin-Augusta-Straße 28): Reichsverband der Deutschen Industrie, April 1929. (50 S.) 4<sup>o</sup>. 2 *R.M.* (Veröffentlichungen des Reichsverbandes der Deutschen Industrie. Nr. 45.)

**Sonstiges.** A(rtur) Seibt: Bezugsquellen-Nachweis des Reichsverbandes der deutschen Industrie. 4. Aufl. München: Max Heitner [1929]. (Getr. Pag.) 4<sup>o</sup>. Geb. 18 *R.M.* — Die vorliegende Auflage des wiederholt an dieser Stelle — vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 744 — besprochenen Werkes zeigt aufs neue an zahlreichen Aenderungen, die sich auf Einzelheiten beziehen, daß an seiner Verbesserung dauernd gearbeitet wird. Insbesondere ist die schon in der vorigen Ausgabe begonnene Umgestaltung des eigentlichen Bezugsquellentiles auf weitere Warengruppen ausgedehnt worden. Das Ergebnis ist eine größere Uebersichtlichkeit, die sich beim Nachschlagen vorteilhaft auswirkt. Die Gesamtanlage des Inhaltes ist im übrigen die alte geblieben.

Willi Handloser: Zur Organisation des Einzelhandels unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im süddeutschen Eisenhandel. (Wertheim a. M. 1928: E. Bechstein, Inh. Wilh. Hinkel.) (61 S.) 8<sup>o</sup>. — Heidelberg (Universität), Staatswiss. Diss.

## Verkehr.

**Allgemeines.** Georg Walter, Dr.: Eisenbahn und Kraftwagen. Ein dringendes Verkehrsproblem. Berlin: Berliner Börsen-Zeitung, G. m. b. H., Februar 1929. (32 S.) 8<sup>o</sup>. —, 50 *R.M.*

**Eisenbahnen.** B. Schmidt: Eisen- und Stahlschrot im deutschen Eisenbahnverkehr 1927. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 17, S. 596/8.]

Das Deutsche Eisenbahn-Adreßbuch. (Handbuch der Reichs-, Privat- und Kleinbahnen.) Bearb. vom Verband der Ingenieure der Reichsbahn, e. V. Ausgabe 1929 (14. Ausgabe). Berlin (SW 61, Belle-Alliance-Straße 92): H. Apitz, Druckerei und Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H., 1929. (XVI, 684 S.) 8<sup>o</sup>. 15 *R.M.*

## Soziales.

**Allgemeines.** Heinrich Göhring: Die Ausstandsbewegung im Bergbau sowie in der Eisen- und Metallindustrie der wichtigsten Industrieländer im Jahre 1928. [St. u. E. 49 (1929) Nr. 15, S. 517/8.]

Heinrich Hoeniger: Zur Reform des Schlichtungswesens. Grundsätzliche Klarstellungen über das Schlichtungswesen und Vorschläge zu seiner Reform. [Magazin der Wirtschaft 5 (1929) Nr. 18, S. 679/87.]

Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft. Unter Mitwirkung von 280 Fachleuten des In- und Auslandes hrsg. von Prof. Dr. Fritz Giese. Halle a. d. S.: Carl Marhold. 4<sup>o</sup>. — Lfg. 11: Lohnpolitik — Physiologie der Arbeit. 1929. (Sp. 3201—3520) 9 *R.M.*

**Löhne.** Paul Wirths: Arbeitslohn und Arbeitsleistung im Eisenerzbergwerk, unter besonderer Berücksichtigung des Siegerländer Eisenerzbergbaues. (Elberfeld) 1927: (Bergische Druckerei und Verlagsanstalt, G. m. b. H.) (113 S.) 8<sup>o</sup>. — Frankfurt a. M. (Universität), Wirtschafts- und sozialw. Diss.

**Unfallverhütung.** William W. Adams: Die Unfälle auf Hüttenwerken in den Vereinigten Staaten während des Kalenderjahres 1924. Gesamtübersicht. Aufteilung der Unfälle auf die verschiedenen Zweige. Vergleich großer und kleiner Werke. Literaturübersicht. [Techn. Paper Bur. Mines Nr. 395 (1926).]

Eduard Sauerbrei: Lehren aus der Statistik der Azetylenexplosionen.\* [Schmelzschweißung 8 (1929) Nr. 3, S. 41/4.]

Einige Hinweise über Unfallschutz im Dampfkesselbetriebe. [Zentrabl. Gew.-Hyg. 16 (1929) Nr. 3, S. 86/8.]

**Gewerbehygiene.** L. Ascher: Einwirkung der industriellen Entwicklung auf den Körper des Arbeiters.\* [Masch.-B. 8 (1929) Nr. 8, S. 241/5.]

**Tarifverträge.** Der Rechtsstreit im Arbeitskampf der westdeutschen Eisenindustrie 1928. Hrsg. von den Rechtsanwälten Grauert, Duisburg, Schoppen, Düsseldorf, Dr. Mansfeld, Essen, Mannheim, Berlin, Leipzig: J. Bensheimer — Reimar Hobbing 1929. (356 S.) 8<sup>o</sup>. 8 *R.M.* (Beiheft zu den Entscheidungen des Reichsarbeitsgerichts und der Landesarbeitsgerichte.)

Franz Haymann, ordentlicher Professor der Rechte an der Universität Köln a. Rh.: Die Mehrheitsentscheidung in Rechtsprechung und Schlichtung und der Schiedspruch im Ruhreisenstreit. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1929. (19 S.) 8<sup>o</sup>. 1 *R.M.*

## Gesetz und Recht.

**Gewerblicher Rechtsschutz.** Millenet's Patent-Tabelle. 14., verb. Aufl. Berlin (W 8): Carl Heymanns Verlag, Januar 1929. (62 × 64 cm.) 4<sup>o</sup>. 6 *R.M.* — Kurzgefaßte Uebersicht über die in den verschiedenen Staaten gültigen gesetzlichen Bestimmungen für die Anmeldung und Aufrechterhaltung der Patente nebst Angaben über die Höhe der Gebühren.

**Gewerbe-, Handels- und Verkehrsrecht.** Johannes Popitz, Dr. jur., Staatssekretär des Reichsfinanzministeriums, Honorarprofessor an der Universität Berlin: Kommentar zum Umsatz-

steuergesetz in der Fassung vom 8. Mai 1926. 3. Aufl. nach dem Stande von Ende Juli 1928 völlig neu bearbeitet unter Mitwirkung von Dr. jur. Richard Kloss, Senatspräsidenten am Reichsfinanzhof, und Dr. jur. et phil. Rolf Grabower, Ministerialrat im Reichsfinanzministerium. Berlin (W 57, Potsdamer Straße 96): Otto Liebmann 1928. (XXVII, 1117 S.) 8°. 50 *RM.* in Halbdrl. 56 *RM.* (Die deutschen Finanz- und Steuergesetze in Einzelkommentaren. Hrsg. von E. Schiffer, Reichsfinanzminister a. D. Bd. 11.) **■ B ■**

Robert Liefmann: Zur Reform des Kartellrechts. Erwünschte Reform des Kartellrechts. Brauchbarkeit der Vorschläge des Salzburger Juristentages. Aufhebung des Kartellgerichts ist bedenklich, ebenso Ausdehnung der Verwaltungsmaßnahmen gegen die Preispolitik. Erwägenswert ist die Einführung eines Einigungs- oder Schlichtungsverfahrens. Der Entsendung von Arbeitnehmern in die Kartelle kann unter gewissen Bedingungen zugestimmt werden. [Magazin der Wirtschaft 5 (1929) Nr. 11, S. 390/4.]

Bergrecht. Rudolf Isay, Dr., Rechtsanwalt am Kammergericht, Berlin: Das Bergrecht der wichtigsten Kulturstaaten in rechtsvergleichender Darstellung. Berlin: Franz Vahlen 1929. (VII, 120 S.) 8°. 5 *RM.* Erweiterter Sonderabdruck aus dem Rechtsvergleichenden Handwörterbuch für das Zivil- und Handelsrecht des In- und Auslandes. — Inhalt: Allgemeine Uebersicht; Deutscher Rechtskreis; Französischer Rechtskreis; Osteuropa; Großbritannien; Vereinigte Staaten; Britische Dominions und Kolonien; Spanien, Portugal und Lateinamerika; Verzeichnis einschlägiger Quellschriften. **■ B ■**

Industriebelastungs- und Aufbringungsgesetz. Hugo Sinzheimer: Zur Frage der Reform des Schlichtungswesens. [Reichsarb. 9 (1929) II, Nr. 12, S. 149/53.]

**Bildung und Unterricht.**

Allgemeines. Festschrift der Technischen Hochschule Stuttgart. Zur Vollendung ihres ersten Jahrhunderts 1829 bis 1929. (Mit Abb.) Berlin: Julius Springer 1929. (VII, 475 S.) 4°. **■ B ■**  
 Arbeiterausbildung. H. H. Moss: Ausbildung von Schweißern für Druckgefäße und Leitungen. [Power 69 (1929) Nr. 13, S. 528/30.]

Hochschulausbildung. T. C. Earnill: Ausbildung von Gießereingenieuren.\* Notwendigkeit eines besonderen Ausbildungsganges für Gießereingenieure, der bisher noch fast allen nordamerikanischen Hochschulen fehlt; Vorschlag für einen solchen. [Iron Age 123 (1929) Nr. 13, S. 864/7.]

Academicus. Deutscher, Oesterreichischer, Sudetendeutscher und Schweizer Hochschulführer und amtliches Auskunfts-buch für Hochschulstudienfragen und akademische Berufsberatung, bearbeitet im Sächsischen Akademischen Auskunftsamt für Studien- und Berufsfragen, hrsg. vom Leiter, Regierungsrat Dr. A. Köhler. 7. Ausgabe. Leipzig: Alfred Lorentz 1929. (376 S.) 8°. **■ B ■**

**Sonstiges.**

Die American Foundrymen's Association.\* Aufbau des Vereins und aus seiner Geschichte. Verzeichnis der bisherigen Hauptversammlungen von 1896 bis 1928. [Foundry 57 (1929) Nr. 7, S. 266/86.]

Jak. Haböck: Die Technik des Erfindens. (1. Aufl.) — Die Berechnung des Wertes einer Erfindung. 2. Aufl. München (2 NW): Karl Zeleny & Co. (1929.) (71 S.) 8°. 3 *RM.* **■ B ■**

M. r. Block, Hrsg.: Der Gigant an der Ruhr. (Text von Dr. Hans Spethmann, Essen.) Berlin: Albertus-Verlag (1928). (XXV S. Text, 304 S. Abb.) 4°. Geb. 24 *RM.* (Das Gesicht der Städte. Hrsg. von C. O. Justh.) **■ B ■**

**Statistisches.**

**Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat April 1929<sup>1)</sup>.**

Erhebungsbezirke	April 1929					Januar bis April 1929				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
<b>Oberbergamtsbezirk:</b>										
Breslau, Niederschlesien . . . . .	509 994	927 590	86 207	14 194	198 270	2 058 044	3 900 707	330 883	46 089	803 511
Breslau, Oberschlesien . . . . .	1 821 079	—	148 074	26 108	—	7 240 166	—	586 108	119 235	—
Halle . . . . .	6 221	4) 707 608	—	5 263	1 659 674	5) 24 689	5) 26 798 771	—	22 405	6 352 898
Clausthal . . . . .	47 708	206 468	9 679	9 070	19 899	187 491	990 625	37 914	38 869	85 598
Dortmund . . . . .	5) 9 701 980	—	2 556 956	263 035	—	37 743 209	—	10 057 594	1 183 496	—
Bonn ohne Saargebiet . . . . .	2) 959 600	4 232 752	268 481	44 637	993 920	3 792 192	17 285 663	1 058 138	215 266	3 991 106
<b>Preußen ohne Saargebiet . . . . .</b>	<b>13 046 582</b>	<b>12 074 418</b>	<b>3 069 397</b>	<b>362 307</b>	<b>2 871 763</b>	<b>5) 51 045 791</b>	<b>5) 48 975 766</b>	<b>12 070 637</b>	<b>1 625 360</b>	<b>11 233 113</b>
Vorjahr . . . . .	11 417 344	10 440 794	2 655 294	325 056	2 455 574	50 780 988	45 919 823	11 423 463	1 435 108	10 667 919
<b>Berginspektionsbezirk:</b>										
München . . . . .	—	118 706	—	—	—	—	480 974	—	—	—
Bayreuth . . . . .	—	44 090	—	—	1 506	—	208 561	—	—	10 547
Amberg . . . . .	—	57 245	—	—	11 797	—	256 531	—	—	47 993
Zweibrücken . . . . .	78	—	—	—	—	296	—	—	—	—
<b>Bayern ohne Saargebiet . . . . .</b>	<b>78</b>	<b>220 041</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>13 303</b>	<b>296</b>	<b>946 066</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>58 540</b>
Vorjahr . . . . .	102	198 690	—	—	13 617	591	943 889	—	—	71 804
<b>Bergamtsbezirk:</b>										
Zwickau . . . . .	169 744	—	18 868	4 259	—	674 381	—	74 243	16 841	—
Stollberg i. E. . . . .	150 644	—	—	1 992	—	622 068	—	—	5 932	—
Dresden . . . . .	29 514	155 436	—	820	10 790	119 550	678 272	—	5 744	41 180
Leipzig . . . . .	—	887 673	—	—	285 141	—	3 430 452	—	—	1 027 180
<b>Sachsen . . . . .</b>	<b>349 902</b>	<b>1 043 109</b>	<b>18 868</b>	<b>7 071</b>	<b>295 931</b>	<b>1 415 999</b>	<b>4 108 724</b>	<b>74 243</b>	<b>28 517</b>	<b>1 068 360</b>
Vorjahr . . . . .	288 959	838 247	17 336	2 727	243 731	1 356 691	3 884 310	74 576	17 240	1 092 402
Baden . . . . .	—	—	—	21 935	—	—	—	—	141 507	—
Thüringen . . . . .	—	466 614	—	—	227 481	—	1 843 594	—	—	867 940
Hessen . . . . .	—	37 312	—	7 195	122	—	157 708	—	29 178	485
Braunschweig . . . . .	—	309 763	—	—	61 190	—	1 244 347	—	—	223 639
Anhalt . . . . .	—	74 660	—	—	1 590	—	315 345	—	—	5 850
Uebrigcs Deutschland . . . . .	10 747	—	43 355	1 963	—	41 361	—	172 846	8 787	—
<b>Deutsches Reich (ohne Saargebiet) . . . . .</b>	<b>13 407 309</b>	<b>14 225 917</b>	<b>3 131 620</b>	<b>400 471</b>	<b>3 471 380</b>	<b>5) 52 503 447</b>	<b>5) 57 591 550</b>	<b>12 317 726</b>	<b>1 833 329</b>	<b>13 457 927</b>
Deutsches Reich (ohne Saargebiet) 1928 . . . . .	11 715 173	12 263 322	2 712 631	364 753	2 964 612	52 179 439	54 357 865	11 661 095	1 611 128	12 980 026
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1913 . . . . .	12 088 595	7 258 044	2 445 704	480 533	1 818 192	46 965 471	28 176 021	9 782 906	1 826 322	6 866 452
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913 . . . . .	15 821 006	7 258 044	2 668 455	501 286	1 818 192	63 379 455	28 176 021	10 660 315	1 937 511	6 866 452

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 119 vom 25. Mai 1929. — <sup>2)</sup> Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 9 639 233 t. — <sup>3)</sup> Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 471 533 t. — <sup>4)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 3 964 478 t. — <sup>5)</sup> Einschließlich der Berichtigungen aus den Vormonaten.

Der Eisenerzbergbau Preußens im 4. Vierteljahr 1928<sup>1)</sup>.

Oberbergamtsbezirke und Wirtschaftsgebiete (preuß. Anteil)	Betriebswerke		Beschäftigte Beamte und Arbeiter	Verwertbare, absatzfähige Förderung an							Absatz				
	Hauptbetriebe	Nebenbetriebe		Manganerz über 30 % Mangan t	Brauneisenstein bis 30 % Mangan		Spateisenstein t	Rot-eisenstein t	sonstigen Eisenerzen t	zusammen		Menge t	berechneter Eiseninhalt t	berechneter Eiseninhalt t	berechneter Manganinhalt t
					über 12 % t	bis 12 % t				Menge t	berechneter Eiseninhalt t				
Breslau	1	2	372	—	—	—	—	9 478 <sup>2)</sup>	9 478	4 725	9 532	4 754	—		
Halle	1	—	94	—	23 192	—	—	—	23 192	2 319	21 665	2 167	433		
Clausthal	9	—	1 779	—	366 562	—	—	—	366 562	109 337	338 846	101 791	6 162		
Davon entfallen a. d.															
a) Harzer Bezirk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
b) Subherzynischen Bezirk (Peine, Salzgitter)	6	—	1 740	—	365 124	—	—	—	365 124	108 762	336 630	100 905	6 029		
Dortmund	4	—	261	—	4 527	—	—	118 <sup>3)</sup>	4 645	1 407	4 527	1 363	97		
Bonn	90	2	9 448	58	21 092	33 246	332 148	164 011	100 <sup>4)</sup>	550 655	198 417	491 247	24 735		
Davon entfallen a. d.															
a) Siegerländer-WiederSpateisenstein-Bezirk	39	1	6 609	—	4 315	330 967*	11 310	—	346 592	123 025	311 279	129 084	21 403		
b) Nassauisch-Oberhessischen (Lahn- und Dill-) Bezirk	46	1	2 474	58	2 291	28 931	1 181	136 242	100	168 803	64 441	152 234	1 026		
c) Taunus - Hunsrück-Bezirk	4	—	356	—	18 801	—	—	16 159	—	34 960	10 831	27 734	2 306		
d) Waldeck-Sauerländer Bezirk	1	—	9	—	—	—	—	300	—	300	120	—	—		
Zusammen in Preußen	105	4	11 954	58	21 092	427 527	332 148	164 011	9 696	954 532	316 205	865 817	306 066	31 427	
3. Vierteljahr 1928	104	4	13 712	63	20 279	467 245	493 678	179 357	10 029	1 170 651	392 078	1 055 800	374 107	40 715	
2. Vierteljahr 1928	110	4	14 164	85	17 913	454 068	497 393	166 857	10 044	1 146 360	381 615	1 080 618	373 189	42 664	
1. Vierteljahr 1928	112	6	14 749	4	23 458	475 550	556 304	179 200	11 705	1 246 221	413 724	1 188 593	417 020	48 549	
Preußen 1. bis 4. Vierteljahr 1928	108	5	13 645	210	82 742	1 824 390	1 879 523	689 425	41 474	4 517 764	1 503 622	4 190 828	1 470 382	163 355	

<sup>1)</sup> Z. Bergwes. Preuß. 76 (1928) S. A 119. — <sup>2)</sup> Darunter 8930 t Magnetisenstein, 548 t Toneisenstein. — <sup>3)</sup> Raseneisenerze. — <sup>4)</sup> Magnetisenstein.

Die polnische Eisenindustrie im Jahre 1927.

Der Verband polnischer Eisenhütten in Warschau veröffentlichte vor kurzem seinen Jahresbericht über die Eisenindustrie Polens im Jahre 1927. Zu den Mitgliedern des Verbandes gehören nachfolgende Werke: Baildonstahl, Kattowitz; Huta Bankowa, Dabrowa; Bismarckhütte, Beuthen; Ferrumgesellschaft, Kattowitz; Friedenshütte, Kattowitz; B. Hantke Eisen-gesellschaft, Sosnowice; Kattowitzer Berg- und Hüttengesellschaft Kattowitz; Krakauer Eisenhüttengesellschaft, Krakau; Vereinigte Königs- und Laurahütte, Kattowitz; Modrzejow Berg- und Hüttengesellschaft, Modrzejow; Hochofenwerke zu Ostrowice, Ostrowice; Silesia, Beuthen; Sosnowicer Röhrenwerke, Sosnowice; Starachowicer Hüttengesellschaft, Starachowice; Staporkower Berg- und Hüttengesellschaft, Staporkow. Die vorgenannten polnischen Eisen- und Stahlwerke liegen in den drei Provinzen Schlesien, Kielce und Krakau.

Die günstige Entwicklung der polnischen Gesamtwirtschaft, die sich bereits in der zweiten Hälfte des Jahres 1926 angebahnt hatte, hat auch im Jahre 1927 angehalten. In der Reihe der Welteisenländer nahm Polen im Jahre 1927 in der Roheisen-gewinnung die dreizehnte und in der Rohstahlgewinnung die zwölfte Stelle ein.

Die polnische Eisenindustrie ist auf dem heimischen Eisen-erzbergbau aufgebaut. Die in Polen geförderten Erze enthalten bis zu 50 % Fe. Angesichts der heutigen Entwicklung des Eisen-

gewinnungsverfahrens und der hohen Güteanforderungen müssen jedoch die in Polen geförderten Erze als „arm“ angesprochen werden. Polen muß daher „reiche“ Eisenerze aus Rußland, Schweden, Marokko und anderen Ländern einführen. Die Erz-versorgung der polnischen Hütten aus heimischen und fremden Gruben im Jahre 1927 geht aus **Zahlentafel 1** hervor.

Aus dieser Zahlentafel ergibt sich also, daß zur Erzver-sorgung der polnischen Werke 76,52 % der Erze im Jahre 1927 aus dem Ausland eingeführt werden mußten, während nach An-gaben des Berichts im Jahre 1926 nur 48 % Auslandserze einge-führt worden sind. Der Verbrauch der polnischen Eisenhütten und Stahlwerke an Eisenerzen im Jahre 1927 zeigt **Zahlentafel 2**.

Zahlentafel 2. Erzverbrauch der polnischen Werke im Jahre 1927.

	Erze mit mehr als 50 % Fe	Erze bis zu 50 % Fe	Insgesamt
Eisenerze	462 210	218 100	680 310
Manganerze	48 655	8 744	57 399
Zusammen	510 865	226 844	737 709

Aus einem Vergleich der **Zahlentafeln 1 und 2** geht hervor, daß von der Eisenerzversorgung der polnischen Industrie im Jahre 1927 ein Vorrat von 164 444 t für das Jahr 1928 verblieben ist.

Die Eisenerzbezugsländer der polnischen Eisenindustrie sind aus **Zahlentafel 3** ersichtlich. Demnach hat Polen seinen

Zahlentafel 3. Einfuhr von Eisen- und Manganerzen nach Polen im Jahre 1927 nach Herkunftsländern.

Land	Eisenerze		Manganerze		Insgesamt	
	t	%	t	%	t	%
Rußland	308 603	50,6	65 687	81,7	373 190	54,2
Schweden	160 389	26,3	342	0,4	160 731	23,3
Afrika	56 626	9,3	—	—	56 626	8,2
Deutschland	33 668	5,5	397	0,5	34 065	4,9
Spanien	28 191	4,6	—	—	28 191	4,1
Oesterreich	8 613	1,4	—	—	8 613	1,2
Griechenland	7 792	1,3	—	—	7 792	1,1
Tschechoslowakei	4 544	0,7	—	—	4 544	0,7
Jugoslawien	733	0,1	122	0,2	855	0,1
Indien	671	0,1	6 249	7,8	6 920	1,0
Norwegen	33	0,0	—	—	33	0,0
Rumänien	—	—	3 795	4,7	3 795	0,5
Ungarn	—	—	3 578	4,4	3 578	0,5
China	—	—	197	0,3	197	0,1
Oberschlesien	173	0,1	—	—	173	0,1
Zusammen	609 936	100,0	80 367	100,0	690 303	100,0

Zahlentafel 1. Erzversorgung der polnischen Werke im Jahre 1927.

	Heimische Erze		Fremde Erze		Insgesamt	
	t	%	t	%	t	%
Kielce u. Krakau:						
Eisenerze	83 191	39,13	129 429	60,87	212 620	100,00
Manganerze	—	—	9 269	100,00	9 269	100,00
Zusammen	83 191	37,49	138 698	62,51	221 889	100,00
Schlesien:						
Eisenerze	128 659	21,12	480 507	78,88	609 166	100,00
Manganerze	—	—	71 098	100,00	71 098	100,00
Zusammen	128 659	18,91	551 605	81,09	680 264	100,00
Insgesamt:						
Eisenerze	211 850	25,78	609 936	74,22	821 786	100,00
Manganerze	—	—	80 367	100,00	80 367	100,00
Zusammen	211 850	23,48	690 303	76,52	902 153	100,00

Erzbezug vornehmlich in Rußland gedeckt; aus Rußland wurden 308 503 t Erze oder 54,2 % der Gesamteinfuhrmenge bezogen. Dann folgt Schweden mit 160 389 t gleich 23,3 % und an dritter Stelle Afrika mit 56 626 t oder 8,2 % der Gesamteinfuhr.

An Schlacken, Sintern und anderen eisenhaltigen Abfällen wurden in Polen im Jahre 1927 verbraucht

in den Hochöfen . . . . .	225 958 t,
für andere Zwecke . . . . .	27 308 t,
zusammen	253 266 t.

Der Kohlenverbrauch der polnischen Eisenhüttenwerke geht aus *Zahlentafel 4* hervor. Er betrug 2 394 379 t und war um 648 749 t oder um 37,2 % höher als im Jahre 1926.

Zahlentafel 4. Kohlenverbrauch in den polnischen Eisenhüttenwerken im Jahre 1927.

	Zur Herstellung von Koks	Deputat-kohle für Arbeiter und Kohle zu Heizungs-zwecken	Für andere Verwendung	Insgesamt	
				t	%
1926	547 153	109 586	1 068 861	1 745 630	
1927	725 373	133 543	1 536 463	2 394 379	
1927 mehr gegen 1926	+ 178 190	+ 22 957	+ 447 602	+ 648 749	
%	+ 32,6	+ 30,9	+ 41,1	+ 37,2	

Die Kokereien der schlesischen Eisenhütten reichten jedoch nicht dazu aus, den Koksbedarf der polnischen Eisenindustrie zu decken. Daher mußten beträchtliche Mengen von Koks in fremden Kokereien gewonnen oder aus dem Ausland eingeführt werden. Auf den Kokereien der polnischen Eisenhütten wurden 531 187 t Koks im Jahre 1927 hergestellt. Dagegen bezifferte sich der Koksverbrauch auf 814 556 t (*Zahlentafel 5*), über 11,4 % der Koksbedarfsmenge mußte aus dem Ausland eingeführt werden. Gegenüber dem Jahre 1926 ist der Koksverbrauch der polnischen Eisenindustrie um 74,5 % gestiegen.

Zahlentafel 5. Koksverbrauch der polnischen Eisenhüttenwerke im Jahre 1927.

	Heimischer Koks		Ausländischer Koks		Insgesamt	
	t	%	t	%	t	%
Hochöfen . . . . .	667 627	88,9	83 096	11,1	750 723	100,00
Für alle anderen Zwecke . . . . .	54 197	84,9	9 636	75,1	63 833	100,00
Zusammen	721 824	88,6	92 733	11,4	814 556	100,00

Hinsichtlich der Schrotversorgung führt der Bericht aus, daß Polen auf Grund des Genfer Abkommens über die Teilung Oberschlesiens bis zum Juni 1927 ein jährliches deutsches Schrot-einfuhrkontingent in Höhe von 235 000 t zugebilligt worden sei. Trotz großer Bemühungen sei es in der Zeit des Zoll- und Handelskrieges nicht gelungen, eine Aufrechterhaltung dieses Schrotkontingentes zu erzielen. Die sich hieraus für die polnische Eisenindustrie ergebenden Schwierigkeiten seien jedoch überwunden worden. Obwohl die polnische Schrotdecke sehr kurz sei, sei doch im Jahre 1927 niemals eine Unterbrechung in der Schrotbelieferung oder gar Schrotmangel eingetreten.

Die Schrotversorgung der polnischen Eisenindustrie in den Jahren 1926 und 1927 geht aus *Zahlentafel 6* hervor, während der Schrotverbrauch aus *Zahlentafel 7* ersichtlich ist.

Ein Vergleich der Gesamtzahlen über die Schrotversorgung und den Schrotverbrauch in *Zahlentafel 6* und *7* ergibt, daß die polnischen Werke im Jahre 1927 aus dem Schrotentfall ihrer Werke 267 207 t Schrot verbraucht haben und weiterhin noch 14 130 t, die aus den Schrotvorräten des Jahres 1926 herrühren. Das Verhältnis des Schrotverbrauchs zur Stahlgewinnung ist aus

Zahlentafel 6. Schrotversorgung der polnischen Eisenindustrie im Jahre 1927.

	Heimischer Schrot		Ausländischer Schrot		Insgesamt	
	t	%	t	%	t	%
1926	340 417	65,0	183 390	35,0	523 807	100
1927	323 282	44,5	402 335	55,5	724 517	100
1927 gegen 1926						
mehr			+ 218 845		+ 200 710	
weniger	- 13 135		+ 119,3 %		+ 38,3 %	
	- 5,3 %					

Zahlentafel 7. Schrotverbrauch der polnischen Eisenindustrie im Jahre 1927.

	Eigener Schrot		Anderer Schrot		Insgesamt	
	t	%	t	%	t	%
Hochöfen . . . . .	3 875	10,3	34 288	89,9	38 163	100
Stahlwerke . . . . .	247 254	26,3	692 306	73,7	939 560	100
Gießereien . . . . .	15 331	59,4	10 486	40,6	25 817	100
Für andere Zwecke . . . . .	747	41,2	1 067	58,8	1 814	100
Zusammen	267 207	26,6	733 647	73,4	1 000 854	100

*Zahlentafel 8* ersichtlich. Der Schrotverbrauch erreichte durchschnittlich 75,59 % der Stahlgewinnung.

Zahlentafel 8. Verhältnis von Schrotverbrauch zur Stahlgewinnung im Jahre 1927.

	Stahlgewinnung		Schrotverbrauch	
	t	%	t	%
Kielce und Krakau . . . . .	448 441		331 369	73,89
Schlesien . . . . .	795 250		608 691	76,54
Zusammen	1 243 691		940 060	75,59

Der ausländische Schrotbezug Polens im Jahre 1927 stammt aus folgenden Ländern:

Deutschland . . . . .	145 379	Belgien . . . . .	5 300
England . . . . .	103 563	Estland . . . . .	5 269
Frankreich . . . . .	31 364	Litauen . . . . .	4 945
Dänemark . . . . .	27 786	Litauen . . . . .	4 218
Schweden . . . . .	22 084	Rußland . . . . .	4 033
Vereinigte Staaten . . . . .	13 700	Australien . . . . .	3 594
Norwegen . . . . .	10 211	Kanada . . . . .	3 175
Mexiko . . . . .	7 744	Schweiz . . . . .	1 493
Lettland . . . . .	5 493		

Die Durchschnittsschrotpreise für ausländischen Stahl-schrot cif Danzig sind von 65 Schilling je t oder 141,41 Zloty im Januar 1927 auf 76 Schilling oder 165,11 Zloty im Juni desselben Jahres gestiegen und dann unter Schwankungen auf 72,1 Schilling oder 157,11 Zloty im Dezember 1927 zurückgegangen. Die Preise für Inlandsschrot fob Verladestation sind von 120 Zloty im Januar 1927 ständig fallend auf 90 Zloty im Dezember 1927 gesunken.

Eine Uebersicht über die Eisen- und Stahlgewinnung und die Leistung der Walzwerke der polnischen Eisenindustrie im Jahre 1913 und in den Jahren 1922 bis 1927 bringt die *Zahlentafel 9*.

Zahlentafel 9. Eisen- und Stahlgewinnung und Leistung der Walzwerke der polnischen Eisenindustrie im Jahre 1927.

Jahr	Hochöfenwerke		Stahlwerke		Walzwerke	
	t	%	t	%	t	%
1913	1 031 123	100,00	1 660 522	100,00	1 196 534	100,00
1922	480 125	46,56	1 007 488	60,87	747 617	61,58
1923	516 761	50,13	1 144 692	68,92	783 692	65,39
1924	332 934	32,39	673 381	40,35	473 163	39,40
1925	314 571	30,51	779 203	46,93	586 592	48,97
1926	327 471	31,75	788 078	47,45	563 063	46,59
1927	618 227	59,97	1 243 691	74,90	918 286	76,62

Hiernach betrug im Jahre 1927

- die Roheisengewinnung . . . . . 618 227 t,
- die Flußstahlgewinnung . . . . . 1 243 691 t,
- die Leistung der Walzwerke . . . . . 918 286 t.

Außerdem wurden hergestellt:

- Gießereierzeugnisse . . . . . 43 719 t,
- Eisenfertigerzeugnisse . . . . . 244 560 t.

Nach dem Bericht des Verbandes polnischer Eisenhütten ist die hohe Leistung der jetzt zu Polen gehörenden Eisenindustrie in der Vorkriegszeit angeblich in der Hauptsache auf „die Kriegsvorbereitungen Deutschlands und die Einstellung der schlesischen Eisenindustrie auf Herstellung von Kriegsmaterial aller Art zurückzuführen“. Die Höchstleistung sei in den Jahren 1912/1913 erzielt worden, als die schlesische Eisenindustrie Geschosse, Panzerplatten, Gewehrstäbe und anderes Kriegszug herstellte. Diese Leistung sei auf diese ganz besonderen Umstände zurückzuführen und nicht als natürliche Entwicklung der oberschlesischen Eisenindustrie zu werten. Diesen Umständen müsse man Rechnung tragen bei einem Vergleich mit der Leistung der schlesischen Hüttenwerke in der Nachkriegszeit.

Die Behauptung, daß die oberschlesische Eisenindustrie sich in den letzten Jahren vor dem Kriege hauptsächlich auf die Her-

stellung von Kriegszeug eingestellt habe, kann nicht unwidersprochen bleiben. An Walzwerkserzeugnissen wurden im Jahre 1913 in Oberschlesien hergestellt:

	t
Halbzeug . . . . .	164 000
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	177 700
Träger . . . . .	94 000
Stab- und Formeisen . . . . .	350 000
Bandeisen . . . . .	33 000
Grobbleche . . . . .	124 900
Feinbleche . . . . .	107 000
Röhren . . . . .	81 000
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	36 600
Schmiedestücke . . . . .	15 500
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	20 300
<b>1 204 000</b>	

Die Gesamterzeugung Oberschlesiens betrug somit 1 204 000 t. Selbst wenn man annimmt, daß die Herstellung von Grobblechen und Schmiedestücken in Höhe von insgesamt 141 000 t zum großen Teil zur Herstellung von Kriegszeug erfolgt sein sollte, so würde das immerhin nur 11,6 % der Gesamtleistung der ober-schlesischen Walzwerke ausmachen. Die Walzwerke Ober-schlesiens haben also keineswegs hauptsächlich für den Kriegs-bedarf gearbeitet.

Im Jahresdurchschnitt betrug im Jahre 1927 die Roheisen-gewinnung 59,97 %, die Flußstahlgewinnung 74,90 % und die Leistung der Walzwerke 76,62 % der Erzeugung von 1913.

Die Erzeugung der polnischen Eisenhütten an Roheisen, Rohstahl und Walzwerkserzeugnissen nach Sorten in den Jahren 1926 und 1927 geht aus *Zahlentafel 10a* hervor. Demnach ist die Roheisengewinnung in 1927 gegen 1926 um 290 856 t oder um 88,8 % gestiegen. Die Gewinnung von Bessemer- und Siemens-Martin-Roheisen ist gegen das Vorjahr um 210 991 t oder um 109,0 % angewachsen, während die Gewinnung von Thomas-Roh-eisen von 20 502 t in 1926 auf nur 70 t in 1927 zurückgegangen ist. Die Rohstahlgewinnung ist im Jahre 1927 gegen das Vorjahr um 455 613 t oder um 57,8 % gestiegen. In dem Verhältnis der Rohstahlsorten zueinander ist nur eine geringe Verschiebung zu-gunsten der Elektrostahlgewinnung zu verzeichnen. Die Leistung der Walzwerke war im Jahre 1927 um 356 219 t oder um 63,4 % größer als im Jahre 1926. Besonders stark gestiegen ist die Produktion von Normalschienen, nämlich um 73 641 t oder um 132,4 %.

*Zahlentafel 10a.* Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung und die Leistung der Walzwerke der polnischen Eisen-industrie in den Jahren 1926 und 1927 nach Sorten.

	1926		1927	
	t	%	t	%
<b>A. Roheisen</b>				
Roheisen in Masseln . . . . .	90 647	27,7	171 418	27,7
Gußwaren erster Schmelzung . . . . .	1 106	0,3	1 206	0,2
Thomas-Roheisen . . . . .	20 502	6,3	70	0,01
Bessemer- u. Martin-Roheisen . . . . .	193 594	59,1	404 585	65,5
Hämatit, Spiegeleisen u. Ferro-legierungen . . . . .	21 622	6,6	38 985	6,3
Puddeleisen . . . . .	—	—	2 063	0,3
<b>Roheisen zusammen</b>	<b>327 471</b>	<b>100,0</b>	<b>618 327</b>	<b>100,0</b>
<b>B. Flußstahl</b>				
Siemens-Martin-Stahl . . . . .	766 515	97,3	1 205 950	97,0
Elektrostahl . . . . .	6 543	0,8	14 084	1,1
Stahlguß . . . . .	16 020	1,9	23 655	1,9
Thomasstahl . . . . .	—	—	2	0,0
<b>Flußstahl zusammen</b>	<b>788 078</b>	<b>100,0</b>	<b>1 243 691</b>	<b>100,0</b>
<b>C. Walzwerkserzeugnisse</b>				
Schienen, normal . . . . .	55 617	9,9	129 258	14,1
Rillenschienen . . . . .	2 150	0,4	2 041	0,2
Grubenschienen . . . . .	10 600,2	1,9	14 758	1,6
Eisenbahnoberbaustoffe . . . . .	16 653	3,0	33 103	3,6
Träger und U-Eisen . . . . .	40 085	7,1	63 523	6,9
Handelseisen und Formeisen . . . . .	189 303,2	33,7	290 656	31,6
Universaleisen . . . . .	9 808	1,7	13 637	1,5
Bandeisen . . . . .	18 314	3,3	45 231	4,9
Walzdraht . . . . .	41 066	7,3	83 166	9,1
Grobblech über 5 mm . . . . .	49 730		68 654	
Mittelblech 3—5 mm . . . . .	9 145		11 387	
Feinblech 1—3 mm . . . . .	22 745	27,3	27 680	23,0
Feinblech bis 1 mm . . . . .	17 854		103 525	
Sonderstahl . . . . .	19 338,3	3,4	24 608	2,7
Sonstige Walzwerkserzeugnisse . . . . .	5 658,3	1,0	6 998	0,8
<b>Walzwerkserzeugnisse zusammen</b>	<b>562 067</b>	<b>100,0</b>	<b>918 286</b>	<b>100,0</b>

Die *Zahlentafel 10b* bringt eine Uebersicht über die Erzeugung der Eisengießereien und von weiterverarbeiteten Eisen-erzeugnissen in den Jahren 1926 und 1927. An Gießereierzeug-nissen wurden im Jahre 1927 mehr hergestellt 18 639 t oder

74,3 %. Die Steigerung an weiterverarbeiteten Eisenerzeug-nissen gegenüber dem Vorjahr betrug 88 079 t oder 56,3 %.

*Zahlentafel 10b.* Erzeugung der polnischen Eisengießereien und der weiterverarbeitenden Industrie in den Jahren 1926 und 1927.

	1926		1927	
	t	%	t	%
<b>A. Erzeugung der Eisen-gießereien</b>				
Gußeiserne Röhren und Fittings . . . . .	815	3,2	1 014	2,3
Andere Gußeisenwaren . . . . .	24 265,6	96,8	42 705	97,7
<b>Gießereierzeugnisse zusammen</b>	<b>25 080,6</b>	<b>100,0</b>	<b>43 719</b>	<b>100,0</b>
<b>B. Weiterverarbeitete Eisen-erzeugnisse</b>				
a) Schmiede- und Preßstücke:				
Eisenbahnachsen . . . . .	3 638	2,3	5 780	2,4
Eisenbahnradreifen . . . . .	16 502	10,5	23 793	9,7
Eisenbahnräder . . . . .	5 447,5	3,5	10 106	4,1
Andere Erzeugnisse . . . . .	8 291	5,3	21 404	8,8
b) Kalt gewalzte Erzeugnisse . . . . .	3 022,6	1,9	7 433	3,0
c) Eisen- u. Stahlrohren u. Fittings:				
Geschweißt . . . . .	29 241,7	18,7	43 898	18,0
Gezogen, nahtlos . . . . .	35 295	22,6	48 007	19,6
d) Eisenbauwerksteile, Kessel, Behälter . . . . .	24 969,4	15,9	21 481	8,8
e) Maschinenteile, Signalteile . . . . .	3 107	2,0	4 983	2,1
f) Kleiseisenerzeugnisse:				
Nägeln, Schrauben, Haken . . . . .	6 052,9	3,9	8 379	3,4
Andere Erzeugnisse . . . . .	2 978	1,9	3 479	1,4
g) Blechwaren:				
Werkzeuge . . . . .	6 232,6	4,0	7 697	3,2
Andere Blecherzeugnisse . . . . .	2 779,5	1,8	17 232	7,0
h) Andere Eisen- und Stahlerzeug-nisse . . . . .	8 924,4	5,7	20 884	8,5
<b>Weiterverarbeitete Eisenerzeugnisse zusammen</b>	<b>156 481,6</b>	<b>100,0</b>	<b>244 560</b>	<b>100,0</b>

Die Verteilung der Eisengewinnung auf die drei Provinzen Schlesien, Kielec und Krakau im Jahre 1927 ist folgende:

	Kielce u. Krakau <sup>1)</sup>	Schlesien	Polen insgesamt
	t	t	t
Roheisen <sup>1)</sup> . . . . .	177 307	441 020	618 327
Flußstahl . . . . .	448 441	795 250	1 243 691
Walzwerkserzeugnisse . . . . .	304 136	614 150	918 286

<sup>1)</sup> In der Provinz Krakau wird kein Roheisen gewonnen.

An Anlagen waren im Jahre 1927 vorhanden:

Provinz	Anzahl der Werke	Hochöfen	Siemens-Martin-Öfen	Thomasbirnen	Elektroöfen
Schlesien . . . . .	7	22	34	5	5
Kielce . . . . .	7	11	34	—	3
Krakau . . . . .	1	—	1	—	—
<b>Zusammen</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>69</b>	<b>5</b>	<b>8</b>

Die Ausfuhr polnischer Eisenerzeugnisse ist dem Bericht nach in Anbetracht der schwierigen Wettbewerbsverhältnisse hinter den Erwartungen des Verbandes polnischer Eisenhütten zurückgeblieben. Die Ausfuhr an Walzwerkserzeugnissen im Jahre 1927 betrug 113 641 t im Werte von 41 643 271 Zloty. Hiervon entfielen 107 418 t oder 94,52 % auf die Werke in Schlesien und 6 223 t oder 5,48 % auf die in Kielec belegenen Werke. Der Ausfuhranteil an der Produktion von Walzeisen betrug demnach 12,38 %. Die Aus-fuhr nach Sorten gestaltete sich wie folgt:

	t	Prozent der Gesamt-ausfuhr
Bleche . . . . .	53 076	46,71
Handelseisen . . . . .	36 735	32,30
Walzdraht . . . . .	2 661	2,34
Schienen . . . . .	17 617	15,51
Eisenbahn-oberbau-stoffe . . . . .	3 094	2,73
Signalteile . . . . .	458	0,41
<b>Zusammen</b>	<b>113 641</b>	<b>100,00</b>

Die Ausfuhr von Walzeisenerzeugnissen nach den einzelnen Ländern der Menge und dem Werte nach geht aus *Zahlentafel 11* hervor.

Hiernach nahm Deutschland trotz des Zoll- und Handels-kriegs mit 15,33 % den ersten Platz unter den Absatzländern für polnische Walzwerkserzeugnisse ein; an zweiter Stelle folgte Südslawien mit 11,43 % und an dritter Stelle Japan mit 9,59 %. Rußland, der östliche Nachbar Polens, steht mit 6,58 % erst an sechster Stelle.

Ueber die Arbeits- und Lohnverhältnisse in der polnischen Eisenindustrie bringt der Bericht folgende Angaben. Die Zahl der Arbeiter ist von rund 58 000 zu Ende des Jahres 1923 auf rund

Zahlentafel 11. Ausfuhr von Walzwerkserzeugnissen aus Polen im Jahre 1927 nach Bestimmungsländern.

1927	Mengen		Werte	
	t	%	Zloty	%
1. Deutschland	17 411	15,33	7 389 600,51	17,74
2. Südslawien	12 987	11,43	4 905 060,53	11,78
3. Japan	10 896	9,59	3 242 935,44	7,78
4. Rumänien	10 070	8,87	3 884 319,53	9,32
5. Dänemark	8 557	7,53	3 013 279,31	7,24
6. Rußland	7 468	6,58	2 571 194,23	6,17
7. Tschechoslowakei	7 022	6,18	2 810 475,42	6,74
8. Lettland	6 282	5,53	1 839 959,57	4,42
9. Ungarn	6 061	5,34	2 271 333,52	5,46
10. Schweden	4 707	4,15	1 551 386,42	3,72
11. Oesterreich	4 000	3,52	1 820 101,72	4,37
12. Mexiko	2 580	2,27	568 349,00	1,36
13. Vereinigte Staaten	2 545	2,24	554 931,00	1,33
14. China	2 142	1,88	529 720,11	1,27
15. England	2 009	1,77	1 427 772,34	3,43
16. Bulgarien	1 784	1,57	766 625,20	1,84
17. Italien	1 422	1,25	674 450,55	1,61
18. Arabien	1 262	1,11	353 987,00	0,85
19. Südafrika	632	0,56	141 520,00	0,35
20. Litauen	576	0,51	134 969,00	0,34
21. Schweiz	522	0,46	387 766,76	0,94
22. Britisch-Indien	494	0,43	116 565,00	0,28
23. Finnland	414	0,36	161 394,00	0,39
24. Brasilien	279	0,24	79 224,00	0,19
25. Chile	271	0,24	57 981,00	0,14
26. Norwegen	260	0,24	80 173,76	0,19
27. Panama	229	0,20	51 635,10	0,12
28. Estland	201	0,17	70 656,00	0,16
29. Bolivien	119	0,10	26 120,00	0,06
30. Holland	100	0,09	75 013,94	0,18
31. Columbien	92	0,08	19 399,00	0,05
32. Türkei	74	0,07	16 342,00	0,04
33. Guatemala	58	0,05	11 623,00	0,03
34. Kanada	46	0,04	9 763,00	0,02
35. Westafrika	35	0,03	7 607,00	0,02
36. Australien	12	0,01	10 204,86	0,03
37. Portugal	12	0,01	3 230,00	0,01
38. Spanien	10	0,02	6 603,00	0,03
Zusammen	113 641	100,00	41 643 271,82	100,00

38 000 zu Ende des Jahres 1924 zurückgegangen und mittlerweile wieder bis auf 44 716 zu Ende 1927 angestiegen. Der Rückgang in der Arbeiterzahl im Jahre 1924 wird vorwiegend auf die Wiedereinführung der Doppelschicht für diejenigen Arbeiterklassen zurückgeführt, die bereits im Jahre 1914 zehn Stunden täglich gearbeitet haben. Hierdurch sank die Arbeiterzahl in Schlesien von 42 054 im Januar 1924 auf 23 388 im Juli 1924. Im übrigen wird der Rückgang aber auch mit der schlechten Beschäftigung der polnischen Eisenindustrie in den Krisenjahren 1924 bis 1926 begründet. Zahlentafel 12 gibt eine Uebersicht über die Arbeitsleistung in der polnischen Eisenindustrie im Jahre 1927.

Zahlentafel 12. Arbeitsleistung der gelernten und ungelerten Arbeiter der Eisenindustrie im Jahre 1927 in Tagen.

	Werkstage		Ueberstunden	Insgesamt a — c	Anteil der gelernten Arbeiter an der Gesamtarbeitsleistung %
	8 Stunden u. weniger	über 8 Stunden			
	a	b			
Hochöfen	478 836	241 444	124 226	844 506	1,98
Stahlwerke	722 144	601 178	183 342	1 506 664	3,11
Walzwerke	1 305 472	1 167 312	220 308	2 693 092	5,14
Nebenbetriebe u. Verfeinerungswerkstätten	3 685 080	3 770 202	870 908	8 326 190	
	6 191 532	5 780 136	1 398 784	13 370 452	

Abgesehen von einem kurzen Ausstand in Dabrowa ist die polnische Eisenindustrie im Jahre 1927 von Streiks verschont geblieben. Zahlentafel 13 gibt eine Uebersicht über die Durchschnittslöhne in der polnischen Eisenindustrie. Insgesamt wurden im Jahre 1927 in der polnischen Eisenindustrie 103 269 744 Zloty an Löhnen gezahlt. Hierzu kommt noch der Wert der Kohlendepute und anderer Naturallieferungen, der mit 3 202 379 Zloty ausgewiesen wird. An Krankenkassenbeiträgen wurden 2 820 157 Zloty oder 2,73 % der Gesamtlohnsumme von den Arbeitslöhnen abgezogen und abgeführt, ferner an Einkommensteuer, Beiträgen zur Arbeitslosenversicherung, zu Werkkassen und für andere Zwecke 7 243 240 Zloty oder 7,01 % der Gesamtlohnsumme.

Zahlentafel 13. Durchschnittslöhne in der polnischen Eisenindustrie in Zloty in 1927 einschließlich sozialer Zuwendungen.

	Gesamtdurchschnitt		Gelernte Arbeiter		Ungelernte Arbeiter	
	je Tag <sup>1)</sup>	je Arbeiter <sup>2)</sup>	je Tag <sup>1)</sup>	je Arbeiter <sup>2)</sup>	je Tag <sup>1)</sup>	je Arbeiter <sup>2)</sup>
A. Durchschnittslöhne in der gesamten polnischen Eisenindustrie						
Hochöfen	8,22	2780,38	11,58	4112,13	8,15	2754,83
Stahlwerke	8,10	2564,18	11,69	3853,45	7,99	2524,55
Walzwerke	8,81	2565,58	12,66	3813,23	8,60	2500,28
B. Durchschnittslöhne in den Provinzen Kielec und Krakau						
Hochöfen	5,45	1949,29	8,42	2984,38	5,40	1932,98
Stahlwerke	6,50	2112,33	9,68	3146,01	6,38	2074,32
Walzwerke	6,10	1901,27	9,23	2933,66	5,95	1860,62
C. Durchschnittslöhne in der Provinz Schlesien						
Hochöfen	10,37	3364,86	13,21	4694,19	10,30	3336,14
Stahlwerke	10,14	3105,08	15,22	5155,14	10,01	3056,67
Walzwerke	10,70	2979,31	14,77	4309,86	10,47	2906,96

<sup>1)</sup> Einschließlich Ueberstunden.  
<sup>2)</sup> Errechnet an Hand der am Ende eines jeden Monats vorhandenen Arbeiterzahl.

Zahlentafel 14 bringt einen Vergleich der Durchschnittslöhne in der deutschen und in der polnischen Eisenindustrie im Jahre 1927. Hieraus geht hervor, daß die deutsche Eisenindustrie im Jahre 1927 im Durchschnitt mehr als doppelt so hohe Löhne zu zahlen hatte wie die polnische Eisenindustrie. Wenn man weiterhin bedenkt, daß auch die Eisenbahnfrachten, Steuern und Soziallasten in Polen sehr viel niedriger sind als in Deutschland, daß die polnische Eisenindustrie keine Tributlasten zu tragen hat wie die deutsche Eisenindustrie, und daß endlich die polnische Eisenindustrie durch viel höhere, geradezu einfuhrsperrnd wirkende Eisenzölle geschützt ist, dann wird man ermesen können, daß die Erzeugungsbedingungen für die polnische Eisenindustrie wesentlich günstiger sind als für die deutsche.

Zahlentafel 14. Vergleich der Durchschnittslöhne in der polnischen und in der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1927.

	Durchschnittslohn je Kopf			In Deutschland mehr gegenüber Polen %
	in Polen		in Deutschland	
	in Zloty	in RM	in RM	
Hochöfen	2780	1306,6 <sup>1)</sup>	2900 <sup>2)</sup>	122,0
Walzwerke	2564	1205,1	2800	132,3
Stahlwerke	2566	1206,0	2700	123,9

<sup>1)</sup> Umgerechnet zum Jahresdurchschnittskurs: 1 Zloty = 0,47 RM.  
<sup>2)</sup> Vgl. J. W. Reichert: Die Löhne in der deutschen Eisen schaffenden Industrie. St. u. E. 49 (1929) S. 214/21.

Der Bericht befaßt sich dann weiterhin mit der polnischen Zoll- und Handelspolitik. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Ausführungen über die Frage eines deutsch-polnischen Handelsvertrags. Hiernach hat der Verband polnischer Eisenhütten neben der Forderung auf Meistbegünstigung die Bindung der deutscherseits Oesterreich und Schweden eingeräumten Vertragssätze beantragt, damit bei einer etwaigen Kündigung dieser Verträge Polen im Genuß dieser ermäßigten Zollsätze bleibt. Es handelt sich hier hauptsächlich um die Bindung der Zölle für Edelstahl. Ferner wurde eine Ermäßigung der deutschen Zollsätze für Feinbleche und für gewalzte Röhren verlangt. Der Verband polnischer Eisenhütten sucht mittels eines deutsch-polnischen Handelsvertrags möglichst günstige Ausführungsbedingungen zu schaffen, was nach dem Bericht nicht ohne Bedeutung für die Verhandlungen Polens über dessen Beitritt zur Internationalen Rohstahlgemeinschaft war. Im Bericht wird unter andern behauptet, daß durch den deutsch-polnischen Zollkrieg nur die polnische Eisenindustrie betroffen werde, da die Einfuhr ihrer Erzeugnisse nach Deutschland verboten sei, während umgekehrt die Einfuhr deutscher Eisenerzeugnisse nach Polen nicht verboten sei. Das trifft jedoch nicht zu. Auch Polen hat die Einfuhr deutscher Eisenerzeugnisse verboten.

Im übrigen wird ausgeführt, daß eine gegenseitige Verständigung für die polnische Eisenindustrie erwünscht sei. Eine solche privatwirtschaftliche Verständigung über die Ausfuhr von Schrot nach Polen und die Einfuhr von Neueisen nach Deutschland ist bekanntlich im Dezember vergangenen Jahres zwischen der Rohstahlgemeinschaft und dem polnischen Eisenhütten-syndikat erreicht worden. Ihre Inkraftsetzung hängt aber vom Abschluß eines deutsch-polnischen Handelsvertrages ab. Leider hat sich jedoch Polen bisher noch nicht dazu bereit gezeigt. F. Baare.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Aenderung der Roheisenpreise.** — Wie bereits mitgeteilt, hat der Roheisen-Verband mit Wirkung vom 15. Mai an seine Roheisenpreise zum Teil erhöht. Die Preise stellen sich im Vergleich zu den bisher gültigen wie folgt:

	Frachtgrundlage	Bis 14. 5.	Ab 15. 5.
		1929	1929
		<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>
Gießereiroheisen I	Oberhausen	86,50	88,50
Gießereiroheisen III	"	82,—	85,—
Hämatitroheisen	"	87,50	91,—
Kupferarmes Stahlroheisen	Siegen	85,—	88,—
Stahlroheisen, Siegerländer Qualität	"	85,—	88,—
Siegerländer Zusatzroheisen weiß	"	96,—	99,—
" meliert	"	98,—	101,—
" grau	"	100,—	103,—
Kalt erblasenes Zusatzroheisen der kleinen Siegerländer Hütten weiß	Werk	105,—	105,—
" meliert	"	107,—	107,—
" grau	"	109,—	109,—
Spiegeleisen mit 6—8% Mn	Siegen	99,—	102,—
" " 8—10% "	"	104,—	107,—
" " 10—12% "	"	109,—	112,—
Gießereiroheisen III, Luxemburger Qualität	Sierck <sup>1)</sup>	71,—	75,—
Gießereiroheisen IV, Luxemburger Qualität	"	70,—	74,—
Gießereiroheisen V, Luxemburger Qualität	"	69,—	73,—

<sup>1)</sup> Ab 15. Mai 1929 Frachtgrundlage Apach.

Hämatit ab Mitteldeutschland (Georgsmarienhütte) kostet 93 *R.M.* ab Werk. Für Lieferungen nach Mitteldeutschland, Sachsen, Thüringen usw. kommen die übrigen Hochofenwerke (z. B. Carlshütte, Norddeutsche Hütte, Kraftwerk usw.) in Frage. Hierfür gelten besondere Preise. Für Berlin stellt sich z. B. der Hämatitpreis auf 96 *R.M.* ab Berlin, Ost- oder Westhafen. Im übrigen hat der Roheisen-Verband an der Elbe (Magdeburg, Riesa, Dresden und Wallwitzhafen) Umschlagsplätze und Lager angelegt. Von Lübeck aus werden diese durch die Kanalschifffahrt versorgt.

**Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im 1. Vierteljahr 1929.** — Die Erzeugung von Roheisen und Walzware hielt sich annähernd auf der gleichen Höhe wie im letzten Viertel des vergangenen Jahres. Die eingetretene weitere Belebung der Nachfrage hatte keine Steigerung der Erzeugung zur Folge, da insbesondere im Februar durch außerordentlich strengen Frost, Schneeverwehungen und hohe Krankheitszahlen mannigfache Betriebsschwierigkeiten eintraten, so daß zeitweise ein Hochofen gedämpft und einige Siemens-Martin-Oefen abgestellt werden mußten. Der Inlandsbedarf an Halbzeug, Stab- und Formeisen, Trägern und Walzdraht war zwar äußerst rege, ein namhafter Teil der Bestellungen ist jedoch für die mittelbare Ausfuhr, für welche die Erlöse unbefriedigend sind. Das Ausfuhrgeschäft blieb mit Rücksicht auf die ungünstigen Weltmarktpreise und den hohen Stand an Inlandsbestellungen eingeschränkt.

Bezüglich der Geschäftslage in der Edelmetallindustrie ist zu bemerken, daß, wie alljährlich, in dieser Zeit ein Rückgang im Auftragseingang zu verzeichnen war, der auf die zahlreichen Feiertage und auf die Inventurarbeiten in den Betrieben zurückzuführen ist. Ein Rückschluß auf die Wirtschaftslage läßt sich daraus nicht ableiten.

Über den Beschäftigungsgrad in den Monaten Januar bis März 1929 in den drei Gruppen der Eisen- und Stahlindustrie gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

	Beschäftigungsgrad		
	(in % der Vollbeschäftigung)		
	Januar	Februar	März
Roheisenerzeugung	74,14	57,00	76,25
Rohstahlerzeugung	87,36	79,66	100,93
Walzeisenerzeugung	95,18	84,43	101,42

Während also der Beschäftigungsgrad in der Eisenindustrie in den ersten beiden Monaten gegen Jahresschluß 1928 stärker abgenommen hatte, zeigte sich im März eine Belebung, die mit Ausnahme der Roheisenerzeugung über den Stand gegen Ende 1928 hinausging.

Über Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne geben folgende Zahlen Aufschluß:

Erzeugung in Tonnen:

	IV.	I.
	Jahresviertel 1928	Jahresviertel 1929
Eisenerze	484 797	425 708
Stein- und Braunkohle	952 948	951 867
Roheisen	122 136	113 574
Stahl	168 117	153 759
Walz- und Schmiedeware	124 759	114 571

Durchschnittlicher Verkaufspreis je Tonne in Schilling:		
Braunkohle (steirische Würfel)	32,00	32,00
Roheisen	162,00	162,00
Knüppel	247,50	247,50
Stabeisen	323,00 <sup>2)</sup>	323,00 <sup>2)</sup>
Formeisen	344,00 <sup>2)</sup>	344,00 <sup>2)</sup>
Walzdraht	310,00 <sup>2)</sup>	296,50 <sup>1)</sup>
Schwarzblech (0,3 bis 2 mm)	480,10	470,70
Mittelbleche (über 2 bis 5 mm)	377,50	373,40

Arbeiterverdienst je Schicht in Schilling:

Kohlenbergbau: Hauer	8,53	11,64
Tagarbeiter	8,00	7,56
Erzbergbau: Hauer	10,02	8,37
Eisen: Arbeiter	9,69	9,68
Stahl: Arbeiter	11,05	11,00

**Bau eines großen Stahlwerkes in Britisch-Kolumbien.** — Die Dominion Bridge Co. hat Ende April in Vancouver (Britisch-Kolumbien) ihr erstes Stahlwerk eröffnet, das rund 1½ Millionen \$ gekostet hat. In diesem Werk sollen hauptsächlich Brückenbauteile aus eingeführten Rohblöcken gewalzt werden. Jetzt hat sich die Firma entschlossen, in Burnaby bei Vancouver, wo dieses Werk steht, neue große Anlagen zu bauen, die insgesamt 3½ Millionen \$ kosten werden. Der Bauplan sieht die Errichtungen einer größeren Zahl von Walzenstraßen, u. a. auch Blechwalzen, vor. Das Rohmaterial soll von dem neuen Stahlwerk der Firma William Cooke & Co. bezogen werden, das im März 1930 fertig sein soll.

**Société Anonyme des Acieries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange.** — Die Ergebnisse des abgelaufenen Geschäftsjahres 1928 werden als erfreulich bezeichnet. Einerseits behauptete sich die Festigkeit auf dem Markt für Eisenerzeugnisse während des ganzen Jahres, andererseits lieferten die umfangreichen Erneuerungs- und Rationalisierungsarbeiten, welche die Verwaltung seit einigen Jahren durchgeführt hat, mehr und mehr gute Erfolge. Infolgedessen konnte eine Erhöhung des Gewinnausteils vorgenommen und ebenso die für Abschreibungen zur Verfügung gestellte Summe beträchtlich erhöht werden.

Das Comptoir Métallurgique Luxembourgeois (Columeta) hat in besonders befriedigender Weise den Verkauf der Erzeugnisse der Gesellschaft durchgeführt. Die Soc. Mét. des Terres Rouges hat an der Besserung des Eisenmarktes im vollen Ausmaß teilgenommen. Der Gewinnausteil wurde auf 75 Fr. festgesetzt. Die Verhältnisse bei der Soc. Min. des Terres Rouges zeigten gegenüber dem Vorjahre eine günstige Entwicklung, während die Soc. Anonyme Métallurgique d'Aubrives et Villerupt nicht in dem gleichen Maße wie in den Vorjahren fortgeschritten ist. Der Grund hierfür liegt in der Geschäftsstille, die auf dem Markt für

	1. Aug. bis	1926	1927	1928
	31. Dez. 1925	Fr.	Fr.	Fr.
Aktienkapital	1)	2)	3)	3)
Anleihen	55 291 600	768 439 650	722 513 610	713 108 290
Vortrag	4 651	7 704	—	—
Betriebsgewinn	28 167 869	135 681 150	153 738 390	196 718 266
Abschreibungen	9 945 000	50 000 000	65 000 000	90 000 000
Soz. Einrichtungen	3 125 000	12 500 000	12 500 000	15 000 000
Reingewinn einschl. Vortrag	15 102 420	73 188 854	76 238 390	91 718 266
Rücklage	755 121	3 659 443	3 811 920	4 585 913
Gewinnant., Belohn. und zur Verfügung des Vorstandes	1 839 595	9 529 412	9 926 470	12 132 353
Gewinnausteil	12 500 000	60 000 000	62 500 000	75 000 000
Gewinnausteil auf den Ges.-AnteilFr.	62,50	250	250	300
Vortrag	7 704	—	—	—

<sup>1)</sup> 200 000. — <sup>2)</sup> 240 000. — <sup>3)</sup> 250 000 Geschäftsanteile ohne Wertangabe.

<sup>1)</sup> Ohne Wust.

<sup>2)</sup> Mit Wust.

gußeiserne Röhren lange geherrscht hat. Die Lage blieb trotzdem gut, so daß ein Gewinnausteil von 12 % festgehalten werden konnte. Auch wurde das Kapital der Gesellschaft von 9 auf 27 Mill. franz. Fr. erhöht. Beim Felten & Guillaume Carlswerk waren die erzielten Ergebnisse besonders zufriedenstellend; eine Erhöhung des Gewinnausteils ist in Aussicht genommen. Im Laufe des verflossenen Jahres erhöhte die Gesellschaft ihr Kapital von 60 auf 66 Mill. *R.M.* Die Companhia Siderurgica Belgo-Mineira arbeitete so vorteilhaft, daß sie nicht allein die Verluste der früheren Geschäftsjahre ausgleichen, sondern darüber hinaus noch einen bestimmten Betrag für Abschreibungen zur

Verfügung stellen konnte. Auch bei den Talleres Metalurgicos San Martin entsprach die Entwicklung durchaus den Erwartungen. Der Gewinnausteil konnte trotz vermehrter Abschreibungen von 5 auf 6 % heraufgesetzt werden. Dagegen konnte sich die A.-G. Paul Würth, Luxemburg, mangels Aufträgen nicht in dem erhofften Umfange entwickeln. Man will die Herstellung weiterer Erzeugnisse aufnehmen, um den Ertrag allmählich zu heben und die bestehenden Einrichtungen möglichst voll auszunutzen. Mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Kohlenmarktes erfreute sich der Eschweiler Bergwerksverein einer sehr günstigen Lage. Ueber den Abschluß unterrichtet vorstehende Zahlentafel.

## Die Anshan-Eisen- und Stahlwerke in der Mandchurei.

Die Anshan-Eisenerz-Vorkommen wurden 1909 durch die Geologen der Südmandschurischen Eisenbahngesellschaft entdeckt<sup>1)</sup>. Gelände von ungefähr 1840 ha wurden daraufhin von China erworben, um ein Hochofenwerk zu errichten. Der Krieg zwang Japan, jedes brauchbare Erzvorkommen unter seiner eigenen Kontrolle abzubauen und seine Anlagen in China auszudehnen. Obwohl die Anshan-Vorkommen nur aus Erzen mit einem Durchschnittseisengehalt von 35 bis 40 % bestehen, errichtete Japan zwei Hochofen, um das nötige Kriegsmaterial zu erhalten. Japan baute jedoch die Anlage zu spät, und das erste Roheisen wurde erst 1919 erblasen. Mit der Beendigung des Krieges und dem Sinken der Roheisenpreise wurden die Anshan-Hochofenwerke eine starke Belastung für die Südmandschurische Eisenbahn. Die Werke arbeiteten mit Verlust. Es wurde deutlich klar, daß, um das angelegte Kapital zu retten, einige wirtschaftliche Verfahren gefunden werden mußten, um die minderwertigen Erze zu verwerten. Die Südmandschurische Eisenbahn wandte sich an die Vereinigten Staaten wegen technischer Unterstützung und verpflichtete im Mai 1921 einen Ausschuß von amerikanischen Ingenieuren und Geologen, um die Eisenerzvorräte von Anshan und die Kohlenvorräte von Fushan zu erforschen und einen Bericht darüber zu erstatten. Dieser Bericht wurde 1922 vorgelegt. Da die Erze von Ost- und West-Anshan fast gänzlich nichtmagnetisch sind, wurden sie von der Betrachtung ausgeschlossen, und es wurde empfohlen, sich ganz auf die Eisenerzvorkommen von Otoo und Taikoshan zu beschränken. Die Erze dieses letztgenannten Vorkommens sind den übrigen Anshan-Erzen überlegen, da es sich hauptsächlich um Magneteisensteine handelt, die für die Anreicherung geeigneter sind. Die Vertreter von Anshan haben sich dieser Ansicht angeschlossen und lassen jetzt ausschließlich diese Erze fördern. Das Taikoshan-Vorkommen wird auf ungefähr 100 Mill. t geschätzt, die Gesamtvorräte der 11 Vorkommen, die der Gesellschaft gehören, auf über 400 Mill. t eines 35- bis 40prozentigen Erzes. Die Untersuchung von 417 Proben der Taikoshan-Erze ergab einen durchschnittlichen Eisengehalt von 37,57 % für das gesamte Vorkommen und einen Durchschnitt von 31,02 % für die Otoo-Vorkommen. Die Aufbereitung der Taikoshan-Erze ergibt ein Erz von 61 bis 62 % Eisengehalt, dabei kommen 2,57 t Roherz auf 1 t Konzentrat. Die Herstellungskosten eines Agglomerates von 62 % betragen nach Schätzungen des amerikanischen Ausschusses 6,90 Yen je t; einschließlich der Förderkosten von 1,50 Yen belaufen sich die endgültigen Kosten bis zur Lieferung zu den Hochofenwerken auf ungefähr 8,40 Yen = 4,20 Gold- $\text{\$}$  je t.

<sup>1)</sup> Iron Coal Trades Rev. 118 (1929) Nr. 3191, S. 610.

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

Legers, Wilhelm, und Paul Legers: Aus der Geschichte der Remscheider und Bergischen Werkzeug- und Eisenindustrie. Mit Bildbeigaben in Kupfertiefdruck und Kartenmaterial. 2 Bde. Remscheid: Selbstverlag des Bergischen Fabrikanten-Vereins 1928. 8°. (Bd. 1.) (XX, 416 S.) — (Bd. 2.) (164 S.)

Gewissermaßen als Gegenstück zu der vor einigen Jahren erschienenen „Geschichte der Familie J. A. Henckels“ von Heinrich Kelleter<sup>2)</sup>, die beileibe nicht nur eine Firmengeschichte ist, sondern in vorbildlicher Weise ein Spiegelbild der Gesamtentwicklung der Solinger Industrie zeichnet, wurde kürzlich das oben genannte Werk über die Remscheider Industrie vom Bergischen Fabrikanten-Verein veröffentlicht.

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

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 966/7.

Die vorhandene Anlage der Anshan-Eisen- und Stahlwerke besteht aus zwei 300-t-Hochofen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 200 000 t Roheisen. Diese Hochofen wurden während des Krieges errichtet und waren seitdem voll in Betrieb. Einer der Hochofen mußte in diesem Jahre gründlich ausgebessert werden, aus welchem Grunde man einen neuen Hochofen von 500 t in Angriff genommen hat. Sobald dieser in Betrieb ist, sollen die alten Hochofen auf 350 t tägliche Leistungsfähigkeit vergrößert werden, was insgesamt eine Leistungsfähigkeit von 360 000 t jährlich ergeben würde. Der neue 500-t-Ofen wird als Reserve betrachtet, um eine gleichmäßige Mindestherzeugung von 200 000 t zu gewährleisten. Sobald das neue Stahl- und Walzwerk errichtet ist, soll ein weiterer 500-t-Hochofen aufgestellt werden, wodurch die Gesamtleistungsfähigkeit der Anlage auf 510 000 t jährlich steigt bei 300 Arbeitstagen, was eine dauernde Roheisenherzeugung von 400 000 t mit einem Hochofen in Reserve gewährleistet. Die Anshan-Hochofen werden jetzt noch mit Koks betrieben, der zu 80 % aus Fushan- und 20 % aus Panshihukohle besteht und in eigenen Koksöfen in Anshan gewonnen wird. Aber selbst diese geringe Abhängigkeit von Panshihu geht ihrem Ende entgegen; man will nur noch Koks aus Fushan-Kohle herstellen. Das geplante neue Stahl- und Walzwerk soll eine Leistungsfähigkeit von 240 000 t jährlich erreichen. Mit dem Bau soll im Laufe dieses Jahres begonnen und die ganze Anlage 1932 in Betrieb genommen werden. Von der Roheisenherzeugung in Höhe von 400 000 t soll das neue Stahl- und Walzwerk 237 000 t in Walzerzeugnisse umwandeln, und zwar wie folgt: Dünnes Stabeisen unter 2" 70 000 t, Schwarzbleche 50 000 t, Weißbleche 10 000 t, Brammen und Knüppel 107 000 t, insgesamt 237 000 t. Die Stabeisen-, Fein- und Grobblecherzeugung ist für die Mandchurei und Nordchina bestimmt. Es wird erwartet, daß der heimische Markt ungefähr 20 000 t oder mehr Brammen und Knüppel aufnehmen wird und der Ueberschuß (ungefähr 80 000 t) in Japan abgesetzt wird. Der Ueberschuß der Roheisenherzeugung (160 000 t), der von den Stahlwerken nicht verbraucht wird, soll nach Japan ausgeführt werden. Es ist ein Abkommen zwischen der Südmandschurischen Eisenbahn und den japanischen Staatswerken zu Yawata und mit anderen führenden Stahlwerken Japans getroffen worden, wonach diese das ganze überschüssige Roheisenausbringen Anshans kaufen. Das neue Stahl- und Walzwerk soll ausgerüstet werden mit einer Blockstraße mit einer Leistungsfähigkeit von 350 000 t und einer Knüppelstraße mit einer Leistung von 300 000 t. Die hauptsächlichsten Einzelheiten sind folgende: Fünf 60-t-Siemens-Martin-Oefen, Knüppel- und Blockstraßen, Drahtstraße, Weißblechwalzwerk, Feinblechwalzwerk, Walzendreherei, Anlage für feuerfeste Steine, Förderanlage, Krafthauserweiterung, Wasserwerke usw.

Es ist schwer, den Inhalt des Buches in ein paar dürren Worten wiederzugeben, da hier eine Fülle bisher unbekannter Tatsachen und Zusammenhänge geboten wird. Berücksichtigt werden neben Remscheid noch die Orte Cronenberg und Lüttringhausen, die zusammen einen in sich geschlossenen Wirtschaftskörper bilden. ¶

Von der ältesten Eisensteingewinnung und der Waldschmiede berichtet der erste kurze Abschnitt, der gekennzeichnet ist durch Eigenverhüttung heimischer Erze und Weiterverarbeitung des im direkten Verfahren gewonnenen Eisens zu Sensen, Sichel, Hacken, Spaten usw. Der zweite Abschnitt beginnt mit der Holzkohlenwirtschaft bis zur Erschöpfung der Wälder um 1700, schildert dann die Verwendung der Wasserkraft im Hüttenwesen, die Beschaffung von Eisen und Stahl nach dem Erliegen des heimischen Bergbaues sowie die Versuche zur Wiederaufnahme desselben im 18. Jahrhundert und verbreitet sich endlich über die Entstehung und Bedeutung der Wasserhämmer und Schleif-

kotten. Mit dem Sensenhandwerk, seiner Verfassung, seinen Erzeugnissen, seinem Erliegen, den Sensenschleifern und dem Sichelhandwerk beschäftigt sich der dritte, umfangreichste Abschnitt, während der vierte und fünfte den Uebergang zum Kleinschmiedehandwerk mit seinen Erzeugnissen (Beitel, Hobeisen, Drechseisen, Winkelmaße, Käsebohrer, Hellebarden, Picken, Goldschmiedshämmer usw.) und das Zunftwesen mit seinen Monopolen und Kämpfen schildern. Die Kämpfe und die Befreiung vom Zunftwesen begannen 1727 und endeten 1809.

Beweisen die Betrachtungen im ersten Teil des Buches, daß die Eisenverarbeitung in Remscheid und Umgebung standortmäßig bedingt war, und die vorhandenen Rohstoffe, Eisen und Kohle, in dem Augenblick ihre Bedeutung verloren, als sie von auswärts besser und preiswerter bezogen werden konnten, so wird im zweiten Teil gezeigt, wie sich die Remscheider Industrie seit der Umgestaltung Europas durch Napoleon (1815) veränderte, wie die Errungenschaften des 19. Jahrhunderts, die Dampfmaschine, das Leuchtgas, die Elektrizität, geregelte Wasserversorgung, die Verkehrsmittel aller Art auf die Fertigwaren-Industrie einwirkten. Daneben wird noch die Entwicklung der Betriebe und Betriebsformen behandelt, und endlich werden die wirtschafts- und sozialpolitischen Strömungen kurz gestreift.

Bleibt noch der zweite Band zu erwähnen, der die zum ersten Teile des Werkes, also bis rd. 1800, gehörigen Urkunden und Belege enthält.

Der Text des Werkes wird von zahlreichen Bildern und Karten begleitet; sorgfältig bearbeitete Namen-, Orts- und Sachverzeichnisse sowie saubere Schrifttumsnachweise machen die Bände auch zu einem Nachschlagewerk und erhöhen dadurch ihre Brauchbarkeit wesentlich. So bietet das vorliegende Werk einen wertvollen Beitrag nicht nur zur ortsgeschichtlichen Forschung, sondern schließlich auch zur Geschichte des Eisens überhaupt. Die „Bergischen Donnerkiels“ haben mit der Veröffentlichung dieses Buches einmal wieder ihren Sinn für die Fachgeschichte in glänzender Weise an den Tag gelegt.

H. Dickmann.

**Year Book** [of the] National Association of Cost Accountants. 1928. Proceedings of the Ninth International Cost Conference at the Hotel Commodore, New York, June 12, 13, 14, 15, 1928. New York City (26 West, 44th Street): (Selbstverlag 1928). (XXIII, 470 p.) 8°. Geb. 3 \$.

Der vorliegende Band berichtet über die Verhandlungen auf der neunten Jahresversammlung der großen amerikanischen Gesellschaft unabhängiger Selbstkosten-Sachverständiger, die heute bereits über 5000 Mitglieder zählt. Wie die früheren Bände<sup>1)</sup> bringt auch das neue Jahrbuch die offene Erörterung einer Reihe von wichtigen Fragen der industriellen Kostenrechnung, von denen man noch vor wenigen Jahren angenommen

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 815.

hätte, daß sie zu den wichtigsten Betriebsgeheimnissen gehörten, wie z. B. die Entwicklung des Gewinnsatzes während der letzten Jahre, die Vereinfachung der Abrechnung und der Betriebsberichte durch Anwendung von Lockkarten, die Abschreibungsätze usw. Sehr sorgfältig wird nach wie vor die Verteilung der allgemeinen und mittelbaren Kosten behandelt. Die Frage taucht in fast allen Vorträgen immer wieder auf, und die Erörterung ist noch in ständigem Fluß.

Besondere Beachtung verdient diesmal die Aussprache über Begriff, Anwendung und Auswirkung von „Kostenrichtsätzen“ („Standard-Kostensätzen“). Nach diesem Verfahren werden die einzelnen Aufträge nur mit einem „Durchschnitts-Gemeinkostensatz“ belastet, während alle über diese Richtsätze hinausgehenden Ausgaben zu Lasten des Gewinn- und Verlustkontos gehen. Dem Verfahren liegt der Gedanke zugrunde, daß alle Kosten, die nicht durch die auf den Kostenrichtsätzen aufgebauten Verkaufspreise abgedeckt werden, auf Verschwendung oder auf ein Versagen, sei es der Betriebs-, sei es der Verkaufsleitung, zurückzuführen sind, und dementsprechend als Verluste zu gelten haben.

Der Versuch, auf diese Weise zu einer Normung der Kosten zu gelangen, wirkt sich auch im Lohn- und Akkordwesen aus: die Frage der „Normzeiten“, Tagesleistungen und der durch entsprechend aufgebaute Anerkennungs- („Prämien“) und Sonderzulage- („Bonus“) Verfahren erzielbare Verdienstanreiz wird in einer besonderen Sitzung besprochen. Dabei werden zum ersten Male in diesem Kreise von Kostenfachleuten die Zeitstudien und ihre Bedeutung für die Normalkostenrechnung ausführlich behandelt: „You won't have a standard cost system until you have standards.“

Unter den kleineren Beiträgen verdient die Erörterung über Vor- und Nachteile des Dreizehn-Monat-Kalenders für das gesamte Rechnungswesen erwähnt zu werden, um so mehr, als drüben bereits 48 Konzerne seit Jahren mit dieser Kalendereinteilung arbeiten und nunmehr über ihre Erfahrungen berichten.

Der Band schließt mit einer Reihe statistischer Zahlenzusammenstellungen zur Frage der Gewinnentwicklung, die manchen aufschlußreichen Einblick in den geldwirtschaftlichen Aufbau verschiedener amerikanischer Industriezweige gestatten.

H. Jordan.

**Friese, F. W.**, Fabrikdirektor, Hohenlimburg i. W.: Die Praxis der Herstellung von Hartguß. Mit 89 Abb. im Text. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1928. (4 Bl., 76 S.) 8°. 5,60 *R.M.*, geb. 7 *R.M.*

(Die Betriebspraxis der Eisen-, Stahl- und Metallgießerei. Hrg. von Hubert Hermanns. H. 6.)

In diesem Hefte findet der Anfänger und Studierende einen leicht verständlichen und übersichtlichen geordneten Lehrstoff.

H. Bator.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

#### Neue Mitglieder.

- Davidis, Ernst**, Dr. phil., Chemiker, Carbidwerk Deutsch-Matrei, A.-G., Wien (Oesterr.), Universitätsstr. 11.  
**Dietrich, Rudolf**, Dipl.-Ing., Obering. der Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen-Bredeney, Graf-Spee-Str. 1.  
**Garthe, Oskar**, Ingenieur der Fa. Demag, A.-G., Duisburg, Friedrich-Wilhelm-Str. 60.  
**Hanusch, Alfons**, Ingenieur, Meltsch bei Troppau (C.S.R.), Nr. 18.  
**Heidbrink, August**, Gießereingenieur, Ingolstadt i. B., Esplanadestr. 3.  
**Krüger, Hans**, Fabrikdirektor, Mannheim, Waldparkstr. 27a.  
**Portmann, Georg**, Dipl.-Ing., Mannesmann-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf 10, Rolandstr. 1.  
**Schmidt, Fritz**, Teilh. der Fa. Rudolf Schmidt & Co., Stahlwerk, Düsseldorf-Heerdt, Wiesenstr. 51.  
**Stach, Anlré**, Stahlwerkschef, Essen, Schlüterstr. 3.  
**von Storp, Hans Arnold, Dr.-Ing.**, Detroit (Mich.), U. S. A., 90 Collingwood.  
**Tix, Arthur**, Dipl.-Ing., Walzw.-Betriebsing. der Verein. Stahlwerke, A.-G., Bochumer Verein, Bochum-Weitmar 1, Stensstr. 8.  
**Völlmecke, Hans**, Dipl.-Ing., Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Osnabrück, Schloßwall 6.  
**Weber, Fritz**, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., August-Thyssen-Hütte, Hamborn a. Rhein.  
**Zetzche, Paul**, Dipl.-Ing., Handelsrat a. D., Kiel-Gaarden, Vinetaplatz 6.

- Bödeker, Wilhelm**, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen i. Rheinl., Elsestr. 112.  
**Brunner, Thomas**, Oberingenieur der Fa. A. Borsig, G. m. b. H., Berlin-Tegel, Breslau 13, Kaiser-Wilhelm-Str. 27.  
**Eger, Hugo**, Dipl.-Ing., Walzwerkschef der British Mannesmann Tube Co., Ltd., Landore (South Wales), England.  
**Jaenichen, Erich, Dr.-Ing.**, Fa. Felten & Guillaume Carlswerk, A.-G., Köln-Mülheim, Berg.-Gladbacher Str. 111.  
**Koreny, Anton**, Dipl.-Ing., Neu-Oderberg (C.S.R.), Bezrucstr. 469.  
**Müller, Heinz**, Ingenieur der Verein. Stahlwerke, A.-G., Niederrhein. Hütte, Duisburg-Hochfeld, Wanheimer Str. 149.  
**Rüder, Heinrich Bernhard**, Dipl.-Ing., Geschäftsf. der Lurgi Apparatebau-Ges. m. b. H., Frankfurt a. M., Gervinushaus.  
**Springer, Karl**, Direktor der Fa. Stellawerk A.-G., vorm. Willich & Co., Köln, Sürth bei Köln, Uferstr. 18.

#### Gestorben.

- Bischoff, Richard**, Dr. mont. E. h., Düsseldorf. 24. 5. 1929.  
**Böllert, Wilhelm**, Oberingenieur, Essen. 25. 5. 1929.  
**Dresler, Heinrich**, Hüttendirektor a. D., Kreuztal. 24. 5. 1929.  
**Graef, Otto**, Direktor, Lippstadt. 10. 3. 1929.  
**Herfort, Walter**, Oberingenieur, Willich. 21. 5. 1929.  
**Klosmann, Edgar**, Bergrat, Gleiwitz. 11. 5. 1929.  
**Reitner, Georg**, Oberingenieur, Essen. 6. 5. 1929.  
**Stahmer, Ernst, Dr.-Ing. C. h.**, Kommerzienrat, Georgsmarienhütte. 12. 5. 1929.  
**Vetter, Heinrich**, Direktor, Düsseldorf-Grafenberg. 24. 5. 1929.  
**Wald, Heinrich**, Direktor, Mähr.-Ostrau. 4. 5. 1929.