

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 26.

30. Juni 1927.

47. Jahrgang.

### Das Spritzgußverfahren.

Von Akademiedirektor Professor Dr.-Ing. P. Schimpke in Chemnitz.

*(Grundzüge des Verfahrens. Spritzgußlegierungen. Einström- und Erstarrungsvorgang. Gießformen. Gießmaschinen. Stückgewichte und Preisstellung. Anwendungsgebiete.)*

#### Grundzüge des Verfahrens.

Metalle mit nicht zu hohen Schmelzpunkten werden flüssig durch einen Preßkolben oder durch Druckluft in eine genau gearbeitete Dauerform aus Stahl gepreßt. Man erhält auf diese Weise ein sauberes Gußstück, das im allgemeinen nicht mehr bearbeitet zu werden braucht, denn die Maßabweichungen betragen im Durchschnitt nur 0,02 bis 0,05 mm und können bei kleinen Teilen aus Zinnlegierungen sogar unter 0,01 mm gehalten werden. Neben der Bezeichnung „Spritzguß“ sind auch noch die Namen „Preßguß“ und „Fertigguß“ in Gebrauch. Das Wort „Spritzguß“ könnte zu Verwechslungen mit dem ganz anders gearteten Schoopschen Metallspritzverfahren führen, hat sich aber sehr eingebürgert und ist auch in den Normen vorgesehen; es dürfte schließlich auch das Wesentlichste des Gießvorgangs doch noch besser hervorheben als der Ausdruck „Preßguß“, da das Metall tatsächlich in die leere Form hineingespritzt wird und erst nach voller Ausfüllung der Form unter ruhendem Drucke steht. Die Bezeichnung „Fertigguß“ bezieht sich wiederum nicht auf den Arbeitsvorgang, sondern auf eine Eigenschaft des Erzeugnisses.

Von ausschlaggebender Bedeutung für die praktische Durchführung des Spritzgußverfahrens sind die richtige Wahl der Legierungen und die Anwendung der Massenerzeugung. Praktisch erprobt und im großen verwendungsfähig sind heute Legierungen mit den Hauptbestandteilen Zinn, Blei, Zink und Aluminium. Messing und andere Kupferlegierungen kommen zur Zeit für den Dauerbetrieb noch nicht in Betracht. Die Kosten der stählernen Dauerform sind sehr hoch und machen das Verfahren im allgemeinen erst bei Stückzahlen von mehr als 3000 wirtschaftlich. Eng zusammen mit der Massenfertigung hängt die Benutzung von Gießmaschinen, die teils für Handbetrieb, teils mehr oder weniger selbsttätig arbeitend eingerichtet sind.

#### Spritzgußlegierungen.

Allgemeine Anforderungen. Die Ergebnisse des gewöhnlichen Sandgusses sind auf Spritzguß kaum irgendwie anwendbar. Das Metall erstarrt in der stählernen Gießform fast augenblicklich, und das

eben erstarrte Gußstück wird sehr schnell aus der Form geworfen. Dementsprechend soll die benutzte Legierung ein möglichst geringes Schwindmaß haben, beim und kurz nach dem Erstarren möglichst bildsam sein und gleich darauf genügende Festigkeit besitzen. Ist die Schwindung groß, so entstehen Schwindungsrisse, oder das Gußstück klebt zum mindesten durch Aufschumpfen auf Kerne in der Form fest. Ist die Festigkeit nach dem Erstarren nicht genügend groß, so zerbricht das Stück infolge der mechanischen Beanspruchung beim Auswerfen. Um einen dichten Guß zu erzielen, soll die Legierung schlackenfrei sein und nicht zur Gasaufnahme neigen. Dünnflüssigkeit verbürgt das Ausfüllen der feinsten Umriss, was neben geringster Schwindung erst den „Fertigguß“ ergibt, der im allgemeinen nicht mehr bearbeitet zu werden braucht. Weiter ist von großer Wichtigkeit und erst in neuerer Zeit erkannt, daß die Legierung beim Abkühlen in der Form möglichst keine Entmischungerscheinungen (Ausseigerungen) zeigen soll, und daß das Gußstück im Gebrauch gefügebeständig bleiben muß. Bei manchen der in Frage kommenden Legierungen werden nämlich Zustandsänderungen nach dem Erstarren durch die große Schnelligkeit der Abkühlung unterdrückt. Sie treten aber entweder allmählich, im Laufe von Wochen oder Monaten, sogar bei Zimmertemperatur oder schneller bei späterer Erwärmung auf z. B. 100°, ja sogar nur auf Lackierungstemperatur, auf und führen zu einem Verziehen oder Reißen des Gußstücks. Als wesentliche Forderung für Spritzgußlegierungen ist schließlich noch die zu stellen, daß der Werkstoff der Schmelzbehälter und Gießformen von der Legierung nicht angegriffen werden darf; auch soll die Legierung sich nicht an diesen Werkstoffen anlöten.

Zinn- und Bleilegierungen sind die ältesten Spritzgußlegierungen und fanden zunächst Anwendung in der Letterngießerei; sie werden heute in verschiedenartigster Zusammensetzung verwendet, in der Hauptsache als zinnreiche Legierungen mit z. B. 90 % Zinn, 5,5 % Antimon, 4,5 % Kupfer, ohne Bleizusatz (z. B. amerikanisches Babittmetall Nr. 10) bis zu etwa 61,5 % Zinn, 10,5 % Antimon, 3,0 % Kupfer und 25 % Blei oder als bleireiche Legierungen mit z. B. 83 bis 90 % Blei und 10 bis 17 % Antimon oder



80 % Blei, 5 bis 10 % Antimon, 10 bis 15 % Zinn (infolge des Zinngehalts härter) oder mit 76 bis 86 % Blei, 9 bis 16 % Antimon, 0,5 % Kupfer und 4,5 bis 10,75 % Zinn (amerikanisches Babittmetall Nr. 13 und Nr. 14). Die zinnreichen Legierungen haben einen Schmelzpunkt von etwa 230°, sind gefügebeständig, seigern nicht, wenn sie keinen Bleizusatz haben, besitzen ein sehr geringes Schwindmaß und geben infolgedessen saubere Abgüsse von großer Genauigkeit. Ihre Zerreißfestigkeit beträgt etwa 10 kg/mm<sup>2</sup>. Sie sind auch sehr widerstandsfähig gegen Säuren, aber infolge des hohen Zinnpreises sehr teuer. Zu den Zinnlegierungen gehört auch der „Veedergu“ (nach dem Erfinder benannt), bei dem der Spritzguß im luftverdünnten Raume unter Verwendung selbsttätig arbeitender Maschinen hergestellt wird.

Die Bleilegierungen sind gegenüber den Zinnlegierungen als billig zu bezeichnen. Bei Berührung mit Nahrungsmitteln liegt aber Vergiftungsgefahr vor. Ferner ist die Festigkeit gering (Zerreißfestigkeit 5 kg/mm<sup>2</sup>), und sie haben ein hohes spezifisches Gewicht. Der Schmelzpunkt liegt bei etwa 330°.

Zinklegierungen. Reines Zink hat nur sehr geringe Erstarrungsfestigkeit und bildet außerdem mit dem Eisen des Schmelzgefes eine schwer schmelzbare Verbindung, das Hartzink. Ein Kupfer- und Aluminiumzusatz hebt beide Nachteile auf. So hat z. B. das Tenaxmetall (2,8 % Kupfer, 4,6 % Aluminium, bis 1,2 % Blei, Rest Zink) eine Zerreißfestigkeit von 21 kg/mm<sup>2</sup>. Der Schmelzpunkt der Zinklegierungen liegt bei 415 bis 425°. Alle Zinklegierungen sind weniger bildsam nach dem Erstarren und haben auch ein wesentlich groeres Schwindmaß als die Blei- und Zinnlegierungen. Nach Untersuchungen von Bauer<sup>1)</sup> trägt ein Zusatz bis zu 1,5 % Aluminium zu starker Verminderung der Lunkerbildung und Schwindung bei. Andererseits stellte aber Bauer auch fest, daß bei Zweistofflegierungen aus Zink und Aluminium eine Alterung eintritt, und zwar bei Aluminiumgehalten von 0,75 bis 83 %. Diese Legierungen „arbeiten“, wie der Praktiker sagt, weil sie sich nicht im endgültigen Gleichgewichtszustande befinden. Es tritt eine allmählich vor sich gehende Aufspaltung der chemischen Verbindung Al<sub>2</sub>Zn<sub>3</sub> ein, die bei 256° beginnt und unter Volumenverminderung vonstatten geht. Hiernach wären nur Legierungen mit weniger als 0,75 % Aluminium, wie z. B. eine Legierung mit 87 % Zink, 10 % Zinn, 2,5 bis 3 % Kupfer und höchstens 0,5 % Aluminium (Zerreißfestigkeit 24 kg/mm<sup>2</sup>) genügend gefügebeständig, allerdings unter der Voraussetzung, daß die Bauersche Untersuchung auch ohne weiteres für Mehrstofflegierungen gilt. Unter dem Namen „Durolithmetall“ hat die Firma Fertigu- und Metallwerk, A.-G., Berlin, zinnhaltige Zinklegierungen mit einem kleinen Nickelzusatz eingeführt, wobei Nickel an die Stelle des Aluminiums tritt. Einen weiteren Beitrag zur Erforschung der Zinklegierungen liefern die vor kurzem veröffentlichten Untersuchungen des Ausschusses für Spritzgußlegierungen der Deutschen Ge-

sellschaft für Metallkunde<sup>2)</sup>. Untersucht wurden Legierungen von etwa 88 % Zink, 3,5 % Kupfer, 0,5 % Aluminium, 8 % Zinn und solche von etwa 91 % Zink, 4 % Kupfer und 5 % Aluminium, und zwar über drei Jahre lang. Die zinnhaltige Legierung änderte die Oberflächenbeschaffenheit kaum; die Verlängerung der Probestäbe hielt sich in zulässigen Grenzen. Die aluminiumhaltige Legierung dagegen wurde dunkelgrau und blasig; die Längenänderung war so bedeutend, daß die Stücke nicht mehr im Austauschbau verwendbar waren. Bedenklich ist für beide Legierungen eine starke Abnahme der Zähigkeit (Schlagbiegefestigkeit). Die Ursache der Formänderungen konnte bei diesen Mehrstofflegierungen noch nicht genügend aufgeklärt werden. Da jedoch der Angriff der Oberfläche (die Korrosion) einen erheblichen Einfluß auf das Verhalten des Zinkspritzgusses zu haben scheint, so dürfte ein wirksamer Oberflächenschutz die Gefgebestndigkeit des Zinkspritzgusses in einem für die meisten praktischen Zwecke ausreichenden Maße sichern.

Aluminiumlegierungen haben den Vorteil geringen spezifischen Gewichtes, verhältnismäßig großer Zerreißfestigkeit und zum Teil auch Dehnbarkeit, voller Gefgebestndigkeit, großer Widerstandsfähigkeit gegenüber der Luft und organischen Säuren, ergaben aber zunächst bei ihrer Verarbeitung große Schwierigkeiten. Ihr Schmelzpunkt ist nämlich wesentlich höher als bei den vorher genannten Legierungen; er beträgt etwa 620°. Ebenso ist die Schwindung weit groer. Sodann löst flüssiges Aluminium die meisten Metalle, insbesondere auch Stahl, sehr schnell auf. Nur Gußeisen leistet, solange es noch die Guhaut besitzt, genügenden Widerstand. Besondere Konstruktionen von Spritzgußmaschinen waren zur Ueberwindung dieser Schwierigkeiten erforderlich.

Die gebräuchlichsten Aluminiumlegierungen sind die sogenannte amerikanische Legierung mit 92 % Aluminium und 8 % Kupfer (Zerreißfestigkeit 12 bis 15 kg/mm<sup>2</sup>), die deutsche Legierung mit 88 % Aluminium, 10 % Zink und 2 % Kupfer (Zerreißfestigkeit 12 bis 17 kg/mm<sup>2</sup>) und das Silumin mit 86 bis 89 % Al und 11 bis 14 % Si (Zerreißfestigkeit 18 bis 23 kg/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 5 bis 10 %). Bei Legierungen mit Zinkzusatz darf dieser nach früherem nicht über 17 % betragen, wenn nicht die Gefgebestndigkeit leiden soll.

Bei den Zinn-, Blei- und Zinklegierungen betragen die Maßabweichungen im Durchschnitt nur 0,02 mm. Bei den Aluminiumlegierungen muß man demgegenüber mit etwa 0,05 mm rechnen. Beeinflußt wird diese Zahl in der Hauptsache durch die wesentlich höhere Schwindung der Aluminiumlegierungen.

Bei Kupferlegierungen kommt in erster Linie Messing in Betracht, sodann noch Bronze. Infolge des hohen Schmelzpunktes von 900 bis 1000° und der sehr großen Schwindung, die noch groer ist als die der Aluminiumlegierungen, stehen der Einführung des Messingspritzgusses sehr große Schwierigkeiten entgegen. Den Nachteilen der Schwindung hat man

<sup>1)</sup> Z. Metallk. 16 (1924) S. 221.

<sup>2)</sup> Z. Metallk. 18 (1926) S. 359.



wohl schon bei der neuen Spritzgußmaschine von Polak-Prag durch schnelles Freimachen des Gußstücks von allen Kernen, auf die es aufschumpfen könnte, zu begegnen gewußt. Der geeignete Werkstoff für die überaus hoch beanspruchten Gießformen ist aber noch nicht gefunden, wenigstens nicht ein Werkstoff, der so viel Abgüsse aushält, als notwendig sind, um das Verfahren wirtschaftlich zu machen. Die ersten Spritzgußteile aus Messing kamen bereits 1910 auf den Markt. Aber selbst in Nordamerika wurden in den letzten Jahren noch keine nennenswerten Mengen von Messingspritzguß hergestellt. Man muß also im Gegensatz zu manchen neueren Angaben sagen, daß der Messingspritzguß noch nicht reif für eine wirtschaftliche Erzeugung in großen Mengen ist.

Von anderen Spritzgußrohstoffen hat man neben den besprochenen Legierungen mit Erfolg galalith- und zelluloidähnliche Kunststoffe aus Spritzguß hergestellt, die in der Elektrotechnik, der Radio-, Schreibwaren- und Galanteriewarenindustrie Verwendung finden.

Festigkeitsprüfungen. Wenn man heute allgemein in der Werkstoffprüfung den Standpunkt vertritt, daß alle Prüfungen den wirklichen Verhältnissen bei der Herstellung und beim Gebrauch des fertigen Stückes möglichst angepaßt sein müssen, so gilt dies in besonderem Maße für den Spritzguß. Eine wesentliche Forderung ist die, daß die Probe­stäbe gespritzt (nicht in der Sandform vergossen) hergestellt sein sollen. Darüber hinaus kommt die Verwendung von Probekörpern in Frage, die in der Form und in der Wandstärke den am meisten vorkommenden Spritzgußstücken einigermaßen entsprechen sollen. Sodann dürfte die Untersuchung der Festigkeitsverhältnisse beim Erstarren der Legierung in der Spritzgußform von Bedeutung für ihre Verwendungsfähigkeit sein, wie dies auch aus den Schlußbetrachtungen im folgenden Abschnitte hervorgeht.

#### Einström- und Erstarrungsvorgang.

Nach Untersuchungen von Frommer<sup>3)</sup> soll sich die Einströmung des Metalls in die Gießform unter günstigen Verhältnissen etwa so vollziehen, wie es in Abb. 1 dargestellt ist. Vom Mundstück a des Metallbehälters tritt das flüssige Metall in der Pfeilrichtung durch den Eingußverteiler b und den Anschnitt c in die Form ein und füllt sie unter Wirbelbildung bei d von oben aus. Zur Erzielung dichter Gußstücke muß das Metall mit einer gewissen Geschwindigkeit in die Form eintreten, die bei Zinn- und Zinklegierungen im allgemeinen 18 bis 28 m/sek und bei Aluminiumlegierungen 30 bis 48 m/sek beträgt und nicht höher als unumgänglich notwendig gewählt werden soll. Um diese Geschwindigkeit zu erzielen, ist ein Gießdruck von 15 bis 35 at erforderlich. Dieser Gießdruck wirkt zunächst als Strömungsdruck und erst nach beendeter Füllung der Gießform als ruhender Nachdruck. Der Strömungsdruck muß allein oder doch fast allein zur genauen Ausfüllung

der Form und zum Austreiben der Luft dienen. Der Nachdruck kann fast immer nur noch das Metall in der Form verdichten. Ist in Abb. 1 der Anschnitt zu stark, so wird bei e Luft in die Metallwirbel eingeschlossen, kann nicht mehr heraus und ergibt Hohlräume im Guß. Wächst während des Einströmens der Gießdruck und damit die Einströmungsgeschwindigkeit des Metalls, so zerstiebt der Metallstrahl, verschließt zu früh einzelne Luftabführungskanäle und ergibt wiederum Lufteinschlüsse im Guß. Ein kräftiger Anschnitt ist nur bei geringem Gießdruck (geringer Einströmungsgeschwindigkeit) zulässig. Ein Ansteigen des Druckes während des Einströmens ist unbedingt zu vermeiden, da dann der Strahl zerstiebt. Der Nachdruck ist bei Gießmaschinen, die mit Druckluft arbeiten, stets gleich dem Gießdruck. Vorteilhaft ist ein Ansteigen des Nachdrucks über den Gießdruck hinaus besonders bei der Herstellung dickwandiger Stücke mit starkem Anschnitt, aber auch allgemein zur Erzielung eines dichten Gusses. Dieses Verstärken des Nachdrucks ist nur möglich bei den Gießmaschinen, die mit Preßkolben arbeiten.

Die Luftabführung erfolgt meistens durch Verdrängung der Luft aus der Form während der Einströmung. Die Zeitdauer der Formfüllung beträgt einige hundertstel bis einige zehntel Sekunden. In dieser Zeit kann bei richtiger Anordnung der Entlüftungsschlitze und unter der Voraussetzung, daß sie nicht durch den falsch geführten Metallstrahl zu zeitig überdeckt werden, sämtliche Luft gut entweichen. Die Luftschlitze sind nur einige hundertstel bis einige zehntel Millimeter stark. Die Luftabführung kann auch durch Absaugung der Luft vor Beginn der Metalleinströmung erfolgen, wie dies beim Vakuumspritzguß, z. B. nach dem schon erwähnten Verfahren von Veeder, praktisch durchgeführt wird; jedoch sind derartige Verfahren wenig gebräuchlich. Auf Grund der bisherigen Versuche in der Praxis ist man im allgemeinen der Ansicht, daß die im luftverdünnten Raume vergossenen Stücke kaum dichter sind als die nach den gewöhnlichen Verfahren hergestellten, und daß daher die Verteuerung durch die besondere Luftabsaugung nicht dem erzielten Nutzen entspricht.

Wenn die Füllung der Gießform beendet ist, geht die Erstarrung des Metalls unter der stark abkühlenden Wirkung der Stahlwandungen sehr schnell vor sich. Kommen bei den verspritzten Legierungen Zustandsänderungen nach dem Erstarren vor, so werden sie infolge dieses schroffen Temperaturabfalls im allgemeinen unterdrückt. Die Folge davon ist ein Arbeiten des fertigen Spritzgußstücks, was

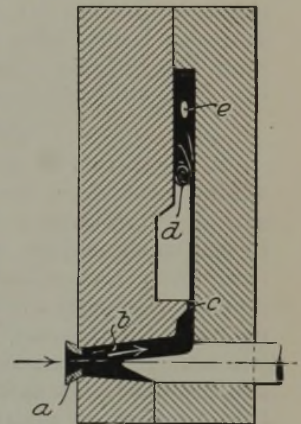


Abbildung 1.  
Einströmungsvorgang bei Herstellung eines einfachen Spritzgußstückes.

<sup>3)</sup> Werkst.-Techn. 20 (1926) S. 177.



bereits bei den Zinklegierungen eingehend behandelt wurde. Mit dem Erstarren setzt weiter die Schwindung des Metalls ein. Sie führt in all den Fällen, in denen das Gußstück an der einen oder anderen Stelle durch die Form festgehalten wird, zu Spannungen und unter Umständen zu Rissen, wenn das Metall nicht in diesem Wärmezustande noch eine genügende Bildsamkeit besitzt, die zugleich ein leichteres Ausziehen der Kerne ermöglicht. Nunmehr muß das Metall schnellstens einen Zustand genügender Festigkeit erreichen, damit beim Auswerfen keine Beschädigungen eintreten. Da Schwindung, Bildsamkeit und die beim Auswerfen erforderliche Festigkeit von der Temperatur abhängig sind, sollen die Arbeiten des Verspritzens, Kernziehens und Auswerfens in ganz bestimmten Zeitabständen vor sich gehen, damit das Stück unbeschädigt und leicht aus der Form gebracht wird. Es ergibt sich demnach ein Arbeitsgleichmaß, das von den die Spritzgußmaschine bedienenden Leuten ganz gefühlmäßig innegehalten wird. Manche Legierungen sind gegen eine Veränderung dieses Arbeitsgleichmaßes besonders empfindlich.

#### Gießformen.

Als Werkstoff für die Gießformen wird bei Verarbeitung von Zinn-, Blei- und Zinklegierungen ein guter, meist gehärteter Werkzeugstahl genommen. Er hält im allgemeinen mehrere hunderttausend, ja sogar bis zu einer Million und mehr Abgüsse aus. Aluminiumlegierungen bedingen einen außergewöhnlich guten, legierten Stahl. Meistens wird ein Chrom- oder Chrom-Vanadinstahl gewählt. Trotzdem zeigen sich manchmal schon nach einigen tausend Abgüssen feine Haarrisse, die zunächst zwar nur das Aussehen der Gußstücke beeinträchtigen, sich aber bald vergrößern und dann die Gießformen unbrauchbar machen. Die Herstellung einer Form erfordert unter Umständen mehrere Monate an Zeit und sollte nur einem geübten und gelernten Facharbeiter übertragen werden, da genau maßhaltig und in jeder Beziehung sauber gearbeitet werden muß. Die fertige Form ist auf Hochglanz zu polieren, damit die Abgüsse ein gutes Aussehen erhalten. Formen für ein einfaches Gußstück kosten etwa 500 *M*, solche für schwierigere Teile bis zu 3000 *M* und mehr.

Abb. 2 zeigt den Aufbau einer einfachen Gießform, die aus den beiden Hälften a und b besteht.

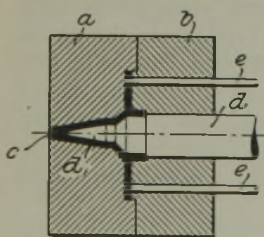


Abbildung 2.  
Einfache Spritzgußform.

Diese Hälften sind in der Gießmaschine geführt und im geschlossenen Zustande durch Paßstifte in ihrer richtigen Stellung zueinander gesichert. Bei c erfolgt in diesem Falle der Einguß; d ist der Kern mit dem Ingußverteiler d<sub>1</sub>. Solche Kerne müssen in all den Fällen, in denen ihre Bewegungsrichtung nicht mit der beim Öffnen der Form sich ergebenden Bewegung übereinstimmt, für sich allein bewegt werden können. Manche Gußstücke erfordern außer den Kernen besondere Gleitstücke, „Schieber“ genannt,

um unterschrittene Teile herstellen zu können. Fremdkörper, z. B. Messingteile, Stahllachsen usw., können mit in das Gußstück eingespritzt werden, vorausgesetzt, daß sie genau maßhaltig hergestellt sind. Bei e sind die Auswerferstifte, kleine auf einer gemeinsamen Platte befestigte Stangen, angedeutet. Sie müssen so angeordnet sein, daß sie das Stück schnell und gleichmäßig auswerfen, aber dabei auch den noch heißen Gußkörper nicht irgendwie beschädigen; auch sollen sie möglichst wenig Abdrücke hinterlassen. Zum Teil werden die Gießformen gekühlt, wobei das Kühlwasser durch Gummischläuche und Anschlußnippel in Kanäle oder Bohrungen der Form geführt wird. Manchmal werden auch Gießformen mit Hilfe von besonderen Brennern erwärmt. Es gibt hierfür noch keine festen Regeln. Im Betriebe sollte die Gießform von Zeit zu Zeit mit einer eingefetteten Bürste ausgebürstet werden, da manchmal durch die Legierung ein Niederschlag in der Form entsteht oder sogar kleine Metallteilchen sitzen bleiben.

Auf Einzelheiten des Entwurfs von Gießformen bzw. Spritzgußteilen kann hier nicht eingegangen werden. Jedoch sei hervorgehoben, daß man grundsätzlich möglichst gleichmäßige Wandstärken wählen und Abrundungen vorsehen soll. Unterschrittene Teile sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Ein leichter Anzug (Neigung) ist bei steilen Flächen und Kernen wünschenswert. Der Entwurf verwickelter Spritzgußstücke erfordert ein weitgehendes Eindringen in die Spritzgußtechnik und kann nur von auf diesem Gebiete bewanderten Konstrukteuren erfolgreich durchgeführt werden.

#### Spritzgußmaschinen.

Die Kolbenmaschine mit Handbetrieb besteht in der Ausführung der Riwo-Maschinenbau-G. m. b. H., Berlin, wie sie Abb. 3 wiedergibt, in der Hauptsache aus dem Schmelztiegel a mit Heizvorrichtung c, dem Bett b, dem Außenschlitten d mit Antriebsexzenter e, dem Innenschlitten g und dem Auswerferbock f. Außen- und Innenschlitten tragen die Formhälften und werden deshalb auch als Formträger bezeichnet. Die Betätigung der Maschine erfolgt von Hand durch einen Mann, der abwechselnd mit der einen Hand den Pumpenhebel h über dem Schmelztiegel und mit der anderen Hand den Exzenterhebel i bedient. Der Schmelztiegel a ist aus Gußeisen hergestellt; sein Außenrahmen ist mit feuerfester Masse ausgekleidet. Der Tiegel wird in den meisten Fällen bei c mit Leuchtgas beheizt. Legierungen mit einer Schmelztemperatur von mehr als 400° erfordern ein Leuchtgas-Preßluft-Gemisch für die Heizung. Koks- und Oelfeuerungen oder elektrische Erwärmungsvorrichtungen werden seltener benutzt. Die abgebildete Maschine hat je nach Größe einen Gasverbrauch von 1,5 bis 5 m<sup>3</sup>/st.

An die einander zugekehrten Wände der beiden Schlitten sind die Hälften der Gießform angeschraubt. Bei Rechtsdrehung des Exzenterhebels i wird zunächst der Außenschlitten d auf dem Innenschlitten g so lange nach rechts verschoben, bis die Gießform geschlossen ist. Bei weiterer Rechtsdrehung des



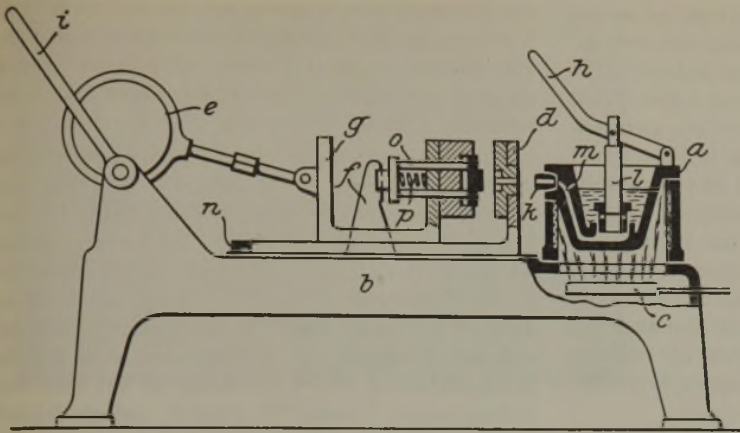


Abbildung 3.

Kolbenmaschine mit Handbetrieb beim Auswerfen des Gußstückes.

Exzenterhebels gehen beide Schlitten d und g zusammen nach rechts, und die rechte Außenwand des Schlittens g legt sich fest gegen das links oben am Schmelztiegel sitzende Gießmundstück k. Nun drückt der Bedienungsmann auf den Pumpenhebel h über den Schmelztiegel und betätigt damit den Pumpenkolben l, der ebenso wie der Tiegel aus Gußeisen hergestellt ist. Flüssiges Metall ist beim vorangegangenen Anheben des Kolbens durch Einlauföffnungen in den Pumpenzylinder getreten und wird nun links aufwärts durch den Kanal m und durch das Gießmundstück k in die Form getrieben. Der Gießvorgang ist zu Ende. Durch Linksbewegung des Exzenterhebels i tritt nun die Rückwärtsbewegung der beiden Schlitten nach links ein. Der Innenschlitten g stößt gegen den Anschlag n und kommt damit zum Stillstehen. Der Außenschlitten d geht aber noch weiter nach links; die Gießform öffnet sich, und bei weiterer Linksbewegung des Außenschlittens d schlägt nun die Platte der Auswerferstifte o an den Bock f an. Diesen Augenblick des Arbeitsvorganges gibt die Abbildung wieder. Das erstarrte Gußstück wird jetzt durch den Druck der Stifte aus der linken Formhälfte herausgestoßen. Die Auswerferstifte schnellen durch die Wirkung der Federn p selbsttätig wieder in ihre Anfangsstellung zurück. Zur Vereinfachung der Darstellung sind die Kerne und ihre Ausziehvorrichtungen fortgelassen.

Den einmaligen Arbeitsvorgang bzw. Gießvorgang bezeichnet man als einen „Schuß“. Bei einfachen Stücken kann ein Arbeiter mit dieser einfachen Kolbenmaschine bis zu 3000 Schüsse in 8 st erzielen. Da von kleinen Stücken 10 bis 20 in der Gießform vereinigt sein können, so kommt man auf ein Höchstausbringen von 30 000 bis 60 000 Stück in 8 st.

Im einzelnen ist noch an der Maschine von Bedeutung, daß die beiden Formhälften unter sich und die Formhälfte mit dem Eingußkanal gegenüber dem Gießmundstück genau einstellbar sein müssen. Ebenso sollen die Formträger verstellbar und so ausgebildet sein, daß die Form in der Gießstellung fest verriegelt ist. Dies wird bei der vorgeschriebenen Maschine dadurch erreicht, daß das Exzenter bei der Gießstellung sich in der Totpunktlage befinden muß.

Werden Spindeln zum Bewegen der Formhälften genommen, so wirkt deren Selbsthemmung entsprechend.

Die Kolbenmaschine mit maschinellen Antriebsmitteln. Die Beschleunigung des Arbeitsganges und die Vergrößerung der Maschinen ergab von selbst in einer Anzahl von Fällen den Uebergang zur maschinellen Ausführung einzelner oder aller Bewegungen. Insbesondere waren zur Bedienung von Maschinen für größere und verwickeltere Teile entweder schon zwei Arbeiter erforderlich, oder man mußte den Arbeiter insbesondere

von der alsdann schweren Betätigung des Pumpenkolbens befreien. Ein Beispiel für den letzteren Fall ist eine Maschine, Bauart Gebr. Eckert, Nürnberg, nach Abb. 4, die gleichzeitig das Äußere einer Spritzgußmaschine wiedergibt. Der Pumpenkolben wird bei dieser Ausführung durch Druckluft gesteuert. Der Arbeiter betätigt links den Exzenterhebel ähnlich wie in Abb. 3 und dann noch die Spindel zum Hochziehen der oberen Formhälfte. Zugleich sieht man, daß

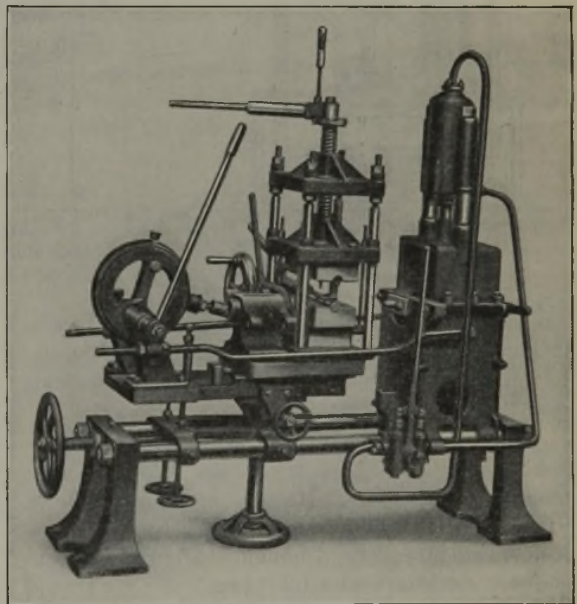


Abbildung 4.

Größere Kolbenmaschine mit Kolbenbetätigung durch Druckluft.

die Formhälften hier nicht senkrecht, sondern wagerecht angeordnet sind. An Stelle der Druckluft kann auch jedes andere maschinelle Antriebsmittel treten. Man nimmt z. B. eine Kurvenscheibe mit Rolle noch lieber als die Druckluftbewegung, weil man dann eher in der Lage ist, beim Schluß des Gießvorganges den Druck zu verstärken. Die Leistungsfähigkeit dieser Maschine ist ungefähr dieselbe wie die der Maschine mit reiner Handbetätigung.

Bei den sogenannten Halbautomaten werden gewöhnlich die Bewegungen zum Entfernen der



Formenhälften, Ausziehen der Kerne und Auswerfen des Gußstücks selbsttätig ausgeführt, während der Arbeiter noch den Pumpenkolben bedient. Bei Vollautomaten wird ihm auch diese Arbeit durch die Maschine abgenommen. Gerade bei kleineren Teilen, die für Automaten ja fast nur in Frage kommen, kann aber der Arbeiter noch ohne zu große Anstrengung den Pumpenkolben betätigen, und er kann auch gefühlsmäßig die gewünschte Verstärkung des Druckes beim Schluß des Gießvorgangs geben und damit sicherer als durch maschinelle Handhabung einwandfreie Stücke herstellen. Es ist also auch bei Massenerzeugung stets noch zu prüfen, ob sich das betreffende Stück gut im Vollautomaten herstellen läßt.

Die Zinklegierungen stellen zwar, wie schon früher besprochen wurde, bereits sehr hohe Anforderungen an die Gießpumpe. Immerhin sind auch für diese wie erst recht für die Zinn- und Bleilegierungen die

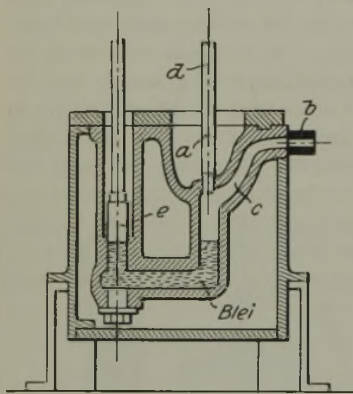


Abbildung 5.  
Kolbenmaschine  
für Aluminiumspritzguß.

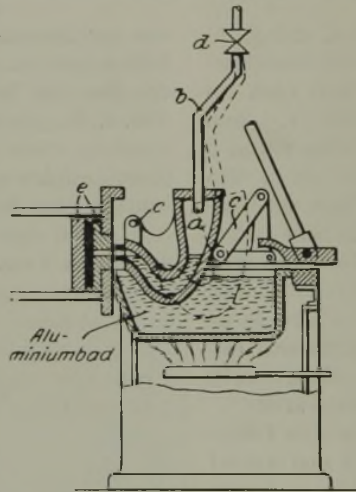


Abbildung 6.  
Druckluftgießmaschine  
in Gießstellung.

Kolbenmaschinen den nachher behandelten Druckluftmaschinen vorzuziehen, weil sie, richtig ausgebildet, eine weitgehende Regelung des Druckverlaufs beim Gießvorgang gestatten.

Die Kolbenmaschine für Aluminiumspritzguß. Die Eigenschaft des flüssigen Aluminiums, die meisten Metalle, insbesondere auch Stahl, schnell aufzulösen, ließ die bisher betrachteten Kolbenmaschinen für Aluminiumspritzguß als ungeeignet erscheinen und führte entweder zu Druckluftmaschinen oder zu einer besonders gearteten Kolbenmaschine mit einer Vorlage von flüssigem Blei, wie sie Abb. 5 in einer Ausföhrung der Spritz- und Preßgießerei-A.-G., Heidenau b. Dresden, zeigt. Der mit der Aluminiumlegierung gefüllte Schmelztiegel a ist gegenüber dem zum Gießmundstück b führenden Raum c durch ein Ventil d abgeschlossen. Unter dem Pumpenkolben e befindet sich flüssiges Blei, das das Aluminium ständig von dem Kolben trennt. Blei geht aber keine Legierung mit Aluminium ein. Steht der Pumpenkolben e in seiner oberen Endstellung, so ist das Ventil d geöffnet, und die flüssige Aluminiumlegierung tritt in den Raum c ein. Wird Kolben e heruntergedrückt, so schiebt die Bleisäule

die Aluminiumlegierung vor sich her und bei b in die Gießform hinein. Das Verfahren hat gegenüber der Druckluftmaschine den schon im vorigen Unterabschnitt erwähnten Vorteil der Regelbarkeit des Druckvorgangs.

Druckluftgießmaschinen. Abgesehen von der eben besprochenen Kolbenmaschine sind für Aluminiumspritzguß nur Druckluftmaschinen im Gebrauch. Von den zahlreichen Ausführungsformen sei als kennzeichnendes Beispiel die Maschine der Firma Doehlerguß, G. m. b. H., Berlin, an Hand der Abb. 6 kurz besprochen. Die meist aus Gußeisen bestehende Druckkammer a steht nach oben mit der Druckluftleitung b in Verbindung, ist mit Hilfe von Gelenkstangen c beweglich gelagert und als Schöpfgefäß ausgebildet. In der gestrichelt gezeichneten Stellung taucht sie mit dem Spritzmundstück in die flüssige Aluminiumlegierung ein. Gleichzeitig schließt in der Druckluftleitung oben der Dreiwegehahn d die Druckluft ab. Sodann wird zum Gießen die Form e geschlossen und verriegelt, und die bewegliche, zum Teil mit der Aluminiumlegierung gefüllte Druckkammer a mit dem Spritzmundstück hochgeschwenkt und gegen die Eingußöffnung der Form gepreßt. Nunmehr setzt man durch Betätigung des Hahnes d die Druckkammer unter Luftdruck und drückt hierdurch das flüssige Metall in die Form hinein. Nach Beendigung des Gießvorgangs wird einerseits die Druckluft bei d abgesperrt und die Druckkammer a wieder mit dem Spritzmundstück in das Metallbad getaucht und andererseits die Form in der bekannten Weise geöffnet

und das Gußstück ausgestoßen. Derartige Gießmaschinen ergeben 300 bis 1000 Schüsse in achtstündiger Arbeitszeit.

Sowohl die Kolben- als auch die Druckluftgießmaschinen können nun noch mit Vorrichtungen zum Absaugen der Luft aus der Gießform versehen werden. Dabei läßt sich die Luft entweder vor dem Guß oder während des Gießvorgangs entfernen. Man kommt damit zum sogenannten „Vakuumguß“, der aber nach den Ausführungen im Abschnitt „Einström- und Erstarrungsvorgang“ bei normalen Spritzgußlegierungen nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Die aus der Maschine geworfenen Spritzgußteile kommen in den Putzraum, wo die Eingüsse und Gußnähte abgegratet und, wenn notwendig, Gewinde geschnitten und Sonderarbeiten, wie das Polieren usw., durchgeführt werden. Darauf folgt die Nachprüfung und Verpackung der fertigen Teile.

Stückgewichte und Preisstellung.

Die Größenabmessungen und Gewichte der Spritzgußteile sind im Laufe der Jahre beträchtlich gewachsen. Im allgemeinen werden Teile von etwa 1 g bis zu 100 g Gewicht auf kleinen und von 1 g bis

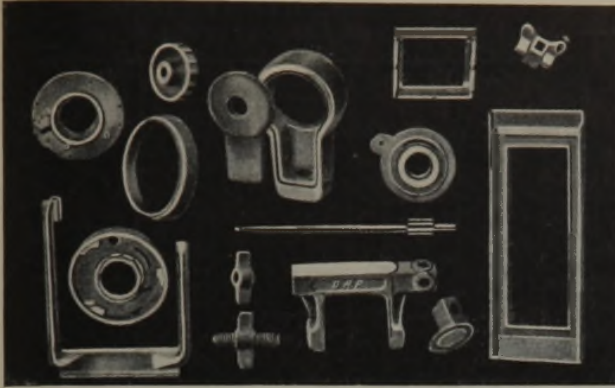


Abbildung 7.  
Spritzgußteile aus Aluminium.

1500 g auf den größeren Maschinen hergestellt, doch kommen bei Zinn-, Blei- und Zinklegierungen schon Stückgewichte bis etwa 8 kg vor, bei Aluminiumlegierungen solche bis zu 2,5 kg.

Bei der Preisberechnung sind die Kosten des rohen Metalles und die der Gießform entscheidend. Die Lohnkosten treten ganz zurück. Die Kosten der Spritzgußteile sind besonders abhängig von ihrer Gestalt, der Lage und Anzahl der Kerne, der Stückzahl u. a. m., so daß Spritzgußstücke nicht nach Gewicht berechnet werden können.

Inzwischen ist ein kleines Heft „Der Spritzguß und seine Anwendung“ erschienen<sup>4)</sup>, das vom Ausschuß für Spritzguß beim Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung unter Mitarbeit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde bearbeitet wurde. In diesem Heft sind sowohl einige Angaben über Kosten der Spritzgußstücke gemacht, als auch Richtlinien für die Konstruktion von Spritzgußteilen gegeben.

#### Anwendungsgebiete.

Die Vorteile des Spritzgusses sind große Genauigkeit und Gleichmäßigkeit und damit Austauschbarkeit der einzelnen Stücke, Ersparnisse an Modellkosten, Löhnen, Bearbeitung, Werkzeugen und Werkzeugmaschinen, Herstellung verwickelter Teile mit Bearbeitungsflächen, die sich am Gußstück mit Hilfe von Werkzeugmaschinen überhaupt nicht herstellen lassen, Herstellung von Teilen mit eingegossenen härteren Metallen oder Legierungen u. a. m. Dem-

<sup>4)</sup> Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H., 1927.

nach soll man andererseits Teile nicht aus Spritzguß machen, die sich z. B. vorteilhaft in Automaten anfertigen lassen, oder die, wie manche Schmiedeteile, wenig Bearbeitung verlangen. Voraussetzung für wirtschaftliche Fertigung ist beim Spritzguß stets die Erzeugung großer Mengen; selten genügen 1000 Stück, meistens sind 5000 bis 10 000 Stück ein und desselben Gegenstandes die Mindestmenge.

Die meisten Spritzgußteile werden heute in Kraftwagenbau und in der elektrischen Industrie gebraucht. Im einzelnen eignen sich Zinnlegierungen vor allem für Teile, die mit Säuren oder Nahrungsmitteln in Berührung kommen, und für ärztliche Geräte. Sie werden auch für Teile von Zählern, Präzisionsmeßinstrumenten und in Amerika viel für Lagerschalen benutzt. Aus Bleilegierungen werden z. B. Teile für Feuerlöschgeräte, Metallverzierungen, Schilder u. dgl. hergestellt, auch Teile, die von Chemikalien nicht angegriffen werden dürfen. Am meisten benutzt werden zur Zeit die Zinklegierungen, und zwar z. B. für Teile von Uhren, Fernsprechern, Schreib- und Rechenmaschinen, Zählern, Nähmaschinen, Vergasern. Von Säuren, Alkalien und Wasserdampf wird Zinkspritzguß stark angegriffen. Aluminiumlegierungen kommen vor allem für Teile des Kraftwagen- und Flugzeugbaues, für die Maschinen der Nahrungsmittelindustrie und für landwirtschaftliche Maschinen in Frage. Einige Beispiele von Aluminiumspritzgußteilen in kleinen und größeren Abmessungen sind in Abb. 7 wiedergegeben.

#### Zusammenfassung.

Nach Hervorhebung der Grundzüge des Verfahrens werden die allgemeinen Anforderungen an Spritzgußlegierungen und die wichtigsten Legierungen genauer besprochen. Darauf folgt eine Betrachtung der Vorgänge beim Guß und bei der Erstarrung der Legierung und die Kennzeichnung der Gießformen hinsichtlich des Werkstoffs und der Konstruktion. Sodann werden die wichtigsten Spritzgußmaschinen in ihrer Bauart und Wirkungsweise erörtert. Unter Hinzunahme der Anwendungsgebiete des Spritzgusses ergibt sich schließlich ein allgemeiner Ueberblick über den heutigen Stand der Spritzgußtechnik.

## Ueber das Wachsen von Gußeisen.

Von W. Schwinning und H. Flößner in Dresden.

[Mitteilung aus dem Institut für Metallurgie und Werkstoffkunde an der Technischen Hochschule Dresden<sup>1)</sup>.]

(Das Wachsen von Maschinenguß nach Pendel- und Dauererhitzungen bei 200 bis 650°.)

Ueber das Wachsen von Gußeisen finden sich im Schrifttum eine Reihe von Arbeiten, insbesondere über das Wachsen bei höheren Temperaturen. Wenig erforscht ist bisher das Wachsen bei niedrigeren Erhitzungstemperaturen, das aber mit Rücksicht auf

<sup>1)</sup> Erschienen als Ber. Werkst.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 103 (1927). — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

die Verwendung des Gußeisens in sehr hoch überhitztem Dampf, in Verbrennungsmotoren usw. von wesentlicher Bedeutung ist. Ueber diese Frage wurden daher einige Versuche angestellt. Zur Verwendung kamen fünf Sorten handelsüblichen Gusses. In trockenem Sande wurden daraus Stäbe von 300 mm Länge und 20 mm Durchmesser gegossen, die auf 160 mm Länge und 15 mm Durchmesser abgedreht



Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung.

Sorte	Ges.-C %	Si %	Mn %	P %	S %
2	3,49	2,56	0,46	0,735	0,135
3	3,50	2,65	0,74	0,240	0,104
4	3,68	2,47	0,91	0,128	0,062
5	3,32	2,75	0,51	0,830	0,154

Zahlentafel 2. Wärmebehandlung und Längenzunahme.

Temperatur °C	Eisensorte	Erhitzungsdauer in st		Längenzunahme %
		pendelnd	dauernd	
200	1-5	141 × 9	—	0,00
320	1-5	—	768	0,00
450	1-5	6 × 9	—	0,01
450	3 u. 4	9 × 48	—	0,04
550	2-5	42 × 3	—	0,37-0,72
550	1 in Kokille	32 × 3	—	0,44
550	4	—	124	0,51
600	2	18 × 3	—	0,75
650	1-5	31 × 3	—	0,75-1,00

wurden. Von Sorte 1 wurde außerdem ein Stab in Kokille gegossen, so daß er weiß erstarrte. In den Schaubildern ist dieser Stab als „Kokille“ bezeichnet. Da bei den Versuchen ein Verzudern der Oberfläche eintritt, wurden die Enden der Stäbe, um genaue Messung der Längenänderungen zu ermög-

$$\frac{\Delta L}{L_0} \frac{\Delta L}{100 \text{ mm}}$$

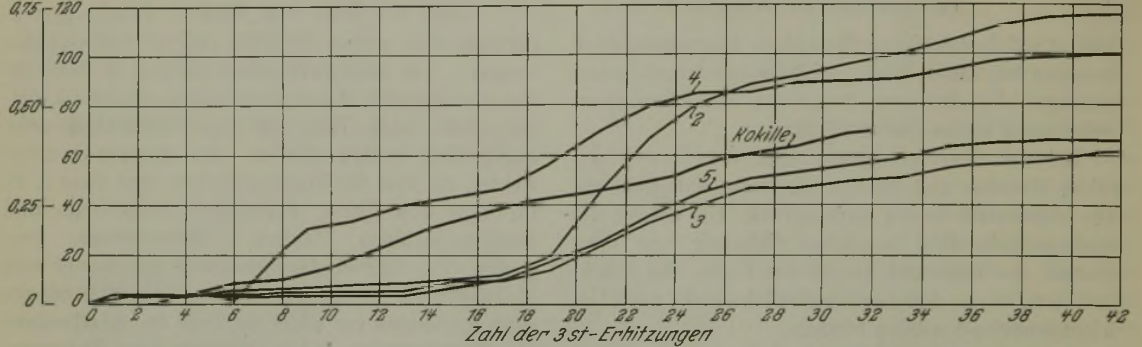


Abbildung 1. Längenzunahme in Abhängigkeit von der Erhitzungszahl (je 3 st bei 550°).

lichen, versilbert. Die Versilberung erwies sich nicht in allen Fällen als vorteilhaft, da sie sich in einigen Fällen von der Unterlage trotz deren vorheriger Verkupferung ablöste. Die Längenbezeichnung wurde dann durch eingeschlagene Nickelnieten ersetzt. Die jeweilige Längenmessung wurde nach dem Wieder-

Zahlentafel 2 zeigt die Art der vorgenommenen Versuche und die bleibende Längenzunahme nach dem Erkalten in % der ursprünglichen Länge.

Es ist ersichtlich, daß das Wachstum erst bei etwa 450° sehr schwach, stärker erst bei 550° auftritt. Den Verlauf des Wachstums durch wiederholte drei-

× 200

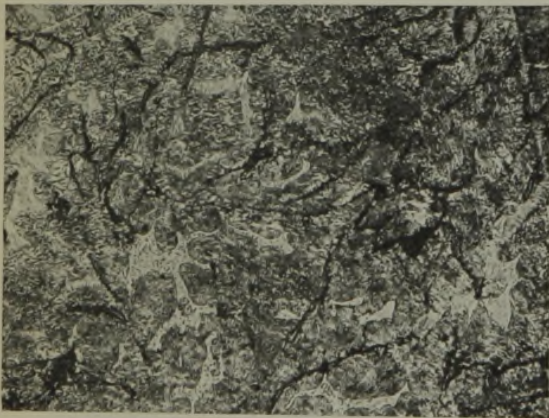


Abbildung 2. Sorte 2. Anlieferungszustand.

× 200



Abbildung 3. Sorte 2. Nach zehnmaliger Erhitzung auf 550° (je 3 st).

erkalten mit einer Mikrometerschraube bei konstanter Temperatur durchgeführt.

Zahlentafel 1 gibt die chemische Zusammensetzung der zur Verwendung gekommenen Eisensorten wieder.

Die Proben sind teils in häufiger Wiederholung mit dazwischenliegender Abkühlung, teils ununterbrochen langdauernd auf Temperaturen zwischen 200 und 650° erhitzt worden.

stündige Erhitzungen auf 550° in Abhängigkeit von der Erhitzungszahl zeigt Abb. 1.

Eigentümlich bei dieser Kurvenschar ist, daß sie sich alle erst nach einer gewissen Anzahl von Erhitzungen erheben. Ein stetiges Wachsen zeigt nur die mit „Kokille“ bezeichnete weiß erstarrte Eisensorte. Es treten also bei 550° bei dem grauen Roh-eisen ausgesprochen zwei getrennte Vorgänge auf;



× 200

× 500

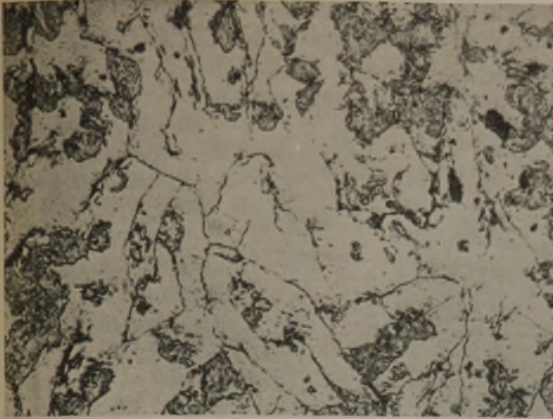


Abbildung 4.

Sorte 2. Nach 31maliger Erhitzung auf 550° (je 3 st).



Abbildung 5.

Sorte 2. Wie Abb. 3.

zunächst ein sehr schwaches Wachsen, das annähernd der Erhitzungszahl proportional ist, dann ein verhältnismäßiges schnelles Zunehmen des Wachstums, das sich bei weiterer Zunahme der Erhitzungszahl wieder verlangsamt und einem oberen Grenzwert zustrebt. Es ist anzunehmen, daß bei noch niedrigeren Temperaturen (450° und darunter) dieser zweite Vorgang des schnelleren Wachstums fortfällt.

Die Aenderungen im Gefügestand für die Sorte 2 sind aus Abb. 2 bis 4 ersichtlich.

Die Aufnahmen lassen für den ersten flachen Zweig der Wachstumskurve, etwa bis zur zehnten Erhitzung, keinen auffallenden Karbidzerfall mikroskopisch erkennen. Dagegen setzt dieser dann mit dem stärker beginnenden Wachsen kräftig ein, so daß das Eisen schon nach der 32. Erhitzung fast rein ferritisch geworden ist.

Der erste nur sehr schwach ansteigende Teil der Wachstumskurve fällt mit dem Beginn der Umwandlung der Perlitstruktur im Sinne einer Einformung des Perlit-Zementits zusammen. Gleichzeitig ist aber auch in diesem Temperaturbereich bereits ein beginnender Zerfall einzelner Zementitlamellen, von der Oberfläche der Lamellen ausgehend, zu beobachten. Dieser ist daran zu erkennen, daß an solchen einzelnen Stellen das mikroskopische Bild zwar nicht seine geometrische Struktur ändert, aber seinen Kontrastreichtum verliert, wobei sich die Zerfallsgend im ganzen (auch der Ferrit) etwas dunkler färbt. Diese Dunkelfärbung läßt sich auch bei 500facher Vergrößerung nicht auflösen (s. Abb. 5).

Der starke Anstieg der Wachstumskurve bei höheren Temperaturen ist dann weiter auf einen allgemein einsetzenden Zerfall des Zementits zurückzuführen. Der Zerfall des Zementits, der, wie erwähnt, an einzelnen Stellen beginnt, schreitet dabei zunächst derart weiter, daß die Kontraste im mikroskopischen Bild immer mehr schwinden und die dunkler gefärbten Stellen sich dann allmählich wieder aufhellen, bis sie das Aussehen des Ferrits annehmen. Man kann also vielleicht annehmen, daß der Kohlenstoff, gebildet aus dem Zerfall der Zementitlamellen, durch die Ferritlamellen derart

hindurchwandert, daß er zunächst in einer sehr feinen Verteilung auftritt, so daß das Gefüge in dieser Beziehung mikroskopisch hinsichtlich seiner Feinkörnigkeit dem Troostit bis Sorbit ähnelt. Der Kohlenstoff kristallisiert dann an vorhandenen Graphitadern an, so daß diese an Dicke wachsen, oder bildet neue Adern von Graphitkeimen ausgehend. Hat sich der Kohlenstoff dann derart ganz als Graphit an vorhandene Adern angesetzt oder neue gebildet, so ist der Vorgang beendet und der Guß ferritisch geworden.

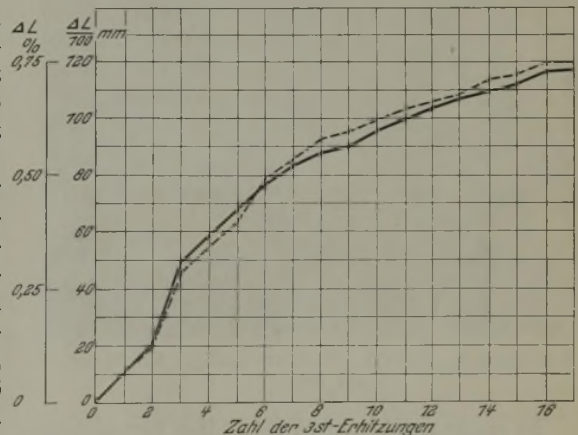


Abbildung 6. Längenzunahme in Abhängigkeit von der Erhitzungszahl von Sorte 2 (je 3 st bei 600°).

Abb. 6 zeigt das Wachsen der Sorte 2 bei 600°. Die gestrichelte Kurve gibt den Wachstumsverlauf eines Stabes vom halben Durchmesser (7,5 mm) an.

Das Wachsen setzt hier bereits ohne merkliche Verzögerung ein, es fällt also der erste sehr gering zunehmende Wachstumsvorgang, der bei 550° beobachtet wurde, fort. Noch deutlicher tritt dies bei Erhitzung auf 650° in Erscheinung, wie Abb. 7 zeigt.

Der Karbidzerfall setzt bei 650° sofort ein. Schon nach wenigen Erhitzungen ist der Zerfall des perlitischen Karbids fast vollkommen beendet, und die bis dahin sehr steile Kurve biegt plötzlich um in eine flache, fast geradlinige Richtung. Die Gefügebilder bestätigen den schon nach wenigen Erhitzungen



eingetretenen starken Zerfall. Nach der zweiten Erhitzung (Abb. 8) ist schon der größte Teil, nach der vierten Erhitzung (Abb. 9) aller Perlit zerfallen. Das Gefügebild ändert sich nun bis zur 32. Erhitzung nicht sehr wesentlich.

winnen, wurden für die Sorten 2 und 5 der Gehalt an Graphit und an gebundenem Kohlenstoff vor dem Erhitzen und nach 32facher je dreistündiger Erhitzung auf 650° analytisch bestimmt. Es ergaben sich die in Zahlentafel 3 zusammengestellten Werte.

Die Werte zeigen in Uebereinstimmung mit der metallographischen Untersuchung, daß nach der 32maligen Erhitzung nur noch geringfügige Spuren gebundenen Kohlenstoffs vorhanden sind. Diese sind vielleicht im Phosphideutektikum zu suchen.

Der eigenartige Unterschied in dem Verhalten des Wachsens bei 550, 600 und 650° wird durch Abb. 11 verdeutlicht, in der die drei

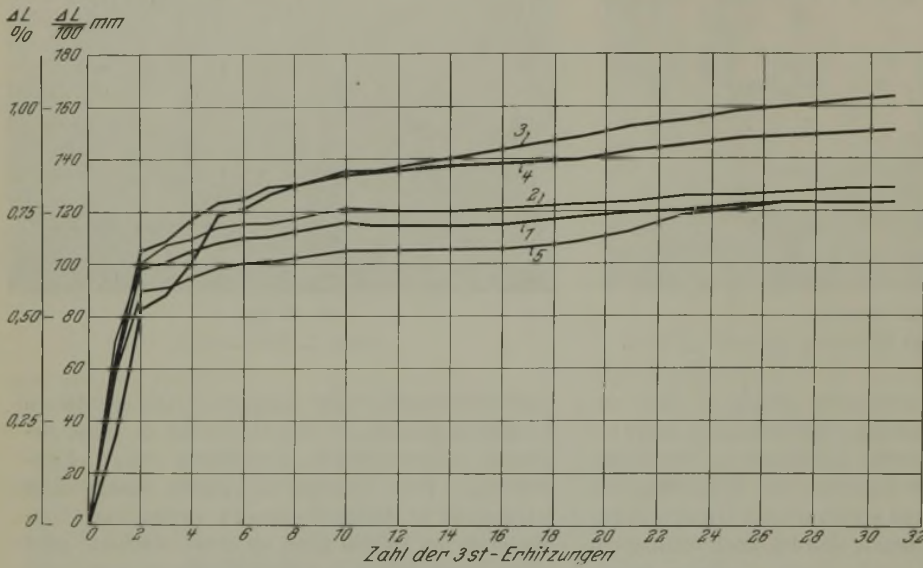


Abbildung 7. Wie Abb. 6, jedoch bei 650° Erhitzungstemperatur.

× 200

× 200

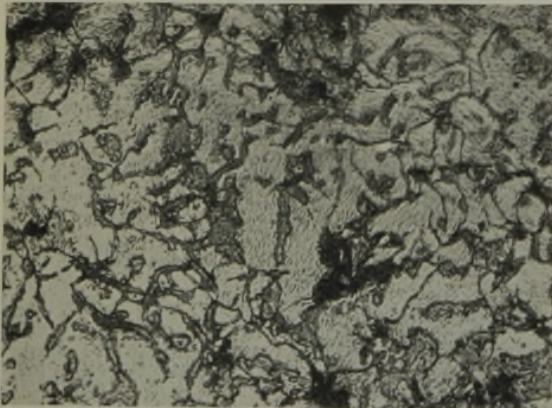


Abbildung 8. Sorte 2. Nach zweimaliger Erhitzung auf 650°.

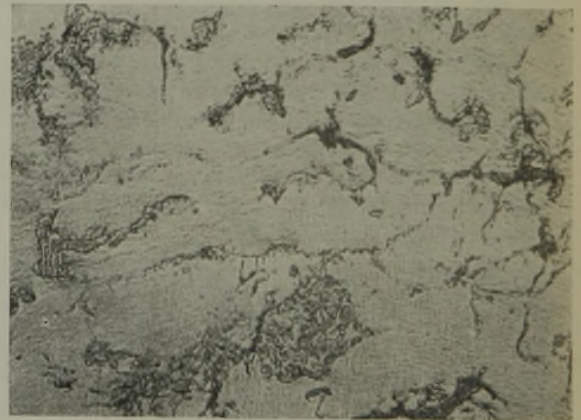


Abbildung 9. Sorte 2. Nach viermaliger Erhitzung auf 650°.

Es macht sich besonders bei einigen Sorten, z. B. Sorte 5 (Abb. 10), die Erscheinung bemerkbar, daß der Perlit in der Umgebung des Phosphideutektikums am längsten erhalten bleibt, also am stabilsten ist. Bei einigen Abbildungen erkennt man auch im frisch gebildeten Ferrit noch deutlich die Struktur des ehemaligen Perlits.

Um über die Aenderung des Anteiles an Graphit und Karbid zahlenmäßigen Aufschluß zu ge-  
Zahlentafel 3. Karbid- und Graphitgehalt von Sorte 2 und 5.

		Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %
Sorte 2	anfangs	2,53	0,96	3,49
	32 × 650°	3,34	0,11	3,45
Sorte 5	anfangs	2,48	0,84	3,32
	32 × 650°	3,24	0,03	3,27

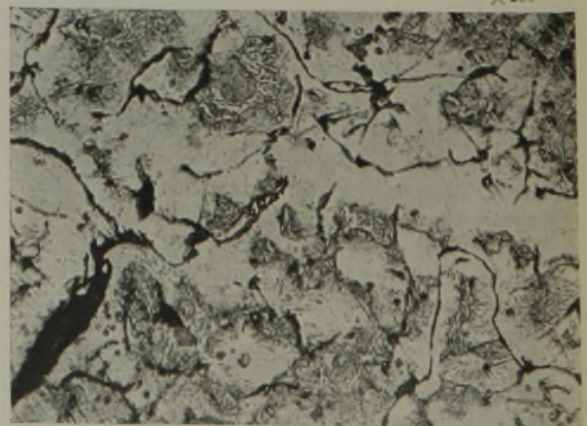


Abbildung 10. Sorte 5. Nach zehnmaliger Erhitzung auf 550°.



Wachstumskurven für die Gußeisensorte 2 zusammengestellt sind. Die starke Abhängigkeit der Schnelligkeit des Wachstums von der Temperatur und die beiden Stufen bei 550° treten hier deutlich hervor. Man sieht auch, wie alle Kurven einer oberen Grenze, die dem vollständigen Karbidzerfall entspricht, zustreben und dann fast wagerecht weiterlaufen. Das Längenwachstum nähert sich also für die Temperaturen 550 bis 650° asymptotisch einem gleichen Grenzwert.

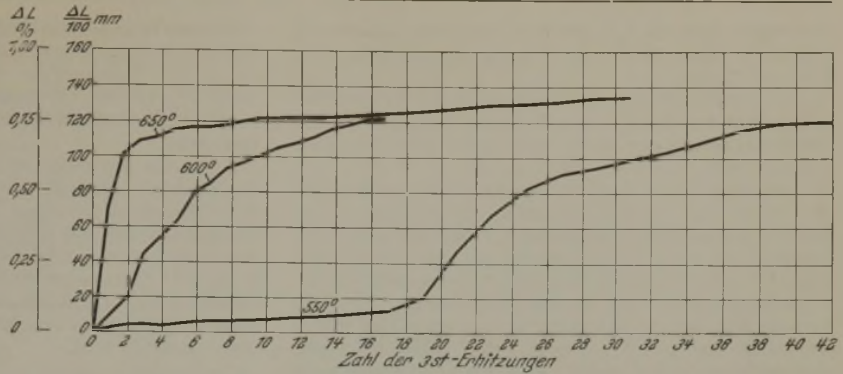


Abbildung 11. Längenzunahme von Sorte 2 in Abhängigkeit von der Zahl der Erhitzungen bei 550, 600 und 650°.

Es ist wahrscheinlich, daß für die untersuchten Eisensorten bei noch niedrigeren Temperaturen (450° und darunter) die Grenze der Zerfallsverzögerung des Zementits nicht überschritten wird, so daß das an einen kräftigen Karbidzerfall gebundene stärkere Wachsen des Gußeisens noch nicht eintritt. Wie diese Zerfallsgrenze von der Zusammensetzung

des Gußeisens abhängt, müßte durch weitere Versuche geklärt werden.

#### Zusammenfassung.

Die Versuche zeigten, daß das Wachsen üblichen Maschinengusses bei Temperaturen von 550 bis 650° hauptsächlich auf den Zerfall des perlitischen Zementits zurückzuführen ist. Es wurden dabei nur zwei Arten des Zerfalls beobachtet. Bei niedrigen Temperaturen tritt eine Zerfallsverzögerung ein, die zwei Stufen des Längenwachstums bedingt.

## Umschau.

### Der Einfluß des Schrotverschmelzens auf das Gießereisen.

Das zunehmende Verschmelzen von Eisen- und Stahlschrott beim Erblasen von Gießereisen hat, wie J. E. Fletcher berichtet<sup>1)</sup>, wegen der oft damit verbundenen Nachteile in der englischen Eisenindustrie mehr und mehr das Verlangen nach reinem, schrottfreiem Roheisen wachgerufen. Vergleiche haben gezeigt, daß die physikalischen Eigenschaften bei derselben chemischen Zusammensetzung oft stark voneinander abwichen. Während das sogenannte Halbstaheisen zu mancher Beanstandung Anlaß gab, sollen mit schrottfreiem Eisen bessere Ergebnisse erzielt worden sein. Die Ursache zu diesen Verschiedenheiten ist in dem abweichenden Gehalt an Gesamtkohlenstoff zu suchen. Der Forderung, ihn nach Möglichkeit herabzudrücken, hat die Hochofenführung Rechnung zu tragen.

Beim Betriebe des Hochofens spielen sich über der Formebene zwei Vorgänge gleichzeitig ab, die Reduktion der Erze und das Schmelzen des Schrotts. Beide Vorgänge aber sind örtlich voneinander getrennt und bilden zwei übereinander liegende Schmelzonen, es sei denn, daß das bereits entstandene schwammige Eisen ebensoweit gekohlt würde wie der Schrott, der selbst den Kohlenstoff wieder in wechselnder Weise gemäß seiner eigenen Stückgröße aufnimmt. Daher hat das ins Gestell hinabtropfende Eisen einen ganz verschiedenen Kohlenstoffgehalt. Um nun den Kohlenstoff möglichst niedrig zu halten, darf die Schmelzzone nicht höher als 60 cm über der Formebene liegen, der Windbedarf muß so eingestellt sein, daß die Verbrennung des Kokskohlenstoffs zu Kohlensäure gesichert ist, und die Höhe der Schmelzsäule so bemessen sein, daß sie zur Vorwärmung der Erze auf die Schmelztemperatur genügt.

Bei der heutigen gesteigerten Roheisenerzeugung stößt das Erstreben eines niedrigen Kohlenstoffgehaltes auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Wesentlich leichter konnte dieser Zweck bei den alten Oefen kleineren Maßstabes erreicht werden, die eisenarme Erze bei ver-

hältnismäßig kaltem Wind reduzierten. Solches Eisen hatte selbst bei niedrigem Siliziumgehalt noch wenig Kohlenstoff. Die alten Black-Country-Hochöfen erschmolzen in langsamem Betriebe Gießereisen nur aus den Karbonaterzen von Midland. Der Besitzer war meist sein eigener Betriebsführer und Schmelzer. Die Beurteilung von Art und Farbe der Schlacke und der durch Mischung von Koks und Stückkohle erzeugten Gichtflamme genügte ihm, um sich ein Bild vom Gange des Ofens zu machen. Durch Wechseln der Windmenge bei fast gleichbleibender Pressung hatte er die Verschiebung der Schmelzzone in der Hand. Das erzeugte Gießereisen genoß allgemein einen guten Ruf und ließ sich leicht weiterverarbeiten. Obwohl solche kleinen, langsam betriebenen Oefen den heutigen Anforderungen nicht mehr gewachsen sind, arbeiten doch noch einige von ihnen, da die Güte des mit ihnen erzeugten Eisens im Vergleich zu billigerem mit Schrottzusatz hergestellten Gießereisen nicht in Zweifel gezogen werden kann und daher trotz seines hohen Preises vereinzelt noch gerne gekauft wird.

Bedeutend schwieriger ist, wie schon angedeutet, die Senkung des Kohlenstoffgehaltes in neuzeitlichen, stark betriebenen Hochöfen. Hier hilft zum Teil das Verschmelzen größerer Mengen von Schlacken, die eine tief liegende Schmelzzone bedingen, von der aus die Eisentropfen nur wenig dem reduzierenden und kohlendenden Gasstrom ausgesetzt sind. Auch nehmen Silizium und Phosphor, besonders wenn sie in größeren Mengen vorhanden sind, den Platz des Kohlenstoffs ein. Eine stärkere Betreibung der Oefen verursacht aber durch gesteigerte Windmenge und Blastemperatur größere Mengen reduzierender Gase und damit einen höheren Kohlenstoffgehalt. Während dieser nun bei Gießereisen mit niedrigen Silizium- und Phosphorgehalten nur schwer herabzudrücken ist, ist er in silizium- und phosphorreichen Sorten verhältnismäßig gering, da er durch die sich bildenden Silizide und Phosphide ersetzt wird. Doch ist dies nur scheinbar der Fall, denn die Mutterlauge, in der die genannten Verbindungen eingebettet liegen, weist selbst einen entsprechend höheren Kohlenstoffgehalt auf. Hat beispielsweise ein Midland-Roheisen die Zusammensetzung 3 % Si, 1,8 % P und 3,5 % Gesamt-C, so besteht das Eisen metallographisch aus 9 % Eisen-silizid FeSi, 11,5 % Eisenphosphid Fe<sub>3</sub>P und 79,5 %

<sup>1)</sup> Bull. Brit. Cast Iron Research Ass. 15 (1927) S. 14/24.



Mutterlauge [aus 3,5 % C und 76 % (Fe + Mn) bestehend]. Auf 76 % (Fe + Mn) umgerechnet, beträgt daher der Kohlenstoffgehalt 4,6 %.

In gewisser Beziehung ist schließlich der Kohlenstoffgehalt noch von der Güte des Koks abhängig, von dem zur Erniedrigung der Verbrennungszone hohe Porigkeit verlangt wird.

Nicht allein im Hochofen, sondern auch im Kuppelofen wird das überhandnehmende Einschmelzen von Schrott als schädlich empfunden. Enthält dabei der Schmelzkoks noch viel Schwefel, so kann es zu verhängnisvollen Störungen kommen. Gewissenhafte Betriebsüberwachung und genaue Berechnung der Gattierung, Koksladung und Windmenge tragen hier außerordentlich viel zur Erreichung guten Ofenganges und einwandfreien Gußeisens bei. Auch Flammöfen sind noch teilweise im Gebrauch. Sie liefern im allgemeinen ein besseres Eisen, aber es fehlt diesem an Gleichmäßigkeit, da die Stahlzusätze langsamer schmelzen als das Roheisen und die einzelnen Roheisen- und Schrottsorten sich auch im geschmolzenen Zustande keineswegs vollkommen mischen. Die Wirkung des Schwefels ist in beiden Fällen verschieden. Man hat versucht, diese Erscheinung zu ergründen, ist aber zu keinem brauchbaren Ergebnis gekommen, da Temperatur, Gas, Wind, Schlacke und Brennstoff eine zu große und verschiedenartige Rolle dabei spielen.

In beiden Schmelzöfen werden mit Gattierungen aus Stahl- oder Schmiedeisenschrott mit hochsiliziiertem Gießereisen gute Ergebnisse in dem sehr zähen sogenannten Stirlingingen erzielt. Noch bessere Erfolge erreichte Gauthier durch Verschmelzung von 23 Teilen 9prozentigem Ferrosilizium mit 77 Teilen Stahlschrott, wobei er eine Zusammensetzung von 2,5 % C bei 2,6 % Si erzielte und damit dem deutschen Emmel-Eisen nahekam. In Eisen von hoher Zugfestigkeit hat sich der Phosphor als schädlich erwiesen, und man strebt danach, ihn möglichst niedrig zu halten, in manchen Fällen, wie z. B. für Dieselkolben, nur bis 0,2 %.

In bezug auf die physikalischen Eigenschaften weist der Verfasser schließlich noch auf die Wechselwirkung zwischen dem flüssigen Eisen und der Gußform hin. Hier wird besonders ein Vorheizen der Sandformen empfohlen, da in diesem Falle mit einem niedrigeren Siliziumgehalt auszukommen ist. Andererseits werden, da die äußere Gußhaut langsamer als in kalten Formen erstarrt, Spannungen zwischen Oberfläche und Kern vermieden. Ist der Gehalt an Kohlenstoff und Silizium gering, erniedrigt sich auch das Maß der Verdichtung mit dem Erfolg, daß sich Spannungen leichter ausgleichen und die gefürchtete Porigkeit unterbunden wird. Metallographisch zeigt dieses Eisen ein perlitisches Gefüge, besonders wenn die Summe von Kohlenstoff, Silizium und Phosphor 4,5 % nicht übersteigt.

Dipl.-Ing. Arno Wapenhensch.

#### Brikettieren von Bohrspänen für den Kuppelofen.

Um die Gußeisenspäne, die gewöhnlich als Hochschrott verkauft werden, für den eigenen Gießereibetrieb wieder verwerten zu können, hat die Firma Dodge Brothers, Inc., Detroit, eine Brikettiermaschine aufgestellt, die ihren gesamten Anfall von etwa 50 t in 24 st aufarbeitet<sup>1)</sup>. Die Späne werden in den Bearbeitungswerkstätten in 1-t-Kippwagen gefüllt und auf einen Rost in der Kuppelofen-Arbeitsflur gekippt, von wo sie durch einen wagrecht laufenden Kettenförderer in eine Grube unterhalb der Brikettiermaschine gebracht werden. Von da hebt sie ein Becherwerk zu dem 50-t-Behälter oberhalb der Maschine. Sie rutschen selbsttätig in die Maschine, die sie durch Elektromotor und Exzenter zuerst vorpreßt und dann ohne Bindemittel unter einem Wasserdruck von 3000 at zu Säulen von 100 mm  $\Phi$  und 75 bis 100 mm Länge formt. Die Briketts fallen auf einen wagerechten Gurtförderer, der sie an einen senkrechten Förderer abgibt, von wo sie in Behälter auf der Gichtbühne gelangen. Hier können sie dann zur Gattierung entnommen werden.

<sup>1)</sup> Iron Age 119 (1927) S. 211/3.

Die ganze Verlade- und Preßarbeit wird von einem einzigen Mann versehen. Von den Briketts werden etwa 10 % als Ersatz für Roheisen der Beschickung zugesetzt; durch diese Verwertung an Stelle des Verkaufs als Hochofenschrott rechnet das Werk mit einer Ersparnis von 10 \$ je t Roheisen.

Bei der Schrottverwertung dieses Werkes ist bemerkenswert, daß alle Werkstatabfälle in zwei besonderen Brechern mit einer Leistung von 130 t/24 st auf Größen von 150 mm zerkleinert werden. Das hat einmal den Zweck, das Ladegewicht der Wagen, die sonst nur 25 bis 30 t faßen, auf 40 bis 45 t zu erhöhen, um so die Frachtkosten zu drücken, und zweitens soll eine gleichmäßige Stückgröße erzielt werden, die vom Abnehmer teurer bezahlt wird.

Hans Schmitz.

#### Internationaler Orientierungskurs über Arbeitsrationalisierung.

Die Schweizerische Kommission für rationelles Wirtschaften in Verbindung mit dem Technischen Institut Zürich in der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich veranstaltet vom 6. bis 9. Juli 1927 eine allgemein zugängliche Sitzungsreihe in der Technischen Hochschule in Zürich, in der die nachstehend aufgeführten Berichte erstattet und erörtert werden sollen.

Professor Dr. J. Suter (Zürich): Die Arbeitseignung des Menschen.

Professor J. M. Lahy (Paris): Etude expérimentale du Travail professionnel. Selection des travailleurs.

Professor Dr. E. Sachsenberg (Dresden): Der Einfluß der Umgebung auf die Arbeitsleistung.

Professor Dr. W. Hellpach (Heidelberg): Das Verhältnis von Leistungswert und Menschenwürde.

P. D. Dr. A. Carrard (Zürich): Die rationale Anlernung im Wirtschaftsleben für Angelernte und Lehrlinge.

Professor Dr. E. Sachsenberg (Dresden): Arbeit und Rhythmus.

L. M. Gilbreth (Montclair, U. S. A.): Die technische Organisation der menschlichen Arbeit.

Die Teilnehmergebühr beträgt 80 Fr., die gleichzeitig mit der Anmeldung dem Sekretariat der Kommission für rationelles Wirtschaften, Zürich 6, Clausiusstraße 6, zu überweisen ist.

## Aus Fachvereinen.

### Technischer Hauptausschuß für Gießereiwesen.

Niederschrift über die 11. Hauptversammlung am 6. Mai 1927, nachmittags 5 Uhr, im Geschäftshause des Vereins deutscher Gießereifachleute in Berlin.

#### Tagesordnung.

1. Geschäftliche Angelegenheiten und Mitteilungen.
2. Berichte und Beschlußfassungen über laufende und etwa neu aufzunehmende Arbeiten.
3. Verschiedenes.

Anwesend sind:

Vom Verein deutscher Eisengießereien, Gießereiverband: Erbreich, Kinzelbach, Mehrrens, Professor Dr.-Ing. E. h. Rudeloff, Schmid, Sipp, Dr.-Ing. Werner. Geschäftsführung: Dr.-Ing. Geilenkirchen, Ebling.

Vom Verein deutscher Eisenhüttenleute: Huth, Ring, Dr.-Ing. Stotz, Dr.-Ing. Wedemeyer, Dr.-Ing. Wolff.

Geschäftsführung: Loh.

Vom Verein deutscher Gießereifachleute: Aucher, Dr.-Ing. E. h. Dahl, Gilles, Professor Dr.-Ing. E. h. Osann, Dr.-Ing. Ott, Riebold, Dr.-Ing. Schmauser, Zerzog.

Geschäftsführung: Bock (Schriftführer).

Vom Verein deutscher Stahlformgießereien: von Gienanth, Oeking, Dr.-Ing. Resow, Dr.-Ing. E. h. Wirtz.

Geschäftsführung: Dr.-Ing. Bauwens.



Vom Gesamtverband deutscher Metallgießereien: Ebbinghaus, Volz.

Geschäftsführung: Reiff.

Als Gäste: Dr.-Ing. Bardenheuer, Dr. Claus, Gröschler, Dr.-Ing. Klingenstein, Dr.-Ing. Korber, Reichardt, Schlievinski, Dr.-Ing. Wagner.

Entschuldigt sind: Professor Dr.-Ing. E. h. Bauer, Berg, Borbet, Dr.-Ing. E. h. Brehm, Dr. Heerwagen, Heppenstein, Dr.-Ing. E. h. Holthaus, Dr. h. c. Humpferdick, Passavant, Reusch, Schalk, Scharlibbe, Stähle, Thomas, Treuheit, Weiland.

Den Vorsitz führt Dr.-Ing. Dahl.

Zu Punkt 1: Geschäftliche Angelegenheiten und Mitteilungen.

a) Auf Vorschlag des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wählt die Versammlung an Stelle von Oberingenieur E. Neufang Dr.-Ing. A. Wagner, Duisburg, und auf Vorschlag des Vereins deutscher Stahlformgießereien an Stelle von Dr.-Ing. F. W. Gaertner Dr.-Ing. E. h. K. Hauck, Remscheid, zu Mitgliedern des Technischen Hauptausschusses.

b) Gemäß § 3 der Satzung wählt die Versammlung mit Wirkung vom 1. Januar 1928 den Vorsitzenden des Vereins deutscher Eisengießereien zum Vorsitzenden und den Vorsitzenden des Vereins deutscher Gießereifachleute zum stellvertretenden Vorsitzenden des Technischen Hauptausschusses. Ferner beschließt die Versammlung, nach Ablauf der Amtszeit des mit Wirkung vom 1. Januar 1928 gewählten Vorsitzenden den Vorsitz an den Vorsitzenden des Gesamtverbandes deutscher Metallgießereien zu übertragen.

Zu Punkt 2: Berichte und Beschlußfassungen über laufende und etwa neu aufzunehmende Arbeiten, werden nachfolgende Berichte erstattet.

#### A. Gemeinschaftsarbeiten des Vereins deutscher Eisengießereien und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

1. Untersuchung über die Beeinflussung der Güte des Gießereiroheisens durch den Hochofenschmelzgang. Hierzu gibt Dr.-Ing. A. Wagner einen Vorbericht über wenig bekannte Roheiseigenschaften. Einleitend weist er darauf hin, daß wir in der Roheisenforschung heute noch nicht weiter sind, als die Erkenntnis über die Beschaffenheit des Rohstahls vor 20 Jahren gewesen ist. Man hat versucht, auf einem großen rheinisch-westfälischen Werk zur Verbesserung der Kuppelofenleistung Gußeisen nur aus Roheisen herzustellen. Der Zweck, die Ofenleistung zu erhöhen, wurde zwar erreicht, aber das dabei erzielte Gußeisen war von durchaus unzureichender Beschaffenheit, so daß man der Güte nach nur von einem Mißerfolg sprechen konnte. Man kann diese Erscheinung als eine weitere Bestätigung dafür auffassen, daß beim Umschmelzen des Roheisens Vorgänge auftreten, die analytisch kaum zu erfassen sind. Planmäßige Untersuchungen darüber, ob der Schmelzgang im Hochofenbetrieb auf den Wert des Roheisens einwirken kann, haben ergeben, daß die Erzbeschaffenheit unmittelbar keinen Einfluß ausübt, wohl sind Schlackenzusammensetzung und Schlackenmenge von größerer Bedeutung. Die Beziehungen zwischen Schlacken- und Roheiseigenschaften lassen sich dahin zusammenfassen, daß ein Gießereiroheisen um so weicher ist, je größer die spezifische Schlackenmenge ist. Eine hochbasische Schlacke wirkt wärmetönend, d. h. man kann die Schlacke in ihrer Wirkung als flüssige Temperatur bezeichnen. Roheisensorten, die mit basischer Schlacke erblasen worden sind, zeichnen sich durch groben kristallinen Bruch aus und sind im allgemeinen weich. Mit einer Treffsicherheit von etwa 70 bis 80 % läßt sich sagen, daß grobkörniges Eisen weichmachende Eigenschaften hat und geringe Schwefelgehalte besitzt. Ausnahmen bestätigen jedoch auch hier die Regel. So kann auch ein Eisen mit losgrauem Gefüge zuweilen höheren Schwefelgehalt aufweisen. Feinkörniges Eisen ist im allgemeinen hart. Auch hier könne man, allerdings nicht mit der gleichen Treffsicherheit wie beim weichen Eisen, sagen, daß feinkörniges Eisen weich ist, wenn der

Gehalt an gebundenem Kohlenstoff sich unter 0,6 % bewegt. Diese klaren Eigenschaften würden jedoch vielfach durch Nebenerscheinungen bei der ersten Schmelzung überdeckt. Um von diesen unbekanntem Roheiseigenschaften mehr zu erfahren, ist der Berichterstatter auf der Duisburger Kupferhütte seit zwei Jahren damit beschäftigt, in einer groß angelegten Arbeit das Verhalten von etwa 24 verschiedenen Roheisensorten beim wiederholten Umschmelzen zu erforschen. Die Untersuchungen sind jedoch noch nicht abgeschlossen. Es können daher nur Teilergebnisse in Form eines Vorberichtes gegeben werden. Zunächst war eine grundsätzliche Frage zu lösen: Soll man derartige Versuche laboratoriumsmäßig durchführen oder unter Bedingungen, die mehr den betriebsmäßigen Belangen entsprechen? Die Laboratoriums-Schmelzversuche sind im allgemeinen unzureichend, weil sie die Bedingungen der Praxis nur schwer erfüllen können. Der Berichterstatter glaubt, den Mittelweg gegangen zu sein, wenn er dem Tiegel als Umschmelzvorrichtung den Vorzug gab. Es wurden Rundstäbe gegossen und die Proben für die Zerreiß- und Biegefestigkeit, Härte- und Gefügeuntersuchung aus diesen herausgedreht. Die Treffsicherheit der so erhaltenen Proben war ausgezeichnet, die hohen Kosten wurden durch diese Sicherheit und das Gefühl, daß man einen zweiten Stab nicht herstellen braucht, reichlich aufgewogen. Bei Nachprüfungen wurden Unterschiede in der Festigkeit von höchstens 3 % festgestellt.

Sämtliche Versuchsreihen ergaben überraschend außerordentlich geringe Festigkeit in den Urproben erster Schmelzung, die sich zwischen 8,5 und 12 kg Zerreißfestigkeit und 18 bis 29 kg Biegefestigkeit bewegten. Wiederholte Umschmelzungen stellten weitgehende Verbesserungen dar, sämtliche Festigkeitswerte stiegen. Dabei zeichneten sich die Gießereiroheisen durchweg durch größere Festigkeit aus als die Hämatite, und zwar nimmt die Festigkeit mit der Schmelzzahl noch stärker zu. Der Berichterstatter glaubt, daß das Phosphid-eutektikum beim wiederholten Umschmelzen zerrissen wird und sich so fein verteilt, daß man von einem Feingewebe sprechen kann, das gewissermaßen wie Kitt die einzelnen Gefügebestandteile zusammenhält. Beachtenswert ist auch die Tatsache vom Auftreten von Titan und seinen Eigenschaften in den meisten Roheisensorten. Der Titangehalt bewegt sich fast in allen Handelshämatiten zwischen 0,06 und 0,07 %. Titan wirkt im allgemeinen auf das Roheisen günstig ein, indem es die Festigkeit erhöht, auf Kornverfeinerung hinwirkt und in gleichem Maße den Graphit erhöht wie den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff vermindert. Weniger günstig wirkt Titan bei gleichzeitiger Anwesenheit von Mangan. Titan ist als Nitrid enthalten und begünstigt die Steigerung von Mangansulfid. Es sind in etwa 300facher Vergrößerung Gefügeflächen festgestellt, welche Mangansulfid-Anhäufungen als Folge von vorhandenem Titanitrid einschlossen, die auf 15 bis 20 % geschätzt werden konnten. Derartige Ungleichmäßigkeiten im Feinbau müssen natürlich sehr verschiedene Festigkeiten bei Gußstücken herbeiführen. Bei manganfreien Roheisensorten mit gleichem Titangehalt tritt diese unangenehme Eigenschaft nicht auf, so daß man in diesem Falle von einer günstigen Einwirkung des Titans auf die Eigenschaften von Roh- und Gußeisen sprechen kann.

Wiederholtes Umschmelzen bedeutet eine Güteverbesserung des Roheisens. Zwischen der 1. und 5. Umschmelzung zeigten sich Festigkeitssteigerungen bis zu 100 %, ohne daß die Zusammensetzung sich wesentlich änderte. Man könnte daraus schließen, daß Gußbruch höher bewertet werden muß als Roheisen. Doch wäre eine derartige Folgerung ein Trugschluß, da man die Analysenverschlechterung beim Kuppelofenschmelzen nicht unberücksichtigt lassen darf, die hauptsächlich in einem starken Siliziumabbrand und einer unerwünschten Schwefelanreicherung besteht. Anders verhält es sich jedoch mit dem Gußbruch aus dem Elektroofen, bei dem eine Verschlechterung der wichtigsten Roheisenbestandteile nicht eintritt, so daß man beim Schmelzen im Elektroofen ausschließlich von einer Güteverbesserung



reden kann. Man wird zu der Anschauung kommen müssen, daß Elektroofen-Gußbruch mit seiner vorzüglichen Zusammensetzung, mit seinem durch starke Ueberhitzung verfeinerten Korn und dem gleichmäßigen perlitischen Gefüge einen größeren Wert hat als gewöhnlicher Gußbruch und sogar als Roheisen erster Schmelzung und gleicher Zusammensetzung.

Der Berichterstatter ist weiter der Frage nachgegangen, die Ursache des Unterschiedes von Holzkohlen- und Koksroheisen gleicher Zusammensetzung zu ergründen. Verschiedene schwedische Holzkohlenroheisenarten mit Sonderroheisen gleicher Zusammensetzung wurden von der Duisburger Kupferhütte untersucht, es konnten jedoch nicht die geringsten Unterschiede festgestellt werden. Damit solle jedoch nicht gesagt sein, daß zwischen Holzkohlen- und Koksroheisen gleicher Zusammensetzung überhaupt kein Unterschied bestehen könne; aber die Tatsache, daß beim mehrmaligen Umschmelzen die Festigkeitswerte der beiden Versuchsreihen gleich und bei einzelnen Koksroheisenarten sogar höher waren, erscheine wichtig genug, um sie mitzuteilen. Die Tatsache, daß weder metallographisch noch analytisch noch physikalisch irgendein Unterschied zwischen Holzkohlen- und Koksroheisen nachgewiesen werden konnte, verdiene besonders unterstrichen zu werden. Es treten zweifellos im Roheisen Einflüsse auf, die wir heute noch nicht beweisen, nur lediglich vermuten können. Rein gefühlsmäßig sei anzunehmen, daß Roheisenarten gleicher Zusammensetzung, aber verschiedener Zähflüssigkeit, im Hochofen sich unterschiedlich gegen die Gasaufnahme verhalten und andererseits auch beim Abstecken und Erstarren des Eisens die eingeschlossenen Gase sehr ungleichmäßig abgestoßen werden, d. h. ein dickflüssiges träges Roheisen wird sehr wenig Gase abgeben und infolgedessen auch wenig sprühen; umgekehrt wird man bei dünnflüssigem Eisen im allgemeinen starkes Sprühen beobachten können, das auf Gasabstoßung schließen läßt. Aber solange jede einwandfreie Gas- und Sauerstoffbestimmung im Roheisen und Stahl eine Doktorarbeit sei, würden wir kaum in der Lage sein, wesentliche Fortschritte in der Erkenntnis dieser Vorgänge zu machen.

Vorstehende Mitteilungen sind das Vorergebnis einer großen Versuchsreihe, zu der etwa 1000 Schlibilder und mehrere 1000 Festigkeitsprüfungen vorgenommen wurden. Grundsätzlich müsse daran festgehalten werden, daß nur die Auswertung vieler Versuchszahlen Klarheit bringen kann, und daß die Großzahlforschung auch hier wertvolle Dienste leistet.

Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen ergänzt die Ausführungen durch das, was beim Verein deutscher Eisengießereien in dieser Sache geschehen ist. In der Duisburg-Meidericher Hütte wurde das Hämatiteisen unter anderen Bedingungen erschmolzen als sonst üblich. Dieses Eisen sei in drei verschiedenen Gießereien benutzt worden, ohne daß ein Unterschied bei Verwendung von gewöhnlichem Hämatitroheisen und diesem besonders hergestellten Eisen festgestellt werden konnte. Die Versuche seien als ergebnislos zu bezeichnen.

Dr.-Ing. Wagner führt diese Erfolglosigkeit der Versuche darauf zurück, daß es ein einzelnes Hochofenwerk gar nicht in der Hand habe, ein hart- oder weichmachendes Roheisen durch geringe Möllerveränderung zu erblasen, da dann die Lösung der ganzen Frage ja keine Schwierigkeiten mehr mache. Daneben weist er noch auf die Einwirkung von Blei und Zink auf das Roheisen hin. Auf den Einwand hin, daß die Zunahme der Festigkeit durch mehrmaliges Umschmelzen durch den Abbrand an Silizium veranlaßt werde, stellt er fest, daß für diese Steigerung die veränderte Zusammensetzung nicht herangezogen werden könne. Auch träge die Güteverbesserung des mehrmals umgeschmolzenen Roheisens gegenüber dem Guß erster Schmelzung nur dann zu, wenn nicht durch Zwischenschaltung eines heizbaren Mischers oder Flammofens das Roheisen überhitzt worden sei.

Der Vorsitzende stellt fest, daß die Versammlung einstimmig der Ansicht ist, die Versuche fortzusetzen.

2. Verhalten von Gußeisen bei höheren Temperaturen. Dr.-Ing. A. Wedemeyer teilt mit, daß bereits im Vorjahre über den Arbeitsplan zur Untersuchung der Frage des Verhaltens von Gußeisen bei höheren Temperaturen ausführlich berichtet wurde<sup>1)</sup>. Auf Grund einiger in der Zwischenzeit angestellter Versuche wurde es für notwendig erachtet, eine Aenderung des Arbeitsplanes vorzunehmen. Temperaturen von unterhalb 400° innerhalb der Zeiten, die praktisch für Versuche nur in Frage kommen können, haben nach Angaben von Schwinning nur einen unwesentlichen Einfluß auf das Wachsen von Gußeisen. Andererseits wird bei Temperaturen von 800° der Einfluß der Oxydation schon so vorherrschend, daß nur Vakuumversuche bei dieser Temperatur als zweckmäßig erachtet wurden. Für die Laboratoriumsversuche kommen mithin nur Temperaturen von 400, 500, 600 und 700° in Frage. Die Proben wurden bereits den einzelnen Mitgliedern übersandt, so daß mit einem baldigen Abschluß der Untersuchungen zu rechnen ist.

Mittlerweile untersuchten W. Schwinning und H. Flößner<sup>2)</sup> fünf verschiedene Gußsorten teils unter Dauer-, teils unter Pendelerhitzung bei Temperaturen zwischen 200 und 650° unter Zutritt von Luft. Die Ergebnisse ihrer Arbeit können dahin zusammengefaßt werden, daß erst bei Temperaturen oberhalb 400° ein merkliches Wachsen festzustellen ist. Die graphischen Ergebnisse weisen zunächst einen schwachen Anstieg der Wachstumskurve mit der Erhitzungsdauer bzw. Periodenzahl auf, an den sich ein stark ansteigender Teil anschließt. Aus den gleichzeitig angestellten Gefügeuntersuchungen wurde geschlossen, daß der schwache Anstieg mit einer Einförmung der Zementitlamellen und der starke Anstieg mit dem Zerfall der Karbidkörner im Graphit in Zusammenhang zu bringen ist. Wie weit die Einförmung an der Längenzunahme beteiligt ist, soll durch weitere Untersuchungen an Stahlproben geklärt werden. Die Ergebnisse stehen allerdings noch aus. Von anderer Seite wurden vergleichende Wachstumsuntersuchungen an gußeisernen Rohren, hergestellt nach dem Sandguß- und Schleudergußverfahren, bei niedrigen Temperaturen angestellt. Die Untersuchungen erstreckten sich auf eine Versuchsdauer von 435 st, bei den für gußeiserne Vorwärmerohre in Frage kommenden Temperaturen von 300 bis 400°. Bei periodischen Glühungen ist eine Volumenänderung der Schleudergußrohre nicht mehr festzustellen, was darauf zurückzuführen ist, daß Schleudergußrohre schon bei der Herstellung einem Glühen unterworfen werden und so die Rohre in lieferfähigem Zustand zum Teil ausgewachsen sind.

Dr.-Ing. Geilenkirchen teilt hierzu ergänzend mit, daß zur Durchführung der Arbeiten sowohl vom Verein deutscher Eisenhüttenleute als auch vom Verein deutscher Eisengießereien je ein Ausschuß eingesetzt worden sei, der jeder für sich gearbeitet hat. Dem Ausschuß des Gießereiverbandes gehören Professor Dr. Bauer, Sipp und Erbreich an. Er hoffe, daß der Ausschuß im August d. J. wieder zusammentreten und die Ergebnisse der Untersuchungen prüfen könne.

Frhr. v. Gienanth bittet das Wachsen der Kolben von Explosionsmotoren mit in die Untersuchungen einzubeziehen.

## B. Arbeiten des Vereins deutscher Eisengießereien.

1. Zweckmäßige Durchbildung von Gußstücken. Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen berichtet, daß über diesen Punkt eine Arbeit abgeschlossen und der Öffentlichkeit zur Prüfung übergeben ist. Zu den Entwürfen, die der Gießereiverband schon an die Maschinenbauanstalten hat verteilen lassen, sollen noch Erläuterungen gedruckt werden, die zu den einzelnen Bauregeln eine Anzahl von Beispielen geben.

2. Untersuchungen von Gießereitrockenöfen. Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen teilt mit, daß auf

<sup>1)</sup> St. u. E. 46 (1926) S. 1022.

<sup>2)</sup> Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 103 (1927). Siehe S. 1075/9 dieses Heftes.



ein Preisausschreiben des Gießereiverbandes fünf Arbeiten<sup>1)</sup> eingegangen seien, die aber nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden könnten, da sie auf verschiedenen Gesichtspunkten aufgebaut seien. Dipl.-Ing. Ebling hat mit dem Trockenofen-Ausschuß die Ergebnisse geprüft und empfohlen, nach folgenden vier Gesichtspunkten zu arbeiten: 1. Angaben für Aufstellung von Stoff- und Wärmebilanz und Ermittlung des Wirkungsgrades, 2. Bilanz, 3. Wirkungsgrad, 4. Angaben zur Beurteilung des Wirkungsgrades. Sobald die Richtlinien festgelegt sind, sollen einheitliche Untersuchungen an einer großen Zahl von Trockenöfen gemacht werden.

### C. Arbeiten des Vereins deutscher Stahlformgießereien.

Ueber die weiteren Untersuchungen, weshalb saurer Stahl mehr zu Schwindrissen neigt als basischer, berichtet Dr.-Ing. P. Bardenheuer. In Zahlentafel 1 sind die Ergebnisse von Versuchen der Friedrich-Wilhelms-Hütte zu Mülheim-Ruhr, über die Dr.-Ing. Bauwens schon kurz berichtet hat<sup>2)</sup>, unter Berücksichtigung der Phosphor- und Schwefelgehalte der verwendeten Werkstoffe kurz zusammengefaßt. Daraus geht hervor, daß bei der hier gegebenen Gestalt des Gußstückes und dem Zustand der Form Warmrisse dann auftreten, wenn die Summe von Phosphor und Schwefel eine gewisse Grenze, die bei 0,100 % oder wenig darüber zu liegen scheint, überschreitet.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Probe Nr.	Werkstoff	Guß- stück	Riß- bildung	Mittlere Gehalte		
				P %	S %	(P+S) %
1	Basischer Siemens-Martin-Stahl	Großes Gitter	keine	0,019	0,021	0,040
2	Saurer Siemens-Martin-Stahl	Großes Gitter	Risse	0,111	0,055	0,166
3	Basischer Siemens-Martin-Stahl	Kleines Kreuz	keine	0,023	0,029	0,052
4	Saurer Siemens-Martin-Stahl	Kleines Kreuz	Risse	0,120	0,060	0,180
5	Bessemer-Stahl aus Mischer	Großes Gitter	Risse	0,088	0,045	0,133
6	Bessemer-Stahl aus Kuppelofen	Großes Gitter	Risse	0,105	0,051	0,156
7	Bessemer-Stahl aus Mischer	Kleines Kreuz	keine	0,080	0,013	0,093
8	Bessemer-Stahl aus Kuppelofen	Kleines Kreuz	Risse	0,110	0,053	0,163

Phosphor und Schwefel neigen bekanntlich sehr zur Seigerung, so daß die zwischen den ausgeschiedenen Kristallen befindliche angereicherte Mutterlauge lange flüssig bleibt. Wird nun ein Gußstück aus phosphor- und schwefelreichem Stahl unmittelbar nach der Erstarrung, wo die Schwindung bekanntlich am schnellsten verläuft, durch den Kern oder die Form herein behindert, so kann es eine nennenswerte plastische Formänderung nicht mitmachen, weil noch flüssige Teile zwischen den Kristallen sitzen; er verliert seinen Zusammenhang, d. h. es treten Warmrisse auf. Da das Schwindungsmaß nicht viel vermindert werden kann, bleibt zur Verhinderung der Warmrisse nur der Weg frei, dafür zu sorgen, daß das Stück frei schwinden kann. Eine Arbeit über Schwindung und Warmrißbildung, die die hier aufgeworfene Frage zum Teil behandelt, wird demnächst

vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung veröffentlicht werden.

### D. Arbeiten des Vereins deutscher Gießereifachleute.

Untersuchung der Ausstampfmassen für Kuppelöfen. Oberingenieur Chr. Gilles teilt mit, daß es nach Beendigung der Vorarbeiten im Unterausschuß nur auf genügende Unterlagen aus den Betrieben ankomme. Auf den Aufruf an die Gießereien seien nur zwei Berichte eingegangen, so daß es wenig aussichtsreich erscheine, die Arbeiten mit Erfolg zu Ende zu führen, falls nicht noch mehr Werke ihre Ergebnisse bekanntmachten.

Mit dem Vorschlag von Dr.-Ing. S. Werner, die Arbeit in Gemeinschaft mit dem Gießereiverband durchzuführen und nochmals an die Gießereien wegen Zahlenangaben heranzutreten, erklärt die Versammlung ihr Einverständnis.

### E. Arbeiten des Gesamtverbandes deutscher Metallgießereien.

Statistik über Schmelztiegel. Der Geschäftsführer, Oberstleutnant a. D. Reiff, machte an Hand ausgedehnter Zahlenunterlagen Angaben über Preise, chemische Zusammensetzung, Lebensdauer der Tiegel für den Metallguß und Verwendung der Tiegelscherben.

### F. Arbeiten des Gießereinormenausschusses (Gina).

Ueber den Fortgang der Normungsarbeiten im Gießereiwesen erstattet in Vertretung des Obmannes des Werkstoffausschusses „Gußeisen“ Zivilingenieur J. Mehrrens einen Bericht, der an anderer Stelle<sup>1)</sup> schon ausführlich wiedergegeben ist.

Es wird von Dr.-Ing. Stotz und Ingenieur Bock noch mitgeteilt, daß die Normung der Tempergießereien Fortschritte gemacht habe und vom Verein deutscher Gießereifachleute Arbeiten zur Feststellung der Hochwertigkeit von Gußeisen aufgenommen seien, was von der Versammlung begrüßt wird. Der Verein deutscher Stahlformgießereien hat sich mit dem Verhalten von Stahlguß bei höheren Temperaturen befaßt und denkt über die Versuche in der nächsten Versammlung berichten zu können.

#### Zu Punkt 3: Verschiedenes.

Eine Anregung von Dr.-Ing. Wedemeyer, die Berichte den Mitgliedern des Technischen Hauptausschusses in Zukunft vier Wochen vor der Tagung zuzustellen, soll nach Möglichkeit durchgeführt werden.

Dr.-Ing. S. Werner berichtet eingehend über die Gründung der Internationalen Kommission der Gießereiverbände und betonte, daß es sich dabei ausschließlich um einen internationalen Ausschuß handle, der Ordnung in die Veranstaltung von Ausstellungen und Tagungen des Gießereiwesens bringen soll. Es sei festgelegt worden, daß nur Deutschland, England, Frankreich und die Vereinigten Staaten von Amerika internationale Ausstellungen und internationale Tagungen veranstalten dürfen, und zwar in Abständen von drei Jahren. Der nächste internationale Gießereikongreß wird 1929 in London stattfinden, 1932 folgt Deutschland, 1935 Frankreich und 1938 Amerika. In den Zwischenjahren steht es den anderen Ländern frei, Ausstellungen zu veranstalten, aber nicht internationale Ausstellungen und Tagungen. Bei diesen internationalen Zusammenkünften sollen an jedem Vormittag nur 3 bis 4 Vorträge gehalten werden, damit ein Uebermaß vermieden wird. Nur dem veranstaltenden Lande ist es gestattet, 2 bis 3 Vorträge zu bringen, den anderen nur einen. Bei der letzten Sitzung des internationalen Ausschusses in Brüssel waren Deutschland, Belgien, England, Frankreich, Spanien vertreten; Amerika, Schweden und Italien hatten Drahtschreiben gesandt. Er habe durchaus das Gefühl gehabt, daß man Wert darauf legt, mit Deutschland in gutem Einvernehmen zu stehen. Er habe den Franzosen versprochen, nicht hindernd im Wege

<sup>1)</sup> Gieß. 13 (1926) S. 709/47; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1331 u. 1457/70.

<sup>2)</sup> St. u. E. 45 (1925) S. 1678/80.

<sup>1)</sup> Gieß.-Zg. 24 (1927) S. 310/21; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 888.



stehen zu wollen, nachdem die Vorbereitungen für die internationale Ausstellung in Paris schon so weit gediehen seien. Es wird eine Ausstellung von Gußwaren sein, die wahrscheinlich auch von vielen deutschen Gießereien besichtigt werden wird. Deutschland wurde aufgefordert, Mitglied des internationalen Ausschusses zu werden. Für ihn ergab sich die Schwierigkeit, daß er zum stellvertretenden Vorsitzenden ernannt wurde, ohne daß er in Brüssel war. Vom Herbst dieses Jahres an habe er den Vorsitz. Er habe nun die Vorsitzenden der verschiedenen Gießereiverbände nach Düsseldorf einberufen. Dabei wurde festgestellt, daß wir grundsätzlich dem Gedanken zustimmen und uns vorbehalten, unsere Vertreter in dem Ausschuß zu bestimmen, daß wir keinen Kreislauf eintreten lassen wollen, sondern nur denjenigen entsenden, der uns geeignet erscheint. Er wolle betonen, daß andere Ziele, als Ordnung in den internationalen Tagungen zu schaffen, der Begründung und Bildung des Komitees nicht vorgelegen hätten. Er hoffe, die Anbahnung der guten nachbarlichen Beziehungen werde dazu führen, daß wir wieder leichter zu ausländischen Fachgenossen Zugang bekommen. Auf dem Umweg über diesen Ausschuß wieder Verbindung zu anderen Ländern anzuknüpfen, scheinere verheißungsvoll.

Zum Schluß dankt der Vorsitzende allen Teilnehmern, insbesondere den Berichterstattern und den an der Aussprache beteiligt gewesenen Herren, für die Anteilnahme, die sie den Verhandlungen entgegengebracht haben, und schließt damit die Versammlung um 7.45 Uhr.

### Verein deutscher Eisengießereien (Gießereiverband), Düsseldorf.

Der Verein deutscher Eisengießereien (Gießereiverband) hielt seine 57. Hauptversammlung am 1. und 2. Juni 1927 unter Vorsitz von Dr.-Ing. S. Werner, Düsseldorf, und unter starker Beteiligung der Behörden, der technischen Institute, der befreundeten Verbände des In- und Auslandes sowie der Presse in Stuttgart ab.

Der erste Teil der Tagung war wie üblich den Sitzungen der Ausschüsse und der Organe des Vereins vorbehalten, in denen die brennendsten Fragen und Aufgaben wirtschaftlicher und technischer Natur zur Erörterung standen. Außerdem wurden drei technisch-wissenschaftliche Vorträge aus dem Gebiete des Gießereiwesens gehalten.

Einleitend sprach Dr.-Ing. E. Heidebroek, Darmstadt, über

#### Grundfragen für Rationalisierung und Fließarbeit im deutschen Gießereiwesen.

Um die Bedeutung der Fließarbeit für die Gießertechnik richtig würdigen zu können, ist es nötig, die Grundlage der Arbeitsvorbereitung, die zur Fließarbeit führt, planmäßig zu betrachten. Das Wesen einer genauen Arbeitsvorbereitung besteht in drei Aufgaben, nämlich darin, die nach Zeitelementen aufgelöste Gesamtleistung zu ordnen im Hinblick auf 1. den Arbeiter, 2. den Arbeitsplatz, 3. das Werkstück. In bezug auf die arbeitende Person gruppieren sich die Arbeitselemente zu Lohnsätzen, Akkordzeiten, Arbeitspensum usw. Die Entwicklung geht hier den Weg, daß die Zeitbeweglichkeit des Arbeiters immer mehr einschränkt, auf dem Wege vom reinen Zeitlohnverfahren über den Stücklohn, den Zeitaakkord zum sogenannten Pensumverfahren mit genau festgelegter Arbeitsdauer. Damit wird der Anstoß zur Verringerung der Dauer der Arbeitsvorgänge vom Arbeiter bzw. der Werkstatt auf die Arbeitsvorbereitung übertragen.

Die Ordnung der Arbeitselemente in bezug auf den Arbeitsplatz führt zur planmäßigen Arbeitsverteilung auf alle vorhandenen Arbeitsgelegenheiten nach dem Gesichtspunkt eines möglichst vollständigen Beschäftigungsgrades. Auf das Werkstück bezogen, führt die Arbeitsvorbereitung zu dem Gedanken des ununterbrochenen Arbeitsflusses in dem Sinne, daß die einzelnen Arbeitsvorgänge am Werkstück sich unmittelbar folgen. Die eigentliche Bandarbeit ist die letzte Form der Fließ-

arbeit, die im übrigen aber auch ohne ein sichtbares Beförderungsmittel durchführbar ist.

Die folgerichtige Durchführung des Fließgedankens führt zur Beseitigung der Arbeitspausen am Werkstück und der Lagerzeiten. Für die Gießertechnik besteht an sich bereits ein ziemlich geschlossener Arbeitsfluß. Immerhin läßt sich derselbe noch an einzelnen Stellen, insbesondere bei den Hilfsbetrieben Kernmacherei, Putzerei usw., besser durchführen. Von größerer Bedeutung wird die Durchführung des Fließgedankens für die Gießereibetriebe bei der Durchführung der notwendigen Transportvorgänge und letiet damit zu einer Aenderung in der räumlichen Anordnung der Gießereiwerkstätten über, sobald eine einigermaßen nennenswerte Massenfertigung vorliegt. Verschiedene technische Lösungen sind hierfür denkbar, insbesondere die mechanische Bewegung des Formkastens an dem Formplatz vorbei zur Gießestelle zum Auswerfen und zurück zum Formplatz.

Die Anwendung von Schnellform-Maschinen drängt immer mehr zu solchen Maßnahmen. Ebenso wichtig ist aber die Einwirkung einer richtig durchgeführten Gießarbeit und die Festsetzung der Stückzeiten, insbesondere für die Auskehrung aller unnötigen Hilfsarbeiten. Auch führt sie zu der besten Lösung der Arbeitsverteilung, indem sie zur gleichmäßigen Besetzung der Arbeitsplätze nötigt.

Im ganzen gesehen, läßt die Durchführung einer planmäßigen Arbeitsvorbereitung nach allen drei Richtungen auch für die Gießertechnik eine wesentliche Verbesserung des Betriebszustandes erwarten, wobei dem erzieherischen Gedanken der Fließarbeit besondere Bedeutung zukommt.

Sodann berichtete Professor Dr. A. Kessner, Karlsruhe, über

#### Sandverdichtung und Sandfestigkeit unter besonderer Berücksichtigung neuerer Formverfahren.

Die Gießertechnik hat in den letzten Jahren durch zahlreiche Forschungsarbeiten in Industrie und Hochschullaboratorien und durch allmähliches Eindringen der Fließarbeit in den Betrieben eine Entwicklung erfahren, die kaum voraussehen war. Ein ausgedehntes Vortragswesen in den verschiedenen Fachgruppen, dazu vorzüglich organisierte und von Fachgelehrten geleitete Ferienkurse in einigen für das Gießereiwesen besonders gut eingerichteten Hochschulen haben dazu beigetragen, das Gießereiwesen, dessen Bedeutung für alle Industriezweige viel zu spät erkannt wurde, mehr in den Vordergrund technisch-wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Betrachtungen zu rücken. Wenn man das technische Schrifttum im Gießereiwesen studiert, findet man viele rein wissenschaftliche Abhandlungen, vorwiegend chemischer, metallurgischer oder technologischer Art, außerdem Beschreibungen neuer Gießereimaschinen und Einrichtungen, wirtschaftliche Betrachtungen und sonstige Abhandlungen, die eine Förderung für das bisher leider noch nicht an allen Hochschulen und mittleren technischen Bildungsanstalten genügend gewürdigte Gießereiwesen bedeuten.

Der Vortragende beschäftigte sich vorwiegend mit neuen Versuchen über die mechanische Prüfung fertiger Gußformen in Eisen- und Stahlgießereien. Die Untersuchungen bezogen sich nicht auf besonders hergerichtete Probekörper, sondern erstreckten sich auf fertige Gußformen, in denen der Sand nach verschiedenen in der Praxis gebräuchlichen Verfahren verdichtet wurde.

Die Bestimmung der Sandverdichtung in der Praxis bei Gebrauchsformen zeigt sehr verschiedene Werte, je nach dem ausgeübten Verfahren. Hierbei ist zu beachten, daß Feuchtigkeit, Tongehalt und Korngröße des Modell- und Füllsandes die beabsichtigte Stampfarbeit oder Sandverdichtung, die Gasdurchlässigkeit und die Bindefähigkeit stark beeinflussen. Es ist für den Gießereifachmann von größtem Wert, die nach diesen Gesichtspunkten günstigsten Sanddichten zu erforschen und geeignete Verfahren zu ihrer Ueberwachung zu benutzen.

Abweichend von den bisherigen Verfahren zur Prüfung der Sandverdichtung in Formkasten wird ein neues



Verfahren gezeigt, bei dem ein frei fallendes Gewicht einen bestimmten Eindruck in der Gußform hinterläßt. Als Maßstab für diese spezifische Sandverdichtung dient die Eindringtiefe bei gegebener Fallarbeit. Zur Bestimmung der Bindefestigkeit des nach irgendeinem Verfahren verdichteten Formsandes wird mit einer am Ende zugeschärften Blechhülse eine Sandprobe aus dem Formkasten ausgestochen und mittels einer Schraubenspinde langsam so weit herausgedrückt, bis das frei hängende Ende abbricht. Die Bindefestigkeit wird dann nach den Gesetzen der Festigkeitslehre genau so ermittelt, als wenn es sich um einen durch sein Eigengewicht abbrechenden frei tragenden Balken handelt. Zur Bestimmung der Gasdurchlässigkeit wird mit demselben Rohr eine Probe aus dem fertig aufgestampften oder gepreßten Formkasten herausgehoben und nach dem bekannten Verfahren von Steinitz untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutlich den Zusammenhang zwischen der spezifischen Sandverdichtung, der Bindefestigkeit und der Gasdurchlässigkeit. Diese neuen Prüfungsverfahren wurden in verschiedenen Gießereien angewendet; dabei ist besonders ein von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach ausgeübtes neues Verfahren der Sandverdichtung mit der Druckluft-Sandschleuder-Formmaschine bemerkenswert, bei der durch ein frei bewegliches Strahlrohr eine in allen Schichten des Formkastens gleichmäßige Sandverdichtung erzielt wird.

Zum Schluß behandelte Direktor K. Sipp, Mannheim,

#### Die Gußputzverfahren in ihrer Entwicklung bis zur Gegenwart.

Unter „Gußputzen“ versteht man die Arbeitsvorgänge, die

- a) zur Reinigung der aus der Form kommenden Gußstücke von dem auf den Außenflächen anhaftenden Formsand und von Rückständen des Kernstoffes im Innern,
- b) zur Beseitigung der Eingüsse, der Gußnähte und Grate nötig sind.

Die zum Putzen erforderlichen Arbeitsvorgänge lassen sich in Hand- und Maschinenarbeit unterteilen. Während die unter a genannten Arbeiten, die Beseitigung der Rückstände von Form- und Kernstoff, durch Scheuern oder Erschütterung der Stücke bewerkstelligt werden, werden die unter b angeführten Arbeiten durch schneidende Werkzeuge durchgeführt.

Bis zur Jahrhundertwende wurden die ersteren Arbeiten fast ausschließlich durch Abbürsten mittels Stahlbürste und Abklopfen von Hand oder durch Kollern in einer Scheuertrommel maschinell vorgenommen, die unter b angeführten Arbeiten dagegen mittels Meißel, Feile oder Sandstein durchgeführt.

Die zunehmenden Ansprüche an die äußere Beschaffenheit der Gußwaren, wohl auch verbunden mit der Absicht, die Putzarbeiten für die Umgebung weniger lästig zu gestalten, führten zur Einführung des Sandstrahlgebläses. Ledebur weist schon 1892 darauf hin, daß das Sandstrahlgebläse, von dem Amerikaner Tilghmann erfunden, seit Anfang der siebziger Jahre bekannt und in Gebrauch sei. Die Arbeitswirkung des Sandstrahlgebläses besteht darin, daß scharfer Sand, neuerdings auch Stahlkörner durch Luftstrom auf das zu putzende Stück geschleudert und dadurch die Oberfläche von Sand und anderen Verunreinigungen befreit wird. Man unterscheidet dabei das Saugsystem, das Drucksystem und das Schwerkraftsystem, je nachdem, ob der Sand angesaugt, gedrückt oder durch freien Fall von oben dem Luftstrom zugeführt wird.

Je nach der Anordnung unterteilt man sie wieder in folgende Sandstrahl-Gebläsearten: 1. Freistrahler, 2. Drehtisch, 3. Sprossentisch, 4. Rollbahntisch, 5. Kasten-gebläse, 6. Trommelgebläse, wozu noch Sonderausführungen für bestimmte Zwecke treten.

Während die Entstehung des Sandstrahlgebläses Amerika zuzuschreiben ist, muß festgestellt werden, daß die Entwicklung zur heutigen Höhe in erster Linie deutsches Verdienst ist. Erst spät fanden die Sandstrahl-

gebläse auch in Amerika einige Verwendung. Dort ist die Putztrommel allgemein verbreitet, jedoch hat sich daneben neuerdings das Drehtischgebläse eingebürgert. Es arbeitet ziemlich restlos nach dem Drucksystem und steht somit im Einklang mit den deutschen Bauarten. Besonderes Augenmerk schenkt man in Amerika wie auch bei uns der Abscheidung des Staubes.

An dieser Stelle sei auch ein Wort zu der Frage „Quarz- oder Stahlsand“ gesagt. Wiederholt gingen Nachrichten durch die Fachblätter, daß in Amerika die Verwendung von Stahlsand sehr beachtenswerte Erfolge ergeben hätte. Auch deutsche Firmen haben den Verkauf von Stahlsand aufgenommen. Nach Angaben von Geilenkirchen scheinen die Erfolge in Amerika jedoch nicht so eindeutig zu sein, um dem Stahlsande die Ueberlegenheit zuzuerkennen.

Der Vergleich zwischen deutschen und amerikanischen Putzverfahren ergibt, daß wir hier die Sandstrahlgebläse in erster Linie entwickelt haben, während die Entwicklung drüben mehr bei den Trommeln lag. Doch findet mit Recht die Scheuertrommel mit Putzsternen bei uns steigende Anwendung wegen ihrer beachtenswerten Vorzüge zum Putzen gewisser Klassen Gußwaren.

Als wichtiges Werkzeug für die unter b angeführten Putzarbeiten kann auch heute noch der Meißel angesehen werden, früher der Handmeißel, jetzt der viel wirtschaftlicher arbeitende Preßluftmeißel. Dem Meißel kommt die weitaus größte Bedeutung zum Entfernen der Gußnähte, Ansätze und Grate zu, besonders bei größeren, schwer beweglichen Gußstücken. Nach dem Meißel findet dann die Feile noch Verwendung. Für kleinere Gußstücke pflegt man statt Meißel und Feile dagegen mehr den Schleifstein zu benutzen. Der früher übliche Sandstein hat dem wirtschaftlicher arbeitenden Schmirgelstein allgemein Platz gemacht. Es ist stets eine Aufsaugung für den Schleifstaub mit verbunden.

Zu dieser ortsfesten Ausführungsform gesellen sich in der neueren Zeit Ausführungen beweglicher Art, die gestatten, Gußstücke jeder Form und Ausdehnung von Hand örtlich zu behandeln. Zum Entfernen der Trichter und Aufgüsse leisten Metallsägen in Form von Kreissägen gute Dienste.

Vor Jahren gingen Nachrichten durch die Presse, daß in Amerika der Wasserstrahl als Mittel zum Putzen verwendet werde. Die Einrichtung besteht in der Hauptsache aus einem Gehäuse bzw. Raum, in dem eine Anzahl Düsen angeordnet sind, die Wasserstrahlen von allen Seiten auf das auf einem der Tische stehende Gußstück schleudern, und die den Form- und Kernsand ab- bzw. ausspülen. Bei Lanz in Mannheim wurden schon früher Versuche angestellt, um zu prüfen, wie weit das Wasser als Mittel zum Putzen dienen kann, und zu diesem Zweck eine Kesselspeisepumpe für 10 bis 12 at Druck in Anwendung gebracht. Die Versuche zeigten jedoch, daß der Wasserverbrauch ungeheuer groß und die Wirtschaftlichkeit dieser Arbeitsweise nicht gegeben war. Man setzte die Versuche fort, indem man höhere Wasserdücke mit kleineren Düsen anwendete. Planmäßige Versuche mit Düsenrößen von 10 mm abwärts und Drücken von 20 at aufwärts bis 50 at ergaben, daß sich mit zunehmendem Wasserdruck und geringem Düsenquerschnitt eine sehr günstige Wirkung sowohl in der abschließenden Art auf den Sand, als auch in der Verminderung des Wasserverbrauches einstellte. Durch die Gestaltung der Düsen sowohl in geradliniger Form als auch in Winkelform hat man es in der Hand, in alle Hohlräume hinein zu gelangen und dadurch auch verwickelte Gußstücke mit Erfolg zu reinigen. Die Wirtschaftlichkeit wächst, je verschlungener die Gußstücke sind. Außerdem können die Kerneisen ohne Zerstörung entfernt und wieder benutzt werden. Der größte Vorteil ist jedoch darin zu erblicken, daß sich der Vorgang vollständig staubfrei abspielt.

Am zweiten Verhandlungstage fand im großen Hörsaal der Technischen Hochschule die eigentliche Hauptversammlung statt, in der nach Begrüßungsansprachen und Erledigung einer Reihe geschäftlicher Angelegenheiten der Vorsitzende den



**Tätigkeitsbericht über das abgelaufene Geschäftsjahr<sup>1)</sup>**

erstattete, das sich infolge der Früherlegung der Hauptversammlung nur über einen Zeitraum von etwa 9 Monaten erstreckt. Im Mitgliederstand hat sich die Wirtschaftskrise erst gegen Ende 1926 voll ausgewirkt, und der Verein hat so leider manches Mitglied einbüßen müssen. Demgegenüber ist im Zeichen der Wiederbelebung der Industrie in den Betrieben ein ständiges Steigen in der Zahl der beschäftigten Arbeiter festzustellen; während im 2. Halbjahr 1926 von den Mitgliedwerken an beitragspflichtigen Gießereiarbeitern etwa 65 000 beschäftigt wurden, ist diese Zahl bis zum 1. April 1927 auf etwa 72 000 gestiegen. Auch sind im neuen Jahr etliche Werke dem Verein wieder beigetreten.

Die Arbeiten des Vereins auf wirtschaftlichem Gebiete erstreckten sich bei den allgemeinen volkswirtschaftlichen wie verkehrstechnischen, handelspolitischen und steuerlichen Fragen in erster Linie auf die Zusammenarbeit mit den verwandten Verbänden. Unter den eigenen wirtschaftlichen Arbeiten stand neben der Rohstoffbeschaffung durch die Gußbruch-Einkauf-G. m. b. H. die Preisregelung für die Gießereien an der Spitze, wobei sich der Verein zum erstenmal seit Mai 1925 mit Rücksicht auf die wesentliche Steigerung der Gesteigungskosten zu einer Preiserhöhung entschließen mußte. Aber auch dem weiteren Ausbau der Selbstkostenberechnung wurde die gebührende Beachtung geschenkt mit dem Ziel, die Mitglieder zu genauer Kalkulation unter erschöpfender Erfassung aller Berechnungsgrundlagen dauernd anzuleiten und zu erziehen. Ferner wurden eine Reihe betriebswirtschaftlicher Arbeiten neu aufgenommen sowie der Weg der Spezialisierung und Rationalisierung der Betriebe fortgesetzt. Bei diesen Arbeiten leistete auch die Gießerei-Beratungs-G. m. b. H., die sich besonders auf dem Gebiete der Kuppelofenschmelzung betätigte, weiter wertvolle Dienste. Um die Auswirkung aller dieser Arbeiten auch für die Zukunft zu sichern, wurde auf die Heranbildung eines tüchtigen Nachwuchses durch Unterstützung der technischen Institute sowie bedürftiger Studierender besonderer Wert gelegt und auch der Lehrlingsausbildung erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Von den technischen Arbeiten haben die vom Verein herausgegebenen Konstruktionsregeln für Grauguß große Verbreitung und Beachtung im Auslande gefunden; eine ausführliche Erläuterungsschrift ist in Vorbereitung. Auf dem Gebiete der Formsandforschung sind nach Abschluß der allgemeinen Versuche über Formsandprüfung eingehende Einzeluntersuchungen eingeleitet mit dem Ziele, auch die noch weniger beachteten oder ganz unbekanntem Formsandvorkommen festzustellen und nutzbar zu machen. Die Untersuchungen über das Wachsen von Grauguß bei höheren Temperaturen wurden mit zahlreichen Versuchen fortgesetzt, ebenso die Untersuchungen der Beeinflussung der Güte des Roheisens durch den Hochofenschmelzgang. Unter Auswertung der durch das Preisausschreiben des Vereins erzielten Ergebnisse sind Richtlinien für die Aufstellung der Wärmebilanz von Trockenöfen aufgestellt, worüber, wie auch über andere wichtige Gebiete, in der zur Hauptversammlung erscheinenden Festschrift der Vereinszeitschrift „Die Gießerei“ berichtet ist. Die Normungsarbeiten wurden auf den verschiedensten Gebieten des Gießereiwesens fortgeführt.

Den Stand der gesamten Gießereitechnik der Öffentlichkeit vorzuführen, wird wieder Aufgabe der nächsten Gießereifachaustellung sein, die unter dem Gesichtspunkt „Sparsamer Betrieb“ von den Gießereien im Jahre 1929 veranstaltet werden soll. Bei all diesen Arbeiten ist ferner ein enges Zusammenarbeiten mit den verwandten Fachverbänden erforderlich, sei es im Technischen Hauptausschuß für Gießereiwesen, sei es bei der Vorbereitung der im Oktober in Berlin stattfindenden Werkstofftagung, sei es endlich bei der Veranstaltung der bevorstehenden internationalen Gießereifachaustellungen und -kongresse. Gerade das letztere Gebiet bedarf besonderer Pflege, um sowohl im Inlande als auch im Aus-

lande offenkundig darzutun, daß deutsches Gußeisen mit dem ausländischen jeden Vergleich aushält.

Im Anschluß daran hielt Professor Dr. E. Leidig, Berlin, einen bemerkenswerten Vortrag über

**Das Wirtschaftsjahr 1926/27,**

auf dessen vollständige Wiedergabe an anderer Stelle<sup>1)</sup> besonders hingewiesen sei.

Ein gemeinsames Essen und ein Ausflug in die Schwäbische Alb beschlossen die glänzend verlaufene Tagung.

**American Foundrymen's Association.**

(30. Hauptversammlung 27. September bis 1. Oktober in Detroit. Schluß von Seite 832.)

J. T. Mac Kenzie, Birmingham, Ala., legte einen Bericht vor über den

**Einfluß von Phosphor auf Gußeisen.**

Der Verfasser kam in einer früheren Arbeit<sup>2)</sup> zu dem Ergebnis, daß Gußeisenstäbe mit hohen Phosphorgehalten sich je kg Belastung stärker durchbiegen als solche mit niedrigen Gehalten. In Fortsetzung dieser Versuche hat der Verfasser an Gußeisenstäben verschiedener Zusammensetzung und Herkunft den Elastizitätsmodul bei verschiedener Belastung und bei der Bruchlast bestimmt. Die Probestäbe hatten einen rechteckigen Querschnitt von 25,4 × 50,8 mm und eine Prüflänge von 609,6 mm. Den Elastizitätsmodul bei 12,656 kg/mm<sup>2</sup> Belastung und bei der Bruchlast zeichnete er von jedem einzelnen Versuch in Abhängigkeit von dem

Wert  $C + \frac{Si}{3}$  punktweise auf, und zwar die einzelnen nach ihrem Phosphorgehalt geordneten Gruppen mit besonderer Bezeichnung.

Durch die teilweise ziemlich zerstreut liegenden Punkte ließen sich die in Abb. 1 wiedergegebenen Kurven legen, welche die mittlere Lage der Punkte annähernd kennzeichnen. Es zeigte sich dabei, daß bei beiden Belastungsstufen der Elastizitätsmodul mit zunehmendem Wert für  $C + \frac{Si}{3}$  kleiner wird, und zwar geht aus der

Verteilung der den verschiedenen Gruppen angehörigen Punkte hervor, daß diese Abnahme praktisch unabhängig vom Phosphorgehalt ist. Eine Uebersicht über die Ergebnisse ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Einfluß des Phosphorgehalts auf die Festigkeitseigenschaften von Gußeisen.

Gruppe	Zahl der Proben	Mittl. % Phosphorgehalt	C + $\frac{Si}{3}$ %	Biegefestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Brüchigkeit	Lage der Proben zu den Kurven I u. II in Abb. 1		
						Kurve I %	Kurve II %	
I	66	0,31	3,93	34,3	211	oberhalb	27,3	39,4
						auf*)	19,7	31,8
						unterhalb	53,0	28,8
II	66	0,67	4,05	30,3	210	oberhalb	36,9	40,0
						auf	29,2	24,6
						unterhalb	33,9	35,4
III	25	1,16	3,90	30,3	231	oberhalb	48,0	40,0
						auf	16,0	16,0
						unterhalb	33,9	44,0
IV	23	1,95	3,91	24,7	234	oberhalb	47,8	26,1
						auf	26,1	4,3
						unterhalb	26,1	69,6
V	6	3,15	3,31	22,2	290	oberhalb	16,7	16,7
						auf	16,7	0,0
						unterhalb	66,6	83,3

\*) Proben, deren Ordinaten nicht mehr als 0,05 % ( $C + \frac{Si}{3}$ ) von den Kurven entfernt liegen.

<sup>1)</sup> Gieß. 14 (1927) demnächst,

<sup>2)</sup> Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 445/67. Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 571/2.

<sup>1)</sup> Vgl. auch Gieß. 14 (1927) S. 421/31.



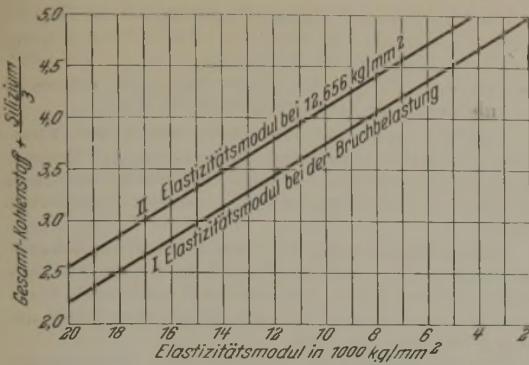


Abbildung 1. Abhängigkeit des Elektrizitätsmoduls phosphorhaltigen Gußeisens von dem Wert:  $C + \frac{Si}{3}$ .

Hier von sind nur die Gruppen I, III und IV miteinander vergleichbar, weil sie annähernd gleiche Werte für  $C + \frac{Si}{3}$  haben und sich nur im Phosphorgehalt voneinander unterscheiden. Die Festigkeit fällt in diesen drei Gruppen mit wechselndem Phosphorgehalt ab.

Die Gruppen IV und V wurden noch darauf untersucht, welche Festigkeit die oberhalb und welche die unterhalb der Kurve II in Abb. 1 liegenden Stäbe haben. Dabei ergab sich folgendes:

Gruppe	Stäbe oberhalb Kurve II	Anzahl	P <sub>2</sub>	$C + \frac{Si}{3}$	Biegefestigkeit kg/mm <sup>2</sup>
IV	Stäbe oberhalb Kurve II	6	1,86	3,92	31,9
	Stäbe unterhalb Kurve II	16	1,98	3,90	21,5
V	Stäbe oberhalb Kurve II	1	2,52	3,85	31,7
	Stäbe unterhalb Kurve II	5	3,28	3,20	20,3

Alle oberhalb der Kurve II liegenden Stäbe haben hiernach eine erheblich höhere Festigkeit als der Durchschnitt. Die Biegekurven ergeben, daß Stäbe mit hohem Phosphorgehalten bei geringer Belastung eine größere Durchbiegung zeigen als solche mit weniger Phosphor.

Es ist bemerkenswert, daß von den Eisensorten mit hohem Phosphorgehalt nur diejenigen eine hohe Festigkeit haben, die kalt erblasen und die aus Stahlschrott hergestellt sind. Das führt zu der Annahme, daß die überlegene Festigkeit der Stäbe der Gruppe I zum großen Teil der Verwendung der großen Mengen Stahl zugeschrieben ist.

Am Schluß wird noch hervorgehoben, daß alle untersuchten Stäbe aus heißem Eisen in trockenen Sandformen hergestellt sind, wobei der Flüssigkeitsgrad des Eisens unberücksichtigt geblieben ist, und daß bei der Besprechung der Festigkeit von Gußeisen allzu leicht übersehen wird, daß ein gesundes Gußstück das wichtigste ist. Die höchste Festigkeit wird stets bei einem möglichst niedrigen Phosphorgehalt, der allerdings noch eine genügende Dünflüssigkeit ergeben muß, erreicht. Für stoßfeste Gußstücke ist es aber wichtig, den Phosphorgehalt niedrig zu halten und die erforderliche Dünflüssigkeit durch Erhöhung des Kohlenstoffgehalts zu bewirken.

P. Bardenheuer.

Mit den Gründen, die dazu geführt haben, das Gußeisen allmählich aus einem großen Teil seines bisherigen Verwendungsgebietes zu verdrängen, beschäftigt sich O. Smalley, New York, in einer Arbeit über

**Hitzebeständiges und wenig zunderndes Gußeisen.**

Als ein Mittelding zwischen einem Rohstoff und einem verfeinerten Erzeugnis läuft das Gußeisen Gefahr, bei nicht sorgfältiger Ueberwachung der Erzeugung, als ein billiger, aber auch minderwertiger Werkstoff ange-

sehen zu werden. Man war daher vielfach bestrebt, ihn je nach dem Verwendungszweck entweder durch Stahlguß oder durch Sonderstähle und -legierungen zu ersetzen. Das Gußeisen wird sich in diesem Wettbewerb nur dann behaupten können, wenn es als gleichmäßig hochwertiges Erzeugnis auf den Markt kommt. Zu den Hauptbedingungen gehört dabei, daß das Gußeisen Temperaturwechsel verträgt, ohne dabei zu springen, daß es in der Hitze möglichst wenig wächst und zundernd und nicht brüchig wird, daß es gute Festigkeit bei genügender Zähigkeit besitzt und gegen Abnutzung widerstandsfähig ist. Die Möglichkeit von Erfolgen in dieser Hinsicht ist aufs engste verbunden mit der Menge und Form des ausgeschiedenen Graphits, mit der Beständigkeit der Karbide in der Hitze und mit der Wirtschaftlichkeit der erforderlichen Maßnahmen. Gute Ergebnisse hat nicht nur kalt erblasenes, sondern auch synthetisches Roheisen oder Halbstaht gehabt.

Im Halbstaht hat man durch Hinzufügen von Stahl zum Roheisen im Kuppelofen einen Ausgleich für die Ungleichmäßigkeiten des Roheisens gesucht. Gleichwohl besteht eine gewisse Unsicherheit der Ergebnisse. Halbstaht ist zumeist feinkörnig und fest, jedoch auch oftmals temperaturempfindlich und wenig zäh. Durch mangelnde Sorgfalt bei der Anwendung dieses billigen und unter Umständen recht brauchbaren Verfahrens ist der Halbstaht vielen Verbrauchern verdächtig geworden.

Andere Versuche sind in der Richtung gemacht worden, durch das metallurgische Verfahren die Feinheit der Graphitausscheidung sowie die Güte des Gußeisens zu steigern. Hier sind zu nennen das Thyssen-Emmel-Verfahren<sup>1)</sup>, bei dem im Kuppelofen ein hochwertiger Guß mit weniger als 3% C bei entsprechender Erhöhung des Siliziumgehaltes erzeugt wird, und das Wüst-Verfahren<sup>2)</sup>, bei welchem dem Einschmelzschachtlofen ein ölgefeuerter Herd angeschlossen ist.

Neben der Verbesserung der metallurgischen Verfahren sind die Fortschritte in den Gießereiverfahren hervorzuheben. Sie beruhen auf dem Umstande, daß in gewissen Grenzen in jedem Gußeisen durch Regelung der Abkühlungsgeschwindigkeit während der Erstarrung, unabhängig von den Abmessungen des Gußstückes, das gleiche Gefüge erzeugt werden kann. Für die Verwendung, insbesondere bei erhöhten Temperaturen, besteht aber ein großer Unterschied darin, ob dieses Gefüge durch schnelle Abkühlung eines weichen oder langsame Abkühlung eines harten Eisens erzielt wurde. Ein weiches, schnell erstarrtes Gußeisen wird durch nachträgliches Erhitzen auf 900° leicht seine guten Eigenschaften verlieren. Der Verfasser sieht daher einen besonderen Vorteil in der Verwendung eines harten Eisens mit beständigen Karbiden, hergestellt unter Zugabe von nur wenig Silizium oder unter Anwendung besonderer Zuschläge bei langsamer Erstarrung des Eisens.

Im Gegensatz zur Regelung der Abkühlungsgeschwindigkeit steht die Verwendung besonderer Zusätze, die dem Gußeisen teils in der Pfanne, teils auch im Ofen zugefügt werden. Bezüglich ersterer, wie Kupfer, Nickel, Aluminium, Wolfram, Chrom, Molybdän und anderer Metalle, verweist der Verfasser auf eine frühere Veröffentlichung<sup>3)</sup>. Von letzteren haben sich zur Veranlassung der Graphitausscheidung in weißem Roheisen besonders Ferrosilizium, Kalziumsilizid, Titansilizid, Magnesium-, Aluminium- und Zirkon-Silizium-Legierungen bewährt. An einer Reihe von Anwendungsbeispielen bei Probegüssen verschiedener Abmessungen wird die Wirkungsweise dieser Zusätze gezeigt. Beispielsweise erstarrte ein sonst weißes Roheisen mit 2,6% C, 0,9% Si, 0,3% Mn, 0,15% P und 0,06% S nach einem Zuschlag

1) St. u. E. 45 (1925) S. 1466.

2) St. u. E. 45 (1925) S. 476/8. Gieß.-Zg. 23 (1926) S. 203/12.

3) Foundry Trade J. 26 (1922) S. 519/23; 27 (1923) S. 3/6. St. u. E. 44 (1924) S. 498/500. Siehe auch Oberhoffer: Das technische Eisen (Berlin: Julius Springer 1925) S. 573/4.



von 0,5 % Kalziumsilizid (25 % Ca, 55 % Si, 5 % Fe) und 2,5 % Ferrosilizium (mit 50 % Si), in grünen Sand gegossen, selbst bei einem Probendurchmesser von 6,5 mm, noch gleichmäßig grau. Dieser Guß hatte einen Siliziumgehalt von 1,24 % und zeigte in einem Guß von 16 mm  $\Phi$  eine Zugfestigkeit von 43 kg/mm<sup>2</sup>. Das Verfahren liefert einen hochwertigen Guß und hat sich, ebenso wie das der geregelten Abkühlungsgeschwindigkeit, zur Erzeugung eines Eisens bewährt, das Widerstand gegen das Wachsen bei wiederholten Erhitzungen besitzen soll.

In der schwierigen Technik des Hartgusses sind in neuerer Zeit wenig Fortschritte gemacht worden. Von den Hartgußwagenrädern der Eisenbahn verlangt man Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel und eine verschleißfeste Oberfläche. Harte „Gußstreifen“ können durch eine Wärmebehandlung bei 900° im Anschluß an das Gießen gemildert oder beseitigt werden. Zur Feststellung der Wirksamkeit dieser Behandlung wird eine „Wärmeprobe“ in der Weise vorgenommen, daß ein Ring geschmolzenen Eisens, 50 mm stark, um die abgeschreckten Flächen des Rades gegossen wird. Die Räder genügen den Anforderungen nicht, wenn sie bei dieser Behandlung in 2 min oder weniger springen. Der Verfasser gibt die Analysengrenzen und die Arbeitsweise bei der Erzeugung guter Räder an. Es wird mit 80 bis 100 % Räderschrott, bis zu 20 % Roheisen, unter Umständen Holzkohlenroheisen, und 9 bis 10 % Stahl gattiert. In der Pfanne wird zu weiches Eisen mit Stahlschrott, zu hartes mit Ferrosilizium ausgeglichen. Bisweilen wird etwas Ferromangan zugesetzt. Vier Räder mit ganz verschiedenen Eigenschaften wurden eingehend untersucht. Das beste Verhalten bei der Wärmeprobe zeigte das Rad mit höchstem Gesamtkohlenstoff- und Graphitgehalt und niedrigstem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff und Schwefel bei folgender Zusammensetzung: 3,61 % Ges.-C, 3,33 % Graphit, 0,28 % geb. C, 0,69 % Si, 0,81 % Mn, 0,286 % P, 0,110 % S. Aus dem Gefügebau der vier Räder und aus ihrer Herstellungsart lassen sich die Gründe für das unterschiedliche Verhalten bei der physikalischen Prüfung herleiten.

Ein hitzebeständiges, wenig zunderndes Gußeisen kann bei sachgemäßer Herstellungsweise sowohl aus dem Kuppelofen als auch aus dem Herdofen oder dem elektrischen Ofen gewonnen werden. Leider ist das billigste Kuppelofenerzeugnis nicht immer von einwandfreier Beschaffenheit.

Unter der Einwirkung von oxydierender Erhitzung vollzieht sich der Zerstörungsvorgang in weißem Gußeisen in folgender Weise:

- Zerfall der Karbide;
- Entkohlung der Oberfläche;
- Oxydation des Eisens an der Oberfläche;
- Kohlenstoffwanderung vom Kern zur Oberfläche;
- Wachsen des Eisens durch wiederholtes Erhitzen und Abkühlen;
- Entkohlung des Kernes;
- Eindringen des Sauerstoffs zwischen die Körner;
- Bildung oxydierter Hohlräume und Zerfall des Gußstückes.

Dabei verliert das Eisen seine Sprödigkeit auf Kosten der Hitzebeständigkeit. In der chemischen Zusammensetzung muß daher alles, was entweder die Erzielung der erforderlichen Zähigkeit oder die Hitzebeständigkeit des Gusses beeinträchtigt, vermieden werden.

Der Kohlenstoff muß verbrennen, ehe ein Zundern erfolgen kann. Indessen wächst mit dem Kohlenstoffgehalt die Graphitmenge im Eisen, die das Eindringen des Sauerstoffs begünstigt. Hoher Kohlenstoffgehalt ist daher nur vorteilhaft bei Zusätzen, die die Graphitbildung zurückhalten.

Die günstige Wirkung des Siliziums mit Bezug auf die Zähigkeit, Schrumpfung und Desoxydation des Gußeisens sollte nur soweit ausgenutzt werden, als dabei die Graphitbildung in den nötigen Grenzen gehalten werden kann.

Der Mangangehalt des Eisens wirkt außerordentlich günstig dem Wachsen bei wiederholtem Erhitzen entgegen, was durch Zahlen belegt wird. Außerdem hat es eine reinigende Wirkung und macht den Schwefelgehalt des Eisens unschädlich.

Durch Schwefel wird die Beständigkeit der Karbide beträchtlich erhöht. Es macht die 15fache Siliziummenge unwirksam. Andererseits beschleunigt es als Schwefelmangan den Beginn der Erstarrung und verursacht Blasenbildung und Verunreinigungen im Eisen.

Ein Phosphorgehalt würde wegen der Verursachung von Sprödigkeit und Begünstigung der Graphitabscheidung unerwünscht sein. Er erhöht andererseits die Flüssigkeit der Schmelze und vermindert die Schrumpfung.

Die Wirkungsweise von Gasen ist wenig bekannt. Man weiß jedoch, daß oxydierend erschmolzenes Eisen höhere Abschreckhärte und feineres Korn besitzt, warmbrüchiger und bei gewöhnlicher Temperatur fester und zäher ist als anderes Eisen.

Um den Einfluß der verschiedenen Elemente, der besten Zusammensetzung und der Schmelzbedingungen festzustellen, wurde eine Anzahl von Proben weißen Gußeisens aus dem Kuppelofen in Sand gegossen und darauf einer vierzehntägigen oxydierenden Glühbehandlung bei etwa 900°, mit täglich eingeschobenen raschen Abkühlungen, unterzogen.

Von drei mit Bezug auf den Kohlenstoffgehalt untersuchten Proben verhielt sich diejenige mit dem mittleren Kohlenstoffgehalt von 3,01 % bei 0,55 % Si, 0,33 % Mn, 0,376 % P und 0,169 % S am widerstandsfähigsten gegen Verzundern.

Bei vier Proben mit einem Siliziumgehalt zwischen 0,55 und 0,98 % ergaben sich wenig Unterschiede. Bei den niedrigsten Siliziumgehalten haftete der Zunder am festesten an den Proben. Bei höherem Siliziumgehalt erfolgt ein Wachsen der Proben, weshalb 0,8 % S nicht überschritten werden sollte.

Bei der Prüfung der Einwirkung eines Mangangehaltes wurde der Schwefelgehalt unter 0,085 % gehalten. Mangan bewirkt eine starke Kornverfeinerung der Proben. Mit steigendem Mangangehalt haftete der Zunder schlechter an den Proben, auch nahm die Temperkohleausscheidung nach dem Glühen zu. Die Zähigkeit des Eisens nach dem Glühen war jedoch unabhängig von der Höhe des Mangangehaltes. Ein Mangangehalt bis zu 1,5 % kann also in grauem Gußeisen, da es das Wachsen einschränkt, vorteilhaft für Teile, die hohen Temperaturen ausgesetzt sind, angewandt werden. In weißem Gußeisen dagegen bietet es keinerlei Vorteile und sollte darum einen Gehalt von 0,3 % nicht übersteigen.

Ein Phosphorgehalt macht das Weißisen spröde, jedoch war ein Eisen mit 0,7 % noch brauchbar. Bei einem Phosphorgehalt über 1,8 % erfolgte eine starke Gewichtsabnahme der Proben beim Glühen. Der Verfasser glaubt, daß die Festigkeit des Eisens in der Hitze durch Phosphor erheblich leidet und rät daher bei Glühtemperaturen von 870° 0,5 % und von 930° 0,2 % P nicht zu überschreiten.

Ein höherer Schwefelgehalt erfordert ein heißes Vergießen des Eisens. Schwefel wirkt dem Zundern entgegen. Da er aber das Eisen spröde macht und Glühen diesen Mangel nicht bessert, so sollte eine Höchstgrenze von 0,2 % eingehalten werden.

Ein Sauerstoffgehalt des Weißeisens erhöht die Beständigkeit der Karbide beim Erhitzen und die Abschrecktiefe. Ein solches Eisen ist jedoch brüchig und temperaturempfindlich. Da die meisten Kuppelöfen oxydierend schmelzen, ohne daß man diesem Umstande viel Beachtung schenkt, so wurde eine Reihe von Versuchen unter steigendem Sauerstoffüberschuß beim Erhitzen des Eisens durchgeführt. Das Ergebnis war, daß mit steigendem Sauerstoffgehalt des Eisens die Schrumpfung erheblich zunahm, von 1,3 bis zu 6,3 %, und daß die Sprödigkeit mit dem Sauerstoffgehalt, der Gießtemperatur und der Abkühlungsgeschwindigkeit gesteigert wurde. Außerdem trat durch eine Erhöhung des Sauerstoffgehaltes stets ein erhöhtes Verzundern der meist blasigen Proben ein, bei stark oxydiertem Eisen sogar in allerstärkstem Maße. Eine Sauerstoffaufnahme des Eisens, ohne daß eine Desoxydation in der Pfanne vorgenommen wird, muß also unter allen Umständen vermieden werden.

Dr.-Ing. H. Meyer, Hamburg.



In einem Vortrag von H. W. Dietert, Detroit (Mich.), über

### Das Anschneiden von Grauguß

wird erwiesen, daß das Anschneiden im Formerberuf eine wohl begründete Geschicklichkeit ist, die nur sehr schwer beschrieben werden kann. Das Anschneiden beruht auf reiner Erfahrung, die jeder Former persönlich erwerben muß, so daß die Aufstellung bestimmter zahlenmäßiger Beziehungen größte Ersparnisse bringen würde. Der Zweck dieser Arbeit ist, Forschungen anzuregen, um solche Zahlenwerte durch Vergleich der Anschnitte bei verschiedenen Gießereien zu finden; hierbei wird der Einfluß des Eingusses und der Läufe nicht behandelt.

Die Kunst des Anschneidens kann betrachtet werden nach der Lage, nach der Art und nach der Größe des Anschnitts. Die Lage richtet sich danach, wie am zweckmäßigsten die Form mit Eisen gefüllt wird. Die Art des Anschnitts wird gewöhnlich durch die Gestalt des Modells, von der Möglichkeit des leichten Abschlagens und Abschleifens u. dgl. bestimmt. Die Größe des Anschnitts ist besonders wichtig und soll im folgenden näher behandelt werden. Sie wird durch dessen Breite und Dicke bestimmt; diese Abmessungen sollten nicht beliebig geändert werden. Die Dicke besitzt großen Einfluß, da von ihr das Nachsaugen von flüssigem Eisen und die Dichte des Gusses abhängig sind. Das Nachsaugen durch den Anschnitt nimmt ab, wenn die Dicke des Abgusses abnimmt und seine Breite zunimmt. Das Gefüge wird bei dünnwandigen Abgüssen an der Stelle, an der der Einguß abgeschlagen wird, gröber, wenn die Dicke des Anschnitts zunimmt. Mit Rücksicht hierauf ist die Dicke des Anschnitts an die des Abgusses gebunden, wenn die Korngröße von Wichtigkeit ist, besonders bei Abgüssen, die Preßwasserdruck ausgesetzt sind.

Die Größe des Anschnitts wird durch die Gießzeit, d. h. die Zeit, die zum Gießen einer Form nötig ist, bestimmt. Zu den vielen Umständen, die einen gesunden Guß bedingen, gehört auch das Erfordernis, eine ziemlich genau bestimmte Gießzeit einzuhalten, da von dieser die physikalischen Eigenschaften in starkem Maße beeinflusst werden.

Ein allmähliches Erstarren des geschmolzenen Eisens von dem dem Einguß entfernt liegenden Ende her ist erwünscht, um Spannungen oder gar Risse im Gußstück zu vermeiden; mancher Abguß wird wegen unrichtiger Gießzeit Ausschuß!

Mit Hilfe einer Stoppuhr wurde die Gießzeit gesunder Gußstücke, deren Gewicht von leichten Platten bis zu 450 kg schweren Kesseln anstieg, festgestellt. Die Aufzeichnung der Ergebnisse zeigt Abb. 1, auf der die Gießzeit in sek auf der Ordinatenachse, die Gewichte der Gußstücke auf der Abszissenachse aufgetragen sind. Hieraus ist die unmittelbare Beziehung zwischen diesen beiden Größen zu ersehen, und es wird der Schluß gezogen, daß die Gießzeit nur von dem Gewicht des Abgusses, aber keinesfalls von seiner Gestalt abhängig sei (?).

Die erhaltene Linie für die ideale Gießzeit wird als eine Parabel angesehen mit der Gleichung:  $y = \sqrt{2px}$  mit  $y$  als Gießzeit und  $x$  als Gußgewicht. Für die Konstante  $\sqrt{2p}$  wird 1,25 angenommen, wonach sich die Gießzeit in sek als  $1,25 \sqrt{w}$  ergibt, wenn  $w$  das Gußgewicht in englischen Pfund darstellt. Um also die Gießzeit eines Gußstückes mit bekanntem Gewicht zu erhalten, ist die Quadratwurzel aus diesem mit 1,25 zu vervielfältigen.

Die hierbei gefundene Gießzeit muß zum Vergleich benutzt werden, ob das Gußstück nicht zu rasch oder zu langsam vergossen worden ist; dem Ergebnis entsprechend ist der Anschnitt zu verkleinern oder zu vergrößern. Die genaue Größe eines Anschnitts kann hiernach also berechnet werden; deshalb können Modelle schon in der Schreinerei mit einem entsprechenden Anschnitt versehen werden, und die Gießerei braucht keine Versuche mehr über die richtige Größe des Anschnitts anzustellen.

Die Gießgeschwindigkeit ist vor der Berechnung des Querschnitts des Eingusses festzustellen; sie wird erhalten durch Teilung des Gußgewichts durch seine Gießzeit als die Zahl, die angibt, welche Menge Eisen in 1 sek

in die Form fließt. Dementsprechend kann sie auch berechnet werden nach der Formel: Gießgeschwindigkeit

$$= \frac{w}{t} = 1,25 \sqrt{w}$$

wenn  $w$  = Gußgewicht in engl. Pfund ist.

Die Anregungen, die durch die vorliegende Arbeit gemacht werden, sind sehr beachtenswert, doch benötigen sie eine genaue Nachprüfung. Die nachstehende Zusammenfassung ist daher nur mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen. Es wird eine genau bestimmte Parabel erhalten, wenn die Gießzeit in sek und das Gewicht der Abgüsse miteinander in Beziehung gebracht werden. Der einzige Einfluß, der sich bei den verschiedensten Abgüssen, einfachen und kernreichen, auf die Gießzeit geltend macht, war das Gewicht der Abgüsse. Der Vergleich der Gießzeiten verschiedener Abgüsse erwies sich als ein Hilfsmittel, Gußausschuß zu vermeiden.

Die ideale Gießzeit eines Gußstückes kann berechnet werden nach der Formel:

Gießzeit in sek =  $1,25 \sqrt{\text{Gußgewicht in engl. Pfund}}$ .  
Sie kann auch aus der Schaulinie der Abb. 1 ermittelt werden.

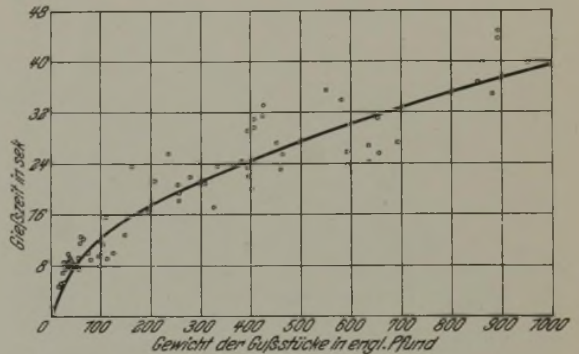


Abbildung 1. Gießzeitkurve für große und kleine Gußstücke.

Wenn die Gießzeit eines Gußstückes bekannt ist, kann die Gießgeschwindigkeit errechnet werden durch Teilung des Gußgewichtes durch die Gießzeit.

Der Querschnitt eines geeigneten Anschnitts kann nach der Formel berechnet werden: Querschnitt in Gießgeschwindigkeit

$$\text{Quadrat Zoll} = \frac{\text{Eingußhöhe in Zoll}}{1,76 \cdot \text{Gießgeschwindigkeit}}$$

Die gegebenen Werte haben sich im praktischen Gießereibetrieb als brauchbar und wertvoll erwiesen. Sie gestatten, erprobte Anschnitte an alten oder neuen Modellen nach einer einfachen Berechnung anzuwenden.

Die Ergebnisse des beschriebenen Verfahrens stimmen mit den Erfahrungen zuverlässiger Former überein. Es bleibt jedoch zu berücksichtigen, daß das Verfahren viel rascher und besonders am Anfang sicherer zum Ziele führt. Die angegebenen Schaulinien und Formeln sind richtig für Gußstücke mit einer Wandstärke von 4 bis 12 mm.

Dr.-Ing. Rudolf Stotz.

### Der Abscherersuch bei der Prüfung grauen Gußeisens

wird in einem Vortrag von G. K. Elliott, Cincinnati, behandelt, und zwar beschreibt der Verfasser die Anwendung einer in der Materialprüfung seltener benutzten Abschererichtung zur Bewertung von Grauguß. Die ursprüngliche Form der Prüfung erfolgte mit einer Abscherprüfeinrichtung nach Fremont, die zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt worden war. Die Probestücke werden vermittels eines mitgelieferten Hohlbohrers als kleine zylindrische Stücke von 5,64 mm  $\phi$  und etwa 25 mm Länge aus den Gußstücken herausgebohrt. Die dabei entstehenden Löcher mit einem Durchmesser von 10,5 mm können wieder mit einem Pfropfen geschlossen werden. Die Probestücke werden eingespannt, und das nur einfach schneidende Scherenblatt wird mit einem Laufgewicht von etwa 42 kg Gewicht so stark belastet, bis ein Abschnitt von der Probe abgetrennt ist. Jede Probe läßt sich mehrere Male prüfen. Mit dem Laufgewicht ist eine



Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Gußproben und Festigkeitsergebnisse.

	Probe					
	1	2	3	4	5	6
Gesamtkohlenstoff . . . %	3,50	3,51	3,40	3,46	3,16	3,22
Silizium . . . . . %	2,00	1,96	1,60	1,69	1,50	1,54
Mangan . . . . . %	0,57	0,55	0,61	0,66	0,56	0,61
Phosphor . . . . . %	0,51	0,56	0,42	0,45	0,35	0,36
Schwefel . . . . . %	0,081	0,073	0,077	0,072	0,063	0,070
Scherfestigkeit . . . . kg/mm <sup>2</sup>	20,2	21,3	26,6	25,6	29,2	28,8
Zugfestigkeit . . . . . kg/mm <sup>2</sup>	15,4	16,7	20,1	19,5	25,8	25,3
Biegelast beim Bruch <sup>1)</sup> . kg	1225	1305	1622	1593	1862	1835
Durchbiegung auf 305 mm in mm	3,55	3,30	3,98	4,11	3,91	3,81
Schlagprobe . . . . . mkg	4,83	6,91	11,72	11,72	14,5	14,5
Rücksprunghärte . . . . .	38	40	40	40	42	42
Brinellhärte . . . . .	179	196	196	196	217	217
Rockwellhärte . . . . .	B-90	B-93	B-94	B-93	B-98	B-97

Schreibvorrichtung verbunden, die auf einem Papierstreifen eine annähernd wagerechte, mit der Schnittiefe etwas nach unten abfallende Linie erzeugt. Die Länge dieser Linie entspricht der Höhe der Belastung. Es mußte jedoch zuvor eine Eichung der Vorrichtung und der Schreibstreifen vorgenommen werden. Bei der Herstellung der Proben zeigte es sich, daß sie nicht mit genügender Genauigkeit durch Bohren hergestellt werden konnten. Teilweise entstanden nicht genau runde Probenquerschnitte, teilweise wurde auch der gewünschte Durchmesser nicht genau eingehalten. Es erwies sich jedoch als notwendig, die Proben ganz genau in die zu ihrer Aufnahme bestimmten beiden Öffnungen einzupassen, da andernfalls, bei der Möglichkeit eines seitlichen Ausweichens des Scherenblattes, eine Biegebeanspruchung der Proben erfolgen konnte. Deshalb mußten die Probestücke mit etwas Uebermaß ausgebohrt und genau abgedreht werden.

Der Zweck der vorgenommenen Abscherversuche war der Vergleich mit den Ergebnissen anderer Prüfungsverfahren. Daher erfolgte die Prüfung an Abnahmeproben nach den Bedingungen der American Society for Testing Materials „A 48—18“. Zuerst wurde der Biegeversuch bei einem Auflagerabstand von 305 mm durchgeführt. Die eine Hälfte der Biegeproben genügte für den Zugversuch und den Abscherversuch, wobei die Abscherproben in der Längsrichtung aus der Mitte des Stückes ausgebohrt wurden. Die andere Hälfte der Biegeprobe diente zur Ermittlung der Brinell-, Rücksprung- und Rockwellhärte sowie zur Vornahme von Schlagversuchen. Bei letzteren betrug der Auflagerabstand 152 mm. Ein Schlaggewicht von 9,07 kg wurde dann nacheinander aus Höhen von 152,4, 177,8, 203,2 mm und so fort auf die Probenmitte bis zum Bruch fallen gelassen, worauf die gesamt aufgewendete Brucharbeit in mkg verzeichnet wurde. In Zahlentafel 1 sind die Ergebnisse sämtlicher Versuche zusammengestellt. Es ist zu berücksichtigen, daß die Härtebestimmungen, die alle etwa 3 mm unterhalb der Probenoberfläche vorgenommen wurden, größere Härten ergeben, als sie der aus dem Probenkern entnommenen Abscherprobe entsprechen würden. Aus der Zusammenstellung ergibt sich jedoch, daß die Ergebnisse des Abscherversuchs der allgemeinen Festigkeit des Graugusses, wie sie sich aus den übrigen Prüfungen ergibt, entspricht. Proben aus größeren Gußstücken, die aus den gleichen Güssen wie die Abnahmeproben hergestellt waren, ergaben beim Abscherversuch geringere Werte, jedoch war die Abweichung gegenüber diesen besonders gegossenen Proben nicht sehr erheblich.

An Stello der etwas umständlichen und nicht sehr zweckmäßig gebauten Abschereinrichtung nach Fremont hat der Verfasser eine einfachere, billigere und besser arbeitende Vorrichtung geschaffen, die leicht in eine Maschine für Druckversuche eingefügt werden kann.

<sup>1)</sup> Probendurchmesser rd. 31,8 mm, Auflagerentfernung 305 mm.

Diese Vorrichtung für einfachen oder doppelten Scherschnitt besteht aus zwei Platten, zwischen denen sich engschließend ein Scherenblatt abwärts drücken läßt. Die beiden Außenplatten besitzen eine größere Anzahl von Bohrungen mit verschiedenen Durchmessern zur Aufnahme der Probestücke. Diese verbesserte Einrichtung ergibt etwas höhere Scherfestigkeiten als der Fremont-Apparat.

Der Verfasser erwartet vom Abscherversuch, schon mit Rücksicht auf die kleinen Abmessungen der Proben, keine besonderen Vorteile

für eine maßgebliche Prüfung und Beurteilung von Gußstücken. Dagegen hält er ihn vom Standpunkt der Forschung für eine einfache und zweckmäßige Prüfung, die insbesondere geeignet ist, die Feststellung der schwachen Stellen eines Gußstückes zu ermöglichen und so die Kenntnis von den Eigentümlichkeiten verschiedener Gußstücke und ihres Werkstoffes zu erweitern.  
H. Meyer, Hamburg.

W. H. Rother und V. Mazurie, Buffalo, legten eine Arbeit vor über

#### Die Festigkeit von Gußeisen in Beziehung zu seiner Dicke.

Es ist bekannt, daß starke Querschnitte von grauem Gußeisen eine geringere Festigkeit besitzen als schwache, weil sich in den langsamer abkühlenden starken Querschnitten der Graphit in größerer Menge und in größerer Ausbildung ausscheidet. Um dem Konstrukteur Anhaltspunkte zu geben, in welchem Verhältnis die Festigkeit des Gußeisens mit zunehmender Dicke abnimmt, haben die Verfasser von einigen Gußeisensorten Stäbe verschiedener Stärke gegossen und geprüft. Sie wollten auf diese Weise einen Faktor ermitteln, mit dessen Hilfe die wahre Festigkeit von Gußstücken verschiedener Stärke berechnet werden könnte. Die chemische Zusammensetzung der untersuchten Werkstoffe ist in Zahlentafel 1 angegeben.

Von diesen Werkstoffen wurden Rundstäbe mit einem mittleren Durchmesser von 25, 38, 51, 63 und 76 mm und außerdem von Nr. 3, 4 und 5 Quadratstäbe von der gleichen Kantenlänge gegossen und auf Biegefestigkeit, Härte und Zugfestigkeit geprüft. Die Härte wurde nach Brinell mit der 10-mm-Kugel und 3000 kg Belastung an der Oberfläche der Stäbe bestimmt. Die Zerreißproben mit 22,2 mm Durchmesser waren durch Abdrehen der Gußstücke hergestellt; der Zerreißquerschnitt lag also im Kern der verschieden starken Stäbe. Als Normalstab galt der 25-mm-Stub. Es wurde festgestellt, um wieviel Prozent die Festigkeitswerte der bei den stärkeren Stäben gefundenen Werte kleiner sind als die an dem Normalstab ermittelten. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt. Die angegebenen Werte sind das Mittel aus je drei Einzelwerten.

Bei gewöhnlichem Gußeisen, Werkstoff Nr. 1 und 3, nehmen mit einer Zunahme des Durchmessers um je 13 mm bis zu 76 mm die Biegefestigkeit und Härte um rd. 6 % und die Zugfestigkeit um rd. 11 bzw. 8 %, im Mittel also um 9,5 % ab.

Das Gußeisen Nr. 2 mit 1,7 % Si, das mit 15 % Stahlzusatz erschmolzen wurde, ergibt für je 13 mm Zunahme des Durchmessers eine Abnahme der Biegefestigkeit und der Härte von rd. 4 % und der Zugfestigkeit von rd. 12,5 %.

Bei den mit 25 % Stahlzusatz erschmolzenen Proben Nr. 4 und 5 mit 1,1 bzw. 1,2 % Si nimmt bei der gleichen Zunahme der Dicke die Biegefestigkeit um rd. 5,25 bzw. 3,3 % ab. Ungefähr im gleichen Verhältnis sinkt die Härte. Der Abfall der Zugfestigkeit beträgt im Mittel 6,3 %. Die Prüfung der Biegefestigkeit der Quadratstäbe ergab



in allen Fällen mit zunehmender Stabstärke eine stärkere Abnahme der Biegefestigkeit, als bei den Rundstäben festgestellt wurde. Die Gefügeuntersuchung zeigte, daß mit wachsender Stabdicke die Graphitblättchen in der Länge und in der Stärke zunehmen.

Wenn die vorliegende Untersuchung auch gewisse Aufschlüsse über den Einfluß der Stabdicke auf die Festigkeit des grauen Gußeisens gibt, so geht doch deutlich aus ihr hervor, daß

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Werkstoffe.

Werkstoff	Ges.-C %	Graphit %	Geb. C %	Si %	Mn %	P %	S %
Nr. 1 gewöhnliches Gußeisen . . . . .	3,35	2,83	0,52	2,15	0,65	0,472	0,07
„ 2 mit 15 % Stahlsatz erschmolzen . . . . .	3,53	2,85	0,68	1,70	0,85	0,442	0,11
„ 3 gewöhnliches Gußeisen . . . . .	3,52	2,98	0,54	2,10	0,60	0,345	0,10
„ 4 mit 25 % Stahlsatz erschmolzen . . . . .	3,29	2,65	0,64	1,10	0,95	0,115	0,065
„ 5 mit 25 % Stahlsatz erschmolzen . . . . .	3,40	2,70	0,70	1,20	0,90	0,310	0,11

Zahlentafel 2.

Abfall der Biege- und Zugfestigkeit und der Brinellhärte im Vergleich zum 27-mm-Stab.

Mittlerer Stabdurchmesser rd. mm	Nr. 1			Nr. 2			Nr. 3			Nr. 4			Nr. 5		
	Biegefestigkeit %	Zugfestigkeit %	Härte %	Biegefestigkeit %	Zugfestigkeit %	Härte %	Biegefestigkeit %	Zugfestigkeit %	Härte %	Biegefestigkeit %	Zugfestigkeit %	Härte %	Biegefestigkeit %	Zugfestigkeit %	Härte %
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	6,71	18,88	8,27	5,07	10,57	9,72	4,09	22,30	7,22	9,27	14,48	6,58	5,01	5,79	3,73
51	16,01	31,33	15,76	11,56	26,00	14,17	12,81	27,85	13,40	9,13	16,52	9,21	4,19	16,69	5,86
63	17,11	38,70	18,91	13,47	45,45	15,40	19,55	28,80	18,56	18,76	23,56	14,03	8,03	25,31	9,73
76	22,18	46,84	20,69	16,67	53,74	15,80	24,47	32,84	21,65	21,07	24,19	14,91	13,68	26,56	14,59

noch sehr umfangreiche Versuchsreihen durchgeführt werden müssen, um brauchbare Unterlagen für die Berechnung der Festigkeit verschiedener Wandstärken eines Gußstückes zu erhalten.  
P. Bardenheuer.

R. E. Wendt und I. P. Walsted, Lafayette, Ind., berichteten über

**Schmelzversuche im Kuppelofen,**

die beachtenswerte, wenn auch nicht neue Feststellungen über die Lage und Ausdehnung der Schmelzzone im Kuppelofen ergaben.

Die Versuche wurden in einem kleinen Ofen der Purdue-Universität mit 50 bis 100 % Gußbruchzusatz durchgeführt. Die Beschaffenheit des Gußbruchs wurde nicht angegeben, die Zusammensetzung des Roheisens war folgende: 3,71 % C, 3,0 % Si, 0,534 % Mn, 0,536 % P, 0,034 % S. Der Füllkoks wird mit 145 kg, das Gewicht der einzelnen Eisensätze mit 227 kg angegeben, der Satz koks betrug 12 % vom Eisensatz. Die Versuchsschmelzen waren sehr kurz und dauerten nur 43 min.

Der Kuppelofen hat einen Durchmesser von 685 mm und 6 Formen mit einem Querschnittsverhältnis von 1 : 4,5, die 254 mm über der Herdsohle liegen. Die Veränderung in der Zusammensetzung der Schmelzen ist aus Abb. 1 ersichtlich. Die Verfasser schließen aus dem Ergebnis, daß die Schmelzzone im Kuppelofen viel höher liegt, als im allgemeinen angenommen wird, und zwar besonders dann, wenn der aufgegebenen Gußbruch dünn und leicht ist, wie z. B. bei Einläufen und Trichtern, die mit schweren Eisenmasseln gemischt sind. Der leichte Gußbruch schmilzt zuerst und eilt vor. Dieses Voreilen wird erschwert, aber nicht verhindert, wenn man den leichten Gußbruch zuletzt aufgibt.

Die Verfasser legen zu großen Wert auf die Analysenveränderung der einzelnen Abstiche. Die Schmelzzeit ist entschieden zu kurz. Der Ofen ist im Anfang kalt und wird ausgeblasen, wenn er den Höhepunkt an Wärmeinhalt gerade erreicht hat. Unter diesem Gesichtspunkte werden sich die steigenden Werte für Kohlenstoff, Silizium und Mangan sowie die fallenden Werte für Schwefel als Folge der veränderten Kuppelofentemperatur mit der Einwirkung des voreilenden Gußbruchs decken, zumal da bekannt ist, daß auch im Kuppelofen teilweise reduziert wird. Auffallend ist die Verminderung des Phosphorgehaltes zwischen dem 1. und 2. Abstich. Da von einer Phosphorreduktion nicht die Rede sein kann, so ist diese

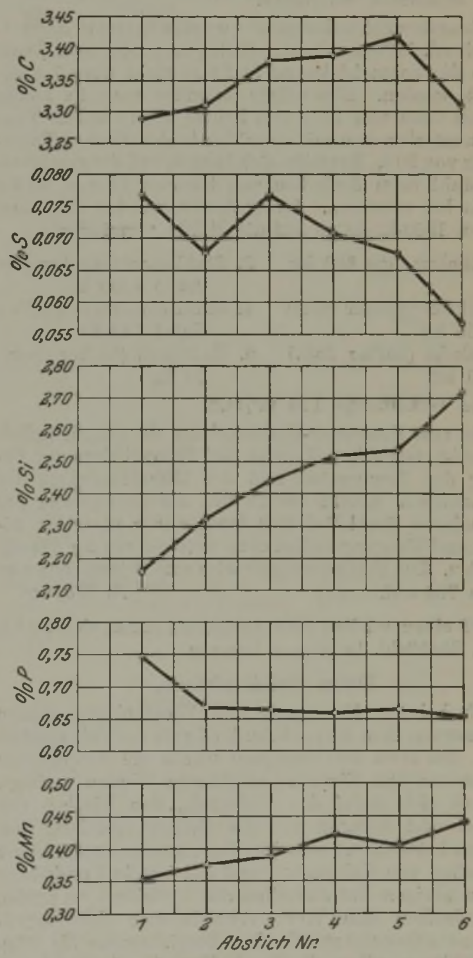


Abbildung 1. Änderung in der Zusammensetzung der Schmelzen.

Aenderung nur auf den voreilenden kleinstückigen Gußbruch zurückzuführen.  
A. Wagner.



T. F. Jennings, Garfield, Utah, behandelte

### Das Niederschmelzen reiner Stahlschrottbeschickung im Kuppelofen.

Ein ungewöhnlich hoher, laufender Entfall und Bestand von rd. 12 000 t Stahlschrott zwang den Vortragenden, nach einem Verfahren zu suchen, Stahlschrott umzuschmelzen. Er zog drei Möglichkeiten in Erwägung: den Bau eines Herdofens, die Aufstellung eines großen elektrischen Ofens und die Benutzung der vorhandenen Kuppelöfen.

Der offene Herdofen und der Elektroofen schieden wegen der hohen Anlagekosten von vornherein aus, so daß zwangsläufig nur das Schmelzen im Kuppelofen in Betracht kam. Das Vermischen des Stahlschrotts mit grauem Roheisen bzw. Gußbruch kam nicht in Frage, da das Werk keinen großen Bedarf an Maschinen- und Handelsguß hat und in der Hauptsache Sonderhartguß herstellt. Es mußte deshalb unter allen Umständen versucht werden, ausschließlich Stahlschrott umzuschmelzen. Gegen das reine Stahlschrottschmelzen kamen Bedenken wegen der Haltbarkeit des Kuppelofenfutters, das nach der landläufigen Auffassung wegen der erforderlichen hohen Temperatur beim Stahlschrottschmelzen nicht standhalten würde. Die Betriebserfahrungen zeigten jedoch, daß diese Bedenken zu Unrecht bestanden.

Zum Stahlschmelzen im Kuppelofen gehört vor allen Dingen ein ausgezeichneter Koks. Die Verwendung von Koks mit 84 bis 86 % C und einem hohen Aschengehalt zeitigten unbefriedigende Ergebnisse; besser arbeitete der Kuppelofen bei einem Koks mit 90 % C und geringem Aschengehalt. Dadurch wurde gleichzeitig die Schlackenmenge wesentlich verringert.

Die ersten Schmelzversuche wurden in einem Kuppelofen mit rd. 1170 mm lichter Weite vorgenommen. Doch konnte die Schmelzleistung in 24 st nicht über 7 t gesteigert werden. Neuerdings schmilzt man in einem größeren Ofen von 1370 mm lichter Weite sieben Tage lang ununterbrochen mit einer durchschnittlichen Tagesleistung von 30 t. Es stellte sich heraus, daß der geschmolzene Stahl beim Aufgeben von leichten Sätzen heißer war als bei schweren. Infolgedessen wurden die sonst üblichen 1600-kg-Sätze auf die Hälfte vermindert:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Füllkoksmenge 860 kg          | 2. Stahlschrottsatz (ganzer Satz) 1500 kg |
| 3. Satzkokk (ganzer Satz) 155 kg | 4. Stahlschrottsatz (halber Satz) 750 kg  |
| 5. Satzkokk (halber Satz) 78 kg  | 6. Kalkstein (halber Satz) 34 kg          |

Höchste Windmenge 170 m<sup>3</sup>/min.

Die von Konverter-Stahlwerkern als unumgänglich notwendig empfohlene Zugabe von Ferrosilizium zur Erhöhung der Temperatur und der Dünflüssigkeit des geschmolzenen Metalls erwies sich als überflüssig; der geschmolzene Stahl ließ sich trotz seines niedrigen Silizium- und Mangangehaltes ohne weiteres aus der Pfanne vergießen. Das Fertigerzeugnis wies eine Brinellhärte von 600 bis 700 auf.

A. Wagner.

Auf einen reichen Erfahrungsstoff stützt sich John Shaw, Sheffield, in seinem Vortrag:

#### Einige Gußeisenfragen,

die sich bei der Erzeugung und Verarbeitung grauen Gußeisens aus dem Kuppelofen im Laufe der Zeit ergeben haben. Bei etwa 800 Analysen wurde die Abweichung von den aus dem Einsatz berechneten Werten verfolgt. Es ergab sich dabei das Bedürfnis, den Einfluß von Schwefel und Mangan auf die Gefügeausbildung von Gußeisen bei üblicher sonstiger Zusammensetzung, ferner den Einfluß von Kohlenstoff und Silizium in Verbindung mit den übrigen Bestandteilen des Gußeisens zu prüfen und außerdem den Wert verschiedener Schreckgußproben zu untersuchen, die dem Betriebsmann die Möglichkeit bieten sollen, die Beschaffenheit seiner Schmelzung vor dem Guß zu beurteilen. Eine solche Probe hat einen besonderen Wert, wenn die Verarbeitung größerer Mengen fremden Schrotts die Beurteilung erschwert.

Die Schreckgußprobe wurde auf einer etwa 40 mm starken Schreckplatte in Sand geformt. Sie wurde 8 min nach dem Guß erst langsam mit Wasser besprängt, dann ganz in Wasser abgekühlt, worauf im Bruch die Abschrecktiefe gemessen wurde.

Bis vor nicht allzulanger Zeit wurden alle Gußfehler dem schädlichen Einfluß des Schwefels zugeschrieben. Heute neigt man fast zu der gegenteiligen Ansicht. Man geht dabei von der Auffassung aus, daß der Schwefel bei genügendem Mangangehalt ganz als Schwefelmangan gebunden sei, das praktisch ohne Einfluß auf Gefüge und Eigenschaften des Eisens sei. Diese Anschauung ist besonders bei der Herstellung dünner Gußstücke verhängnisvoll. Das in der chemischen Verbindung Schwefelmangan (MnS) vorhandene Gewichtsverhältnis beider Bestandteile ist 1,73 Gewichtsteile Mangan auf 1 Gewichtsteil Schwefel. Ueber den zur vollständigen Durchführung dieser Bindung erforderlichen Manganüberschuß bestehen die verschiedensten Ansichten und Vorschriften. Von Einfluß auf diesen Vorgang sind neben der Zeit die in Frage kommenden Ofentemperaturen, und zwar sind nur die für den Betrieb wichtigen Verhältnisse beim Hochofen und Kuppelofen in Betracht gezogen worden. Sieht man von den Werten, die unter besonderen Betriebsverhältnissen gewonnen wurden, ab, so kann man 1370° als eine gewöhnliche Abstichtemperatur und 1300 bis 1350° als entsprechende Gießtemperatur annehmen.

Für die Beziehungen zwischen Mangan und Schwefel lassen sich die Angaben von Röhl<sup>1)</sup> in den wesentlichen Punkten bestätigen. Schwefelmangan ist mit Schwefel in allen Verhältnissen mischbar. Festes Schwefelmangan löst bis zu 60 % FeS. Diese Lösung besitzt einen Schmelzpunkt von 1360°, während reines Schwefelmangan bei etwa 1620° schmilzt. Röhl gab ferner an, daß die Reaktion  $Mn + FeS = MnS + Fe$  umkehrbar ist. Tatsächlich hat sich bestätigt, daß aus Schwefelmangan selbst bei überschüssigem Mangan Schwefeleisen zurückgebildet wurde, das ins Eisenbad ging.

Es ist eine verbreitete Ansicht, daß bei einem Gewichtsverhältnis von 3 Teilen Mangan : 1 Teil Schwefel eine deutliche Verminderung des Schwefelgehaltes durch Ausscheidung von Mangansulfid eintritt. Dieser Vorgang wird jedoch nur eintreten können, wenn die Bedingungen, nämlich die Zeit, die Temperatur und eine, wie im Mischer, kalkreiche Schlacke dem Verlauf günstig sind. Während des Aufenthaltes des Gußeisens in der Gießpfanne geht dagegen kaum Schwefel verloren. Der Verfasser wendet sich gegen die Angaben von Meierling und Denecke<sup>2)</sup>, daß in stark überhitztem Eisen eine merkliche Entschwefelung nach einem starken Temperaturabfall erfolgt, und daß diese Entschwefelung nicht nur bei hohem, sondern auch bei gewöhnlichem Schwefelgehalt eintritt, daß dagegen in dickflüssigem Gußeisen keine Entschwefelung eintreten kann. Wiederholte Feststellungen haben dagegen gezeigt, daß auch bei heißen Abstichen und weitgehender Abkühlung des Eisens in der Pfanne eine nennenswerte Änderung im Schwefelgehalt des Eisens nicht eintritt.

Ueber die Vorgänge im Kuppelofen erstrecken sich die Ermittlungen auf vier Jahre. Es wurde dabei festgestellt, daß die Abweichungen der errechneten von den gefundenen Analysenwerten der Schmelzungen bei Mangan einen Verlust von 0,09 bis 0,23 % in der Analyse ergaben, während demgegenüber die Schwefelzunahme fast unabhängig vom Manganverlust zwischen 0,034 und 0,038 % schwankte.

Aufzeichnungen während eines längeren Zeitabschnittes über den Verlauf von Umsetzungen im Kuppelofen sind mit Unsicherheiten behaftet, da die Bedingungen infolge der wechselnden Schlacken- und Koksbeschaffenheit einem stärkeren Wechsel unterliegen. Unter den gleichförmigeren Bedingungen im Hochofen wurden weitere Erfahrungen gesammelt. Beim Erschmelzen eines infolge seiner Zusammensetzung sehr

<sup>1)</sup> Dr.-Ing.-Dissertation Techn. Hochsch. Dresden-Freiberg (1913); vgl. St. u. E. 33 (1913) S. 565/7.

<sup>2)</sup> Gieß.-Zg. 23 (1926) S. 569/71.



Zahlentafel 1. Aenderungen in der Zusammensetzung des Eisens während der Erstarrung.

	Ges.-C. %	Si %	Mn %	S %	Gewicht t
Hochofenabstich . . .	1,820	0,080	0,075	0,145	9,5 3,0 } 12,5
Kuppelofenabstich . . .	2,920	4,250	9,400	0,033	
Berechnet . . . . .	2,069	1,081	2,313	0,118	
Vorhanden . . . . .	1,960	1,120	2,070	0,115	
Unterschied . . . . .	- 0,109	+ 0,039	- 0,243	- 0,003	

schwierigen Gußeisens für Dieselmotorteile, das an Gesamtkohlenstoff 2 bis 2,5 %, Silizium 1 bis 1,3 %, Mangan 2 bis 3 %, Schwefel möglichst hoch, Phosphor unter 0,4 % haben sollte, zeigte es sich, daß beim Herunterbringen des Kohlenstoffgehaltes große Verluste an Mangan und Silizium im Hochofen eintreten. Es wurden darum etwa 3 t im Kuppelofen eingeschmolzenes Ferromangan und Ferrosilizium für den Guß zu etwa 9,5 t Gußeisen aus dem Hochofen in der Gießpfanne hinzugefügt. Das Gewichtsverhältnis zwischen Mangan und Schwefel betrug in diesem Falle mehr als 16 : 1. Die Zeit zwischen dem Abstich und dem Erstarren der erzeugten Masseln betrug etwa 30 min. Die dabei eintretenden Aenderungen ergeben sich aus Zahlentafel 1.

Die Aenderung des Schwefelgehaltes bewegt sich innerhalb der Fehlergrenzen der Analyse. Der Verlust an Mangan ist offenbar der Desoxydation des Hochofeneisens zuzuschreiben.

Ueber die Form, in der ein Schwefelgehalt im Gußeisen vorhanden ist, besteht die Annahme, daß bei mehr als 1,73 Teilen Mangan auf 1 Teil Schwefel aller Schwefel an Mangan gebunden ist. Die Gefügeuntersuchung gibt hierüber keinen mengenmäßigen Aufschluß. Im Schrifttum wird Röhl's Feststellung bestätigt, daß die Sulfideinschlüsse in der Färbung wechseln, und daß besonders die kleinen Einschlüsse schwer zu beurteilen sind. Eisensulfid wird im Gußeisen selten wahrgenommen. Wahrscheinlich liegt meistens ein Sulfidgemisch vor.

Ein Schwefelgehalt im Gußeisen wirkt auf das Ergebnis der Schreckgußprobe in der Weise ein, daß er die Abschrecktiefe erhöht. In Verbindung mit Phosphor erzeugt Schwefel eine harte Oberfläche und eine gut abgegrenzte Abschrecktiefe. Mangan dagegen wirkt in den üblichen Grenzen umgekehrt. An einer Anzahl guter Hartgußwalzen mit einem Durchmesser von etwa 500 mm ließ sich feststellen, daß der Unterschied zwischen der Abschrecktiefe der Vorprobe und der Walze kleiner wurde mit steigendem Schwefelgehalt und mit abnehmenden Werten des Mengenverhältnisses Mangan : Schwefel. Diese Feststellungen sind ergänzt durch eine eingehende Gefügeuntersuchung von zwei größeren Schreckgußproben. Ueber die Ursachen dieser Verschiedenheit zwischen Vorprobe und Hartgußstück bestehen verschiedene Ansichten, von denen drei näher gekennzeichnet werden sollen.

Die erste Auffassung ist, daß Mangan eine Schwefelabnahme im Gußeisen in der Form von Schwefelmangan vor dem Beginn der Graphitausscheidung bewirkt, wodurch diese erhöht wird. Sie wurde ursprünglich vom Verfasser geteilt, mußte aber aufgegeben werden.

Die zweite Anschauung ist die, daß Schwefel die Karbide im Gußeisen beständig macht. Untersuchungsergebnisse aus dem Schrifttum, die diese Auffassung stützen, sind angeführt. Piwowsky vertritt folgende Meinung:

1. In Gußeisen mit wenig Mangan ist die Wirkung des Schwefels auf die Karbidbildung am wirksamsten,
  - a) je niedriger der Gesamtkohlenstoff- und Siliziumgehalt,
  - b) je langsamer die Erstarrung und Abkühlung verläuft.
2. Der Erzeuger muß bei niedrigem Mangangehalt bis zu 0,4 % einen niedrigen Schwefelgehalt bis zu 0,1 % anstreben. Eine Erhöhung des Mangangehaltes auf 0,7 % bringt große Vorteile, da dann selbst bei niedrigem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt in hoch-

wertigem Gußeisen ein Schwefelgehalt bis zu 0,15 % unschädlich ist.

Silizium hat einen ebenso starken Einfluß auf die Verhinderung der Karbidbildung unter dem Einfluß des Schwefels, wie man ihn dem Mangan zuschreibt. Bei einem Siliziumgehalt von nur 1 % genügen kleine Schwefel-

mengen, um das Eisen weiß zu machen. Bei hohem Siliziumgehalt tritt diese Wirkungsweise des Schwefels bedeutend weniger hervor. Um diese Ansicht durch Versuche zu belegen, wurden Proben in Sand gegossen, die zur Bestimmung der Zugfestigkeit und Biegefestigkeit sowie zur Bestimmung der Durchbiegung beim Biegeversuch verwandt wurden. Die durch den Kohlenstreik behinderte Durchführung der Untersuchung ergab widersprechende Ergebnisse, die der Nachprüfung bedürfen. Bei der eingehenden Gefügeuntersuchung der Proben konnte Schwefeleisen als solches nicht erkannt werden. Es ist zu bemerken, daß in einem bei der niedrigen Temperatur von etwa 1300° erschmolzenen Gußeisen große Mengen des nach dem Aussehen als Schwefelmangan anzusehenden Bestandteils gefunden wurden. Das setzt voraus, daß entweder die chemischen Reaktionen unabhängig von Temperatur und Schmelzpunkt verlaufen (es handelt sich hier doch um eine wärmeleitende Umsetzung! Der Berichterstatter), oder es muß ein Sulfidgemisch vorliegen, dessen Schmelzpunkt weit unterhalb 1620° liegt.

Die dritte Auffassung geht dahin, daß Mangan unter bestimmten Bedingungen das Gußeisen weich macht nicht nur wegen seines Einflusses auf den Schwefelgehalt, sondern weil es die Graphitausscheidung begünstigt. Es kann als sicher gelten, daß Mangan in dieser Hinsicht dem Silizium ähnlich ist. Beide härten das Eisen durch ihre unmittelbare Einwirkung, und beide verursachen ein Weicherwerden des Gußeisens durch ihre mittelbare Einwirkung auf den Kohlenstoff.

Es bestehen auch Ansichten, daß bei hohem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt Mangan anders wirkt und Härtesteigerung verursacht. Diese Auffassung darf jedoch nicht verallgemeinert werden, da sich Beweise für das Gegenteil erbringen lassen. Jedoch erfordern ein niedriger Kohlenstoff- und Silizium- und ein hoher Schwefelgehalt mehr Mangan, um das Eisen durch Graphitausscheidung weich werden zu lassen. Dieser Umstand erklärt manche Widersprüche.

Als Beispiel sei angeführt, daß ein Zusatz von 0,14 % Mn in eine Gießpfanne die Abschrecktiefe der daraus gegossenen Wagenräder erniedrigte und den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff auf die Hälfte verminderte. Dieser Einfluß ist kaum der Desoxydation zuzuschreiben, da in dem Eisen für Räder schon vor dem geringen Manganzusatz in der Pfanne, mit Rücksicht auf das vorgeschriebene Verhältnis Mangan : Schwefel von mindestens 3 : 1, eine ausreichende Desoxydation erfolgt sein mußte.

Ein weiteres Beispiel ist das Verschwinden eines vorher beobachteten Haltepunktes im Gußeisen infolge Zusatzes von 0,5 % Mn. Zahlentafel 2 gibt die dadurch hervorgerufenen Veränderungen in der Zusammensetzung wieder.

Ebenso hat es sich beim Guß von Hartgußwalzen gezeigt, daß das Verhältnis des Mangangehaltes zum Schwefelgehalt maßgebend für den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff ist, und daß selbst bei höherem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt die Menge der Karbide zunehmen kann, wenn dieses Verhältnis bei höherem Schwefelgehalt klein ist. Der Einfluß des Verhältnisses von Kohlenstoff zu Silizium auf das Gefüge ist eingehend untersucht. Unzulässig ist die Verallgemeinerung der Ergebnisse ohne Rücksicht auf den Mangan-, Schwefel- und Phosphorgehalt im Gußeisen. Die Zusammenfassung der Summe von Kohlenstoff und Silizium, wie sie häufig



Zahlentafel 2. Durch Manganzusatz bewirkte Veränderung in der Zusammensetzung des Gußeisens.

	Ursprüngliches Gußeisen	Nach Zusatz von 0,5 % Mn
	%	%
Gesamtkohlenstoff . . . . .	2,77	2,62
Graphit . . . . .	1,93	2,40
Gebundener Kohlenstoff . . . . .	0,84	0,22
Silizium . . . . .	3,06	3,00
Mangan . . . . .	nichts	0,5
Schwefel . . . . .	Spuren	Spuren
Phosphor . . . . .	„	„

Anwendung findet, könnte die Vermutung nahelegen, daß Unterschiede im Mengenverhältnis beider unerhebliche Bedeutung haben. Daß dem nicht so ist, wird besonders deutlich bei der Vornahme von Schreckgußproben, die feinere Unterschiede erkennen lassen. Diese Proben erweisen sich nicht nur als zweckmäßig bei der Erzeugung von Hartguß, sondern in gleicher Weise zur Beurteilung des Graugusses vor dem Vergießen des Eisens, da sie sowohl die Schätzung der Bearbeitbarkeit als auch der Festigkeitseigenschaften ermöglichen. Der Verfasser beschließt seinen Aufsatz mit einer Besprechung verschiedener Arten solcher Proben und ihrer Anwendung.

Dr.-Ing. H. Meyer, Hamborn.

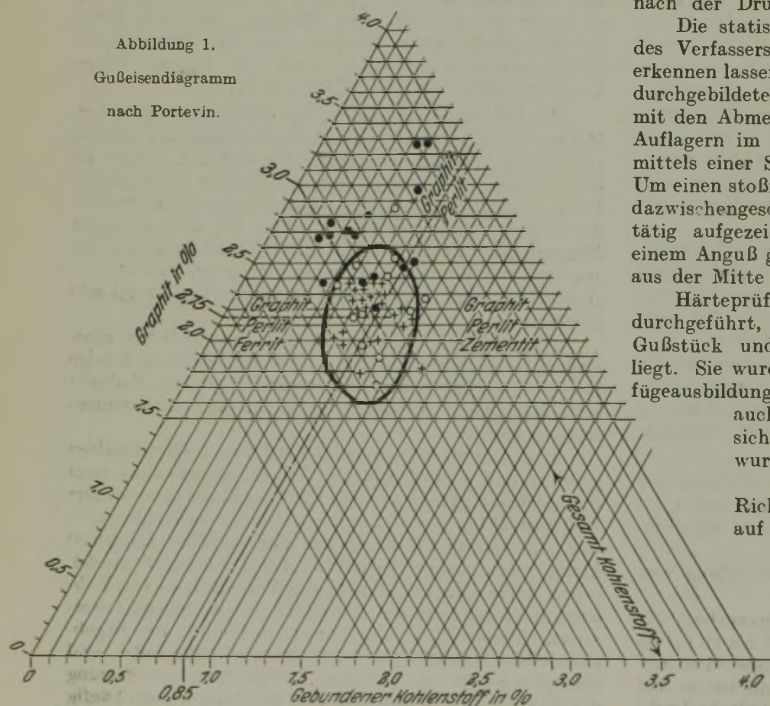
In der Arbeit von A.-E. Le Thomas, Indret (Frankreich), über

**Prüfung von Gußeisen**

sind die Untersuchungsverfahren behandelt, die heute bei der französischen Association technique de fonderie gebräuchlich sind.

Davon ausgehend, daß die Eigenschaften des Gußeisens hauptsächlich durch seine Gefügebestandteile, also durch die Menge des vorhandenen Perlits, Graphits, Zementits oder Ferrits bedingt sind, kommt der Verfasser zunächst auf das Gußeisendiagramm von Portevin mit den drei Koordinaten Gesamtkohlenstoff, Graphit und gebundener Kohlenstoff zu sprechen (Abb. 1). Die gestrichelte Linie in ihm stellt rein perlitische Grundmasse mit Graphitadern durchzogen dar, rechts der Linie besteht das Gefüge aus Graphit, Perlit und Zementit, links der Linie aus Graphit, Perlit und Ferrit.

Abbildung 1.  
Gußeisendiagramm  
nach Portevin.



Der Verfasser hat nun verschiedene Sorten von Maschinenguß in das Diagramm eingetragen. Der Werkstoff mit einer Scherfestigkeit von 23 kg ist durch ein Kreuz, der mit einer von 19 bis 23 kg durch einen kleinen Kreis und der mit weniger als 19 kg Scherfestigkeit durch einen Punkt gekennzeichnet. Wie man sieht, liegen die Kennpunkte der guten Sorten in dem Raume mit 3 % Gesamt- und 0,8 % gebundenem Kohlenstoff; das bedeutet, daß das Eisen perlitische Grundmasse hat. Der Verfasser schreibt dem Portevinischen Diagramm für die Praxis große Bedeutung zu, wenn auch gewisse Einflüsse darin nicht berücksichtigt sind, wie die der Beimengungen, durch die mechanische wie auch physiko-chemische Eigenschaften des Gußeisens geändert werden.

Die eigentliche Arbeit des Verfassers erstreckt sich auf Werkstoffprüfungen, die über eine Zeitspanne von mehr als vier Jahren an Turbinengehäusen, Kolben und Zylindern von Dieselmotoren durchgeführt wurden. Es wurden Scher-, Druck- und Biegefestigkeit sowie Härte bestimmt, ferner das Gefüge und die chemische Zusammensetzung untersucht.

Nach längeren Untersuchungen wurden die von Portevin und Frémont eingeführten Prüfverfahren als die besten herausgefunden. Da nach ihnen der Zerreißversuch wegen seiner unsicheren Ergebnisse nicht für die Beurteilung des Gußeisens geeignet ist, entschied man sich auch, obwohl in der Praxis der Werkstoff sicherlich häufiger unter Zug- als unter Schubspannungen steht, für den Scherversuch, der einen eindeutigen Rückschluß auf die Güte der Probe zuläßt. Zu seiner Ausführung wurde die Frémont-Maschine benutzt, die sich wegen ihrer Einfachheit, Billigkeit und leichten Handhabung gut bewährt hat. Die zu untersuchenden Probekörper hatten einen Querschnitt von 5 × 5 mm, oder 5,65 mm  $\phi$ , und saßen als Verbindungsbolzen zwischen zwei ineinander greifenden Backen, die mittels Spindel auseinander geschoben werden konnten. Die Möglichkeit, den Scherversuch an demselben Probekörper mehrmals wiederholen zu können, gab Gewähr für die Zuverlässigkeit der ermittelten Werte.

Die Druckversuche wurden an zylindrischen Probekörpern von 16 mm  $\phi$  und 16 mm Höhe ausgeführt. Da aber die Bruchlast bei einem solchen Stück 18 bis 20 t für guten Maschinenguß beträgt und die Handhabung einer entsprechend starken Maschine un bequem ist, wurde davon abgesehen, die Gußeisensorten nach der Druckprobe einzuteilen.

Die statischen Biegeversuche, die nach Ansicht des Verfassers am besten die Güte eines Werkstoffes erkennen lassen, wurden ebenfalls mit einer von Frémont durchgebildeten Maschine ausgeführt. Die Probekörper mit den Abmessungen 8 × 10 × 35 mm liegen auf zwei Auflagern im Abstände von 30 mm. Ein Messer wird mittels einer Spindel auf die Mitte der Probe gedrückt. Um einen stoßfreien Druck zu ermöglichen, ist eine Feder dazwischengeschaltet. Der Biegevorgang wird selbsttätig aufgezeichnet. Die Probekörper werden aus einem Anguß genommen, wenn es nicht möglich ist, sie aus der Mitte des Gußstückes zu nehmen.

Härteprüfungen wurden mit der Morin-Vorrichtung durchgeführt, bei welcher eine Kugel zwischen dem Gußstück und einem Stahlstempel bekannter Härte liegt. Sie wurden nur als Maß für die gleichmäßige Gefügeausbildung des Gußstückes betrachtet, weshalb sie auch zur Vervollständigung der Uebersicht an verschiedenen Punkten gemacht wurden.

Die chemische Prüfung kann dann als Richtschnur angesehen werden, wenn sie sich auf zahlreiche Untersuchungen stützt. Jedoch ist die Analyse zeitraubender und teurer als die mechanischen Prüfverfahren.

Bei der Gefügeuntersuchung ist es ratsam, auch den ungeätzten Schliff zu beobachten. Man sieht Risse und Löcher, die die physikalischen Eigen-



schaften des Stoffes ungünstig beeinflussen, besser; ebenfalls treten im ungeätzten Schliff häufig blauschwarze Flecke auf, die aus Mangansulfid bestehen und infolge ihrer Härte leicht Risse im Gußeisen herbeiführen können. Ein Kolbenring z. B. darf diese Einschlüsse nicht zeigen, da sonst leicht der Zylinder, in dem er läuft, verdorben wird. Ein Gußeisen kann als gut bezeichnet werden, wenn die einzelnen Perlitlamellen bei 120- bis 150facher Vergrößerung noch nicht zu erkennen sind. Im Gefüge soll nur wenig Zementit sein, da sonst die physikalischen Eigenschaften des Gußstückes abnehmen, während die Härte übertrieben hoch und damit die Bearbeitbarkeit erschwert wird. Auch Ferrit wirkt ungünstig auf die physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes. Der Verfasser teilt je nach dem Feinbau das Gußeisen in „Zementiteisen“, „Perliteisen“ und „Ferriteisen“ ein. Die Gefügeuntersuchung im geätzten und ungeätzten Schliff wird als eine gute Ueberwachung bei der Erzeugung von Gußeisen betrachtet, die erlaubt, mit großer Sicherheit die Ergebnisse der mechanischen Untersuchung vorherzusagen.

An besonders hergestellten Proben mit verschiedenen starken Durchmessern wurden die Beziehungen zwischen der Form des Graphits im Gußeisen und den Festigkeitseigenschaften aufgestellt. Es wurde die allgemein bekannte Tatsache bestätigt, daß der Graphit um so gröber ist, je langsamer das Stück abkühlt. Dicke Graphitadern verschlechtern die Eigenschaften des Werkstoffes. Im Vergleich dazu üben die Verteilung des Zementits und die Ausbildung des Perlits nur einen untergeordneten Einfluß aus.

Um die Beziehungen, die zwischen den verschiedenen Prüfarten bestehen, mathematisch zu erfassen, sind von Portevin und dem Verfasser empirische Formeln aufgestellt worden, die jedoch nur mit Vorbehalt anzuwenden sind, da sie den Ansprüchen nicht in allen Fällen genügen, wie ein rechnerischer Vergleich der Beziehungen untereinander zeigt.

Da, wie schon erwähnt, die Abkühlungsverhältnisse und damit die Probedicke auf die Scherfestigkeit einwirken, kann die Festigkeit des Gußstückes nicht genau dieselbe sein wie die des Probestabes, noch kann man erwarten, daß verschiedene Teile desselben Gußstückes die gleiche Festigkeit haben. Es wird also besonders vorteilhaft sein, an Stelle von eigens gegossenen Proben viele kleine Einzelproben vom Gußstück selbst zu nehmen.

Bei den Werken in Indret hat man die Prüfverfahren den verschiedenen Gußeisenmarken angepaßt. Der Gang der Prüfung bei „Guß für besondere Zwecke“ ist in jedem Falle ausdrücklich vorgeschrieben, ausgenommen bei einigen häufiger vorkommenden Werkstücken, wie Kolbenringe, Gußstücke für hohe Temperaturen, deren Eigenheiten ein für allemal festliegen. Gewöhnliches Gußeisen, das verwandt wird in Fällen, in denen man wenig Wert auf Festigkeit legt (Werkzeugmaschinenrahmen, Gegengewichte, Herde usw.), wird nicht geprüft. Es genügt, wenn es frei von Fehlern und leicht bearbeitbar ist.

Als Sonderbedingungen für die Prüfung von „besonders festem Maschinenguß“ gelten chemische Analyse, ferner Gefügeaufnahmen von einem abgeschlagenen Stück, das möglichst die Verhältnisse im Guß wiedergibt; Scherproben sollen von jedem Gußstück entweder an einer Probe aus dem Gußstück selbst, oder, falls dies unmöglich ist, an einer angegossenen Probe gemacht werden. Die Zahl der Proben bei jedem Guß soll gleich dem 200. Teil des Rohgewichtes in kg sein, aber nicht kleiner als 2 und nicht größer als 5. Wenn sie gleich oder größer ist als 3, so kann eine Scherprobe durch eine statische Biegeprobe ersetzt werden. Die Scherfestigkeit soll im Mittel 23 kg betragen. Die Durchbiegeproben müssen einer Last von 610 kg standhalten; dabei ist nicht gesagt, ob die Stäbe hochkant oder flach geprüft sind. Wenn nötig, können sie durch Druckproben ersetzt werden. Die Druckfestigkeit soll sich auf 78 kg belaufen. Die Kugeldruckproben, verteilt über

den grobgesäuberten Guß und in genügender Zahl ausgeführt, müssen eine Brinellhärte von 160 bis 230 ergeben. Bei höherer Härte soll das Gußstück nicht als Ausschub bewertet werden, solange es noch zu bearbeiten ist. Ebenfalls soll ungenügende Härte bei genügend hoher Scherfestigkeit nicht zu Ausschub Veranlassung geben.

Bei den geringwertigeren Gußeisensorten braucht die Anzahl der Proben nicht so groß zu sein. Für „festen Maschinenguß“ verlangt man eine Scherfestigkeit von 19 kg, eine Druckfestigkeit von 60 kg und eine Härte von 140 bis 200. Bei „gewöhnlichem Maschinenguß“ braucht die Scherfestigkeit nur 15 kg, die Härte 130 bis 230 zu betragen.

Zum Schluß führt der Verfasser einige Werke an, die unabhängig voneinander nach den gleichen Prüfverfahren gearbeitet und damit ebenfalls gute und übereinstimmende Ergebnisse erzielt haben. O. Leihener.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 25 vom 23. Juni 1927.)

Kl. 4g, Gr. 44, K 98 824. Brenner zum autogenen Schneiden von Rohren mit gemeinsamem Mundstück für das Heiz- und Schneidgas. Firma Kobe, Inc., Los Angeles (Kalifornien).

Kl. 7 a, Gr. 12, K 99 836. Drahtwalzwerk. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 12, R 66 836. Vorrichtung zur elektrischen Widerstandserhitzung von Walzgut. Emil Friedrich Ruß, Köln, Hochhaus, Hansaring.

Kl. 7 a, Gr. 24, S 70 922. Röllgang für Kühlbetten. Franz Skalsky, Zabreh a. d. Oder (Mähren).

Kl. 7 b, Gr. 15, M 95 741. Verfahren zur Erzeugung von Faltenrohren. O. Meyer-Keller & Co., Luzern.

Kl. 7 b, Gr. 12, P 49 555. Verfahren zum Betrieb von Warmziehbänken für Rohre. Preß- und Walzwerk, A.-G., Reisholz.

Kl. 7 b, Gr. 12, P 49 987. Verschiebliches Führungstück für Dornstangen. Preß- und Walzwerk, A.-G., Reisholz.

Kl. 7 c, Gr. 4, M 95 597. Abkantmaschine. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, A.-G., Weingarten.

Kl. 10 a, Gr. 11, O 15 877. Koksofenfüllwagen mit Füllgasabsaugung. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 13, B 114 121. Wärmeschutz für Öfen, insbesondere Gaserzeugungsöfen. Karl Brunöhler, Berlin O 34, Warschauer Str. 8.

Kl. 10 a, Gr. 24, C 36 044. Verfahren zum Schwelen von Brennstoffen. „Carlshütte“, Aktiengesellschaft für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser.

Kl. 12 e, Gr. 5, E 33 734. Verfahren und Vorrichtung zur Abreinigung der Niederschlagsrohre elektrischer Gasreiniger, „Elga“, Elektrische Gasreinigungs-Gesellschaft m. b. H., Kaiserslautern.

Kl. 12 e, Gr. 5, O 15 188. Zur Erzeugung von Hochspannung für elektrische Gasreinigung bestimmtes Verfahren. Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen, Hannover, Arnswaldtstr. 29 A.

Kl. 12 h, Gr. 2, Sch 74 841; Zus. z. Anm. Sch 69 181. Verfahren zum Brennen von Kohlenelektroden. Gustav Schuchardt, Eisenfeld a. d. Sieg.

Kl. 18 a, Gr. 19, C 36 725. Verfahren und Ofen zur Gewinnung von Metallen und Metallegierungen, insbesondere von Eisen bzw. Eisenlegierungen. Dirk Croese, Haag (Holland).

Kl. 24 c, Gr. 6, L 65 599. Verfahren zur Wärmerückgewinnung mit Hilfe von Regeneratoren, Rekupe-ratoren, Wärmeaustauschern o. dgl. C. Lorenzen, G. m. b. H., Berlin-Neukölln.

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



Kl. 24 k, Gr. 5, R 64 181. Frei aufgehängbare Steine für Feuerraumdecken. Carl Roschmann, Henningsdorf b. Berlin, Bötowstr. 17.

Kl. 31 c, Gr. 18, B 120 516. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Hohlkörpern aus Metall durch Schleuderguß mittels einer Gießrinne mit mehreren Auslauföffnungen. John Brown and Company Limited Atlas Works, Sheffield (Engl.).

Kl. 48 a, Gr. 1, B 127 680. Verfahren zum Vorbereiten von Gegenständen aus Schmiedeeisen, Gußeisen, Stahl oder Kupferlegierungen für die Vernickelung. Wattie Alan Burford, Zürich.

Kl. 49 c, Gr. 17, G 62 664. Automatische Nutenstanze für Dynamo-Ankerbleche. Robert Gerhardt, Leipzig, Bayersche Str. 43.

Kl. 49 e, Gr. 9, N 24 827. Gewindeschneideis n. Emil Neuwirth, Stuttgart, Alleenstr. 30.

Kl. 49 h<sup>3</sup>, Gr. 35, L 66 756. Aluminothermische Schweißung von Werkstücken unter Zusammenpressung. Felix Lange, Berlin-Lankwitz, Humperdinckstr. 11.

Kl. 49 i, Gr. 7, F 61 443. Mutternpresse. Alfred de Fries, Kassel, Lessingstr. 10.

Kl. 49 l, Gr. 5, T 30 845; Zus.-Pat. 442 131. Herstellung einer Aluminiumplattierung auf Eisen- oder Stahlblechen oder -bändern. Trierer Walzwerk, A.-G., Trier.

Kl. 80 a, Gr. 28, Z 16 138. Preßkopf für Strangpressen zur Herstellung von Hohlsträngen, wie Röhren o. dgl. Gerhard Zarniko, Hildesheim, Bahnhofsplatz 10.

**Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.**

(Patentblatt Nr. 25 vom 23. Juni 1927.)

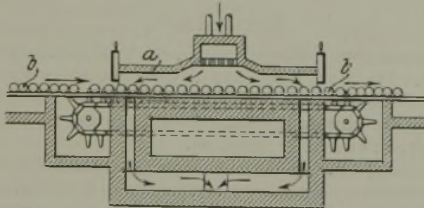
Kl. 1 b, Nr. 994 645. Selbsttätige Vorrichtung zum Trennen frischgegossener Teile von Formsand und Metallstücken. Nähmaschinenfabrik Karlsruhe, vorm. Haid & Neu, Karlsruhe, Karl-Wilhelm-Str. 44.

Kl. 7 a, Nr. 994 985. Schleppevorrichtung für Walzwerke. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 31 c, Nr. 994 723. Vorrichtung zum Gießen von Stangen aus Metallen aller Art und deren Legierungen. Claßen Metall, G. m. b. H., Duisburg, Merkatorhaus.

**Deutsche Reichspatente.**

Kl. 18c, Gr. 8, Nr. 443 078, vom 22. Januar 1926; ausgegeben am 13. April 1927. Buderus'sche Eisenwerke in Wetzlar a. d. Lahn. *Verfahren zum Glühen von naturharten oder hart gewordenen, beispielsweise durch Schleuderguß erzeugten Röhren.*



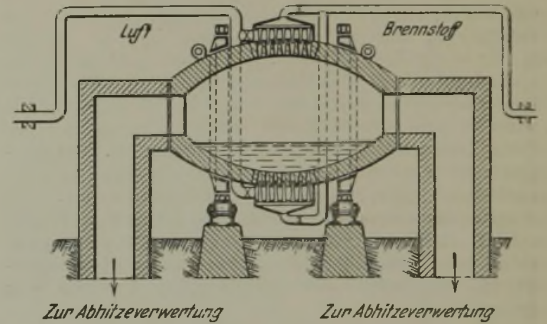
Zwecks Abkürzung der Baulänge des Ofens wird die Drehrichtung der Rohre während des Glühens nach bestimmten Zeitabschnitten gewechselt, ihre Fortbewegungsrichtung aber beibehalten, so daß die Rohre also etwa im Pilgerschritt durch den Ofen geführt werden. In dem in der Zeichnung dargestellten Beispiel werden die Rohre b von links nach rechts durch den Ofen a hindurchgeführt.

Kl. 18b, Gr. 20, Nr. 443 999, vom 20. September 1925; ausgegeben am 13. Mai 1927. Robert Frenzel in Berlin-Friedenau. *Verfahren zur Herstellung von geschweißten Gefäßen aus vanadiumlegiertem Flußeisen für hohen inneren oder äußeren Druck.*

Als Werkstoff kommt ein kohlenstoffarmer Flußstahl mit etwa 0,15 bis 0,25 % Vanadin zur Anwendung. Die Nähte werden durch Schweißung mit Hilfe von

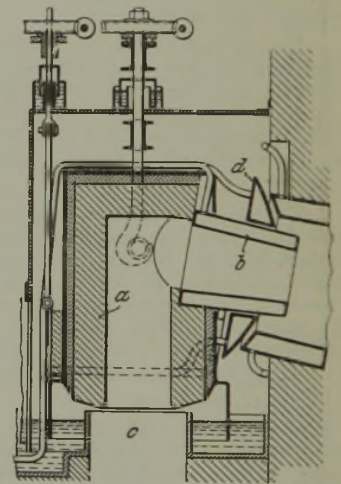
Wassergas oder einem anderen Gas von ähnlichen Eigenschaften hergestellt.

Kl. 18b, Gr. 18, Nr. 443 350, vom 10. Februar 1925; ausgegeben am 26. April 1927. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Akt.-Ges., in Dortmund. *Konverter und Verfahren zum Betrieb desselben.*



Der mit Abgasöffnungen in der Richtung der Drehachse versehene, um eine wagerechte Achse drehbare Konverter besitzt am Umfange mindestens zwei Düsengruppen, die so zueinander versetzt angeordnet sind, daß jede Düsengruppe sowohl zum Durchblasen von Luft oder Brennstoff oder einer Mischung beider durch das Bad, als auch über das Bad verwendet werden kann.

Kl. 18b, Gr. 14, Nr. 443 862, vom 27. Februar 1925; ausgegeben am 9. Mai 1927. Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Akt.-Ges. in Oberhausen (Rheinl.). *Brennerkopf für Schmelz- und Wärmöfen.*



Die in verschiedenen Richtungen bewegliche Düse b ist an eine über dem Gaszuführungskanal c aufgehängte Haube a angeschlossen, deren Abdichtung gegenüber dem Gaszuführungskanal c in bekannter Weise durch einen Wasserabschluß erfolgt. Zweckmäßig ruht dabei die Düse b in einem wassergekühlten, schildförmig nach dem Ofeninnern zu gebogenen Hohlraum d.

Kl. 18c, Gr. 3, Nr. 443 922, vom 27. Februar 1925; ausgegeben am 6. Mai 1927. Zusatz zum Patent 391 547. Hubert Schaffert in Halle a. d. S. *Beschickungsvorrichtung für drehbare Zementierungs-vorrichtung.*

Ein an sich bekannter, gasdicht schließender Drehschieber a wird mit Hilfe eines Anschlags o. dgl. in Abhängigkeit von der Glühtrommel b so gesteuert, daß bei jeder Umdrehung der Trommel eine Drehung des Schiebers und damit eine Beschickung erfolgt.

Kl. 18c, Gr. 3, Nr. 444 126, vom 16. Februar 1926; ausgegeben am 17. Mai 1927. Andreas Lennartz in Aachen. *Verfahren zur Verhütung der Einwanderung (Diffusion) von Kohlenstoff in Eisen und dessen Legierungen während des Zementationsvorganges.*

Der zur Verwendung kommenden, an sich bekannten Schutzmasse (wie z. B. Kaolin, Lehm usw.) wird eine Schwefelverbindung zugesetzt.



# Zeitschriften- und Bücherschau

## Nr. 6<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.

### Allgemeines.

Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf. Hrsg. von Friedrich Körber. Bd. 8. Abh. 60—71. Mit 91 Zahlentaf. u. 223 Abb. im Text u. auf 12 Taf. Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1926. (3 Bl., 199 S.) 4°. 16 *R.M.*, geb. 19 *R.M.* — Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1029. **B**

### Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. Handbuch der Experimentalphysik. Unter Mitw. von I. Ackeret [u. a.] hrsg. von W. Wien, München, u. F. Harms, Würzburg. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 8°. — Bd. 21: Georg Joos: Anregung der Spektren. — Ernst von Angerer: Spektroskopische Apparate. — Johannes Stark: Starkeffekt. Mit 164 Abb. 1927. (XIII, 562 S.) 47 *R.M.*, geb. 49 *R.M.* **B**

Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. Bearb. von Prof. Dr. F. Auerbach, Jena [u. a.]. Hrsg. von Prof. Dr. F. Auerbach und Prof. Dr. W. Hort. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8°. — Bd. 5, Lfg. 1. Mit 231 Abb. im Text. 1927. (IX, 472 S.) 45 *R.M.*, Subskriptionspreis 36 *R.M.* **B**

Angewandte Mechanik. F. E. Turneaure, A. E. Lindau, D. B. Steinmann und J. A. Newlin: Zulässige Spannungen in Baukonstruktionen. Weitere Erörterung von Clement E. Chase, John Tucker jun. und den Verfassern. [Proc. Am. Soc. Civ. Eng. 53 (1927) Nr. 3, S. 490/6; Nr. 5, S. 967/75.]

J. Seigle: Einzelheiten über einfache und mit einer Zug- oder Druckbeanspruchung verbundene Torsionsversuche. [Journ. de phys. et le Radium 7 (1926) Nr. 3, S. 42/3; nach Phys. Ber. 8 (1927) Nr. 3, S. 169.]

E. G. Coker: Elastizität und Plastizität.\* Zusammenfassender Bericht über die Spannungsverteilung bei Zug-, Druck- und Schubbeanspruchung. [Proc. Inst. Mech. Eng. II (1926) S. 897/941.]

G. M. Russell: Elastische Durchbiegung bei gleichförmig belasteten Platten.\* [Engg. 123 (1927) Nr. 3193, S. 343/5; Nr. 3195, S. 407/8.]

J. Geiger, Dr.-Ing., Obering., Augsburg: Mechanische Schwingungen und ihre Messung. Mit 290 Textabb. u. 2 Taf. Berlin: Julius Springer 1927. (XII, 305 S.) 8°. Geb. 24 *R.M.* **B**

Chemie. Handbuch der anorganischen Chemie. Unter Mitw. von Prof. Dr. E. Abel, Wien [u. a.] hrsg. von Dr. R. Abegg, weiland Prof. a. d. Universität u. der Technischen Hochschule zu Breslau, Dr. Fr. Auerbach, weiland Reg.-Rat, Mitgl. des Reichs-Gesundheitsamts, u. Dr. I. Koppel, a. o. Prof. a. d. Universität zu Berlin. Leipzig: S. Hirzel. 8°. — Bd. 4, Abt. 1: Die Elemente der sechsten Gruppe des periodischen Systems. Hälfte 1. Hrsg. von Dr. Fr. Auerbach u. Dr. I. Koppel. Mit 61 Fig. im Text u. auf einer Taf. 1927. (XII, 966 S.) 60 *R.M.*, in Leinen geb. 64 *R.M.* **B**

Chemische Technologie. Gösta Angel: Fortschritte auf dem Gebiete der technischen Elektrochemie im Jahre 1926.\* Hinweis auf das Flodin-Verfahren, Haglund-Verfahren zur elektrother-

mischen Erzeugung von reinem Aluminiumoxyd aus Bauxit. Haglund-Verfahren zur Erzeugung von kohlenstoffarmem Ferrochrom und anderen Eisenlegierungen. [Tekn. Tidskrift 57 (1927) Kemi 3, S. 21/4; Kemi 4, S. 30/3.]

Sonstiges. James M. Macaulay: Der Einfluß von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten auf die Reibung zwischen festen Flächen.\* [Engg. 122 (1926) Nr. 3175, S. 619/21; Nr. 3176, S. 654/5.]

### Aufbereitung und Brikettierung.

Erze. J. R. Linney: Das Fördern, Aufbereiten und Sintern von Adirondack-Magnetitstein.\* Förderanlagen der Chateaugay Ore & Iron Co., New York. Mechanisch-magnetische Aufbereitung von 30 auf 62 % Eisen. Dwight-Lloyd-Anlage mit 50 t stündlicher Erzeugung. [Frey Design 1 (1926) Nr. 2, S. 1/4; St. u. E. 47 (1927) Nr. 20, S. 841.]

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. Ch. Berthelot: Anwendung des Flotationsverfahrens in der Kohlenwäsche. Studien in England, Holland, Deutschland. Aufbereitung von Staub und Schlamm, so daß aus ihnen Koks erzeugt werden kann. [Chimie et Industrie 16 (1926) S. 250/60; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 3, S. 542.]

### Erze und Zuschläge.

Manganerze. C. K. Leith und J. V. W. Reynders: Amerikas Abhängigkeit von Mangan. Wege zur Behebung des Mangankriegs in Hinblick auf einen Krieg. Erörterung. Zollpolitik Amerikas. Inländische Vorräte. Ersatz von Ferromangan durch Silikomangan. Manganstähle. [Iron Age 119 (1927) Nr. 17, S. 1209/11.]

Jos. Lilot: Ueber den Wert von Manganerzen. Wertberechnungsformel auf Grund des Koksverbrauches, Schlackensatzes und Kalksteinzuschlages. Beispiele. [Revue universelle des mines 70 (1927) Nr. 4, S. 137/45.]

Zuschläge. Viktor J. Azbe: Theorie und Praxis des Kalkbrennens.\* Entwicklung und Kohlenverbrauch beim Kalkbrennen in den letzten Jahren. Gefüge des Kalkes und Veränderung des Kalksteins beim Brennen. Schrumpfung. Temperaturüberwachung beim Betriebe von Kalköfen. [Ind. Engg. Chem. 19 (1927) Nr. 5, S. 600/4.]

Richard K. Meade: Drehofen und Schachtofen zum Brennen von Kalkstein. Einfluß der Stückigkeit und Beschaffenheit des Kalksteins auf die Wahl eines Ofens. Vergleich der Betriebsweise von Drehrohr- und Schachtofen. Vorteile des Drehrohrforns in bezug auf Güte des Erzeugnisses, Bedienungsmannschaft und Brennstoffverbrauch. Vergleich der Anlage- und Ausbesserungskosten. [Ind. Engg. Chem. 19 (1927) Nr. 5, S. 597/600.]

### Brennstoffe.

Braunkohle. Hans Fleissner: Veredelung und Trocknung der Braunkohle.\* Einteilung der Maßnahmen zur Kohlenveredelung. Grundlagen der Brikettierung, Verschmelzung, Kohlenverflüssigung und Trocknung. Verschmelzen in innen und außen beheizten Öfen. Bertinierung und Karburisierung. Kohlenverflüssigung nach Bergius, Badische Anilin- und Sodafabrik und Fischer. Zerfall der Braunkohle beim Trocknen. Trocknung nach Bamag-Büttner durch Abgase. Trocknung ohne Zerfall der Stücke nach Fleissner durch Dampf von 8 bis 10 at. Beschreibung einer Anlage und Betriebsergebnisse. [Z. Oest. Ing.-V. 79 (1927) Nr. 13/14, S. 120/4; Nr. 15/16, S. 138/44.]

Hans Fleissner: Die Trocknung wasserreicher Braunkohle.\* Vorgänge beim Trocknen und Zerfallen lignitischer Braunkohlen. Maßnahmen zur Vermeidung des Zerfalls. Beschreibung eines Trockenverfahrens und einer Versuchsanlage. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 6, S. 185/6.]

L. Kropf: Ueber die hessische Braunkohle. Braunkohlenvorkommen und Förderung in den letzten Jahren. Verwertung der Braunkohle in verschiedenen

<sup>1)</sup> Siehe St. u. E. 47 (1927) S. 893/900 u. 932/42.



Kraftwerken. [Brennst. Wärmewirtsch. 8 (1926) Nr. 18, S. 303/6; Nr. 19, S. 324/5.]

**Steinkohle.** Kaiser: Eine Untersuchung über das Verhalten fester Brennstoffe während der Oxydation. Durch Versuche mit mehreren Kohlenarten verschieden langer Lagerzeit wird festgestellt, daß bei längerer Lagerzeit die Neigung der Kohle zur Entzündung geringer wird. [Wärmewirtsch. 4 (1927) Nr. 4, S. 57/60.]

J. W. Kreulen: Ueber die Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure auf verschiedene Kohlenarten.\* Veränderung der Backfähigkeit, des Gasausbringens und der Zusammensetzung von Kohlen unter verschieden langer Einwirkung von Schwefelsäure. [Brennstoff-Chem. 8 (1927) Nr. 10, S. 149/54.]

Erich Stach: Zur Entstehung des Fusits. Kohlenreliefschliffe. Fusitstrukturen. Bildung der verschiedenen Fusit-Erhaltungszustände. [Glückauf 63 (1927) Nr. 21, S. 759/63.]

**Erdöl.** Karl Hoffmann: Oelpolitik und angelsächsischer Imperialismus. (Mit 5 Karten.) Berlin: Ring-Verlag 1927. (XV, 446 S.) 8°. Geb. 24 *R.M.* ■ B ■

### Veredlung der Brennstoffe.

**Koks und Kokereibetrieb.** R. A. Mott: Fortschritt in der Untersuchung der Eigenschaften von Hochofenkoks.\* Physikalische und chemische Prüfung, Fallprobe, Untersuchung auf Abrieb nach Schmolke und durch Trommelversuch und Feststellung der Verbrennlichkeit im Versuchsschachtofen nach Bureau of Mines. Unabhängigkeit des Hochofenkokes von Verbrennlichkeit. [Fuel 6 (1927) Nr. 6, S. 244/51.]

R. A. Mott: Die Verkokungseigenschaften der Kohle. Zusammenhang von extrahierbaren Bitumenen und Koksbildung. Untersuchungen von Fischer, Bone. [Chemistry and Ind. 45 (1926) S. 737/9; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 3, S. 542.]

E. Audibert und L. Delmas: Ueber die Vorgänge bei der Verkokung. Erörterung von A. Grebel: Unmöglichkeit der Uebertragung von Laboratoriumsergebnissen auf den Großbetrieb. Vorschlag einer neuen Verkokungsprobe mit mittelbarer Beheizung unter Druck in einem Tiegel von den Abmessungen  $140 \times 180 \times 250$  mm. [Génie civil 90 (1927) Nr. 12, S. 293/4; vgl. Chal. Ind. 8 (1927) Nr. 82, S. 79/83 und St. u. E. 47 (1927) Nr. 8, S. 316.]

A. M. Beebe: Eine Anlage für trockene Kokslöschung.\* Kreislauf der Abgase durch heißen Koks und Heizrohrkessel. Beschreibung der Anlage und Betriebsergebnisse der Rochester Gas & Electric Corp. [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 4, S. 455/9.]

J. T. Burdekin: Das Backvermögen von Kohle. Mischung mehrerer Kohlen mit kalziniertem Anthrazit. Verkokung der Proben bei verschiedenen Temperaturen und wechselnder Dauer. Versuchsergebnisse. [Gas-J. 177 (1927) S. 803. Fuel Research Board Investigation; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 18, S. 2495/6.]

J. W. Cobb: Eigenschaften von Koks. Versuche über Verkokungsvorgang mit verschiedenen Kohlenarten. Einfluß von Zusätzen wie Oxyden, Kieselsäure usw. und der Verkokungstemperaturen. [Engg. 123 (1927) Nr. 3201, S. 621.]

W. Diamond: Die Verbrennlichkeit von Koks. Allgemeine Betrachtungen über Regenerativkoksöfen. Porosität und Fstigkeit von Koks, zweckmäßige Satzkokshöhe, Winddruck und -menge für einen Kuppelofen. Bestimmung der Verbrennlichkeit aus dem  $\text{CO}_2$ : $\text{CO}$ -Verhältnis und nach Koppers. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 562, S. 448/50.]

**Schwelerei.** Johannes Schulte: Vorschläge zur Weiterentwicklung der Braunkohlenschwelerei nach wärmewirtschaftlichen Gesichtspunkten.\* Wärmewirtschaft des Rolle-Ofens. Verbesserung durch Spülgastrockenaufsatz. Verbundschwelofen von Schulte mit mittelbarer Innenbeheizung und Verwendung von

Spülgas. Wärmeverbrauch des Rolle-Kohlenveredlungsgesellschafts- und Verbundofens. Beschreibung von Schwelgaserzeugern mit Gleichstromprinzip. [Braunkohle 26 (1927) Nr. 9, S. 181/91.]

M. Dolch: Schwelkoks aus Steinkohle und Braunkohle. Gefüge des Schwelkokes. Einfluß von Temperatur, Erhitzungsdauer und -art auf Ausbildung des Kokes. Kennzeichnung nach „Gaswärmeanteil“. [Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V. 66 (1927) Nr. 5, S. 272/7; Nr. 6, S. 354/7.]

C. H. Lander: Die Schwelerei und Oelerzeugung aus Kohle. Grundlagen für wissenschaftliche Forschung. Beschreibung einer außen beheizten senkrechten Schwelretorte auf der Fuel Research Station. Bergius-Anlage zur Kohlenverflüssigung. Erörterung. Kohlenaufbau und Verkokung. Zuschrift von W. E. Davies. [Engg. 123 (1927) Nr. 3188, S. 185; Nr. 3190, S. 269.]

**Sonstiges.** Ph. Borchardt: Die Zerlegung des Koksofengases mit Bezugnahme auf die Probleme der Ferngasversorgung. Verschiedene Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff aus Wassergas. Zerlegung des Koksgases in seine Bestandteile nach Linde. Verwertung der Methan- und Aethylenfraktion zur Ferngasversorgung. Wirtschaftlichkeit. [Gas Wasserfach 70 (1927) Nr. 23, S. 562/8.]

W. Glud, R. Schönfelder und W. Riese: Die Verarbeitung von Gasschwefel auf reinen Schwefel.\* Schwierigkeiten bei der Auslaugung und Destillation des Rohschwefels. Ein Verfahren der Gesellschaft für Kohlentechnik mit Auslaugen durch Ammoniumsulfid und Füllen mit Schwefelsäure. [Brennstoff-Chem. 8 (1927) Nr. 11, S. 168/9.]

### Brennstoffvergasung.

**Gaserzeuger.** Der mechanische Gaserzeuger, Bauart Wellmann.\* Beschreibung einer neuen Gaserzeugerbauart mit einem Stundendurchsatz von 1500 bis 2500 kg, mit mechanischer wassergekühlter Rührvorrichtung, mechanischer Brennstoffaufgabe und drehbarem Mantel. [Génie civil 90 (1927) Nr. 23, S. 560/1.]

**Gaserzeugerbetrieb.** F. E. Lealey: Gaserzeugerbetrieb.\* Allgemeines. Windzufuhr durch Dampfstrahlgebläse und Ventilator. Mengenmäßige Ueberwachung der Dampfzufuhr. Meßergebnisse an verschiedenen Gaserzeugern. Einfluß des Wasserdampfzusatzes. Gastemperatur. Bedeutung der Ueberwachung. Erörterung. [Iron Steel Eng. 3 (1926) Nr. 6, S. 294/9; Nr. 8, S. 372/5.]

### Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** Bericht des Unterausschusses der American Foundrymen's Association für Vereinfachung der feuerfesten Stoffe in Gießereien. Vorteile der Vereinfachung. Vorschlag einer Einteilung der feuerfesten Baustoffe. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 150/6.]

Sanford S. Cole: Anforderungen an feuerfeste Steine in Gaserzeugeranlagen. [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 1, S. 97/8.]

Vorläufiger Bericht des Unterausschusses der American Foundrymen's Association für Stahlguß. Die Beanspruchung der feuerfesten Baustoffe im Herdofen, Elektroofen, in der Bessemerbirne und den Gießpfannen. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 118/35.]

**Prüfung und Untersuchung.** J. E. Hibsich: Ueber die mikroskopische Untersuchung von Quarziten und Kalkquarzsteinen (Silikasteinen, Dinassteinen). Untersuchung von Quarziten. Untersuchung mit der stereoskopischen binokularen Lupe. Dünnschliffuntersuchung mit dem mineralogischen Mikroskop. Polarisiertes Licht. Lichtbrechung. Doppelbrechung des Lichtes. Unterscheidung von „Felsquarzit“ und „Zementquarzit“. Kennzeichen der Gemengteile. Herkunft. Geologisches Alter. — Prüfung der Kalkquarzsteine. Makroskopische, mikroskopische Prüfung. Kenn-



zeichen der Gemengteile. Spezifisches Gewicht. [Feuerfest 2 (1926) Nr. 10, S. 93/5.]

Hirsch und Pulfrich: Verbesserungen zum Druckerweichungsversuch.\* Optische Anzeigevorrichtung für den Erweichungsbeginn feuerfester Baustoffe. Verbesserung der Temperaturmessung. [Tonind.-Zg. 51 (1927) Nr. 34, S. 589/90.]

C. W. Parmelee und A. E. R. Westman: Einfluß von Dampf auf die Biegefestigkeit von feuerfesten Steinen.\* [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 4, S. 292/8.]

**Eigenschaften.** Willi M. Cohn: Ueber die spezifische Wärme und die Wärmedehnungen von Tonen usw. Zuschriftenwechsel mit A. E. Mac Gee. [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 5, S. 347/56.]

**Verhalten im Betriebe.** H. J. Knollman: Die Anwendung hochfeuerfester Steine als Gitterwerk bei der Gaserzeugung. Die an die Verwendung hochfeuerfester Steine Diamel und Carbofrax gestellten Erwartungen trafen nicht zu. Schwierigkeiten bei der Verwendung dieser Steine. [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 4, S. 299/308.]

**Saure Steine.** E. Steinhoff: Die Bedeutung der Kieselsäureumwandlung für den Brennvorgang und für das Verhalten der feuerfesten Steine im Betrieb. [Gas Wasserfach 70 (1927) Nr. 11, S. 237/40; Nr. 12, S. 264/8.]

**Feuerfester Mörtel.** H. M. Thompson: Feuerfester Zement. Nachteile von Schamotte. Verwendung gemahlener alter Steine als Bindemittel. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 147/9.]

**Feuerfeste Anstrichmassen.** F. Binswanger: Das Torkret-Beton-Spritzverfahren und seine Anwendung im Hüttenwesen.\* Beschreibung der Zementkanone. Durchbildung der Düse. Mechanische Festigkeit, Haftfähigkeit und Dichte von Torkret-Beton. [Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) Nr. 17, S. 212/6; Nr. 19, S. 253/7.]

**Sonstiges.** J. F. Hyslop, R. Gumm und H. Biggs: Einige Korrosions- und Erosionserscheinungen und ihre Uebertragung auf die Makrostruktur feuerfester Stoffe. [J. Soc. Glass Technology 10 (1926) S. 405/12; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 14, S. 2000.]

Franz Kanhäuser: Vorschläge zur Verbesserung von Kohlegrieß-Widerstandsofen.\* Durchbildung von Kohlegrieß-Widerstandsofen für den Druckerweichungsversuch von feuerfesten Stoffen. [Tonind.-Zg. 51 (1927) Nr. 32, S. 544.]

Edward Orton und J. F. Krehbiel: Ein zweckdienlicher Platinwiderstandsofen.\* Platinwiderstandsofen von 75 mm  $\phi$  und 100 bis 125 mm Länge mit möglichst gleicher Temperaturzone zur Untersuchung von feuerfesten Baustoffen bis S. K. 20. [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 5, S. 373/87.]

## Feuerungen.

**Kohlenstaubfeuerung.** Wilhelm Gumz: Beiträge zur Berechnung der Kohlenstaubfeuerungen. Entwicklung der Kohlenstaubfeuerung. Die allseitig gekühlte Brennkammer. Die Wärmeabgabe der Kohlenstaubflamme. Zündung und Verbrennung des Kohlenstaubes. Näherungsmethode zur Bestimmung der Abstrahlung der Kohlenstaubflamme. Die Orroksche Strahlungsformel. Die Brennkammerbemessung. Der Begriff „Kammerbelastung“. Die Brennzeit und ihre Beeinflussung. Die Temperatur bestrahlter Rohre. Die Gasstrahlung. [Feuerungstechn. 15 (1927) Nr. 14, S. 157/60; Nr. 15, S. 172/4; Nr. 16, S. 184/6; Nr. 17, S. 197/9.]

L. Kollbohm: Erfahrungen und Betriebsergebnisse mit Kohlenstaubfeuerung bei Dampfkesseln.\* Geschichtliche Entwicklung. Mahlssystem. Brennkammer. Kohlenstaubzusatzfeuerung. Betriebsergebnisse. Selbsttätige Feuerungsregelung. [Tekn. Tidsskrift 57 (1927) Mechanik 5, S. 57/64.]

W. Schultes: Die Bestimmung der Mahl- und Trocknungskosten von Kohlenstaub. Durch schaubildliche Darstellungen wird ein Verfahren zur Vorausbestimmung der Mahl- und Trocknungskosten entwickelt, ebenso werden diese Kosten an Hand von Schaubildern für verschiedene Mahl- und Trocknungsanlagen untersucht. [Glückauf 63 (1927) Nr. 18, S. 645/54.]

**Oelfeuerung.** Schmelzöfen für Teerölfeuerung.\* Beschreibung eines neueren Niederdruckbrenners sowie einiger Schmelzöfen und einer ölgefeuerten Vorherbauart für Kuppelöfen. [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 9, S. 260/3.]

**Rostfeuerung.** K. Schreiber: Das Verbrennen der Kohle. Die Kohle verbrennt auf dem Rost bei den gewöhnlichen Rosttemperaturen nur mit Hilfe des Kohlendioxyds; nur bei heißen Temperaturen verbrennt die Kohle unmittelbar mit Sauerstoff, dann aber nur zu Kohlenmonoxyd. Das Kohleteilchen ist dabei mit einer Hülle von CO umgeben, unmittelbar an der Oberfläche des Teilchens erfolgt die Umsetzung von CO<sub>2</sub> zu CO unter Verbrennen der Kohle. Im Gaskern erfolgt das Verbrennen von CO zu CO<sub>2</sub> mit O. [Dingler 342 (1927) Nr. 9, S. 97/102.]

**Schornsteine.** H. Hawira: Maßnahmen zum Schutze der Schamotteauskleidungen und Schornsteine industrieller Feuerungen. Es wird ein Karborund-Wasserglasanstrich empfohlen. [Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) Nr. 16, S. 203/4.]

**Feuerungstechnische Untersuchungen.** Karl Huffelmann: Leuchtende und nichtleuchtende Flamme in industriellen Gasfeuerungen. Wärmeausstrahlung der Flammen infolge Eigenstrahlung von Gasmolekülen und festem Kohlenstoff. Wärmefluß im Siemens-Martin-Ofen. Zahlenmäßige Erfassung des Wärmeübergangs. [Feuerungstechn. 15 (1927) Nr. 13, S. 145/6; Nr. 14, S. 160/3; Nr. 15, S. 174/6; Nr. 16, S. 186/7.]

## Wärm- und Glühöfen.

**Allgemeines.** Charles Longenecker: Industrie-Oefen.\* III/IV. Wärmöfen. Ausgleichgruben. Paktieröfen. Wärmöfen für kleine Blöcke. Roll- und Stoßöfen. Glühöfen für Bleche, Rohre, Bolzen, Schrauben, Stabeisen. [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 20, S. 1231/3; Nr. 22, S. 1355/7 u. 1361; Nr. 24, S. 1496/8; Nr. 26, S. 1625/7; 80 (1927) Nr. 3, S. 205/7; Nr. 7, S. 450/2; Nr. 9, S. 575/7; Nr. 11, S. 701/3; Nr. 13, S. 824/5; Nr. 15, S. 964/6.]

**Flammöfen.** George Blakney: Kontinuierlicher Glühofen für Temperguß.\* Gasgefeuerter Ofen; Länge des Ofens rd. 60 m, Glühdauer 120 st. Leistung 25 t täglich. Automatische Temperaturregelung. [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 1, S. 79/82.]

**Stoß- und Rollöfen.** Kohlenstaubgefeuerte Wärmöfen.\* A) G. Bulle: Uebersicht über den Stand der Kohlenstaubfeuerung in Walzwerken. Entwicklung der Kohlenstauböfen in der Hüttenindustrie. Bauliche Einzelheiten der Brenner, Luftführung, der Brennumgestaltung und der Brenneranordnung bei Stoßöfen. Betriebsführung. Wirtschaftliche Beurteilung der Kohlenstauböfen. Betriebliche Vor- und Nachteile. Ofenausführungen verschiedener Ofenbauformen. B) A. Koegel: Betriebsführungen mit kohlenstaubgefeuerten Walzwerksöfen. Gründe für die Ausführung der Kohlenstaubfeuerung bei den Klöckner-Werken, A.-G., Abt. Hasper Eisen- und Stahlwerk. Beschreibung der in Betrieb genommenen Stoßöfen sowie Oefen für den Einsatz von Knüppeln und Halbzeug und ihre Weiterentwicklung auf Grund der Betriebserfahrungen. Betriebsergebnisse. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 48 (1926). Vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 20, S. 817/26; Nr. 22, S. 915/20.]

**Vergüteöfen.** E. F. Davis: Betriebsrichtungen zur Erzielung einer wirtschaftlichen Wärmebehandlung.\* Allgemeines über die Wahl von Oefen für verschiedene Arten der Wärmebehandlung. [Iron Trade Rev. 80 (1927) Nr. 17, S. 1073/6 u. 1081.]



E. Krause: Die galvanische Verkupferung und ihre Anwendung bei der Einsatzhärtung. Teilweise galvanischer Kupferüberzug als Abdeckung bei Teilhärtung. [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 9, S. 253.]

**Elektrische Cefen.** I. Stanley Wishoski: Selbsttätig arbeitender elektrischer Drehofen.\* Ofen zur Wärmebehandlung von Kugellagerteilen. Nach Verlassen der Heizzone wird das Glühgut selbsttätig entladen und gehärtet. [Fuels Furn. 5 (1927) Nr. 1, S. 71/4 u. 98.]

**Oefen für keramische Industrie.** Charles F. Hopkins: Ofen zum Glühen von Schmelztiegeln.\* Zweiteiliger gasgefeuerter Ofen der Ajax Metal Co. Abmessungen und Betriebsergebnisse. [Foundry 55 (1927) Nr. 4, S. 147; Feuerfest 3 (1927) Nr. 4, S. 61.]

J. Grewe: Ofen zum Brennen von Silikasteinen. [Feuerfest 3 (1927) Nr. 3, S. 45/6.]

**Sonstiges.** Karrena-Hängegewölbe für Oefen.\* [Iron Coal Trades Rev. 114 (1927) Nr. 3082, S. 488.]

### Wärmewirtschaft.

**Allgemeines.** Emilio Damour: Die Wärmebilanz. Entwicklung der Grundsätze für die Aufstellung der Wärmebilanz von Gasfeuerungen. Rechnerische Durchführung der Wärmebilanz für einen Siemens-Ofen. [Chal. Ind. 8 (1927) Nr. 85, S. 255/65.]

Osc. Knoblauch und We. Koch: Ueber den Temperaturverlauf im Schornsteinschaft. Mitteilung aus dem Laboratorium für technische Physik der Technischen Hochschule München. Formeln für den Wärmedurchgang. Berechnung der Wärmeübergangszahlen. Anwendung der Formeln und Schlußfolgerungen. [Bauing. 8 (1927) Nr. 23, S. 413/7.]

Przygode: Fortschritte in der Wärmewirtschaft im Jahre 1926.\* Kohlenverschmelzungsanlagen, Kohlenstaubfeuerungen, Elektrofilter, Doby-Stoker der Firma Walther & Cie. [Wärme 50 (1927) Nr. 14, S. 247/53; Nr. 15, S. 266/9.]

Otto Schwarzweber: Ueberschußenergie und Elektrowärme. Verwertung der anfallenden Ueberschußenergiemengen bei wirtschaftlicher Ausnutzung von Wasser-, Dampf- und Gaskraftanlagen in Elektrokesseln zur Erzeugung von Heizdampf. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 6, S. 175/9.]

**Wärmetheorie.** W. Jay Dana: Wärmedurchgang in Oberflächenkondensatoren. Der Wärmedurchgangskoeffizient in seiner Abhängigkeit von der Kühlwasserdurchflußgeschwindigkeit. [Power 65 (1927) Nr. 16, S. 584/6.]

**Abwärmeverwertung.** Ernst Blau: Verbilligung der Stromerzeugung durch Abfallwärmeverwertung. Abwärmeverwertung hinter industriellen Oefen und Gasmaschinen, Verwertung des Auspuffdampfes von Hochdruckdampfmaschinen, Verwertung von Zwischendampf zur Speisewasservorwärmung, Verwertung der fühlbaren Wärme glühenden Kokeses. [Wärmewirtsch. 4 (1927) Nr. 4, S. 60/5.]

**Dampfwirtschaft.** J. S. Cammerer: Die Beeinflussung der Gesamtwärmeverluste von Heizdampfleitungen durch die Wahl der Dampfart. Rechnerisch und graphisch wird dargestellt, daß bei vollständiger Nichtausnutzung des Kondensats der Verwendung von überhitztem Dampf gegenüber Sattedampf der Vorzug zu geben ist; dies gilt auch bei Entspannung des Kondensats oberhalb 3 bis 5 ata. [Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) Nr. 18, S. 237/40.]

G. H. Kimball: Wirtschaftliche Krafterzeugung in einer kleinen Werksanlage. Das Werk braucht ständig Strom, außerdem in der Heizperiode Heizdampf. Durch Ankauf des Stromes in der heizfreien Zeit und Selbstversorgung mit Strom und Abdampf in der Heizperiode ergab sich die wirtschaftlichste Betriebsweise. [Power 65 (1927) Nr. 16, S. 592/3.]

Rudolf Orel: Beitrag zur Dampfwirtschaft.\* Auffrischen des Abdampfes durch Ueberhitzen in der Weise, daß ein Teil des arbeitenden Dampfes sich in

ständigem Kreislauf befindet und die Verflüssigungswärme dieses Dampfteiltes erhalten bleibt. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 6, S. 181/2.]

H. Queifer: Speisewasservorwärmung durch Anzapfdampf.\* Vor- und Nachteile der Anzapfdampfvorwärmung sowohl bei Anzapfung der Hauptturbine als auch einer besonderen Vorwärmerturbine. [Wärme 50 (1927) Nr. 16, S. 279/82; Nr. 17, S. 301/3; Nr. 18, S. 320/2.]

**Dampfspeicher.** J. Koch: Wärme- und Belastungsausgleich in Kraftwerken durch Gleichdruckspeicherung.\* Es werden eine Reihe Schaltungsarten des Gleichdruckspeichers sowohl als Speisewasserspeicher wie auch als Warmwasserspeicher und Kraftanlagen angegeben und seine Vorteile gegenüber dem Gefällespeicher zum Ausdruck gebracht. Anordnungs- und Schaltungsbilder. (B-B-C-Mitt. 14 (1927) Nr. 4, S. 80/8.)

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** Löffler: Energiewirtschaft und Hochdruckdampfbetrieb.\* Wärmewirtschaftliche Aussichten der Vergasung und der Verflüssigung von Kohlen. Kohlenstaubfeuerung. Hochdruck-Dampferzeuger. Gesichtspunkte für die neuzeitliche Energiewirtschaft. [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 14, S. 437/47.]

**Kraftwerke.** Wm. C. Bell: Verbindung von Kraftwerken in Virginia und Nord-Carolina. Technische und wirtschaftliche Vorteile der Verbindung. Aussprache über diese Arbeit sowie über R. S. Baynton: Entwurf von Hochdruckanlagen [vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1718]. [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 10, S. 1036/8; 49 (1927) Nr. 1, S. 39/41.]

R. Werner: Die Zukunftsmöglichkeiten der Elektrizitätswirtschaft.\* Verbreiterung der Belastungsspitzen der Elektrizitätswerke durch zweckmäßigen Ausbau der Tarife, ferner durch Speicherung vermittels Dampfspeicher, Wasserakkumulator oder elektrischen Akkumulator. Spitzenkraftwerke. [E.T.Z. 48 (1927) S. 717/21.]

**Dampfkessel.** Folgenschwere Explosion eines alten Lokomobilkessels.\* Kesselzerknall infolge zu schwacher Blechstärke und Klemmen des Sicherheitsventils. [Wärme 50 (1927) Nr. 19, S. 335.]

G. Hönnicke: Kesselböden im Dampfabbau.\* Stärke der Böden alter Form, der Diffuseurböden und der außengedrückten Böden. Kleine Dampffässer. Hauptabmessungen und Inhalte der Böden neuer Form. [Wärme 50 (1927) Nr. 18, S. 313/9.]

R. Klein: Höchstdruckkesselanlage.\* Beschreibung von Bauart, Arbeitsweise und Schaltung des Zweidruckkessels der Gebr. Sulzer in Winterthur. [Centralbl. Hütten Walzw. 31 (1927) Nr. 16, S. 200/2.]

Museum für Kesselschäden. Museum der Manchester Steam Users' Association zeigt die verschiedenen vorkommenden Kesselschäden. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 5, S. 156.]

Philipp Oppenheimer: Ueber das Einwalzen von Rohren in Kesselwände.\* (Forts.) Versuche zur Ermittlung des Einflusses der Aufwalzkraft auf die Haftkraft. Einfluß der Rohrstärke und des Rohrdurchmessers auf die Haftkraft. [Z. Bayer. Rev.-V. 30 (1926) Nr. 17, S. 214/16; Nr. 18, S. 224/7; Nr. 19, S. 237/40; Nr. 20, S. 248/51; Nr. 21, S. 261/3; Nr. 22, S. 275/8; Nr. 23, S. 288/91; Nr. 24, S. 304/5.]

R. J. S. Pigott: Grundsätze für den Bau von Sicherheitsventilen.\* Anforderungen durch hohen Druck und hohe Temperatur, Wahl des Werkstoffs, Federbelastung, Angabe der Bauart durch eine Schnittzeichnung. [Power 65 (1927) Nr. 16, S. 580/3.]

Praetorius: Neue Dampferzeuger.\* Beschreibung und Abbildung eines neuartigen Steilrohrkessels der Firma Keilmann & Völcker, bei dem das abfallende Rohrbündel nicht beheizt wird, und eines Dampferzeugers der La Mont Corp., bei dem das zu verdampfende Speisewasser die engen Heizrohre immer nur in Form



eines dünnen Mantels berieselt. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 6, S. 170.]

Siebel: Berechnung der Ueberhitzerkammern für hohen Druck und hohe Temperaturen.\* Ueber die Berechnung von Ueberhitzerkammern nach dem Verfahren von Baumann und Fischer. Erörterung; Fischer'sche Verfahren für die Praxis nicht anwendbar; Näherungsverfahren. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 5, S. 139/41.]

W. E. Grum-Grschimailo: Lohnt sich der Abhitzekegel hinter dem Siemens-Martin-Ofen? Die Vor- und Nachteile des Abhitzekegels werden für verschiedene Brennstoffe, wie Naphtha, Steinkohlen-, Holzgeneratorgas, Gichtgas und Koksofengas verglichen und im großen und ganzen zuungunsten des Abhitzekegels entschieden. Dafür wird Lufterhitzung empfohlen. [J. Russ. Met. Ges. 1926, Nr. 2, S. 199/203.]

5. Tagung des Allgemeinen Verbandes der Deutschen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine am 7. und 8. September 1926 zu Zürich. Mit 178 Abb. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1927. (131 S.) 4<sup>o</sup>. 16 R.-M. **■ B ■**

50 Jahre Rheinischer Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein, Düsseldorf, 1877—1927. Seine Entstehung, seine Geschichte und sein Wirken nebst einem Vorwort (von [Max] Schwab) sowie 50. Geschäftsbericht 1926/27. (Mit 16 Abb.) (Düsseldorf 1927: A. Bagel, Aktiengesellschaft.) (197 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 4 R.-M. **■ B ■**

P. Rönne, Dampfkesselinspektor in Kopenhagen: Krümmungen zylindrischer Kesselteile während des Betriebes. Mit 52 Abb. u. 9 Zahlentaf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1927. (43 S.) 4<sup>o</sup>. 5 R.-M. (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. H. 292.) **■ B ■**

Speiswasserreinigung und -entölung. J. W. Arbatsky: K-S-Wasserdiagramm als Hilfsmittel bei der Wasserpflanze.\* Härtegrade kein genügender Anhalt für zweckmäßige Wasserreinigung. Neues Verfahren zur Wasserreinigung. Theoretische Begründung des Verfahrens; neue Kennzeichnung der Wassereigenschaften in bezug auf Kesselsteinbildung. Graphische Behandlung an Hand eines Kalk-Soda-Diagramms. Apparat zur Durchführung des Verfahrens. [Wärme 50 (1927) Nr. 19, S. 329/35; Nr. 20, S. 349/53.]

Sheppard T. Powell: Kesselspeiswasser-Reinigung. XIV—XVI.\* Verfahren zur Untersuchung des Speisewassers: Prüfung der Alkalität, der H-Ionenkonzentration, des Chlorid-, Sulfat- und Sauerstoffgehaltes und der Härte. [Power 64 (1926) Nr. 14, S. 520/3; Nr. 15, S. 552/4; Nr. 16, S. 595/8.]

W. Toller: Die Entgasung von Kesselspeiswasser. Als Mittel zur Befreiung des Speisewassers von Sauerstoff wird besonders die Anwendung eines Stahlspäne- oder eines Holzkohlefilters empfohlen. [Z. angew. Chem. 40 (1927) Nr. 9, S. 260/2.]

Luftvorwärmer. Fr. Neugebauer: Der Rhombikus-Heizkörper für Lufterhitzung und Rauchgasverwertung.\* Rechenverfahren, das sich leicht zur Aufstellung von Berechnungstabellen verwenden läßt. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 5, S. 153/6.]

Dampfturbinen. E. A. Kraft: Der gegenwärtige Stand des Dampfturbinenbaues.\* Dampfdruck, Dampftemperatur und Wirkungsgrad. Vorteile der Speisewasservorwärmung durch Anzapfdampf und der Zwischenüberhitzung. Gesichtspunkte für die Konstruktion. Einige Ausführungsbeispiele. [Z. Oest. Ing.-V. 79 (1927) Nr. 21/22, S. 188/94. A-E-G-Mitt. 1927, Nr. 6, S. 246/52.]

Beschreibung der 160 000-kW-Turbodynamo des Kraftwerkes Hell Gate in New York. [Génie civil 90 (1927) Nr. 16, S. 377/9.]

Diesel- und sonstige Oelmaschinen. Diesel-Maschinen III. Beiträge von A. Büchel, Winterthur, M. Gercke, Augsburg [u. a.]. Mit 227 Abb. im Text u. 1 Taf. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1927. (98, 16 S.) 4<sup>o</sup>. 4 R.-M. — Das Heft faßt die in der letzten Zeit

von der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ veröffentlichten Arbeiten zusammen und bildet damit eine Ergänzung der früher erschienenen beiden Hefte gleicher Art. Ein Teil der Abhandlungen bildet das Ergebnis der Verhandlungen in der vorjährigen Fachsitzung „Dieselmaschinen“ bei Gelegenheit der 65. Hauptversammlung des genannten Vereins in Hamburg.

**■ B ■**

Elektromotoren und Dynamomaschinen. K. Obermoser: Die Erschließung des normalen Kurzschlußanker-motors für Vollastanlauf im Rahmen der VDE-Vorschriften durch eine selbsttätige Anlaßkupplung.\* [E. T. Z. 48 (1927) Nr. 2, S. 42/5; Nr. 3, S. 76/8.]

E. Rosenberg: Rettung des Leistungsfaktors durch Kurzschlußmotoren.\* Der Kurzschlußmotor in Verbindung mit dem Stern-Dreieckschalter hat den Vorteil, daß neben dem Wirkungsgrad auch der Leistungsfaktor bei geringerer Belastung höher ist als bei Vollast, daher Verbesserung des Leistungsfaktors durch Ersatz der Schleifringmotoren durch Kurzschlußmotoren. Als besonders widerstandsfähig wird der geschweißte Kurzschlußkäfiganker empfohlen. [E. T. Z. 48 (1927) Nr. 19, S. 645/9.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. Vent: Die Schutzschaltung in der Praxis.\* Das Wesen der R.-W.-E.-Schutzschaltung und eine Anleitung für deren Verwendung in Anschlußanlagen werden beschrieben. An Hand mehrerer Beispiele wird gezeigt, wie sich diese Schutzschaltung in der Praxis auswirkt. [Elektrizitätswirtsch. 26 (1927) Nr. 433 (Sonderausgabe) S. 214/8.]

Sonstige elektrische Einrichtungen. W. Guttmann: Buchholz-Schutz für Transformatoren.\* Vorteile des Buchholz-Schutzes. Neue Ausführung der AEG mit Schwimmerkontakten. [A-E-G-Mitt. (1927) Nr. 5, S. 220/3.]

W. Reiche: Ein neuer Transformator zur stufenlosen Spannungsreglung.\* Beschreibung eines neuartigen als Schubtransformator bezeichneten Spannungsreglers zum Regeln der Spannung an Motoren, Prüfanlagen und Ofentransformatoren sowie zum Ausgleich der Spannungsunterschiede in Netzen. Schaltvektorbilder und Betriebskurven. [E. T. Z. 48 (1927) Nr. 19, S. 651/5 u. 661/3.]

Bruno Thierbach: Der Buchholz-Schutz für Umspanner.\* Schäden an Umspannern. Meldung und Umschaltung durch Buchholz-Schutz. Grundgedanke und Ausbildung des Schutzes. Versuche und Betriebserfahrungen. [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 14, S. 448/52.]

Hydraulische Kraftübertragung. Hydraulisches Universalgetriebe.\* Beschreibung einer von der Oilgear Co. in Milwaukee, Wisc., gebauten rotierenden Pumpe und ihre Anwendung für verschiedene Antriebe von Werkzeugmaschinen, Pressen, Conveyor u. dgl. [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 9, S. 264/6.]

Rohrleitungen. Carl Benz: Ueber geschweißte Wasserabscheider.\* [Röhrenindustrie 20 (1927) Nr. 8, S. 122/4.]

R. Mulsow: Vielwinklige Krümmen aus geraden Rohrstücken.\* [Glückauf 63 (1927) Nr. 15, S. 538/9.]

Franz Seiffert: Rohrleitungen und Armaturen für Hochdruck.\* Wanddicken für nahtlose Flußstahlrohre, Absperrteile und Formstücke für Temperaturen über 300°. Ausführungen von Flanschen, Absperrteilen, Schnellschlußvorrichtungen und Entwässerungseinrichtungen für hohe Drücke und Temperaturen. [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 11, S. 351/6.]

Riemen- und Seiltriebe. William Staniar: Ueber Treibriemenverbindungen.\* Herstellung guter Treibriemenverbindungen. [Ind. Manag. 73 (1927) Nr. 5, S. 303/7.]

Sonstige Maschinenelemente. Die Britimp-Metall-Packung. Die von der British Metallic Packings Co. ausgeführte Packung eignet sich sowohl für rotierende



Wellen (Turbine) als auch für Kolbenstangen. Die Packungsringe werden entweder aus Kohle oder Metall hergestellt. Besondere Eignung für Lokomotiven. [Engg. 123 (1927) Nr. 3194, S. 402/3.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Pumpen.** S. Kießkalt: Untersuchungen an einer Kapselpumpe.\* Prüfstandverfahren, dessen Meßergebnisse die Trennung der inneren Verluste und ihre Darstellung in Abhängigkeit von den Betriebsverhältnissen gestatten. Beschreibung einer Kapselpumpe mit dreidimensionalem Fördervorgang. Hinweise auf die Lager- und Schmierverhältnisse derartiger Maschinen. [Z. v. d. I. 71 (1927) Nr. 14, S. 453/6.]

**Gebläse.** Turbogebläse für Bessemer-Konverter. Angabe von Arbeitsweise und Leistung zweier Turbogebläse für ein Bessemerwerk der Jones & Laughlin Steel Corporation in Woodhawn, Pa. [Iron Age 119 (1927) Nr. 9, S. 660.]

**Kompressoren.** J. N. Williamson: Die Prüfung von Luftkompressoren unter besonderer Berücksichtigung der Messung des geförderten Volumens.\* [Iron Coal Trades Rev. 114 (1927) Nr. 3072, S. 46/7; Nr. 3073, S. 102/3.]

**Preßluftanlagen.** Planung und Betrieb. Hrsg. vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF) unter Mitarb. folgender Körperschaften: Kompressoren-Inlandverband, Berlin, Preßluftwerkzeugverband, Berlin, Reichskohlenrat, Berlin, Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen. (Mit 7 Zahlentaf.) Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1927). (Bestellnummer AWF 208.) (38 S.) 8°. 1,50 *R.M.* **■ B ■**

**Trennvorrichtungen.** Hasse: Blechscherer mit Kreismesser.\* Schere mit einem feststehenden, geraden Untermesser und beweglichem, kreisförmigem Obermesser. [Masch.-B. 6 (1927) Nr. 6, S. 298.]

**Werkzeugmaschinen.** Senkrechte Bohrmaschine mit hydraulischem Vorschub.\* Beschreibung einer leistungsfähigen Senkrechtbohrmaschine, die aus mehreren ein- oder mehrspindeligen Einzelgruppen besteht, für Massenfertigung. [Iron Age 119 (1927) Nr. 9, S. 642.]

**Schleifmaschinen.** Eine neuartige Handschleifmaschine. Vergleich der üblichen Schleifmaschinen. Bauart der Dynbal-Schleifmaschine mit federnder Welle und Kugellagerung. [Gieß. 14 (1927) Nr. 21, S. 341.]

Maschine für gleichzeitiges Schneiden und Schleifen von Kaltsägeblättern.\* Wagerechte Aufspannung der Sägeblätter. [Iron Age 119 (1927) Nr. 8, S. 582.]

### Materialbewegung.

**Hebezeuge und Krane.** Mewes: Die Entwicklung der Krane für den Umschlag von Massengütern.\* Beschreibung und elf Abbildungen verschiedener Verladebrücken und Krananlagen. [Werft R. H. 8 (1927) Nr. 10, S. 207/9.]

H. F. Oehler: Die Erweiterung der Hafenanlagen der Hafenbetriebsgesellschaft Wanneherne m. b. H.\* Bemerkenswert: Abbildung eines Wippkrans für das neue Verladeufer. Größte Ausladung 27 m. [Werft R. H. 8 (1927) Nr. 10, S. 205/7.]

**Förder- und Verladeanlagen.** E. Bohn: Verbesserungen im Nahtransportwesen.\* Verwendung von Hubwagen zum Nahtransport schwererer Lasten (über 1500 kg), der Hubwagen der Firma Grundmann & Kuhn, Berlin, SO 16, mit hydraulischem Heber, der Elektrokarren mit hydraulischem Heber mit Anhängewagen. Der Anhängewagen mit zwei verstellbaren Achsen zum Befahren kleinster Kurven. [Centralbl. Hüttenw. 31 (1927) Nr. 17, S. 219/21.]

**Lokomotiven.** Caesar: Eine neue Verschiebemaschine (D. R. P. 440 288).\* Beschreibung und Angaben über Leistung und Wirtschaftlichkeit der Verschiebemaschine gegenüber der Dampflokomotive auf Bahnhöfen mit kleiner Verschiebeleistung. [Glaser 100 (1927) Nr. 9, S. 133/6.]

### Werkseinrichtungen.

**Beleuchtung.** H. J. Littlefield: Der Einfluß guter Beleuchtung auf die Erzeugung und den Gewinn. III. Künstliches Tageslicht und seine Anwendung in der Industrie. [Ind. Manag. 73 (1927) Nr. 5, S. 271/4.]

E. Möhler: Beurteilung der Tagesbeleuchtung in Werkstätten. Bedeutung der Tagesbeleuchtung. Art der Arbeit und Beleuchtung. Das Seitenlicht. Grenzplatzdiagramm. [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 11, S. 319/23.]

Die Tagesbeleuchtung von Innenräumen. 4 Vorträge, gehalten auf der 14. Jahresversammlung der Deutschen Beleuchtungstechnischen Ges., c. V., im Saale des Börsenhauses in Essen am 17. Sept. 1926, von Prof. Dr. Korff-Petersen, Kiel: Hygienische Anforderungen an die Tagesbeleuchtung; Dipl.-Ing. Kurt Heinrich Tischler, Architekt B. D. A., Berlin: Bautechnische und künstlerische Anforderungen an die Tagesbeleuchtung von Räumen; Dipl.-Ing. Hg. Frühling, Berlin: Grundlagen für die Messung und Vorausberechnung von Innenräumen; Dr. H. Lux, Beratendem Ingenieur, V. D. I., Berlin: Ergänzung und Ersatz des Tageslichtes durch künstliches Licht. (Mit zahlr. Abb.) Berlin (W 35): Selbstverlag der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft, e. V. — Berlin (SW 19): Union, Deutsche Verlagsgesellschaft, i. Komm. 1927. (76 S.) 8°. **■ B ■**

**Wasserversorgung.** J. B. Firth und H. A. Fells: Verhalten von Kieselsäuregel während des Entwässerungsprozesses. Streit mit Krishnamurti um Zeitvorrecht. [Nature 119 (1927) S. 84/5; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 10, S. 1419.]

**Sonstiges.** M. Fontaine: Reinigung von Abwässern.\* Allgemeines über Abwasserreinigung. Beschreibung mehrerer englischer, mit aktivem Schlamm arbeitender Anlagen. [Génie civil 90 (1927) Nr. 18, S. 425/33.]

Zilius: Feuerschutz von Fabrikanlagen.\* Bauliche Maßnahmen zur Verhütung von Bränden. Betriebsvorschriften. [Werksleiter (1927) Nr. 9, S. 242/4.]

### Werksbeschreibungen.

Frank C. Roberts: Hüttenwerk in Spanien.\* Kurze Beschreibung des Hüttenwerkes Sagunt. Lageplan. Hochofenquerschnitt, Stahlwerksquerschnitt. [Iron Age 119 (1927) Nr. 7, S. 494/7.]

Die Werke von Herbert Morris, Ltd., Loughborough.\* Bemerkenswert ist die Beschreibung eines von dem Werk gebauten Laufkrans von 80 t Tragkraft. [Engg. 123 (1927) Nr. 3192, S. 311/4; Nr. 3194, S. 380/2; Nr. 3200, S. 572/6; Nr. 3203, S. 661/4.]

### Roheisenerzeugung.

**Hochofenprozeß.** Ivar Bohm: Eine Studie über den Hochofenprozeß.\* Eingehende Untersuchungen am Versuchshochofen in Hagfors bei verschiedenen Beschickungen. [Jernk. Ann. 111 (1927) Nr. 4, S. 145/208.]

**Hochofenanlagen.** Wyman Eaton: Verfahren zur Durchbildung von Hochofenanlagen. Wirtschaftliche Seite der Vergebung von Hochofenaufträgen. Vergebung 1. mit Lieferung der Baustoffe gegen feste Summe, 2. mit Lieferung der Baustoffe gegen Abrechnung, 3. ohne Lieferung von Rohstoffen. [Freyn Design 1 (1926) Nr. 2, S. 11/6.]

**Hochofenbetrieb.** Ein durch Luftdruck betriebener Masselbrecher.\* Bewegliche Aufhängung des Brechers in Kranen. Leistung bis 1 t in der Minute. [Iron Trade Rev. 80 (1927) Nr. 18, S. 1140.]

**Hochofenbegichtung.** Frederick H. Willcox: Die Gichtabmessungen im Verhältnis zum Fassungsvermögen des Hochofens. Abmessungen auf Grund des Koksgewichtes, Beschickungshöhe und Gasgeschwindigkeit. [Freyn Design 1 (1926) Nr. 2, S. 9.]



**Winderhitzung.** B. A. Afzelius: Neuer Winderhitzer bei Sandviken.\* Winderhitzer für eine Temperatur von 450°. Bauart und Untersuchung des Apparates. Vergleich mit anderen Röhrenwinderhitzern. [Vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 1170; 45 (1925) S. 1499.] [Jernk. Ann. 111 (1927) Nr. 5, S. 247/56.]

A. Schack: Vorausberechnung des Wirkungsgrades und der günstigsten Belastung von Winderhitzern. Aeußerer Wärmeverlust und Abgasverlust in Abhängigkeit von der Belastung. Höchst zulässige Dauer der Perioden. Bestwert der Belastung. Erläuterung der Ergebnisse an einem Beispiel. [Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 79 (1927); vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 23, S. 965/6.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** Bericht über die 17. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Gießereifachleute, e. V., 1927. Ausführlicher Verhandlungsbericht. [Gieß.-Zg. 24 (1927) Nr. 11, S. 297/309; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 887/9.]

Hans Dworzak, Ingenieur, Professor und Leiter der mechanischen und elektrotechnischen Lehrwerkstätte, und Hans Korzinsky, Ingenieur, Professor der mechanischen Technologie an der deutschen Staatsgewerbeschule in Brünn: Lehr- und Hilfsbuch der Eisen- und Stahlgießerei. Nebst einem kurzen Abriß über die Gießerei der Nichteisenmetalle (Metallgießerei). Zum Gebrauche an technischen Lehranstalten und zum Selbststudium. Mit 192 Abb. u. 38 Tab. [Wien:] Hölder-Pichler-Tempsky, A.-G., 1927. (XV, 373 S.) 8°. Geb. 10 RM. **■ B ■**

Gußeisentaschenbuch. Metallurgisch-chemisches Taschenbuch für Gießereifachleute. Hrsg. im Rahmen der Gesellschaft „Gießereitechnische Hochschulwoche Stuttgart“ von Dr.-Ing. Theodor Klingenstein, Zuffenhäuser, Vorstand des Laboratoriums der Gießereien der Maschinenfabrik Esslingen. (Jg. 2.) Ausg. 1927. (Mit 96 Abb. u. 15 Taf.) Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H. 1927. (244 S.) 8°. Geb. 6,50 RM. — Die Neuauflage bringt gegenüber der Ausgabe 1926 — vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 595/6 — mancherlei Verbesserungen, z. B. bei den Abbildungen. Der Kalenderteil ist ganz weggelassen. Im ersten Teil: „Zusammensetzung und Gefügeaufbau“ sind die Arbeiten Piwowarskys und Hanemanns berücksichtigt worden. Neu ist eine Zusammenstellung der im Jahre 1926 erteilten einschlägigen Patente sowie eine Literaturübersicht des gleichen Jahres mit kurzen Inhaltsangaben der angeführten Arbeiten. **■ B ■**

**Gießereianlagen.** Pat Dwyer: Eine neue Gießerei für Heizkörper.\* Beschreibung der Landon Radiator Co.-Gießerei. Kuppelofen mit Schlackenabscheider. Rollenförderer. Kerntrockenöfen mit Oelfeuerung. Das Gießen. [Foundry 55 (1927) Nr. 9, S. 334/8 u. 366.]

A. Riebold: Transportersparnisse in Gießereien. Einfluß der Beförderungskosten auf die Selbstkosten. Billige Mittel zur Ermäßigung der Transportkosten: gute Wege, Kugellager, Columbus-Schere. Teurere Anlagen: Elektrokranen, Kranen, fahrbare Förderer, Fließarbeit. [Gieß. 14 (1927) Nr. 20, S. 321/5.]

**Modelle, Kernkasten und Lehren.** Walter C. Ewalt: Das Drehen von Modellen auf der Drehbank.\* Unterweisung an mehreren Beispielen im Anfertigen von Modellen auf der Drehbank. [Foundry 55 (1927) Nr. 9, S. 364/5.]

Ben Shaw: Modelldübel.\* Verschiedene Arten von Dübeln zum Zentrieren auf der Drehbank. Eiserne Dübel. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 561, S. 411/2.]

**Formerei und Formmaschinen.** J. Butterworth: Gießtrichter, Steiger und Einläufe.\* Betrachtungen über zweckmäßige Größe und Anordnung von Trichtern usw., hauptsächlich bei kleinen Rädern, Radreifen, Riemscheiben, Schwungrädern, Maschinenrahmen, Kanaldeckeln, Rohren. Gießen von oben oder unten. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 561, S. 421/6.]

U. Lohse: Fortschritte im deutschen Formmaschinenbau.\* (Fortsetzung von Gieß. 14 (1927) Nr. 1, S. 6.) Vergleich zwischen Preßluft- und Preßwasserbetrieb bei Formpressen. Druckluftformpresse ohne und mit Rüttler und Preßluftabhebung. Preßluft-rüttler mit Preßluftabhebung durch Abhebestifte. Preßluft-rüttler mit Wendeplattenabhebung durch Preßluft. Fahrbare Drehtischformmaschine der Schwäbischen Hüttenwerke, Werk Wasseralfingen. [Gieß. 14 (1927) Nr. 23, S. 385/90.]

H. A. Schwartz, James A. Murphy, H. P. Kimber und S. M. Udale: Das Gießen in Dauerformen.\* Oelkühlung der Formen. Einwirkung der Gießtemperatur und Formenkühlung auf Gefüge. Anwendung von Dauerformen auch für schwerere Stücke (5 t). Vergleich der Gefüge von Guß in Sand- und Dauerformen. [Foundry 55 (1927) Nr. 9, S. 339/44 u. 36.]

Ben Shaw und James Edgar: Herstellung von zylindrischen Gußstücken in Schablonenarbeit.\* Formen einer Hochofengichtglocke mit einer Schablone und Abstempfen des Oberkastens vom Unterkasten. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 560, S. 404/5.]

**Kernmacherei.** Walter West: Oelsandkerne und -formen. Erörterung. Verwendung von gebrauchttem Sand. Trockentemperatur und -geschwindigkeit. Zusatz von Kolophonium. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 558, S. 364/5.]

H. L. Campbell: Versuche mit Sandkernen.\* Feststellung der Festigkeit durch Eindringen eines Kegels. Prüfung auf Gasdurchlässigkeit durch Hindurchpressen von Luft. Versuchsergebnisse. [Foundry 55 (1927) Nr. 9, S. 354/6.]

Elektrische Kerntrockenöfen.\* Herstellung von Kernen mit Oel, Mehl, Pech, Melasse, Harz. Geeignete Trockentemperaturen und -zeiten. Leichte Einstellungsmöglichkeit bei elektrischen Öfen. [Foundry 55 (1927) Nr. 9, S. 362/3.]

Neues Verfahren zum Abführen der Kernluft. Anforderungen an Kernbindstoffe. Versuche der Süddeutschen Bremsen-A.-G. mit Fäden aus Papier, Hanf und Baumwolle zur Herstellung von Luftlöchern. [La fonderia 3 (1927) Nr. 3, S. 130/2.]

**Trocknen.** Otto Ebling: Aufstellung von Richtlinien für Untersuchungen an Trockeneinrichtungen. Richtlinien zur Aufstellung einer Wärmebilanz, zur Messung der mittleren Kammertemperatur, zur Bestimmung des Wirkungsgrades und der Kammerbesetzung. Anregungen für weitere Untersuchungen. [Gieß. 14 (1927) Nr. 23, S. 394/9.]

**Schmelzen.** Wichtige Neuerung im Kuppelofenbetrieb.\* Spiralförmige Anordnung nach Poumay von 14 kleineren Windformen von Ringwindleitung bis etwa 1½ m unter der Gicht. Erniedrigung des Koksverbrauchs. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 562, S. 333/4.]

Poumay jr.: Vergleichende Abhandlung über die Wirkungsweise von Kuppelöfen. Koksverbrauch eines gewöhnlichen und besser arbeitenden Kuppelofens im Vergleich zum Bedarf eines Poumay-Kuppelofens. [Fonderie mod. 21 (1927) S. 136/40.]

Wärmebilanz von Gießereischmelzöfen. Vergleich des Wärmeverbrauchs eines gewöhnlichen Kuppelofens, eines Schürmann-Ofens und Elektroofens. [La fonderia 3 (1927) Nr. 3, S. 116/24.]

Ernst Wilke-Dörfurt u. Theodor Klingenstein, nach Versuchen von Fritz Seiter: Die Wirkungsweise des Flußspats als Kuppelofen-Zuschlag in der Eisengießerei. Zuschriftenwechsel B. Osann und E. Wilke-Dörfurt. Der Entschwefelungsvorgang im Kuppelofen. Erhöhung der Schlackendünflüssigkeit durch Flußspat. Die Einwirkung des Flußspats auf das Ofenfutter. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 881/4.]

**Gießen.** Franz Brandenburg: Einiges über Mittel zur Vermeidung fehlerhafter sowie zur Erzielung guter Gußstücke.\* Mechanische Reinigung des Gußeisens von Oxyden und Gas durch Eingußkasten



mit mehreren Scheidewänden (Bauart Schneider) und Wirbelkammer. [Gieß. 14 (1927) Nr. 22, S. 353/4.]

**Grauguß.** T. F. Jennings: Das Niederschmelzen reiner Stahlschrottbeschickung im Kuppelofen.\* Versuche der Erschmelzung von Kuppelofeneisen nur aus Stahlschrott. Auskleidung des Ofens. Eigenschaften des erblasenen Eisens. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1011/9; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 26, S. 1092.]

E. Piwowarsky: Fortschritte in der Herstellung von hochwertigem Gußeisen.\* Geschichtliche Entwicklung. Theorie des Überhitzens und der Kristallisation. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 914/85; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 8, S. 308/10.]

Comina Raffaele: Herstellen von Weichguß in metallischen Dauerformen.\* Wirkung einer Schale auf die Abkühlung. Verlangsamte Abkühlung durch Zinkbad. Verhinderung des Weißwerdens durch erhöhten Siliziumzusatz. Lebensdauer der Formen. [La fonderia 3 (1927) Nr. 1, S. 18/27.]

**Temperguß.** Bericht des Unterausschusses der American Foundrymen's Association über die Lage in der Temperindustrie. Verschiedene benutzte Oefen: Elektroofen, Herd-, Flamm-, Kuppelofen unter besonderer Berücksichtigung der feuerfesten Baustoffe. Kern- und Glühöfen. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 88/117.]

Ueber Temperguß. Chemische Zusammensetzung. Das Erschmelzen von Tempereisen. Zurichten der Formen. Tempererz. Wirkung des Tempers. Glühkisten. Festigkeitseigenschaften. Gefüge von rohem und geglühtem Temperguß. Unterschied zwischen schwarz-kernigem und weißem Tempereisen. [La fonderia 2 (1926) Nr. 12, S. 502/22.]

**Stahlguß.** Bericht des Ausschusses der American Foundrymen's Association für Stahlguß. Arbeitsplan. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1195/6.]

R. A. Bull: Die amerikanische Stahlgußindustrie, ihre Entwicklung, derzeitigen Ziele und Zukunftsmöglichkeiten. Geschichtlicher Rückblick über Herstellung und Eigenschaften des Gusses. Leistungsfähigkeit der amerikanischen Stahlgießereien; Verteilung auf die einzelnen Verfahren. Wichtigkeit des Formsandes und der Entgasung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1121/51; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 889/90.]

**Sonderguß.** J. E. Hurst: Halbstaht. Verwendung von Schrott im Kuppelofen. Chemische Zusammensetzung des Halbstahtes. Gesamtkohlenstoffgehalt von 1,5 bis 3,0%. Gründe für die Aufnahme von Kohlenstoff. [Metal Ind. 30 (1927) Nr. 10, S. 269/71; Nr. 11, S. 295/7.]

**Schleuderguß.** M. von Anacker: Ein neues Verfahren zur Herstellung gußeiserner Röhren.\* Eine Röhrenschleudergießmaschine, Bauart Arens, auf den L. v. Roll'schen Eisenwerken in Choix. Arbeitsvorgang. Erzeugnis. [Schweiz. Bauz. 89 (1927) Nr. 21, S. 280/4.]

**Wertberechnung.** H. Tilmann, Gießerei-Ing., Hannover: Zweck und Durchführung von Arbeits- und Zeitaufnahmen in der Gießerei. Erläuterungsschrift zur Refa-Mappe für Gießereiwesen. Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H. [1927.] (29 S.) 8°. 0,75 RM. **B**

**Organisation.** Steffen Prohaczka: Die rechnerische Ermittlung der günstigsten Bestellmenge von Roh- und Hilfsstoffen in der Gießerei. Formel und Schaubild zur Berechnung der günstigsten Beförderungs- und Lagerkosten. [Gieß. 14 (1927) Nr. 21, S. 339/41.]

### Stahlerzeugung.

**Allgemeines.** Alexis Jacquet, Ex-Professeur de l'Enseignement technique: Aciers, fers, fontes. 2<sup>ème</sup> éd. Paris (VI<sup>e</sup>, 92 Rue Bonaparte): Dunod. 8°. — Tome 2: Préparation, Haut-Fourneau, Four à puddler, Creuset, Four Martin, Convertisseur,

Four électrique. (Avec 133 fig.) 1927. (IX, 232 p.) 14 Fr. **B**

**Schweißstaht.** Henry S. Rawdon und Samuel Epstein: Phosphor in Schweißstaht.\* Vergleich von handgepuddeltem und mechanisch hergestelltem Schweißstaht besonders hinsichtlich der Phosphorgehalte. Chemische, physikalische und metallographische Untersuchungsergebnisse. Erörterung. [Year-Book Am. Iron Steel Inst. (1926) S. 117/48; vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 42, S. 1442.]

**Flußstaht.** Vilhelm Löf: Einige Beobachtungen beim Stahlschmelzen. Vorgänge während des Kochens. Art des Vorkommens von Sauerstoff im Bade. Kohlenoxyd im geschmolzenen Eisen. Zusatz von Silizium und Aluminium. Rotbruch. [Jernk. Ann. 111 (1927) Nr. 5, S. 257/62.]

**Siemens-Martin-Verfahren.** Stewart J. Cort: Vergleich von Siemens-Martin-Oefen mit verschiedenem Fassungsvermögen.\* Wirtschaftliche Betrachtungen. Gründe für die Unterschiede in der Höhe der Erzeugung und Umwandlungskosten bei verschiedenen Werken. Einfluß des Einsatzes und des Ausbringens sowie verschiedener Ofenbauarten. Anlagekosten und Erzeugung. Erörterung. [Year-Book Am. Iron Steel Inst. (1926) S. 149/70; vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 42, S. 1438/41.]

A. N. Diehl: Verhalten des Schwefels beim basischen Siemens-Martin-Verfahren.\* Schwefelbilanzen an 20 Schmelzungen zur Ermittlung der Verteilung des Schwefels auf Roheisen, Schrott, Kalk, Dolomit, Erz und Heizgas. Einfluß der Schlackenzusammensetzung auf den Schwefelgehalt von Bad und Schlacke. Folgerungen. Erörterung. [Year-Book Am. Iron Steel Inst. (1926) S. 404/53; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 22, S. 925/7.]

A. N. Diehl: Untersuchungen in einem amerikanischen Siemens-Martin-Werk.\* Ausgedehnte Untersuchungsergebnisse an 19 Siemens-Martin-Schmelzungen mit verschiedenartigem Einsatz. Stoffbilanzen. Wertigkeit der verschiedenen Zusätze. Berechnung des Kalk- und Erzzuschlages. Erörterung. [Year-Book Am. Iron Steel Inst. (1926) S. 54/116; vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 42, S. 1441/2.]

J. Meiser: Silizium-Baustaht aus dem Siemens-Martin-Ofen.\* Zuschriftenwechsel mit K. von Kerpely betreffend Gleichmäßigkeit der Festigkeitseigenschaften und Zuverlässigkeit des Erzeugungsverfahrens. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 876/81.]

W. C. Hamilton: Siemens-Martin-Ofenschlacken. Zusammensetzung saurer und basischer Schlacken. Umsetzungen zwischen Schlacke und Bad. Verwendung von Flußspat. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1171/84; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 4, S. 141.]

W. J. Harper: Gewölbebauart bei Siemens-Martin-Oefen. Versuche zur Erhöhung der Gewölbehaltbarkeit. Erfahrungen mit der versuchsmäßigen Verwendung eines aufgehängten Gewölbes. [Iron Steel Eng. 3 (1926) Nr. 6, S. 290/2.]

C. H. Herty: Die Verwendung von gebranntem Kalk bzw. Kalkstein beim basischen Siemens-Martin-Verfahren. Kalkzusatz zur Entphosphorung und Entschwefelung. Einfluß der Art des metallischen Einsatzes auf die Verwendung von Kalkstein oder gebranntem Kalk. Einfluß des Einsatzes auf Schmelzungsdauer und Ausbringen. Rohstoffkosten. Anforderungen an die Beschaffenheit von Kalk und Kalkstein. [Ind. Engg. Chem. 19 (1927) Nr. 5, S. 592/4.]

M. M. Karnauchow: Die wärmewirtschaftliche Bedeutung des Abhitzekeessels hinter Siemens-Martin-Oefen. Die Verbesserung des Wirkungsgrades des Siemens-Martin-Ofens durch die Abhitzekeessel wird an Hand von Wärmebilanzen nachgewiesen. [J. Russ. Met. Ges. (1926) Nr. 2, S. 204/8.]

A. W. Smith: Verwendung von manganreichem Roheisen und manganhaltigen Erzen



beim Siemens-Martin-Verfahren. Auswertung verschiedener Versuchsreihen mit Hilfe der Großzahlforschung zur Ermittlung des Einflusses eines hohen Mangengehaltes. Ergebnisse. Erörterung. [Year-Book Am. Iron Steel Inst. (1926) S. 454/68; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 10, S. 417.]

Zur Verringerung der Manganverluste. Verluste durch Siemens-Martin-Schlacken in Amerika in Höhe von annähernd 280 000 t metallischem Mangan im Jahr bei einem jährlichen Manganbedarf von 350 000 t 80prozentigem Ferromangan. Wiedergewinnungsmöglichkeit durch den Elektroofen. [Iron Age 119 (1927) Nr. 15, S. 1098.]

Ernst Cotel, Dipl.-Ing., Ordentl. Prof. an der Montan-Hochschule in Sopron (Oedenburg), Stahlwerksdirektor a. D.: Der Siemens-Martin-Ofen. Die Grundsätze des Herdstahl-Ofen-Betriebes. Mit 67 Abb. im Text u. auf 5 Taf., sowie 13 Zahlentaf. im Text. Leipzig: Otto Spamer 1927. (VIII, 150 S.) 8°. 18 *R.M.*, geb. 20 *R.M.* (Der Industrieofen in Einzeldarstellungen. Hrsg.: Ob.-Ing. L. Litinsky, Leipzig. Bd. 2.) **B**

Elektrostahl. G. von Delwig: Schwedische Elektrostahlöfen in Portugal.\* Kurze Beschreibung der zwei in Portugal aufgestellten Rennerfeld-Ofen. [Tekn. Tidskrift 57 (1927) Bergvetenskap 4, S. 27/8.]

W. Fischer: Der eisenlose Induktionsofen. Erörterung zu obigem Vortrag. [Gieß.-Zg. 24 (1927) Nr. 8, S. 209/10; vgl. auch St. u. E. 47 (1927) Nr. 15, S. 641/2.]

E. Fr. Ruß: Lichtbogen-Flammofen, Bauart Ruß.\* Beschreibung des Ofens und der Elektrodenanordnung. Regelung der Elektroden. Vorteile. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 18, S. 760/1.]

Sonderstähle. Albert Müller-Hauff, Dr.-Ing., u. Dr.-Ing. Karl Stein: Autostähle des Welthandels. Mit 55 Textabb., 8 Zahlentaf. u. 10 Taf. Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 1927. (XI, 195 S.) 8°. Geb. 9 *R.M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 8 *R.M.* **B**

### Verarbeitung des Stahles.

Walzen. Hans Cramer: Die Kalibrierung der Vorwalztrios unter Berücksichtigung guter Walzenausnutzung.\* Abhängigkeit der Durchmessernahme vom Seitenverschleiß und der Kaliberkonizität. Einfaches und kombiniertes Verfahren beim Abrehen der Walzen. Ausnutzungsmöglichkeit der Walzen an einer Triovorwalze als Beispiel. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 18, S. 737/42.]

M. E. Poncelet: Das Walzen von Handelsstabeisen und kleinen Profilen. Walzenkalibrierung für die Herstellung von Rund-, Halb- und Flach-, L-, U- und T-Eisen. Besprechung neuerer Walzwerkeinrichtungen. [Rev. Mét. 24 (1927) Nr. 3, S. 109/23.]

Walzwerksantriebe. J. D. Wright: Einzelantriebe in Walzwerken.\* Zunehmende Anwendung elektrischer Antriebe in schwereren Walzwerken Amerikas, dabei neuerdings bei kontinuierlichen Straßen Antrieb jedes einzelnen Gerätes durch besonderen Motor. [Iron Trade Rev. 80 (1927) Nr. 4, S. 267/8.]

Walzwerkszubehör. E. Kästel: Neuerungen an mechanischen Kühlbetten.\* Rollgang mit Ausbevorrichtung. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 19, S. 792/3.]

Selbsttätige Bandisenhaspel für große Geschwindigkeiten.\* Kurze Beschreibung und Abbildung eines aus sechs Rollen bestehenden Haspels für warmgewalztes Bandisen von 50 bis 300 mm Breite für eine Geschwindigkeit bis 900 m in der Minute. [Iron Trade Rev. 80 (1927) Nr. 10, S. 650.]

Universaleisenwalzwerke. G. B. Lobkowitz: Ueber neuzeitliche Reduzierwalzwerke.\* Anforderungen, denen Reduzierwalzwerke bei Herstellung von Rohren genügen müssen. Neue Reduzierwalze nach A. Pape mit Schlepwalzen. Walzprogramm für eine Anlage mit 19 Gerüsten. [Röhrenind. 19 (1926) Nr. 12, S. 177/9; 20 (1927) Nr. 1, S. 7/8.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Ziehen. Das Kaltziehen von Röhren. Veränderung der Materialeigenschaften beim Kaltziehen von Röhren. [Röhrenind. 19 (1926) Nr. 11, S. 161/4; Nr. 12, S. 182; 20 (1927) Nr. 1, S. 6.]

Versuche mit Ziehsteinen.\* Ersatz des Diamanten in Zieheisen durch künstliche Ziehsteine noch nicht möglich. [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 10, S. 300/4.]

R. Wittlinger: Der heutige Stand der Technik des Hohlgefäßziehens.\* Das Wesen des Ziehvorganges. Die verschiedenen Arten von Ziehpressen. Die Mittel zur Leistungssteigerung bei doppelt wirkenden Ziehpressen. Der Federdruckapparat in der einfach wirkenden Ziehpresse. Die Zickzackpresse. Die Mehrfachrevolverpresse. Die Stufenpresse mit Revolverteller und mit Walzenvorschub. Der pneumatische Ziehapparat in seinen Anwendungsmöglichkeiten. [Masch.-B. 6 (1927) Nr. 6, S. 265/70; Nr. 7, S. 335/9.]

Sonstiges. Lewis J. Sforzini: Bemessung und Bauweise von Druckkesseln.\* Nahtlose und geschweißte Trommeln und Kesselteile. [Power 65 (1927) Nr. 17, S. 623/5; Nr. 18, S. 670/4.]

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Härten und Anlassen. L. Traeger, Dr.-Ing.: Anläßvorgänge in abgeschreckten Kohlenstoffstählen. Mit 34 Abb. u. 3 Zahlentaf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1927. (20 S.) 4°. 3,80 *R.M.* (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. H. 294.) **B**

Sonstiges. Ralph L. Manier: Wärmebehandlung von Schreibmaschinenteilen zur Erzielung einer hohen Lebensdauer.\* [Iron Trade Rev. 80 (1927) Nr. 12, S. 769/70.]

A. Portevin und A. Sourdillon: Beitrag zum Studium der durch Wärmebehandlung hervorgerufenen Formänderungen.\* Einfluß des Härten, Anlassens sowie der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Formänderungen. Versuchsergebnisse mit legierten und unlegierten Stählen. [Rev. Mét. 24 (1927) Nr. 4, S. 215/33.]

### Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. H. D. Whittemore: Die Prüfung von Gasschweißen. Prüfung ohne Beschädigung des Werkstoffes nach elektrischem, magnetischem und röntgenographischem Verfahren. [Power 65 (1927) Nr. 6, S. 211.]

Schmelzschweißen. Krohne: Aufschweißen von Eisenbahn-Radreifen.\* [Schmelzschweißung 6 (1927) Nr. 4, S. 64/6.]

S. I. Lavroff: Wissenschaftliche Betrachtung des Sauerstoffschneidverfahrens.\* [Centr. Hüttenw. 31 (1927) Nr. 14, S. 169/72.]

Joseph Newell Reeson: Einfluß des elektrischen Schweißens auf die Planung und Herstellung von Baukonstruktionen.\* Ausbildung der Schweißer. Errichtung von Gasometern durch Schweißen. Weitere Anwendungsbeispiele. Erörterung. [Min. Proc. Inst. Civ. Eng. (1926) Nr. 222, S. 158/210.]

A. Wöhr: Experimentelle Grundlagen der Thermit-Schienenschweißung auf freier Strecke.\* Allgemeines über die Frage der Schienenschweißung. Ergebnisse mehrerer geschweißter Strecken unter wechselnden Versuchsbedingungen. Berechnung der Ausdehnungsziffer. Beziehung zwischen der Ausdehnung frei beweglicher und der in Betriebsgleisen liegenden Strecken. [Organ Fortsch. Eisenbahnwes. 82 (1927) Nr. 1, S. 1/7; Nr. 2, S. 21/5.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. E. Sauer und E. Woerner: Versuche mit nichtrostenden Ueberzügen. Verhalten verzinkten, verbleiten, mit Mennige, Asphalt und Lack überzogenen Eisens gegen den Angriff durch CO<sub>2</sub>-haltiges Wasser, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, Wasserdampf, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und HCl. Prak-



tische Versuche in einem Eisenbahntunnel. [Farben-Zg. 32 (1927) S. 962/4, 1022/4; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 14, S. 2011.]

W. E. Hughes, B. A. (Camb.), D. I. C. (Lond.): Modernes elektrolytisches Ueberziehen. Ein Handbuch für Werkchemiker und Ingenieure. Mit e. Nachtr. für die deutsche Ausg. Uebers. von M. Keinert. (Mit 30 Abb. u. 14 Tab.) Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1927. (VI, 229 S.) 8°. 14 *RM.*, geb. 15 *RM.* (Der metallische Werkstoff. Bd. 3.)

■ B ■

**Verzinken.** Die Bandverzinkung.\* Gebräuchliche Verfahren zur Herstellung von Zinküberzügen. Richtlinien zwecks Vermeidung von Fehlern. Mechanische Einrichtungen bei der Durchführung der Verfahren. [Monatshefte für den Kaltwalzer (1927) Nr. 6, S. 123/41.]

**Verzinnen.** E. F. Kohman und N. H. Sanborn: Zinn-Eisen-Legierungen im Weißblech.\* Einfluß der Verzinnungsdauer und Temperatur auf den Gehalt an S-Fe-Legierungen. Korrosionsfestigkeit bei Angriff durch Fruchtsäfte. [Ind. Engg. Chem. 19 (1927) Nr. 4, S. 514/8.]

**Sonstige Metallüberzüge.** Hugo Krause: Die verschiedenen Verbleivungsverfahren und ihre Anwendbarkeit. [Apparatebau 39, S. 57/9; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 16, S. 2241.]

Henry S. Rawdon: Schutzwirkung des Kadmiams auf Eisen.\* Verhalten von durchbohrten Stahlblechen, in deren Bohrungen verschiedene Metalle eingesetzt wurden, gegenüber NaCl-Lösungen. Zn, Cd und Al schützen das Eisen gegen Angriff der Lösung, Ni, Sn, Cu und Pb dagegen nicht. [Trans. Am. Electrochem. Soc. 49 (1926) S. 339/49; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 15, S. 638.]

T. Henry Turner: Amerikanische Praxis in der Herstellung von Nickelüberzügen.\* Besonders berücksichtigt werden Automobilteile. [Metal Ind. 30 (1927) Nr. 9, S. 235/7; Nr. 10, S. 263/5; Nr. 11, S. 291/2 u. 294.]

**Beizen.** L. B. Lindemuth: Ursache der Bildung von Beizblasen an verzinkten Blechen. Aus der Anwesenheit von H<sub>2</sub> und eines oxydischen Belages schließt der Verfasser, daß die Blasenbildung auf nach dem Glühen eingedrungene Feuchtigkeit zurückzuführen ist. Erörterung. [Min. Metallurgy 8 (1927) Mai, S. 225/6.]

**Sonstiges.** A. V. Blom: Richtlinien für die Herstellung von Rostschutz-Anstrichen.\* [Schweiz. Bauz. 89 (1927) Nr. 14, S. 183/5.]

R. R. Fusselbaugh: Einflüsse von verschiedenem Soda und Boroxid auf Grundemaille. Zunahme des Sodagehaltes auf Kosten des Borgehaltes verringert die Neigung zur Blisterbildung. [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 4, S. 270/4.]

A. Malinovsky: Beziehung zwischen Grund- und Deck-Emaille. Fehlerursache. Anwendung des Staleyschen Feuerfestigkeitsverhältnisses zur Erreichung einer einwandfreien Emaille. [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 4, S. 275/7.]

H. G. Wolfram und R. H. Turk: Einige Beobachtungen über das Altern von Emaille. [J. Am. Ceram. Soc. 10 (1927) Nr. 5, S. 334/8.]

## Metalle und Legierungen.

**Metallguß.** O. Junker: Wassergekühlte Korkillen.\* Korkillen für Kupferlegierungen aus dünnem Kupferblech mit Kühlung durch fließendes Wasser. Günstigste Abkühlungsbedingungen durch Regelung des Wärmeflusses. Geringer Verschleiß der Form. [Z. Metallk. 18 (1926) Nr. 10, S. 312/4.]

F. C. Watson: Elektrisches Heizen von Blockköpfen.\* Anordnung der Heizelektrode und Arbeitsweise bei Blöcken aus Nickel und Monelmetall. Erhöhung des Ausbringens an guten Blöcken um 20%. Erörterung. [Iron Steel Eng. 3 (1926) Nr. 2, S. 83/91.]

**Legierungen für Sonderzwecke.** Eine neue säurefeste Legierung. Eine auch gegen Salzsäure geschützte

Legierung der „Pioneer Alloy Products Co.“ in Cleveland mit 35% Ni, 25% Cr, 5% Mo, 35% Fe, 52 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit. Herstellung im Elektroofen. [La fonderia 3 (1927) Nr. 4, S. 167.]

**Sonstiges.** Roman Negrusz: Ueber die Abhängigkeit der Leitungsfähigkeit von Metalldrähten von ihrem Querschnitt, von der Temperatur und dem Druck. [Krakauer Anzeiger (1917) S. 205/24, 225/48; Nr. 7 u. 8/10; nach Phys. Ber. 8 (1927) Nr. 8, S. 619/20.]

## Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

**Prüfmaschinen.** G. K. Elliott: Abscherversuch für graues Gußeisen.\* Beschreibung der Fremont-Portevin-Maschine zur Bestimmung der Scherspannung. Versuchsergebnisse. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 858/70; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 26, S. 1089/90.]

Nachweis verborgener Fehlstellen in Schienen. Kurze Notiz über eine magnetische Vorrichtung zum Nachweis von Fehlstellen. [Iron Age 119 (1927) Nr. 15, S. 1059.]

L. W. Spring, H. W. Maack und J. Kanter: Die Prüfung von Metallen bei verschiedenen Temperaturen.\* Versuchsergebnisse und deren Genauigkeit mit den schon früher beschriebenen Festigkeitsprüfmaschinen für höhere Temperaturen. Maschine geeignet für Festigkeiten bis 125 kg/mm<sup>2</sup>. [Power 65 (1927) Nr. 6, S. 205/8.]

**Zerreißebeanspruchung.** Paul Ludwik: Zugfestigkeit, Kohäsion und Pruchgefahr. Brüche beim Auftreten mehrachsiger Spannungszustände. Brüchigkeit bei wachsender Formänderungsgeschwindigkeit, Sinken der Temperatur sowie durch Kaltreckung. Einfluß des Beizens, der Ueberhitzung und Ermüdung. [Wiener Anz. (1926) Nr. 19, S. 169/70; nach Phys. Ber. 8 (1927) Nr. 6, S. 390.]

**Härte.** P. Froger: Die Begriffsbestimmung und Verfahren zur Messung der Härte.\* [Aciers spéciaux 2 (1927) Nr. 19, S. 109/21.]

G. Sachs: Beitrag zum Härteproblem.\* Versuche an Kupfer und Eisen zur Nachprüfung der Prandtl'schen Theorie. Uebereinstimmung mit der elastizitätstheoretischen Spannungsverteilung. [Z. techn. Phys. 8 (1927) Nr. 4, S. 132/41.]

S. R. Williams: Prüfung der Härte von Stahlkugeln nach einem magnetischen Verfahren.\* Verbesserungen an der schon früher beschriebenen Prüfeinrichtung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) Nr. 5, S. 677/90 u. 823.]

**Kerbschlagbeanspruchung.** Kōtarō Honda: Vergleich statischer und dynamischer Zugversuche und Kerbbiegeversuche. Theoretischer Nachweis, daß die Hauptenergie beim Kerbschlagversuch zur Verformung der Probe aufgewendet wird. Bei gleicher Verformung müßten statische und dynamische Zerreißeversuche dieselbe Energie erfordern wie Kerbschlagversuche. Die Bruchenergie für den Kerbschlagversuch theoretisch von der Schlaggeschwindigkeit unabhängig. Bestätigung der Schlußfolgerungen durch Versuche. Verfahren zur Messung des Ermüdungsgrades beim Dauerschlagversuch vor dem Brechen der Probe. [J. Inst. Metals 36 (1926) Nr. 2, S. 27/37; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 9, S. 364/5.]

Pietro Forcella, Dott.: Le ultime ricerche sulla resilienza dei materiali metallici nell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato. (Mit 15 Textabb.) (Rom 1927: „Grafia“) (42 S.) 4°. Aus: Rivista Technica delle Ferrovie Italiane 31 (1927) Nr. 3. — Der Verfasser tritt sehr dafür ein, die Kerbzähigkeitsprobe als Abnahmebedingung nicht nur bei den Eisenbahnen, sondern allgemein einzuführen.

■ B ■

**Dauerbeanspruchung.** Kühnel: Die Gefahren der Schwingungsbeanspruchung für den Werk-



stoff.\* An Beispielen werden verschiedene Arten von Dauerbrüchen besprochen und besonders auf die Wirkung zusätzlicher Beanspruchungen hingewiesen. [Z. V. d. I. 71 (1927) Nr. 17, S. 557/61.]

J. M. Lessels: Ermüdungsfestigkeit harter Stähle und ihre Beziehung zur Zugfestigkeit. [Amer. Machin. 65 (1926) Nr. 13, S. 525/6; nach Phys. Ber. 8 (1927) Nr. 3, S. 171.]

**Elektrische Eigenschaften.** Amalia De Negri: Einfluß der mechanischen Bearbeitung auf den elektrischen Widerstand von Eisen-Nickel-Legierungen. [Cim. 3 (1926) Nr. 6, S. 270/80; nach Phys. Ber. 8 (1927) Nr. 6, S. 422.]

Veränderlichkeit des spezifischen elektrischen Widerstandes von Gußeisen in der Hitze und Kälte. Beeinflussung des elektrischen Widerstandes durch Zusammensetzung. Veränderung durch Graphitisation. Schlußfolgerungen für Anwendung bestimmter Sorten. [Bull. Brit. Cast Iron Research Ass. Nr. 15 (1927) S. 26/8.]

Paul Melchior: Die Einheiten für den spezifischen elektrischen Widerstand und für die elektrische Leitfähigkeit.\* Ableitung der Begriffe und Größe für den spezifischen Widerstand, Leitfähigkeit bezogen auf Raum und Masse in metrischen und englischen Maßeinheiten. [Z. techn. Phys. 8 (1927) Nr. 4, S. 154/7.]

**Einfluß von Beimengungen.** Bericht des Ausschusses der American Foundrymen's Association zur Untersuchung des Einflusses von Schwefel und Phosphor im Stahl. Tätigkeitsbericht. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1197/207.]

**Baustähle.** N. H. Aall: Die günstigsten mechanischen Eigenschaften von Baustahl.\* [Aciers spéciaux 2 (1927) Nr. 19, S. 122/5.]

**Eisenbahnmaterial.** F. G. Hibbard: Verwendung von Chrom-Nickel-Stahl für Sonderkonstruktionen im Straßenbahnbau.\* Verwendung von Chrom-Nickel-Schienen an Kreuzungen und Bogengleisen. Verschleißwiderstand der Schiene. Versuche über die Schweißfähigkeit von Chrom-Nickel-Schienen. [Nickel Steel Nr. 10.]

**Dampfkesselbaustoffe.** E. Praetorius: Werkstoffe für den Dampfkesselbetrieb. [Z. Bayer. Rev.-V. 31 (1927) Nr. 9, S. 100/2.]

**Werkzeugstähle.** F. C. A. H. Lantsberry: Schnelldrehstahl.\* Das Wesen der Schnelldrehstahlerzeugung in England, Amerika und Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der in England gebräuchlichen Verfahren. Herstellung im Elektro- und Tiegelofen. Vergleich der Zusammensetzung. Einteilung nach Härteart. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) Nr. 5, S. 711/29 u. 803.]

W. Oertel: Eigenschaften kobaltlegierter Schnellarbeitsstähle. Vergleich kobalthaltiger und kobaltfreier Werkzeugstähle bei verschiedener Wärmebehandlung. Ersparnisse im Betrieb für kobaltlegierte Stähle. [Z. Oest. Ing.-V. 79 (1927) Nr. 17/18, S. 158/60.]

W. Oertel: Leistungen und Biegefestigkeit von Schnellarbeitsstahl. Günstigste Härtetemperatur, Härte nach Brinell und Rockwell, Biegefestigkeit bei kobalt- und vanadinlegierten Drehstählen. Schnittleistung in Abhängigkeit von der Zusammensetzung. Schmelztemperatur der Karbide, Beziehungen zwischen Biegefestigkeitsergebnissen und der Leistung der Drehstähle. Umwandlungspunkte gehärteter Drehstähle durch Bestimmung der Magnetisierbarkeit. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 101 (1927).]

**Magnetstähle.** Bengt Kjerrman: K.-S.-Magnetstahl.\* Kennzeichnung der K.-S.-Magnetstähle, deren Zusammensetzung in folgenden Grenzen liegt: 0,4 bis 0,8 % C, 1,5 bis 3,0 % Cr, 5 bis 9 % W, 30 bis 40 % Co. [Tekn. Tidskrift 57 (1927) Bergsvetenskap 1, S. 1/2; Nr. 2, S. 7/10.]

**Rostfreie Stähle.** Harry S. Primrose: Rostfreies Eisen. Verluste an Eisen durch Rosten. Korrosionstheorien. Erzeugung rostfreien Stahles. Einfluß von Chrom. Chemische und mechanische Eigenschaften. Verhalten bei der Weiterverarbeitung, insbesondere beim Walzen, Glühen, Beizen, Drehen und Schweißen. Erörterung. [Proc. Staffordshire Iron Steel Inst. 40 (1924/25) S. 59/84.]

W. Rohn: Vergleichende Untersuchungen über die Oxydation von Chrom-Nickel-Legierungen bei hohen Temperaturen.\* [E. T. Z. 48 (1927) Nr. 8, S. 227/30; Nr. 10, S. 317/20.]

**Stähle für Sonderzwecke.** Pierre Froger: Wahl der Ventilstähle für Verbrennungsmaschinen.\* [Aciers spéciaux 3 (1927) Nr. 20, S. 171/8.]

E. Houdremont und H. Kallen: Die Formänderungsfähigkeit verschieden legierter Stähle in der Wärme.\* Statische und dynamische Verfahren zur Ermittlung der Formänderungsfestigkeit. Einfluß der verschiedenen Legierungselemente in geringen und hohen Gehalten und der Probenform. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 20, S. 826/30.]

T. L. Robinson: Vergleichsuntersuchungen an Kugellagerstählen.\* Vergleich verschiedener gebräuchlicher Kugellager-Stahlorten an Hand von Ermüdungs- und statischen Biegeversuchen. Verhalten der Stähle wird durch die Form und Verteilung des Zementits beeinflusst. Kleinere Zementitkörner ergeben höhere Festigkeitswerte. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) Nr. 4, S. 607/18.]

**Gußeisen.** W. E. Dennison: Einfluß des Phosphorgehaltes im Gußeisen auf seine Zug- und Druckfestigkeit.\* Phosphor verringert die Druckfestigkeit durch Verminderung des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff und Ausbildung eines spröden Eutektikums. Durch Verminderung des Siliziumgehaltes ist ein für reine Druckbeanspruchung geeignetes Eisen zu erzielen. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 552, S. 229/30.]

A. E. Allinson: Kohlenstoff und Silizium im Gußeisen.\* Der Einfluß von Silizium auf die Graphitbildung im Gußeisen und auf die mechanischen Eigenschaften. Die Wirkung eines Zusatzes von Legierungselementen wird kurz gestreift. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 560, S. 397/9.]

P. Bardenheuer: Der Graphit im grauen Gußeisen.\* Bedeutung der Graphitmenge im Gußeisen. Theorie der Graphitausscheidung. Zusammenhang der Kristallisationsbedingungen des Graphits mit seiner Form und Verteilung. Einfluß der Graphitbildung auf die Eigenschaften des grauen Gußeisens. Ältere und neue Verfahren zur günstigen Beeinflussung der Graphitausscheidung. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 857/67.]

S. N. Petrenko: Vergleichende Versuche mit französischen und amerikanischen gußeisernen Rohren.\* Untersuchung der chemischen Zusammensetzung, des Gefüges, der Festigkeitseigenschaften und der Maßgenauigkeit von mehreren amerikanischen und einem französischen Rohr. Versuchsergebnisse. [Techn. Papers Bur. Standards 21 (1927) Nr. 336, S. 231/54.]

J. W. Donaldson: Die Wärmebehandlung und das Wachsen des Gußeisens.\* Verhalten dreier Gußsorten bei verschiedenen Temperaturen. Einfluß des Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff und Silizium auf die Längenänderung. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 548, S. 143/6; Nr. 549, S. 167/71.]

G. C. Priester und F. J. Curran: Festigkeits- und Bearbeitungseigenschaften von geglähtem Gußeisen.\* Untersuchung des Einflusses der Glüh Temperatur auf die Bearbeitbarkeit in einem neuzeitlichen Betrieb. Versuchsergebnisse. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) Nr. 5, S. 741/62.]

J. E. Hurst: Der Einfluß des Schwefels im Gußeisen. Geschichtlicher Rückblick. Schwefel als Eisen- und Mangansulfid. Manganzusatz zur Unschädlichmachung des Schwefels. Eisensulfid. Einfluß



des Schwefels auf die mechanischen Eigenschaften. Versuchsergebnisse von Piwowarsky und Schmauser. Höchst zulässiger Schwefelgehalt. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 556, S. 314/6; Nr. 561, S. 419/20.]

R. R. Kennedy und G. J. Oswald: Der Einfluß verschiedener Legierungselemente auf das Wachsen von Gußeisen bei wiederholtem Erhitzen.\* Versuche mit mehreren Kuppelofeneisen. Wachsen durch Oxydation. Verringerung durch Phosphor und Titan. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 871/80; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 4, S. 140/1.]

J. T. Mac Kenzie: Der Einfluß des Phosphors auf Gußeisen.\* Aenderung der physikalischen Eigenschaften verschiedener Gußeisensorten mit wechselndem Phosphorgehalt. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 986/1010; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 26, S. 1086/7.]

Willard H. Rother und Victor Mazurie: Die Festigkeit von Gußeisen in Beziehung zu seiner Dicke.\* Biegefestigkeit, Brinellhärte, Zugfestigkeit und Gefügebau von mehreren verschiedenen heiß und in verschiedener Dicke vergossenen Gußeisensorten. Beziehung zwischen den einzelnen Untersuchungsergebnissen. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 746/65; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 26, S. 1090/1.]

Karl Sipp und Franz Roll: Das Wachsen des Gußeisens.\* Schrifttumsangabe. Versuche über das Verhalten von Gußeisen bei überhitztem Dampf von 450 bis 500°, bei Glühen von 600 bis 1000°, bei Beanspruchungen bis zum Schmelzpunkt. Untersuchungen an Roststäben über Schwefeleinwanderung und Phosphidveränderungen. [Gieß.-Zg. 24 (1927) Nr. 9, S. 229/44; Nr. 10, S. 280/4.]

Temperguß. J. H. Hruška: Beitrag zur Metallographie des Schwarzkerntempergusses.\* Fehler des Tempergusses wie Schalenbildung, Abscheidung von Graphit, nur teilweise Temperung. Die Bildung von Perlit. Wirkung eines Chromzusatzes. [Fonderie mod. 21 (1927) S. 134/5.]

M. Leroyer: Der Temperguß.\* Geschichte des europäischen und amerikanischen Tempers. Bestandteile des Eisen-Kohlenstoff-Systems. Die Graphitierung und der Einfluß von Beimengungen, Temperatur und Zeit auf sie. Schrifttumsangaben. [Fonderie mod. 21 (1927) S. 101/11.]

O. Quadrat und J. Koritta: Eine Studie über schmiedbaren Guß. Einfluß von Abkühlung und Glühtemperatur auf Eigenschaften von Temperguß. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1081/5; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 4, S. 140.]

H. A. Schwartz: Ansprüche an Temperguß. Biege- und Zugprüfung als Maßstab für Güte. Unzulänglichkeiten dieser Bestimmungen. Bearbeitbarkeit. Schweißstellen. Glühbehandlung. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1049/71; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 17, S. 708/9.]

Enrique Touceda: Widerstandsfähigkeit von Temperguß gegen wiederholte stoßweise Beanspruchungen und Vergleich der Festigkeit von bearbeitetem und unbearbeitetem Temperguß. Versuche an Tempergußteilen für Eisenbahnwagen-gestelle. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1072/80; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 13, S. 544.]

Stahlguß. John Howe Hall: Mangan im Stahlguß. Eigenschaften des perlitischen Manganstahls. Wirkung eines geringen Vanadinzusatzes. Verbesserung von Streckgrenze und Kerbzähigkeit. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1152/70; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 891.]

Sonstiges. Das Altern von weichem Stahl. Zusammenfassender Bericht. [Metallurgist (1927) 29. April, S. 49/50.]

E. L. Gayhart: Untersuchungen über den Gleitwiderstand und die Bruchfestigkeit von Nietverbindungen aus gewöhnlichem Flußstahl

und aus Stahl hoher Festigkeit. (Spezialstahl.) [Werft R. H. 8 (1927) Nr. 8, S. 157/8.]

Fr. Rapatz und H. Pollack: Ueber den Einfluß der verschiedenen Verbrennungsgase auf Zundern und Entkohlen. Einfluß von Kohlendioxyd, Luft und Wasserdampf auf Zundern und Entkohlen, Wirkung eines Zusatzes von Legierungselementen, insbesondere Mangan, Wolfram und Chrom. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 99 (1927).]

## Metallographie.

Physikalisch-chemische Gleichgewichte. Pierre Chevenerd und Albert Portevin: Einfluß des Kohlenstoffs und Siliziums auf die Graphitisation von weißem Roheisen. Kurven über die Abhängigkeit der Graphitisationstemperatur vom Siliziumgehalt und Graphitisationsisothermen von 650 bis 1160°. [Comptes rendus 183 (1926) Nr. 25, S. 1283/4.]

H. P. Evans und Anson Hayes: Neigung zum Graphitisieren von Eisenkarbid in reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen im kritischen Gebiet.\* Die katalytische Wirkung von CO<sub>2</sub> und CO auf die Zerlegung von Eisenkarbid. Unter 700° sind Legierungen mit 2,3 % C metastabil, oberhalb 850° bei Anwesenheit von CO-CO<sub>2</sub>-Gemischen bei Drücken von 5 at. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) Nr. 5, S. 691/710.]

John Shaw: Einige Gußeisenfragen.\* Der Einfluß von Schwefel auf Karbidbildung. Die Bildung von Mangan- und Eisensulfid mit Zustandsschaubild. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 810/57; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 26, S. 1092/4.]

Röntgenographie. Atomi Osawa: Beziehung zwischen den Gitterkonstanten und der Dichte von Nickelstählen.\* [Science Rep. Tohoku Univ. 15 (1926) Nr. 5, S. 619/30.]

Gefügearten. F. T. Sisco: Die Konstitution von Stahl und Gußeisen. VII und VIII.\* Die Gefügerscheinungen von Gußeisen mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) Nr. 2, S. 284/96; Nr. 4, S. 626/35.]

Kaltbearbeitung. P. Dejean: Kalthärten durch Ziehen und Drücken. Kalthärtung durch Druck für den Werkstoff gefährlicher als durch Zug, besonders nach Glühung auf 950° und langsamer Abkühlung. [Comptes rendus 184 (1927) Nr. 12, S. 737/9; Génie civil 90 (1927) Nr. 14, S. 345.]

Rekristallisation. R. Karnop und G. Sachs: Versuche über die Rekristallisation von Metallen.\* Rekristallisation von Al-Ein- und Vielkristallen. [Z. Phys. 42 (1927) Nr. 4, S. 283/301.]

Korngröße und Wachstum. Francis G. Dodd: Das Kornwachstum in weichen Stählen. Zusammenfassender Bericht über die Wachstumserscheinungen. Versuchsergebnisse an Kohlenstoffstahl mit 0,1 und 0,22 % C. Erörterung. [Proc. Staffordshire Iron Steel Inst. 40 (1924/25), S. 12/30.]

G. W. Walker: Beziehung zwischen Kristalloberfläche und Volumen als Kennzeichen des Kornwachstums in Metallen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) Nr. 4, S. 619/25.]

## Fehler und Bruchursachen.

Allgemeines. John W. Bolton: Ursachen der üblichen Fehler in Gußstücken.\* Gashaltiges Gußeisen. Entstehung von Gasblasen durch Sand und Kerne. Lunker und ihre Vermeidung durch richtige Trichter und verlorene Köpfe. Oberflächenfehler. Transkristallisation. Entstehung von Rissen. Festigkeitseigenschaften und Bruch von gutem Gußeisen. [Foundry 55 (1927) Nr. 9, S. 357/60; Nr. 10, S. 403/5.]

Sprödigkeit. V. E. Hilman u. E. D. Clark: Zyan-sprödigkeit. Sprödigkeit des Kerns beim Einsatz-härten in Blutlaugensalz wird nur durch die Einsatz-schicht vorgetäuscht. [Amer. Machin. 65 (1926) Nr. 13, S. 532/3; nach Phys. Ber. 8 (1927) Nr. 3, S. 170.]



**Rißerscheinungen.** Bert Houghton und D. C. Weeks: Gründe für das Versagen von Metallen unter dem Einfluß von überhitztem Dampf.\* Seltenerweise führt der Verfasser die Rißerscheinungen an Bronze und Gußeisen auf den katalytisch entstandenen  $H_2$  zurück. [Power 65 (1927) Nr. 15, S. 540/2.]

**Korrosion.** E. Ott und F. Hinden: Versuche über Innenkorrosion von Gasrohren.\* Korrosionsvorgänge bei Dampf- und Gasleitungen. Versuchsordnung zur vergleichsweise Ermittlung des Einflusses verschiedener Gase, des Rohrmaterials und des Feuchtigkeitsgehaltes. Schutzwirkung verschiedener Ueberzüge. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 7 (1927) Nr. 1, S. 1/7; Nr. 2, S. 33/44.]

G. Zelger: Schutz des Eisens vor Oxydation durch Chloralkaliumlaugen. [Chim. et Ind. 16 (1926) Sonder-Nr. 3, II, S. 249; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 16, S. 2242.]

Ulick R. Evans: Ferroxyl als Indikator bei Korrosionsversuchen.\* Arbeitsweise zur Erzielung einwandfreier Ergebnisse. [Metal Ind. 29 (1926) Nr. 21, S. 481/2; Nr. 22, S. 507/8.]

**Seigerungen.** A. Wimmer: Die Makro- und Mikrostruktur von Gasblasenseigerungen.\* Vorkommen, Entstehung und chemische Zusammensetzung von Gasblasenseigerungen, ihr Makro- und Mikrogefüge. Verhalten von Kohlenstoff, Phosphor und Ferrit bei der sekundären Kristallisation, Darstellung der mutmaßlichen Kristallisationsfolge in Gasblasenseigerungen an Hand eines schematischen Dreistoffsystems Fe-FeO-FeS. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 19, S. 781/6.]

**Sonstiges.** John D. Gat: Theoretische Erklärung anormaler Stähle.\* Unter „anormalen Stählen“ sind Stahlarten zu verstehen, die sich schlecht zementieren lassen. Das Verhalten der Stähle wird auf Grund eingehender Untersuchungen auf den  $O_2$ -Gehalt zurückgeführt. [Iron Age 119 (1927) Nr. 16, S. 1142/4.]

Krantz: Kocher-Zerknall in einer Zellstofffabrik.\* Mängel an der Nietverbindung und ungleichmäßige Abkühlung als Ursache des Zerknalles. [Reichsarb. 7 (1927) Nr. 14, S. 85/9.]

### Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** W. Singleton: Einige Bemerkungen über die Analyse von Stählen. Praktische Winke zum rascheren Arbeiten bei der Bestimmung von Chrom, Mangan, Molybdän und Kupfer nach sonst allgemein üblichen Arbeitsverfahren. [Chem. Age 16 (1927) Monthly Mett., Sect. 9/11; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 14, S. 1988.]

Carl Friedrich Plattner's Probierekunst mit dem Lötrohre. Eine vollständige Anleitung zu qualitativen und quantitativen Lötrohr-Untersuchungen. Bearb. von Dr. phil. Dr. eh. F. Kolbeck, Prof. der Mineralogie und Lötrohrprobierekunde an der Bergakademie zu Freiberg. 8., umgearb. Aufl. Mit 72 Abb. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1927. (XVI, 500 S.) 8<sup>o</sup>. 21,50 *R.M.*, geb. 24 *R.M.* ■ B ■

**Chemische Apparate.** M. K. Hoffmann: Ein bei sehr hohen Temperaturen haltbarer Kohletiegel. Erhöhung der Haltbarkeit durch Tränken der Tiegel mit Lösungen von Kolloidoxyden, die bei hoher Temperatur leicht in Karbide übergehen (Kieselsäure, Vanadinpentoxyd). Versuchsergebnisse. [Z. Elektrochem. 33 (1927) Nr. 5, S. 200/2.]

**Brennstoffe.** G. Lambris: Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffes der Brennstoffe.\* Unsicherheit bei der Stickstoffbestimmung durch die Methanverbrennung. Vorschlag zur genauen Bestimmung. Beschreibung der Apparatur und der Arbeitsweise. Ergebnisse. [Brennstoff-Chem. 8 (1927) Nr. 5, S. 69/73; Nr. 6, S. 89/93.]

Einzelbestimmungen.

**Schwefel.** J. Navarro und H. de Firmas: Schnelle Bestimmung des Schwefels in den gewöhnlichen Stählen. Behandlung des fein zerteilten Metalls

mit Salzsäure in der Wärme im Kohlensäurestrom. Oxydation der Lösung des Schwefelwasserstoffs mit Jod, dessen Ueberschuß zurücktitriert wird. [Chim. et Ind. 16 (1926) Sonder-Nr. 3, S. 204/6; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 16, S. 2225.]

**Kobalt.** G. Spacu und J. Dick: Eine neue Methode zur Bestimmung des Kobalts. Abscheidung des Kobalts als komplexe Verbindung durch ein Alkalirhodanid in Anwesenheit von Pyridin. Analyseergebnisse. Anwendbarkeit des Verfahrens in Anwesenheit von Alkalien, Magnesium, Erdalkalien, Quecksilber usw. Kupfer, Cadmium, Nickel, Mangan, Zink usw. stören die Bestimmung. [Z. anal. Chem. 71 (1927) Nr. 3/4, S. 97/101.]

**Molybdän.** Erich Müller: Die potentiometrische Bestimmung des Molybdäns.\* Arbeitsweise nach Versuchen von P. Brun und G. Unger. Ergebnisse beim Arbeiten mit und ohne Luftabschluß der aus dem Zinkreduktor kommenden Molybdänlösung. [Z. Elektrochem. 33 (1927) Nr. 5, S. 182/5.]

**Titan.** Ernest Martin: Verfahren zur Bestimmung des Titans in den Bauxiten, anwendbar auf alle titanhaltigen Stoffe. Reduktion des in Lösung befindlichen Titans mit Zink und Oxydation mit Eisenchloridlösung, deren Ueberschuß bestimmt wird. Beschreibung zweier Apparaturen. [Chim. et Ind. 16 (1926) Sonder-Nr. 3, S. 197/9; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 16, S. 2226.]

**Aluminium.** Ed. Rousseau: Bestimmung kleiner Mengen von Aluminium in Eisen-Chrom-Legierungen. Eingehende Erläuterung der Arbeitsweise. Sulfurierende Behandlung des Rückstandes in Salzsäure. [Chim. et Ind. 16 (1926) Sonder-Nr. 3, S. 193/6; nach Chem. Zentralbl. 98 (1926) I, Nr. 16, S. 2225.]

**Barium.** Robert F. Le Guignon: Titration der Bariumionen. Titration des Bariums in Abwesenheit von Chlor- und Sulfationen mittels Chromats bei Verwendung von Silbernitrat als Indikator. [Bull. Soc. chim. France 41 (1927) S. 99/101; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) Bd. I, Nr. 15, S. 2112.]

**Magnesium.** Friedrich L. Hahn und Karl Vieweg:  $\gamma$ -Oxychinolin als analytisches Reagens. — Bestimmung von Magnesium, Zink, Aluminium; Trennung des Aluminiums oder Zinks von den Erdalkalien, Magnesium und Alkalien, des Magnesiums von den Alkalien. Analyseergebnisse bei verschiedenen Arbeitsbedingungen. [Z. anal. Chem. 71 (1927) Nr. 3/4, S. 122/30.]

R. Berg: Bestimmung und Trennung des Magnesiums. Gewichts- und maßanalytische Bestimmung des Magnesiums mit Hilfe der Oxychinolinfallung. Arbeitsweise und Genauigkeit. Trennung des Magnesiums von den Alkalien und Erdalkalien. Bestimmung in natronalkalischer Lösung. Beleganalysen. [Z. anal. Chem. 71 (1927) Nr. 1/2, S. 23/36.]

**Alkalien.** Johann Ciochina: Alkalienbestimmung in Erzen, feuerfesten und tonartigen Stoffen, als  $Na_2S$  resp.  $K_2S$ . Reduzieren der gepulverten Probe im trockenen Schwefelwasserstoffstrom bei 500 bis 600°. Lösen der erkalteten Probe in Wasser, Fällen von Kalzium und Magnesium durch Einleiten von Kohlensäure. Nach Zugabe von überschüssiger Jod-Jodkalium-Lösung und Rücktitration des Ueberschusses läßt sich für technische Zwecke aus dem Schwefelgehalt die Menge an Natrium bzw. Kalium errechnen. [Z. anal. Chem. 71 (1927) Nr. 1/2, S. 45.]

**Kohlensäure.** J. R. I. Hepburn: Ein neues und einfaches Verfahren zur Bestimmung von Kohlensäure in Karbonaten. Beschreibung der Apparatur und der Arbeitsweise. Genauigkeit. [Analyst 51 (1926) S. 622/4; nach Chem. Zentralbl. 98 (1927) I, Nr. 11, S. 1620/1.]

### Wärmemessungen und Meßgeräte.

**Rauchgasprüfung.** Werner Ahrens: Prüfer und Zähler für Rauchgas.\* Beschreibung eines neuen Rauchgasprüfers von Siemens & Halske. Messung der



brennbaren Anteile im Rauchgas und ihre Bedeutung für wirtschaftliche Betriebsführung von Dampfkesseln. Elektrolytzähler des mittleren  $\text{CO}_2$ - $\text{CO}$ -Gehaltes. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 6, S. 183/5.]

K. Hofer: Die Bestimmung des Kohlenoxyds in Rauchgasen.\* In einem abgeänderten Orsatapparat wird  $\text{CO}$  mit Hilfe einer ammoniakalischen Silberlösung bestimmt, wobei eine durch Laboratoriumsversuche festgelegte Reaktionskurve benutzt wird. [Glückauf (1927) Nr. 18, S. 660/1.]

H. Pinsl: Erfahrungen mit der automatischen Gasanalyse im Kupföfenbetrieb. Aufstellung und Handhabung von Ados-Apparaten mit elektrischem Antrieb, Mono-Kohlensäureschreiber mit Druckwasserantrieb, Duplex-Mono-Apparat, Generatoren-Mono- und Union-Apparat mit Wasseraugpumpe. Betriebsversuche. Wert der verschiedenen Vorrichtungen zur Ueberwachung des Kuppelofenganges. [Gieß. 14 (1927) Nr. 23, S. 374/84.]

Temperaturmessung. M. Wenzl und F. Morawe: Temperaturmessungen von flüssigem Gußeisen, Thomasroheisen und Stahl.\* Messungen in der Eisengießerei: Messungen des Eisenbades im Flammofen mit Thermoelementen. Messung des Eisenstrahles von Flamm- und Kuppelöfen beim Abstich, optisch und mit Thermoelementen. Temperaturmessung des Eisens in den Pfannen, optisch und mit Thermoelementen, und zwar Platin-Platinrhodium-, Eisen-Konstantan- und Eisen-Nickel-Elementen. Messung von Thomasroheisen beim Abstich am Hochofen, am Mischer und an der Thomasbirne. Messungen von Thomas- und Siemens-Martin-Stahl. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 867/71.]

Wärmeleitung. Maurice Rouleux: Nomogramme für Wärmeaustauscher.\* Wiedergabe einfacher Nomogramme für die Berechnung der Mitteltemperaturen und der unter bestimmten Bedingungen benötigten Uebertragungsflächen. [Chem. Met. Engg. 34 (1927) Nr. 3, S. 148/51.]

E. Raisch: Kritische Betrachtung der Prüfverfahren für Wärmeleitzahlen.\* Allgemeines über wärmetechnische Stoffprüfung. Genauigkeit der gebräuchlichen Meßgeräte: Plattenapparat, Versuchshaus, Versuchsrohr, Kugel und Wärmeflußmesser. Gründe für Fehlmessungen. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) Nr. 5, S. 133/7.]

Spezifische Wärme. Holger A. Lundberg: Ueber die spezifische Wärme von Gasen in der Verbrennungstechnik.\* Untersuchung der Zuverlässigkeit der in der Literatur für die spezifische Wärme von Gasen angeführten Werte. Besondere Berücksichtigung finden Kohlensäure, Wasserdampf, Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenoxyd, daneben Wasserstoff und Methan. [Jernk. Ann. 111 (1927) Nr. 5, S. 217/46.]

Heizwertbestimmung. A. Brüser: Heizwertbestimmungen von Kohlen.\* Beschreibung von Apparat und Arbeitsweise zur Heizwertbestimmung nach Bunte. [Brennst. Wärmewirtsch. 9 (1927) Nr. 6, S. 125/8; Nr. 7, S. 152/6.]

W. Heiligenstaedt: Der Heizwertmesser als Regelorgan.\* Wirkungsvolle Heizwertregelung bei genauer und schneller Anzeige. Wie weit genügt das Junkers-Kalorimeter dieser Forderung? Mittel zur Erhöhung der Anzeigegeschwindigkeit. [Meßtechn. 3 (1927) Nr. 2, S. 33/6; Nr. 4, S. 106/8.]

Niedersträßer: Heizwert und Heizwertgarantie. Vereinbarungen über die Probenahme bei Untersuchungen. Die Verfahren der Heizwertbestimmung und ihr Einfluß auf die Genauigkeit der Ergebnisse. [Arch. Wärmewirtsch. 8 (1927) S. 171/4.]

Wärmetechnische Untersuchungen. H. Kornfeld: Zur Frage des Temperaturverlaufs und des Wärmeflusses in periodisch beheizten Wänden mit veränderlicher Wärmeleitfähigkeit. Vergleich verschiedener Näherungsverfahren zur Ermittlung des Temperaturverlaufs und des Wärmeflusses in einseitig periodisch beheizten Wänden mit linear von der

Temperatur abhängiger Wärmeleitfähigkeit. [Z. techn. Phys. 8 (1927) Nr. 5, S. 178/83.]

### Sonstige Meßgeräte und Apparate.

Allgemeines. Karl d'Huart: Die hydrostatischen Druckunterschiedsmesser.\* Ableitung der allgemeinen Formel zur Berechnung der hydrostatischen Druckunterschiedsmesser. Anwendung der Formel auf Druckunterschiedsmesser zur Messung des Zuges, Druckes, der Gasmenge nach der Staurandmethode und der Flüssigkeitsmenge nach der Meßschneidenmethode. Berechnung einer neuen Meßschneideform. [Meßtechn. 3 (1927) Nr. 4, S. 103/5; Nr. 5, S. 135/42.]

Längen- und Flächenmesser. Kurt Hoere: Das Messen in Werkstatt und Abnahme. Messen mit Schub- und Schraublehre im Gegensatz zu Grenzlehren Herstellungsgenauigkeiten und Abnutzung der Lehren. Austauschbau und Abnahmeprüfung. Unterschied zwischen Arbeits- und Abnahmelehren sowie rechtliche Grenzen zwischen diesen. Sonderlösung für Abnahmelehren. Konstruktionen von Arbeits- und Abnahmelehren. Die Frage der Zeigermeßgeräte. Erziehung der Arbeiterschaft. Mehrfachlehren. Fließende Lehrung. Prüffolgen in Werkstatt und Abnahme. [Meßtechn. 3 (1927) Nr. 2, S. 39/42; Nr. 3, S. 71/3.]

Druckmesser. A. J. Nicholas: Wie stellt man Differential-Druckmesser her? \* Vorschläge zur leichten Herstellung von Differential-Druckmessern für größere und kleinere Druckunterschiede mit Hilfe von Glasrohr und Flasche. [Power 65 (1927) Nr. 16, S. 594/5.]

Flüssigkeitsmesser. Robert Yarnall: Die Genauigkeit des Meßverfahrens mit Hilfe eines V-förmig ausgeschnittenen Ueberlaufwehres.\* An Hand verschiedener Abbildungen wird eine Meßgeräteeinrichtung beschrieben, die durch einen Ueberlauf Wassermengen bis zu einer Genauigkeit von  $\frac{1}{2}$  bis 1% zu messen gestattet. [Mech. Engg. 49 (1927) Nr. 1, S. 21/4.]

Sonstiges. Kurt Krüger und Hans Plendl: Aufnahme von dynamischen Magnetisierungskurven. [Arch. f. Elektrot. 17 (1926) Nr. 4, S. 416/21; nach Phys. Ber. 8 (1927) Nr. 5, S. 354.]

### Eisen und sonstige Baustoffe.

Eisen. G. B. Lobkowitz: Das Rohr im Automobilbau.\* [Röhrenindustrie 20 (1927) Nr. 8, S. 119/21; Nr. 9, S. 135/7.]

Alfred Schmid: Wohnhäuser nach dem Stahlwandsystem.\* Ausführungsform der Böhler-Stahlwerke. [Z. Oest. Ing.-V. 79 (1927) Nr. 19/20, S. 174/6.]

Neue Carnegie-Bauträger.\* Kurze Mitteilung über parallelflanschige Breitflanschträger mit konstanter Flanschbreite in Höhen von 200 bis 750 mm, Breiten von 125 bis 400 mm, Gewichten bis zu 454 kg/m. [Iron Age 119 (1927) Nr. 7, S. 505. Iron Trade Rev. 80 (1927) Nr. 8, S. 519/21.]

Eisenbeton. Ernst Mautner: Ueber die Wahl von Betonzuschlagstoffen bei hohen Temperaturen.\* Als Zuschlagstoff für hohe Temperaturen wird Granit und Quarz als ungeeignet, Basalt als besonders geeignet bezeichnet. Ausführungsbeispiel Kokslöschurm. [Bauing. 8 (1927) Nr. 22, S. 401/4.]

Zement. Richard Grün, Dr., Direktor am Forschungsinstitut der Hüttenzementindustrie in Düsseldorf: Der Zement. Herstellung, Eigenschaften und Verwendung. Mit 90 Textabb. und 35 Tab. Berlin: Julius Springer 1927. (IX, 173 S.) 8°. Geb. 15<sup>,-</sup> RM.

== B ==

### Normung und Lieferungsvorschriften.

Allgemeines. Joh. Mertens: Die Bedeutung der Normenbewegung für die Gießerei.\* Entwicklung in den Güteforderungen an die Erzeugnisse. Lieferungsbedingungen und Stoffnormen. Normen für Betriebsmittel, Gießereigeräte und Fertigerzeugnisse. Prüfverfahren und Abnahmebedingungen. [Gieß.-Zg. 24 (1927) Nr. 11, S. 310/21; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 888.]



**Normen.** Gustav Berling, Dr.-Ing., und Willy Rössler, Ing.: Festigkeitsuntersuchungen zur Normung der Stahl-Aluminium-Seile. Hrsg. vom Verband Deutscher Elektrotechniker. Mit 25 Zahlentafeln. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1927. (12 S.) 4<sup>o</sup>, 0,80 *R.M.* (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. H. 293.) = B =

### Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

**Allgemeines.** Axel Enström: Ueber Forschungsarbeit in den Vereinigten Staaten. Die heutige technisch-wissenschaftliche Forschungsarbeit in Amerika; einiges über die Konjunkturforschung. [Medd. Ing.-Vetensk.-Akad. Nr. 66 (1927).]

Organisation wissenschaftlicher Forschung in England. [Engg. 123 (1927) Nr. 3198, S. 519/20.]

**Betriebsführung.** Das graphische Verfahren von Gantt und seine Anwendung auf die Arbeitsleistung. Kurze Erläuterung des Verfahrens zur Ueberwachung des Arbeitsfortganges an Hand einiger Schaubilder. [Génie civil 90 (1927) Nr. 17, S. 413/5.]

Kurt Oesterreicher: Kontrollieren und Verpacken in Fliebarbeit.\* Ein Beitrag zur Qualitätsfrage. [Werksleiter (1927) Nr. 9, S. 236/9.]

M. Wrba: Vergleichende Untersuchung der Wirtschaftlichkeit einer Fertigung bei Anordnung der Werkstätten in Erzeugnis- bzw. Werkzeugmaschinenanordnung. An Hand eines bestimmten Herstellungsprogramms wird nachgewiesen, daß die Anordnung der Bearbeitungsmaschinen nach Bearbeitungsfolge vorteilhafter ist als diejenige nach Gruppen gleichartiger Werkzeugmaschinen. [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 11, S. 313/9.]

**Betriebstechnische Untersuchungen.** H. D. Brasch: Ueber die Grundlagen vergleichender Zeitkalkulationen. Es werden eine Reihe von Vergleichsschemen zur Schaffung einheitlicher Vergleichsunterlagen für Akkordzeiten gleichartiger Arbeitsvorgänge verschiedener Betriebe vorgeschlagen. [Masch.-B. 6 (1927) Nr. 10, S. 489/96.]

**Zeitstudien.** K. Ziemia: Zeitstudien im Hammerwerk der Bismarckhütte. Zergliederung der Schichtzeit in reine Schmiedezeit, Zeit für Nebenarbeiten und Pausen. Untersuchung der Organisation, der Arbeitsaufteilung und Aufdeckung betriebstechnischer Mängel auf Grund der Zeitstudien. [Intern. Bergwirtsch. 2 (1927) Nr. 3, S. 59/63; Nr. 4, S. 88/93.]

W. Keil: Eine neue Form des Zeitakkordes.\* Beschreibung eines Verfahrens, das die Stückzeitbestimmung bei fortlaufenden Arbeitsvorgängen und damit die Festsetzung des Zeitakkordes erleichtert. Als Beispiel dient der Betrieb einer Drahtzieherei und Metallspinnerei. [Masch.-B. 6 (1927) Nr. 9, S. 461/3.]

M. Moisescu: Psychotechnik des Zeitnehmens in der Werkstatt: Vergleich verschiedener Zeitmeßinstrumente und Zeitmeßverfahren.\* [Ind. Psychotechn. 4 (1927) Nr. 4, S. 97/121.]

**Psychotechnik.** Hans Lamparter: Untersuchung über Zusammenhänge zwischen Schulleistung und Werkstattleistung an Lehrlingen der Maschinenfabrik Weingarten. Die Wertung in Schule und Werkstatt ergab gute Uebereinstimmung besonders hinsichtlich derjenigen Schulfächer, welche die nächsten Beziehungen zur Werkstattleistung haben, wie z. B. „Angewandte Geometrie“ und „Zeichnen“. [Psychotechn. Z. 2 (1927) Nr. 2, S. 37/41.]

**Selbstkostenberechnung.** H. D. Brasch: Zur Praxis der Unkostenschwankungen und ihrer Erfassung. Die Schwankungen der Unkostenstatistik und ihre Komponenten. Wahl der statistischen Unkostenperioden. Verrechnungskonten. [Betriebswirtsch. Rdsch. 4 (1927) Nr. 3, S. 41/4; Nr. 4/5, S. 65/72.]

E. W. McCullough: Fortschritt in der Selbstkostenberechnung der Industrie. Notwendigkeit der Selbstkostenüberwachung. Vereinheitlichung der Selbstkostenberechnung. Vorteile. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 9/24.]

Max Zscheile: Neuzeitliche Wege zur Selbstkostenermittlung bei Abgabe von Angeboten. Zusammenstellung von Werkstoffkosten und Werkstattunkosten für zwei praktische Beispiele in übersichtlichen Tabellen und Zahlentafeln. [Werkst.-Techn. 21 (1927) Nr. 9, S. 249/53.]

J. W. Reichert: Das Verhältnis von Verkaufspreis zu Werkserlös.\* Verhältnis von Verkaufspreis zu Werkserlös in der Vorkriegszeit. Verschlechterung der Erlöse in der Nachkriegszeit. Gründe hierfür. Bisherige unzureichende Wirkung der Organisations- und Rationalisierungsmaßnahmen. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 19, S. 786/92.]

### Wirtschaftliches.

**Bergbau.** S. Dick: Die bergwirtschaftlichen Grundlagen des Manganerzbergbaues von Tschiaturi. Geographische und geologische Beschreibung. Bergtechnische Angaben. Arbeits- und Arbeiterverhältnisse. Grundlagen der Selbstkostenberechnung. Organisationsverhältnisse und Stellungnahme der Regierung. Absatz- und Verkehrsverhältnisse. Wettbewerb und Statistik. Ausblick. Zusammenfassung. Zusammenstellung des Schrifttums und der im Kaukasus üblichen Münzen, Maße und Gewichte. [Ber. Erzaussch. V. d. Eisenh. Nr. 13 (1927).]

**Einzeluntersuchungen.** Die deutsche Zahlungsbilanz im Jahre 1926.\* Ausführliche Erläuterung der einzelnen Posten der Handels- und Zahlungsbilanz 1926 im Vergleich zu 1924 und 1925. [Wirtsch. Stat. 7 (1927) Nr. 9, S. 422/5.]

Die Maschinenindustrie der Welt.\* Statistische Uebersicht für die Jahre 1913 und 1925. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 902/4.]

**Eisenindustrie.** E. Buchmann: Die Entwicklungsbedingungen der deutschen, lothringischen und englischen Eisenindustrie. Wiedergabe des wichtigsten Inhalts aus den Länderdenkschriften für die Weltwirtschaftskonferenz. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 21, S. 872/6.]

E. Buchmann: Die Eisen- und Stahlindustrie der Welt im Lichte der Weltwirtschaftskonferenz. Grundlagen der Eisen- und Stahlindustrie. Erzeugung und Leistungsfähigkeit. Rohstoffe. Zolltarife. Arbeitsbedingungen. Ein- und Ausfuhr. Eisenverbrauch. Eisenpreise. Internationale Organisationen. Anlagen. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 18, S. 754/9.]

S. W. Utley: Die Wirtschaftslage der amerikanischen Gießereien. Behebung der schlechten Lage der Gießereien durch bessere Verkaufspreise, Berücksichtigung der Mitbewerber. Falsche Berechnung des Preises auf der Grundlage des Gewichtes. Anpassung der Preise an den Käufer. [Iron Age 119 (1927) Nr. 20, S. 1441/2.]

**Kartelle.** Fritz Kestner, Dr.: Der Organisationszwang. Eine Untersuchung über die Kämpfe zwischen Kartellen und Außenseitern. 2., umgearb. u. unter Berücksichtigung der neuen Gesetzgebung ergänzte Aufl. von Dr. Oswald Lehnich, Regierungsrat. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1927. (XI, 374 S.) 8<sup>o</sup>. 20 *R.M.*, geb. 22 *R.M.* = B =

J. W. Reichert: Die Ursachen der internationalen Kartelle der Eisenindustrie. Zerstörung der internationalen Zusammenschlüsse durch den Weltkrieg. Scharfer Wettbewerb auf dem Weltmarkt nach dem Kriege. Preiskämpfe auf dem Welt-eisenmarkt führen erneut zu internationalen Abmachungen. Der internationale Rohstahlpakt, seine Voraussetzungen, seine Zwecke und Ziele. [Wirtsch. Nachr. für Rhein u. Ruhr 8 (1927) Nr. 23, S. 661/3.]

**Zusammenschlüsse.** Ludwig Gebhard: Zwischenbilanz des Eisenpaktes.\* Keine Anpassung der Erzeugung an den Bedarf, keine Hebung der Ausführpreise, vielmehr weitere Preissenkung durch Frankreich infolge namhafter Einnahmen aus der Kartellkasse. Kartell nach deutscher Auffassung Grundlage zur Schaffung internationaler Verkaufsverbände. Schwie-



rigkeiten bei deren Errichtung infolge der Vermehrung der Teilnehmer. [Magazin d. Wirtschaft 3 (1927) Nr. 21, S. 818/21.]

Hugh Quigley: Die Organisation der englischen Industrie. Uebersicht über die Zusammenschlußbewegung in der englischen Industrie nach dem Kriege. [Techn. Wirtsch. 20 (1927) Nr. 6, S. 154/7.]

### Verkehr.

**Eisenbahnen.** Güter-Kursbuch (Gkb) [der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Auswahl schnellster Güterzugverbindungen für den Wagenladungs-Fernverkehr. Ausg. vom 15. Mai 1927 im Auftr. der Hauptverwaltung bearb. von den Oberbetriebsleitungen u. den Reichsbahndirektionen, hrsg. von der Oberbetriebsleitung Süd in Würzburg. [Nebst] Uebersichtskarte. Berlin (W 8): Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn 1927. (764 S.) 4<sup>o</sup>. Uebersichtskarte [u. d. Tit.:] Uebersichtskarte zum Güterkursbuch (Gkb) für den Frachtladungsverkehr der Eisenbahnen Deutschlands. Ausg. 15. 5. 27. Nebenkarte: Rhein-Westf. Industriegebiet. (107 cm × 75 cm). [1927.] 3 *R.M.* — Was das Reichskursbuch für den Reiseverkehr ist, bedeutet das vorliegende Werk für den Güterverkehr. Der gegenüber der letzten, an dieser Stelle — vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 160 — angezeigten Wiederausgabe vermehrte Inhalt zeigt, daß die Reichsbahnverwaltung bestrebt ist, das Buch immer zweckentsprechender und übersichtlicher zu gestalten. **■ B ■**

**Tarife.** Der erforderliche Abbau der Frachtstundungsgebühren. Behandelt die Halbmonatsstundung der Deutschen Verkehrs-Kreditbank und die eintägige Frachtstundung der Reichsbahn. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 20, S. 850/1.]

Die weitere Entwicklung der Gütertarifneuregelung. Ablehnung einer allgemeinen Tarifierhöhung. Forderung einer Ermäßigung der Nahfrachten durch Wiedereinführung einer Staffelung der Abfertigungsgebühr. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 19, S. 809/10.]

### Soziales.

**Unfallverhütung.** W. G. Morgan: Gießereifälle. Beschreibung der häufigsten Unfälle: Verbrennen, Augenschäden, Gasvergiftungen, Rheumatismus. Ursachen, wie Bruch der Pfannengehänge, Seilriß. Schutzmaßnahmen. Erörterung. [Foundry Trade J. 35 (1927) Nr. 560, S. 401/3.]

Hermann Pohl: Statistische Wertung der sogenannten elektrischen Unfälle.\* Es wird nachgewiesen, daß unter Berücksichtigung der vergrößerten Ausdehnung elektrischer Anlagen die Zahl der Unfälle erheblich abgenommen hat. [E. T. Z. 48 (1927) Nr. 19, S. 641/5.]

**Sonstiges.** William W. Adams: Unfälle in Kokeren der Vereinigten Staaten im Kalenderjahr 1925. Zahlentafeln über Art und Ursache der Unfälle. Unterteilung nach verschiedenen Arten der Koksöfen. Verhältnis zu Gesamtzahl der Arbeiter und Arbeitsstunden und Vergleich mit anderen Erwerbszweigen. [Techn. Paper Bur. Mines Nr. 408 (1926) S. 1/40.]

### Gesetz und Recht.

**Gewerblicher Rechtsschutz.** Hanns-Emile Toussaint: Die Entwicklung des deutschen Patentrechts und die Einflüsse ausländischer Gesetzgebung. Einflüsse des Auslandes. Patentvorschriften der einzelnen deutschen Länder. Die deutsche Reichspatentgesetzgebung. Schaffung internationaler Beziehungen im Patentrecht. Einige statistische Angaben. [Techn. Wirtsch. 20 (1927) Nr. 6, S. 152/4.]

**Handels- und Gewerberecht.** Heinrich Friedländer, Dr. jur., Rechtsanwalt und Notar in Berlin: Konzernrecht. Das Recht der Betriebs- und Unternehmungszusammenfassungen. Mannheim, Berlin, Leipzig: J.

Bensheimer 1927. (XII, 446 S.) 8<sup>o</sup>. 21 *R.M.* geb. 24 *R.M.* **■ B ■**

**Arbeitsrecht.** Die Verordnung über die Arbeitszeit vom 21. Dezember 1923 nebst dem Gesetz zur Abänderung der Arbeitszeitverordnung vom 14. April 1927 (Arbeitszeitnotgesetz) sowie den dazugehörigen Ausführungsbestimmungen des Reichsarbeitsministers vom 17. April 1924 und 29. April 1927. Erläutert von Dr. jur. Gerhard Erdmann. 3., wesentl. erweiterte Aufl. Berlin: Otto Elsner, Verlags-Gesellschaft m. b. H., 1927. (214 S.) 8<sup>o</sup>. 4,50 *R.M.* — Das Buch bringt den genauen Wortlaut der einschlägigen Gesetzesbestimmungen nebst den verschiedenen Ausführungsvorschriften des Reichsarbeitsministers, mit außerordentlich klaren Erläuterungen aus der Feder eines der besten Kenner des Rechtsgebietes. Da der Verfasser auf den Erfahrungen fußt, die man mit den früheren Bestimmungen gemacht hat, und zudem mancherlei gute Anregungen für die Praxis bietet, so wird sich sein Kommentar ohne Zweifel als recht brauchbar erweisen. **■ B ■**

C. Schaeffer, Oberlandesgerichtsrat in Düsseldorf, u. W. Scheerbarth, Dr., Regierungsrat in Köln: Arbeitsgerichtsgesetz, Kündigungsrecht und Kündigungsschutz im Arbeitsrecht, Arbeitszeitverordnung mit Arbeitszeitnotgesetz. Leipzig: C. L. Hirschfeld 1927. (58 S.) 8<sup>o</sup>. 1,50 *R.M.* (Grundriß des privaten und öffentlichen Rechts sowie der Volkswirtschaftslehre. Hrsg. vom Oberlandesgerichtsrat C. Schaeffer. 19a, Erg.-Bd.) **■ B ■**

Georg Baum, Rechtsanwalt u. Notar, Dozent a. d. Handelshochschule in Berlin: Das Arbeitsgerichtsgesetz. Nach einem Vortrag. Düsseldorf: Verlag der Werkmeister-Buchhandlung 1927. (46 S.) 8<sup>o</sup>. 1 *R.M.* (Schriften des Deutschen Werkmeister-Verbandes. H. 44.) **■ B ■**

### Bildung und Unterricht.

**Allgemeines.** H. Schoppen: Der Entwurf eines Berufsausbildungsgesetzes. [St. u. E. 47 (1927) Nr. 20, S. 834/5.]

Lischka: Lehrlingswerbung.\* Veranstaltung der Düsseldorfer Industrie zur Lehrlingswerbung durch Ausstellung von Lehrlingsarbeiten, Vorträge, Werbeschriften. [Gieß. 14 (1927) Nr. 23, S. 391/3.]

**Arbeiterausbildung.** S. M. Brah: Gemeinsame Lehrlingsausbildung von fünf Industriestädten.\* Einrichtung von Lehrgängen für Gießereilehrlinge gemeinsam von fünf Städten in den Staaten Illinois und Iowa. Auswahl der Lehrlinge, Gang der Ausbildung, Bezahlung. [Foundry 55 (1927) Nr. 10, S. 380/4 u. 390.]

P. R. Ramp: Ergebnisse der Lehrlingserziehung.\* Unterricht in der Newport News Ship Building and Dry Dock Co. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 76/84; Foundry 55 (1927) Nr. 11, S. 444/6; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 4, S. 142.]

Einige Hinweise über die Ausbildung der Heizer für Dampfkesselbetriebe. [Zentralbl. Gew.-Htg. 14 (1927) Nr. 4, S. 137/9.]

Hans Rupp: Psychologische Grundlagen der Anlernung.\* [Psychotechn. Z. 2 (1927) Nr. 2, S. 42/61.]

**Hochschulausbildung.** M. A. Reynaud: Die Ausbildung von Hütteningenieuren in Amerika.\* [Rev. Mét. 24 (1927) Nr. 3, S. 124/34.]

**Sonstiges.** William A. Viall: Erziehung der Söhne von Fabrikbesitzern. Ratschläge zur Ausbildung in technischen Kenntnissen. Praktische Lehrzeit. [Iron Age 119 (1927) Nr. 20, S. 1440 u. 1494; Iron Trade Rev. 80 (1927) Nr. 20, S. 1276.]

### Sonstiges.

Die 57. Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien (Gießereiverbands) vom 1. bis 3. Juni 1927 in Stuttgart. Ausführlicher Versammlungsbericht. [Gieß. 14 (1927) Nr. 24, S. 405/12; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 26, S. 1084/6.]



## Statistisches.

### Die Saarkohlenförderung im April 1927.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebiets im April 1927 insgesamt 1 041 518 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 010 623 t und auf die Grube Frankenholz 30 895 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 21,06 Arbeitstagen 49 458 t. Von der Kohlenförderung wurden 85 202 t in den eigenen Werken verbraucht, 43 105 t an die Bergarbeiter geliefert und 29 837 t den Kokereien zugeführt sowie 805 728 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 77 646 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 409 226 t Kohle, 1621 t Koks und 354 t Briketts auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im April 1927 21 049 t Koks hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 76 957 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 717 kg.

### Der Außenhandel der Schweiz im Jahre 1926.

Nach einer von der Eidgenössischen Zollverwaltung veröffentlichten Statistik über den Außenhandel der Schweiz<sup>1)</sup> wurden im abgelaufenen Jahre, verglichen mit dem Jahre 1925, ein- bzw. ausgeführt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t
Kohle . . . . .	1 721 322	1 638 882	114	35
Braunkohle . . . . .	1 057	206	—	—
Koks . . . . .	469 961	493 833	908	2 687
Briketts . . . . .	509 420	532 216	—	12 038
Eisenerz . . . . .	42 433	36 253	59 530	49 959
Brucheisen, Alt-eisen, Späne usw.	860	1 151	38 227	59 231
Roheisen, Rohstahl	129 676	123 872	1 465	152
Ferro-Silizium, -Chrom usw. . . . .	938	942	3 131	5 939
Halbzeug . . . . .	21 457	21 683	14	31
Stabeisen . . . . .	70 381	98 225	629	856
Schienen, Schwel-len, Laschen und sonstiges Eisenbahnzeug . . . . .	29 357	39 767	353	197
Achsen, Radreifen	3 849	3 247	17	6
Bleche aller Art . . . . .	66 752	68 295	10	4
Röhren u. Röhren-teile . . . . .	20 590	24 500	3 799	3 432
Draht . . . . .	20 944	19 512	1 424	1 343
Drahtstifte . . . . .	47	30	2	2
Thomasschlacke . . . . .	86 937	107 019	—	—

### Polens Außenhandel im Jahre 1926<sup>2)</sup>.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1925 t	1926 t	1925 t	1926 t
Kohle . . . . .	89 219	41 305	8 031 194	14 281 061
Koks . . . . .	108 267	63 346	89 472	124 226
Braunkohle . . . . .	241	—	8	10
Briketts . . . . .	44 998	17 561	37 103	31 396
Eisenerz . . . . .	258 923	203 355	27 173	82 744
Roheisen . . . . .	6 665	2 197	292	8 656
Eisenlegierungen	7 349	2 287	1 423	7 522
Vorgewalzte Blöcke, Lup-pen usw. . . . .	419	362	3 164	2 255
Schienen . . . . .	10 083	3 507	3 383	583
Stab- und Formeisen . . . . .	7 331	7 214	39 321	18 593
Eisen- u. Stahlbleche, dar-unter Weißbleche, ver-zinkte Bleche usw. . . . .	7 499	5 619	21 650	26 401
Eisen- und Stahldraht . . . . .	1 086	361	188	2 250
Röhren aus Eisen u. Stahl	4 410	3 871	22 985	26 528

<sup>1)</sup> Nach Comité des Forges de France, Bull. Nr. 3992 (1927).

<sup>2)</sup> Nach Comité des Forges de France, Bull. Nr. 3989 (1927).

### Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Mai 1927.

1927	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas-t	Giedert-t	Puddel-t	zu-sammen-t	Thomas-t	Siemens-Martin-t	Elektro-t	zu-sammen-t
Januar . . . . .	220 541	6401	765	227 707	192 445	2126	763	195 334
Februar . . . . .	202 868	4912	—	207 780	181 431	2080	666	184 177
März . . . . .	221 214	6790	1775	229 779	200 219	2089	699	203 007
April . . . . .	215 709	7161	1685	224 555	203 016	2430	601	206 047
Mai . . . . .	229 449	6436	1730	237 615	208 332	1555	289	210 176

### Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Mai 1927.

	April 1927	Mai 1927
Kohlenförderung . . . . . t	2 280 380	2 233 730
Kokserzeugung . . . . . t	440 100	461 050
Briketherstellung . . . . . t	121 700	147 950
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats	54	54
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	309 920	318 790
Robstahl . . . . . t	293 250	314 000
Stahlguß . . . . . t	7 820	7 140
Fertigerzeugnissen . . . . . t	237 700	252 180
Schweißstahlfertigerzeugnissen . . . . . t	13 210	14 200

### Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Mai 1927<sup>1)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten hatte im Monat Mai eine Abnahme um insgesamt 33 872 t und arbeitstäglich um 4834 oder 4,2 % zu verzeichnen. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 11 ab; insgesamt waren 211 von 363 vorhandenen Hochöfen oder 58,1% im Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt:

	April 1927 <sup>2)</sup> (in t zu 1000 kg)	Mai 1927
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 479 167	3 445 324
darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	38 211	40 549
Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .	115 972	111 138
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	2 732 016	2 732 517
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	364	363
davon im Feuer . . . . .	222	211

Die Stahlerzeugung ging im Berichtsmonat gegenüber dem Vormonat um 85 078 t oder 2 % zurück. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 95,01 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Mai 1927 von diesen Gesellschaften 3 905 817 t Rohstahl hergestellt gegen 3 986 649 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 4 110 953 t zu schätzen, gegen 4 196 031 t im Vormonat. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 26 Arbeitstagen (wie im Vormonat) 158 114 t gegen 161 386 t im Vormonat.

Im Mai 1927, verglichen mit dem vorhergehenden Monat und den einzelnen Monaten des Jahres 1926, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt:

	Dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossene Gesellschaften (95,01 % der Rohstahlerzeugung)	Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften
	1926	1927
	(in t zu 1000 kg)	
Januar . . . . .	3 984 948	3 655 069
Februar . . . . .	3 650 161	3 678 601
März . . . . .	4 309 366	4 377 571
April . . . . .	3 959 478	3 986 649
Mai . . . . .	3 788 098	3 905 817
Juni . . . . .	3 601 077	—
Juli . . . . .	3 505 451	—
August . . . . .	3 844 880	—
September . . . . .	3 773 920	—
Oktober . . . . .	3 929 337	—
November . . . . .	3 573 680	—
Dezember . . . . .	3 333 537	—

<sup>1)</sup> Nach Iron Trade Rev. 80 (1927) S. 1504.

<sup>2)</sup> Berichtigte Zahlen.



Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Mai 1927<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	Mai 1927					Januar bis Mai 1927				
	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t
Oberbergamtsbezirk: Breslau, Niederschlesien	465 085	776 546	76 765	16 208	178 882	2 441 350	3 985 272	380 987	78 103	912 680
"    Oberschlesien	1 523 332	—	91 891	12 365	—	7 786 571	—	482 985	145 613	—
Halle	4 971	4) 5 620 688	—	4 382	1 455 183	23 529	28 106 727	—	19 752	7 149 159
Clausthal	43 806	176 760	8 706	8 029	16 008	245 674	803 366	41 602	46 856	77 350
Dortmund	2) 124 547	—	2 191 216	238 616	—	47 758 653	—	10 820 572	1 441 587	—
Bonn (ohne Saargebiet)	3) 801 439	3 483 073	209 264	37 151	844 188	4 150 405	17 868 379	1 017 574	187 804	4 225 816
Preußen (ohne Saargebiet) Vorjahr	11 963 180 10 372 233	10 057 067 8 252 252	2 577 842 1 937 350	316 751 343 956	2 494 261 2 076 132	62 406 182 52 263 019	50 763 744 45 654 045	12 743 720 9 978 382	1 919 715 1 932 972	12 365 005 11 086 494
Berginspektionsbezirk: München	—	86 420	—	—	—	—	489 513	—	—	—
Bayreuth	—	48 705	—	—	—	3 013	—	—	—	—
Amberg	—	45 644	—	—	—	—	255 019	—	—	—
Zweibrücken	17	—	—	—	—	479	—	—	—	—
Bayern (ohne Saargebiet) Vorjahr	17 2 359	180 769 147 053	—	1 270	10 158	3 492 14 809	975 833 854 569	—	2 223	58 429
Bergamtsbezirk: Zwickau	150 679	—	18 981	2 221	—	823 467	—	99 217	11 209	—
Stollberg i. E.	146 625	—	—	1 551	—	791 190	—	—	8 045	—
Dresden (rechtseibisch)	27 390	159 037	—	274	16 570	158 996	827 115	—	1 506	81 175
Leipzig (linkselbisch)	—	754 126	—	—	256 186	—	3 748 122	—	—	1 213 145
Sachsen Vorjahr	324 694 295 198	913 163 725 643	18 981 12 426	4 046 6 509	272 756 212 198	1 773 653 1 662 939	4 575 237 4 049 495	99 217 77 032	20 760 30 819	1 294 320 1 158 262
Baden	—	—	—	41 336	—	—	—	—	157 491	—
Thüringen	—	493 090	—	—	5) 228 893	—	2 754 761	—	—	5) 1 116 457
Hessen	—	35 544	—	6 634	749	—	179 978	—	37 032	2 074
Braunschweig	—	245 038	—	—	51 380	—	1 284 803	—	—	237 655
Anhalt	—	86 240	—	—	5 606	—	445 196	—	—	35 857
Uebrigtes Deutschland	9 491	—	38 384	1 303	—	53 537	—	172 699	8 096	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet)	12 297 382	12 010 911	2 635 207	370 070	3 053 645	64 236 864	60 979 552	13 015 636	2 143 094	15 051 368
Deutsches Reich (ohne Saargebiet): 1926	10 678 249	9 893 972	1 973 621	388 427	2 519 339	53 989 700	55 100 823	10 172 059	2 166 488	13 544 986
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913	11 118 889	6 865 438	2 460 512	440 552	1 710 005	58 084 360	35 041 459	12 243 418	2 266 874	8 576 457
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913	14 268 674	6 865 438	2 673 104	451 087	1 710 005	77 648 129	35 041 459	12 333 419	2 388 598	8 576 457

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 146 vom 25. Juni 1927. <sup>2)</sup> Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 9 078 127 t. <sup>3)</sup> Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 401 155 t. <sup>4)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 3 182 624 t. <sup>5)</sup> Einschließlich Bayern.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Südslawien und die Internationale Rohstahlgemeinschaft.** — Am 1. Juni 1927 sind die südslawischen Eisenwerke der Rohstahlgemeinschaft beigetreten. Der gesamte Eisenverbrauch des Landes wird auf etwa 6000 Wagenladungen veranschlagt. Davon sind 4000 Wagenladungen den südslawischen Werken vorbehalten, während den ausländischen Eisenindustrien eine Einfuhrmenge von 2000 Wagenladungen zugesichert ist. Die drei bedeutendsten südslawischen Eisenwerke in Zenica, Jesenice und Store haben infolge des Beitritts zur Rohstahlgemeinschaft ein Kartell gegründet, das bis Ende 1928 befristet ist und sowohl die Verteilung der Verkaufsquoten als auch die Marktpreise regelt. Die den südslawischen Werken vorbehaltene Menge ist so aufgeteilt worden, daß das größte Eisenwerk des Landes in Zenica 55 % erhalten hat, Jesenice 32 % und Store 13 %. Die Einfuhrquote entfällt zu ungefähr gleichen Teilen auf die österreichischen und ungarischen Eisenwerke; die tschechoslowakischen Werke haben ihren Anteil an Oesterreich gegen Zugeständnisse auf anderer Seite abgetreten.

**Gelsenkirchener Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft.** — Nach dem Bericht über das Zwischengeschäftsjahr vom 1. Oktober 1926 bis 31. März 1927 ist die in der Hauptversammlung vom 9. Dezember 1926 beschlossene Verschmelzung mit Deutsch-Luxemburg und dem Bochumer Verein durchgeführt. Die rückläufige Bewegung auf dem Kohlenmarkt machte sich auch im Absatz der Zeche Monopol allmählich bemerkbar. Der Betrieb verlief ohne Störung. Die durchschnittlich voll beschäftigte Belegschaft einschließlich der Beamten betrug im abgelaufenen Geschäftsjahr 3847 Mann gegenüber 3119 Mann im Vorjahre. Die Kohlenförderung betrug im Halbjahr

601 950 t oder arbeitstäglich 3934 t gegenüber 942 648 t oder 3298 t arbeitstäglich im Vorjahre. Die Steigerung der täglichen Förderung beträgt somit 636 t. Der Förderanteil je Mann und Schicht betrug im abgelaufenen Geschäftsjahr 1161 kg gegenüber 1147 kg im Vorjahre.

Nach Abzug sämtlicher Handlungs- und Betriebsunkosten einschließlich Steuern erbrachte das Geschäftsjahr vom 1. Oktober 1926 bis 31. März 1927 einen Gewinn von 10 368 125,64 *R.M.* Unter Hinzurechnung der Vorträge aus 1925/26 mit 5 796 482,89 *R.M.* ergibt sich ein Bruttogewinn von 16 164 608,53 *R.M.* Hiervon gehen ab: Abschreibungen gemäß Aufsichtsratsbeschluß 750 000 *R.M.*, so daß als Reingewinn 15 414 608,53 *R.M.* verbleiben, die wie folgt verwendet werden sollen: 4 % Gewinnanteil auf das gewinnberechtigende Aktienkapital von 238 Mill. *R.M.* = 9 520 000 *R.M.*, Vergütung an den Aufsichtsrat 323 956,59 *R.M.*, Vortrag auf neue Rechnung 5 570 651,94 *R.M.*

**Preußische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Berlin.** — Durch Gesetz vom 26. Juli 1926 wurde der Gesellschaft rückwirkend vom 1. Januar 1926 an das Eigentum an dem bisher verwalteten Vermögen des Preussischen Staates übertragen. In dem vorliegenden umfangreichen Bericht für das Jahr 1926 gibt die Gesellschaft, in der die gesamten dem Preussischen Staate gehörenden Berg- und Hüttenwerke mit Ausnahme von Recklinghausen und Hibernia zusammengefaßt sind, eine eingehende Darstellung der Entwicklung der einzelnen Werke, die eine rege Tätigkeit erkennen lassen. Erzeugungszahlen werden mitgeteilt, und auch über die Fortschritte in der Rationalisierung und Mechanisierung werden bemerkenswerte Angaben gemacht.



Während der Kohlenbergbau aus dem englischen Streik Nutzen zog, konnten die Betriebseinrichtungen der Hüttenwerke nicht voll ausgenutzt werden, und die Eisengießerei Malapane mußte wegen Auftragsmangels eingestellt werden. Die Erzeugung der Unterharzer Berg- und Hüttenwerke stieg zum Teil um 30 %. Die Braunkohlengruben arbeiten in der Hauptsache für den eigenen Bedarf. Für die Ausgestaltung der zahlreichen Auslandsvertretungen sollen in Zukunft namhafte Beträge aufgewendet werden. Die wichtigsten Zahlen aus Bilanz sowie Gewinn- und Verlustrechnung sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

	31. 12. 1925	31. 12. 1926		31. 12. 1925	31. 12. 1926
	in Mill. RM			in Mill. RM	
Aktienkapital . . .	5,—	100,—	Debit-, Darlehen . . .	2,57	0,87
Ges. Rücklage . . .	0,5	7,—	Stundungen . . .	4,04	3,95
Kalianleihe . . .		14,38	Bilanzsumme . . .	66,09	144,23
Versch. Rücklagen . . .	4,82	4,43	Gewinn- und Verlustrechnung:		
Darlehen . . .	1,98	0,47	Vortrag . . .	1,55	1,61
Schulden . . .	—	9,08	Betriebsgewinn . . .	17,60	13,44
Rückst. Löhne . . .	—	2,36	Beteiligungen . . .	2,09	1,65
Anlagen . . .	13,95	92,23	Aus Rücklagen . . .	—	1,03
Bankguthaben . . .	5,40	4,74	zusammen . . .	21,24	17,73
Wechsel . . .	0,34	0,41	Versch. Unkosten . . .	3,46	4,02
Effekten . . .	0,30	0,35	Abschreibungen . . .	5,41	6,79
Warenschuldner . . .	8,37	9,55	Sonderabschreibg. . .	—	0,87
Anzahlung . . .	—	0,83	Reingewinn . . .	12,36	6,05
Versch. Debitoren . . .	12,43	10,12	davon		
Robstoffe . . .		2,14	Ausschüttung an		
Halbzeug . . .	8,60	1,08	Preuß. Staat . . .	6,—	4,—
Fertigerzeugnisse . . .		4,10	Rücklagen . . .	3,10	0,63
Sonst. Betriebsstoffe . . .	5,85	6,94	Vortrag . . .	1,61	1,42
Beteiligungen . . .	3,15	3,13			

**Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien.** — Im Geschäftsjahr 1926 haben die Zollsätze, mit welchen die wichtigsten Erzeugnisse in Oesterreich belegt sind, eine nicht unwesentliche Steigerung erfahren, ohne jedoch die Höhe der in den anderen Nachbarstaaten erhobenen Zölle zu erreichen. Um den Eisenverarbeitern, die mit ihren Enderzeugnissen zum überwiegenden Teil auf die Ausfuhr angewiesen sind, entgegenzukommen, wurde mit der weiterverarbeitenden Industrie zwecks Förderung der Ausfuhr ein Abkommen getroffen, durch das jedem Verbraucher auch beim Bezug geringfügiger Mengen namhafte Ausfuhrvergütungen gewährleistet sind. Mit den ausländischen Eisenerzeugern wurden Vereinbarungen zur Einschränkung des verlustbringenden Preiskampfes getroffen. Gemeinsam mit der tschechoslowakischen Eisenindustrie und mit dem größten ungarischen Eisenwerk ist die Berichtsgesellschaft — als zentraleuropäische Gruppe — der Internationalen Rohstahlgemeinschaft beigetreten. Die Aufnahmefähigkeit des verkleinerten und in seiner Kaufkraft geschwächten Inlandsmarktes hat trotz der durch wiederholte Herabsetzung des Bankzinsfußes eingetretenen Erleichterung der Kreditgewährung keine Besserung erfahren. Der englische Bergarbeiterstreik vermochte auf die österreichische Kohlenförderung und Eisenerzeugung keinen merklichen Einfluß auszuüben. Der in der Tschechoslowakei gelegene Bergbaubezirk, dessen Betriebsführung sich seit der erfolgten Staatentrennung immer schwieriger gestaltete und der bereits seit geraumer Zeit passiv arbeitete, wurde an den tschechoslowakischen Staat verkauft. Gefördert bzw. erzeugt wurden:

	1926	1925	mehr	weniger
	Tonnen			
Kohle (österreich. Bergbaue) . . .	903 813	822 323	81 490	—
Roherz . . .	1 087 100	1 025 000	62 100	—
Roheisen . . .	330 700	379 900	—	49 200
Rohstahl . . .	323 600	304 400	19 200	—
Fertige Walzw. . .	195 900	194 700	1 200	—

Auch im abgelaufenen Jahr konnte die Leistungsfähigkeit der Werke nur zum Teil ausgenutzt werden. Die Roheisenerzeugung belief sich auf rd. 46 %, die Rohstahlerzeugung auf etwa 67 % der Leistungsfähigkeit der Anlagen. Am steirischen Erzberg wurde an

251 Tagen gearbeitet; der Hochofen II in Eisenerz war an 166 Tagen in Betrieb. In Donowitz stand ein Hochofen 355 Tage, ein zweiter 351 Tage unter Feuer. Im Stahlwerk Donowitz waren durchschnittlich 10½ Martinöfen 311 Tage im Betrieb. Das Walzwerk in Aumühl bei Kindberg sowie die Federnfabrik in Neuberg waren infolge Auftragsmangels mehrere Male zum Stillstand gezwungen. Nach dem Muster des Deutschen Instituts für technische Arbeitsschulung in Düsseldorf wurden in Zeltweg und in Fohnsdorf Werkschulen zur fachlichen Ausbildung jugendlicher Arbeiter errichtet; außerdem wurde nach dem Beispiel zahlreicher deutscher Werke eine zweimal monatlich erscheinende Werkszeitung ins Leben gerufen.

Der Abschluß ergibt einschließlich 106 493,79 S Vortrag einen Ertrag des Berg- und Hüttenwesens von 14 109 582,20 S. Nach Abzug von 2 621 142,70 S allgemeinen Unkosten, 3 438 049,14 S Zinsen, 736 320,68 S Erwerbssteuer, 4 079 965,25 S Versicherungsbeiträgen und 3 123 992,31 S Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 110 112,12 S, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

## Buchbesprechungen.

**Pinoff, F., Dipl.-Ing.:** Gattierungsvorschriften. Ein Taschenbuch für den Gebrauch in Eisengießereien. Berlin [-Schöneberg, Kaiser-Friedrich-Str. 6: Selbstverlag des Verfassers] 1926. (37 S.) 8°. 6,50 RM.

Das Taschenbuch enthält im 1. Teil allgemeine Vorschriften für das Gattieren und im 2. Teil Gattierungstabellen für die verschiedensten Gußsorten. Wie der Verfasser selbst in seiner Vorbemerkung betont, ist es sehr schwierig, allgemein gültige Tabellen aufzustellen, da diese von zu vielen Umständen abhängig sind. Es konnte sich also lediglich darum handeln, allgemeine Richtlinien festzulegen. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, wird der Praktiker die Gattierungsvorschriften begrüßen. Erwünscht wäre in diesem Zusammenhange die Begründung der aufgestellten Gattierung, damit der Praktiker, wenn ihm die in den Vorschriften angegebene Roheisensorte fehlt, auf eine andere zurückgreifen kann. Vielleicht findet der Verfasser einmal Gelegenheit, eine solche Ergänzung vorzunehmen.

Dipl.-Ing. R. Spolders.

**Spritzguß, A. Der,** und seine Anwendung, bearb. vom Ausschuß für Spritzguß beim Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF) unter Mitarbeit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. (Mit 25 Abb.) Berlin: Beuth-Verlag, G. m. b. H., (1927). (40 S.) 8°. 1,50 RM.

Das Heft bringt zunächst das Wesentlichste über die Spritzgußmaschinen sowie über die Spritzgußlegierungen und ihre Festigkeitseigenschaften. Sodann werden an Hand von Beispielen Richtlinien für die Konstruktion von Spritzgußteilen gegeben und schließlich Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit des Spritzgusses angestellt. In gedrängter und übersichtlicher Form ist alles Wichtige von fachmännischer Seite einwandfrei zusammengetragen. Die kleine Schrift ist sowohl für den Konstrukteur als auch für die Verbraucherkreise von Bedeutung und warm zur Anschaffung zu empfehlen. P. Schimpke.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotionen.

Unserem Mitgliede Dr. jur. h. c. Emil Mayrisch, Präsidenten der Vereinigten Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, A.-G., Luxemburg, ist von der Technischen Hochschule Aachen in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung des Eisenhüttenwesens die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Unser Mitglied Otto Mulaček, Generaldirektor der Poldihütte, Prag, ist von der Deutschen Technischen Hochschule Prag in Anerkennung seiner um die technischen Wissenschaften erworbenen hervorragenden Verdienste zum Dr. techn. h. c. ernannt worden.



### Aus den Fachausschüssen.

Donnerstag, den 7. Juli 1927, finden im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Straße 27, folgende Sitzungen statt.

Vormittags 10.15 Uhr:

#### 6. Sitzung des Ausschusses für Verwertung der Hochofenschlacke.

Tagesordnung:

1. Versuche mit Hochofenschlacke als Gleisbettungsmittel. Berichterstatter: Professor Dr. H. Burchartz, Berlin-Dahlem.
2. Schlackensteine und Schlackenpflastersteine in Deutschland. Berichterstatter: Dr. A. Guttmann, Düsseldorf.
3. Die Herstellung von Kunststeinen aus Hochofenschlacke nach dem Weck-Verfahren. Berichterstatter: Professor Dr. R. Schönhöfer, Braunschweig.

Nachmittags 3.15 Uhr:

#### 26. Vollsitzung des Hochofenausschusses.

Tagesordnung:

1. Die elektrische Großgasreinigung, Bauart „Elga“, in Witkowitz. Berichterstatter: Dr.-Ing. R. Durrer, Berlin.
2. Beurteilung der Stoff- und Wärmebilanz des Hochofens nach der Gichtgasanalyse und der Windmenge. Berichterstatter: Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen.
3. Wirtschaftliche Bewertung des Einsatzes, der Roh-eisensorten und der Betriebsbedingungen im Hochofenbetrieb. Berichterstatter: Dr.-Ing. G. Bulle, Düsseldorf.

Die Einladungen zu den beiden Tagungen sind am 23. Juni an die beteiligten Werke ergangen.

Neu erschienen sind als „Berichte der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute“:

#### Erzausschuß.

Nr. 15. Walter Luzyken und Ernst Bierbrauer: Ueber Aufbereitungsversuche mit Eisen-Manganerzen der Gewerkschaft Braunsteinwerke Doktor Geier in Waldalgesheim. Zusammensetzung der untersuchten Erzproben. Ihre Aufschließung durch Läuierung und die mikroskopische Beschaffenheit der Läuierungprodukte. Das Problem der Aufbereitung liegt in den Schlämmen unter 0,13 mm. Versuche zu ihrer Verarbeitung mittels differentieller Sedimentation, Flotation und Kataphorese bringen keine Erfolge. Ein gewisser Aufbereitungserfolg liegt in der Läuierung, durch die manganreichere Produkte gewonnen werden; jedoch bedeutet die Läuierung keinen wirtschaftlichen Erfolg. Die Berechnung der wirtschaftlichen Möglichkeiten der Aufbereitung zeigt, daß nur die Gewinnung getrennter Eisen- und Mangankonzentrate einen wirtschaftlichen Nutzen abwerfen kann. [14 S.]

#### Hochofenausschuß.

Nr. 72 (Nachtrag). Horst von Schwarze, Geisweid: Bericht über die im April 1926 erfolgte Besichtigung von Greenawalt-Sinterungsanlagen in England. [4 S.]

### Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Niederschrift über die Vorstandssitzung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller am Montag, dem 13. Juni 1927, vormittags 10 Uhr, im Nußbaumsaale des Stahlwerks-Verbandes, Aktiengesellschaft, Düsseldorf, Bastionstraße.

Anwesend waren die Herren: Borbet, Dorfs, Eilender, Eltze, Gassert (Gast), Gerwin, Heinrichsbauer (Gast), Hobrecker, Hoff, Jaeger, Klotzbach, Königeter, Lamarche, Lueg, Maulick.

<sup>1)</sup> Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H. Düsseldorf, Postschließfach 664.

Nothmann, v. Oswald, Ernst Poensgen, Helmuth Poensgen, Peres (Gast), Post, Reichert, Sandmann, Staatssekretär Schmidt (Gast), Schrödter, Schumacher, F. Springorum, Vielhaber, Wünschuh (Gast), Wuppermann; von der Geschäftsführung: Schlenker sowie die zuständigen Sachbearbeiter.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Eindrücke von der Genfer Wirtschaftskonferenz.
2. Gang und Stand der internationalen Verhandlungen auf dem Gebiete der Eisenindustrie.
3. Ergänzende Bemerkungen zur Lage der Eisenindustrie.
4. Das Wohnungsbauprogramm und seine Finanzierung.
5. Handelspolitische Fragen unter besonderer Berücksichtigung der deutsch-französischen und der deutsch-polnischen Verhandlungen.
6. Bericht über den Stand der Gütertarifneuregelung.
7. Verschiedenes. (Fragen des deutschen Luftschutzes usw.)

Den Vorsitz führte in Verhinderung von P. Reusch Dr. F. Springorum, der die Sitzung um 10 Uhr eröffnete.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung berichtete Dr. Wünschuh, Köln, über seine Eindrücke von der Genfer Wirtschaftskonferenz. Er schilderte die bekannte Genfer Atmosphäre sowie die Technik und Arbeitsweise der Konferenz und ging dann auf das Verhalten der deutschen, die handelspolitische Isolierung der französischen Abordnung sowie auf die englisch-russische Auseinandersetzung ein. Die Amerikaner waren nur Beobachter, aber nicht Mitarbeiter. Die deutsche Wirtschaft muß nach Ansicht des Berichterstatters für die internationalen Zusammenkünfte auch einen Führertyp entwickeln, der gewissermaßen neben den wirtschaftlichen Parlamentarier tritt. Wenn auch die unmittelbare Wirkung solcher Konferenzen zunächst gering sei, dürfe die praktische Wirtschaft doch den starken Einfluß der dort erzeugten Gedanken und Strömungen auf die öffentliche Meinung und auch auf die künftige Wirtschaftspolitik nicht verkennen.

Zu den Punkten 2 und 3 der Tagesordnung fand eine eingehende Aussprache statt, die vertraulichen Charakter trug.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung erörterte Rechtsanwalt Dr. Wellenstein die mit dem Wohnungsbau und dessen Finanzierung zusammenhängenden Fragen, wobei er insbesondere auf die Notwendigkeit hinwies, daß in Zukunft Mittel aus der Hauszinssteuer nicht mehr wie bisher in der Form von Hypotheken hergegeben werden sollten, daß vielmehr Mittel aus Steueraufkommen nur zum Zweck der Zinsverbilligung verwandt werden dürfen, während die Beschaffung des Baukapitals selbst wie in der Vorkriegszeit in erster Linie Sache der privaten Geldinstitute sein müsse.

Zu Punkt 5 der Tagesordnung berichtete Dr. Hahn über den Stand der Handelsvertragsverhandlungen mit Frankreich und Polen; die außergewöhnlich hohen Sätze des neuen französischen Zolltarifentwurfs machten eine Verständigung sehr schwierig, ebenso wie sich auch die Verhandlungen mit Polen voraussichtlich noch einige Zeit hinauszuziehen würden, insbesondere weil die Forderungen Polens weit von dem entfernt seien, was Deutschland seinerseits zugestehen könne.

Zu Punkt 6 der Tagesordnung wurde kurz der Stand der Gütertarifneuregelung gekennzeichnet, eine eingehendere kritische Beleuchtung der vorliegenden Entschlüsse aber bis zur nächsten Vorstandssitzung zurückgestellt.

Zu Punkt 7 der Tagesordnung machte Dr. Gassert ausführliche Mitteilungen über Zwecke und Ziele des im Aufbau begriffenen Vereins: Deutscher Luftschutz, e. V.

Schluß der Sitzung 1 Uhr.

Die Geschäftsführung:  
gez. Dr. M. Schlenker.

Das Inhaltsverzeichnis zum 1. Halbjahresbande 1927 wird voraussichtlich einem der Julihefte beigegeben werden.