

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 21.

27. Mai 1926.

46. Jahrgang.

Die Entwicklung der deutschen Stahlformguß-Industrie in den letzten 25 Jahren.

Von Dr.-Ing. R. Krieger in Düsseldorf-Oberkassel.

(Entwicklung des Stahlwerks Krieger. Technische Fortschritte in der Stahlformerei, den Herstellungs- und Vergütungsverfahren. Erweiterte Stahlgußverwendung im Weltkrieg. Menge und Verteilung nach Erzeugungsart und Herstellungsverfahren. Festigkeitseigenschaften und ihre Verbesserung durch Vergüten und Legierungszusätze. Beispiele für Verwendungsmöglichkeiten und Anpassungsfähigkeit des Stahlgusses.)

Am 26. Juli 1925 waren es 25 Jahre, daß das Stahlwerk Krieger in Düsseldorf-Oberkassel seine erste Schmelzung vergoß¹⁾. Als reine Stahlgießerei begann es seine Tätigkeit und ist bis heute — von der Herstellung von Blöcken bestimmter Sondergütern²⁾ abgesehen — diesem Arbeitsplan treu geblieben. Lag in dieser Einseitigkeit auch eine gewisse Gefahr, der das junge Unternehmen, dessen Betriebseröffnung unglücklicherweise mit dem überraschenden Zusammenbruch der Hochkonjunktur um die Jahrhundertwende zusammenfiel, fast zu erliegen drohte, so führte gerade diese Beschränkung zu einer Vereinigung aller Kräfte auf das eine Erzeugnis und zwang das Werk in stiller, zäher Arbeit zu einer dauernden Vergrößerung seines Umsatzes und einer stetigen Verbesserung der Güte seiner Lieferungen. In welchem Umfange das gelungen ist, mögen die folgenden Angaben erhärten. Jedenfalls gibt die Entwicklung des Stahlwerks Krieger ein ziemlich getreues Spiegelbild der Gesamtentwicklung der deutschen Stahlformguß-Industrie, so daß es mir gestattet sein möge, bei der Schilderung der Fortschritte, die man auf diesem Gebiete in den letzten 25 Jahren in Deutschland gemacht hat, von der Geschichte des Stahlwerks Krieger auszugehen. — Eine solche allgemeine Rückschau hat nicht nur geschichtlichen Wert, sondern schon deshalb eine gewisse Berechtigung, weil gerade jetzt die Stahlgießereien vor ganz neue Aufgaben gestellt sind und man nirgends besser als aus den gewaltigen Fortschritten der letzten Jahrzehnte die Zuversicht und Gewißheit schöpfen kann, daß auch die neuen Aufgaben ihre Lösung finden werden.

Zunächst sei eine kurze Beschreibung der Anlagen des Stahlwerks Krieger gegeben. Abb. 1 zeigt den heutigen Grundriß des Werkes. Die schraffierten Gebäude und Gebäudeteile waren bei der Inbetriebsetzung vor 25 Jahren vorhanden. Das Fabrikgelände verlief damals nach der strichpunktieren Linie und umfaßt heute rd. 15 ha. Gießerei und Stahl-

werk, die ursprünglich in einer dreischiffigen Halle von 43 m Breite und 85 m Länge untergebracht waren, beanspruchen heute zwei dreischiffige Hallen, die je 43 m breit und 185 bzw. 120 m lang sind. Die mechanische Werkstatt wurde in dem genannten Zeitraum von 60 auf 165 m Länge ausgebaut, und in ähnlichem Umfange vollzog sich auch die Erweiterung der übrigen Nebenbetriebe. Die Gebäude bedecken jetzt 3,71 ha Grundfläche. 3500 m Normalspur- und 2400 m Schmalspurgleise dienen dem inneren Verkehr. Mit einem eigenen kleinen Kraftwerk von insgesamt 150 PS wurde der Betrieb eröffnet. Heute bezieht das Unternehmen ausschließlich fremden Strom und benötigt bei einem Anschlußwert von etwa 1360 PS durchschnittlich 600000 kWst im Monat. Mit etwa 120 Arbeitern und Beamten wurde im Jahre 1900 das Werk in Betrieb gesetzt, 1500 beschäftigt es heute bei guter Wirtschaftslage.

Abb. 2 zeigt die Einzelheiten der Anlagen. Das Stahlwerk, das seinerzeit mit zwei sauren 15-t-Siemens-Martin-Oefen seine Tätigkeit aufnahm, umfaßt vier basische Siemens-Martin-Oefen von je 20 bis 25 t und zwei basische Elektroöfen (System Héroult-Lindenberg) von je 6 t Inhalt. Eine Kleinbessemer-Anlage wurde wieder abgerissen, nachdem sie ihre Aufgabe als Aushilfsbetrieb in der Uebergangszeit, in der die Erzeugung eines Siemens-Martin-Ofens nicht mehr den Stahlbedarf deckte, während der Bedarf für die Erzeugung zweier Oefen noch nicht vorhanden war, erfüllt hatte. Die alte Gaserzeugerhalle wurde niedergelegt und durch eine neuzeitliche Anlage von acht Gaserzeugern mit mechanischer Bunkerbekohlungen ersetzt. Jeder Gaserzeuger ver gast 15 t Nußkohle in der Schicht. Mit der Steigerung der Erzeugung ging man von Handbeschickung zu maschineller Beschickung der Oefen mittels Kranes über und stattete den Schrottplatz entsprechend mit Mulden- und Magnetkranen aus. Da eine weitere Verlängerung der inzwischen auf 185 m ausgebauten alten Gießereihalle aus betriebstechnischen Gründen unzulässig war, wurde eine zweite dreischiffige Halle angebaut, die mit den neuesten Fördereinrichtungen, Konsolkranen usw. versehen ist, und

¹⁾ St. u. E. 20 (1900) S. 1181/6.

²⁾ U. a. Blöcke für Transformatorenbleche aus 4proz. nitigem Siliziumstahl mit einer Wattverlustziffer von höchstens 1,3.

deren 25 m breites Hauptschiff Laufkrane bis zu 40 t Tragkraft aufzunehmen vermag. Das Formkastenlager wurde von einer 120 m langen Kranbahn (Spannweite 25 m, Tragkraft = 20 t) überspannt. Daß mit diesen Erweiterungen die innere Ausstattung der Formerei durch den Bau neuer Trocken- und Glühöfen und durch das Aufstellen von Formmaschinen neuester Bauart in ähnlicher Weise fortschritt, und daß der Maschinenpark der mechanischen

und der dabei verwandten Maschinen in allen Einzelheiten zu schildern. Das ist aus dem Fachschrifttum und aus Einzelveröffentlichungen zur Genüge bekannt und soll deshalb hier nur in großen Zügen zusammengefaßt werden. Der eigentliche Zweck dieser Zeilen ist vielmehr, ein Bild von den Fortschritten zu geben, die die deutschen Stahlgießereien im letzten Vierteljahrhundert in quantitativer und qualitativer Hinsicht gemacht haben, wobei auch

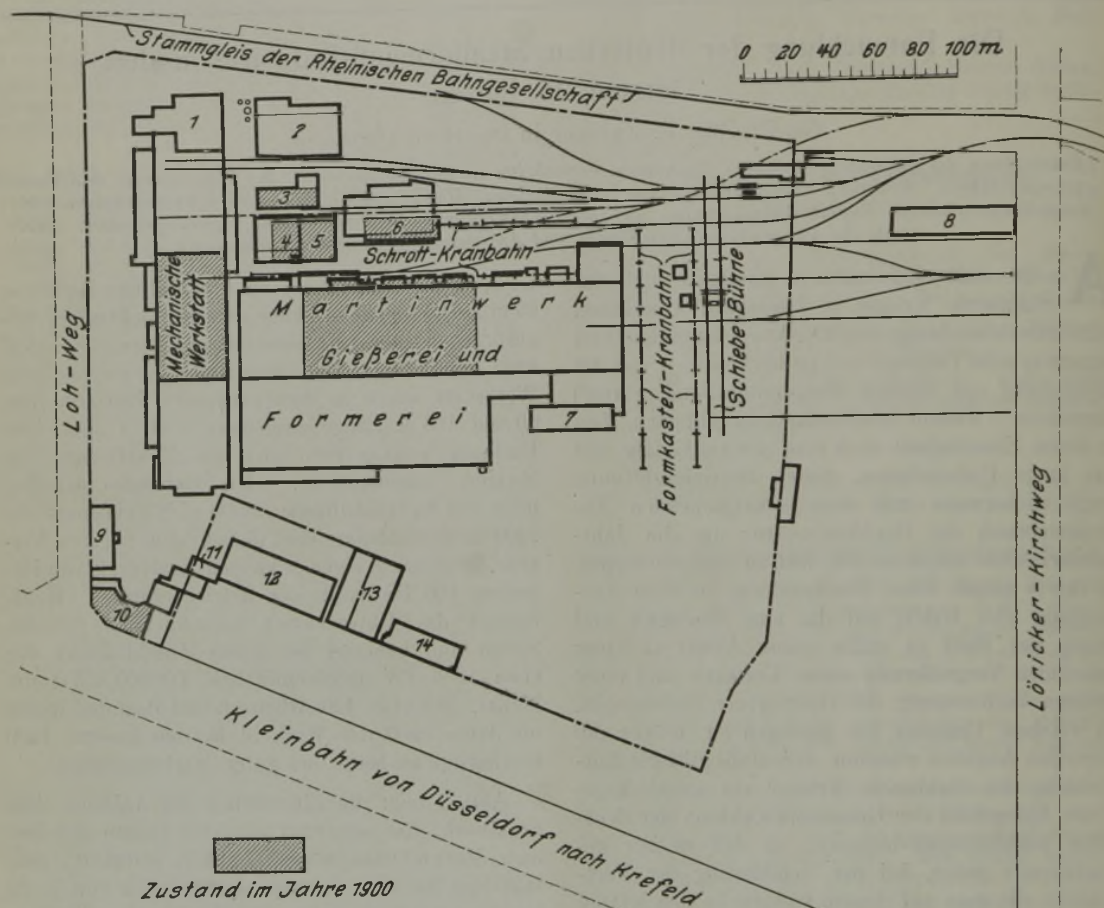


Abbildung 1. Lageplan des Stahlwerks Krieger.

1 = Reparaturwerkstatt. 2 = Lager für Ersatzteile. 3 = Lager und Versand (Schreinerei). 4 = Zentrale. 5 = Kesselhaus. 6 = Gaserzeugeranlage. 7 = Kompressorenanlage. 8 = Lagerschuppen. 9 = Kantine. 10 = Verwaltung. 11 = Automobilschuppen. 12 = Schreinerei. 13 = Modellholzschuppen. 14 = Modellschuppen.

Werkstätte in gleichem Verhältnis vermehrt und ausgerüstet wurde, versteht sich von selbst. In einem besonderen Kompressorenhaus sind elf Kompressoren verschiedenster Größe vereinigt, die die ausgiebigste Verwendung von Druckluft beim Formen, Putzen und in der Weiterverarbeitung der Gußstücke gestatten. Eine neuzeitliche Sandaufbereitung dient zur Herstellung der neuen Form- und Kernmasse und der Wiederaufbereitung der gebrauchten. Alle übrigen Einzelheiten sind aus dem Lageplan zu ersehen. Die Abb. 3 und 4 geben eine Außen- und Innenansicht des Stahlwerks und der Gießerei wieder.

Es ist nicht meine Absicht, an dieser Stelle die technische Entwicklung der deutschen Stahlgießereien, die Vervollkommnung der Arbeitsverfahren

die Beziehungen wirtschaftlicher Art, die zwischen Erzeuger und Verbraucher bestehen, gestreift werden sollen.

Ging man zu Anfang des Jahrhunderts in der Stahlgießerei nur zaghaft und vereinzelt an die Verwendung von Formmaschinen heran und dann fast immer nur bei Anfertigung kleiner Stücke, so gehören diese Maschinen heute zu den Selbstverständlichkeiten jedes Betriebes, und selbst Abgüsse von vier und mehr Meter Länge formt man jetzt bei entsprechendem Bedarf maschinell. Unter den Formmaschinen hat sich besonders schnell die Rüttelformmaschine eingebürgert, die gegenüber anderen Arten durch ihre vielseitige Verwendungsmöglichkeit gerade bei Stahlguß recht gute Dienste leistet und

sich durch den Vorteil verhältnismäßig niedriger Modellkosten auszeichnet. Die Entwicklung des Formmaschinenbetriebes ist teils durch die bessere bauliche Ausbildung und die Anpassung der Formmaschinen an die besonderen Erfordernisse und Eigentümlichkeiten der Stahlformerei bedingt gewesen, teils auch dadurch gefördert worden, daß der Maschinenbau immer mehr zur Massenherstellung überging und die dazu benötigten Stahlgußstücke in größerer Anzahl bestellen konnte. Aber nicht nur die Menge der zur Bestellung gelangenden Abgüsse war dabei ausschlaggebend, sondern mindestens so sehr zwang der Reihenaufbau als solcher den Stahlgießer zur Verwendung der Formmaschine. Infolge der neuen, mit dem Reihenaufbau zusammenhängenden Bearbeitungsverfahren wurden die An-

machungen, führen bei Massenherstellung ohne weiteres zur Verwerfung des Abgusses, weil die reihenweise Bearbeitung schon durch geringe Ungenauigkeiten gestört wird und infolgedessen solche Gußstücke

zwangsläufig zur Ausscheidung bringt. Selbst Abgüsse so verwickelter Bauart wie Straßenbahn-Motorgehäuse, müssen mit einer Genauigkeit geliefert werden, wie sie bei Handformerei nur schwer zu erreichen ist. Es ist also nicht zu verkennen, daß die Entwicklung des Maschinenbaues

nach dieser Richtung hin auch erzieherisch auf die Stahlgießereien gewirkt hat.

Goß man früher fast ausschließlich in Masse und verwandte höchstens bei kleinen dünnwandigen Abgüssen

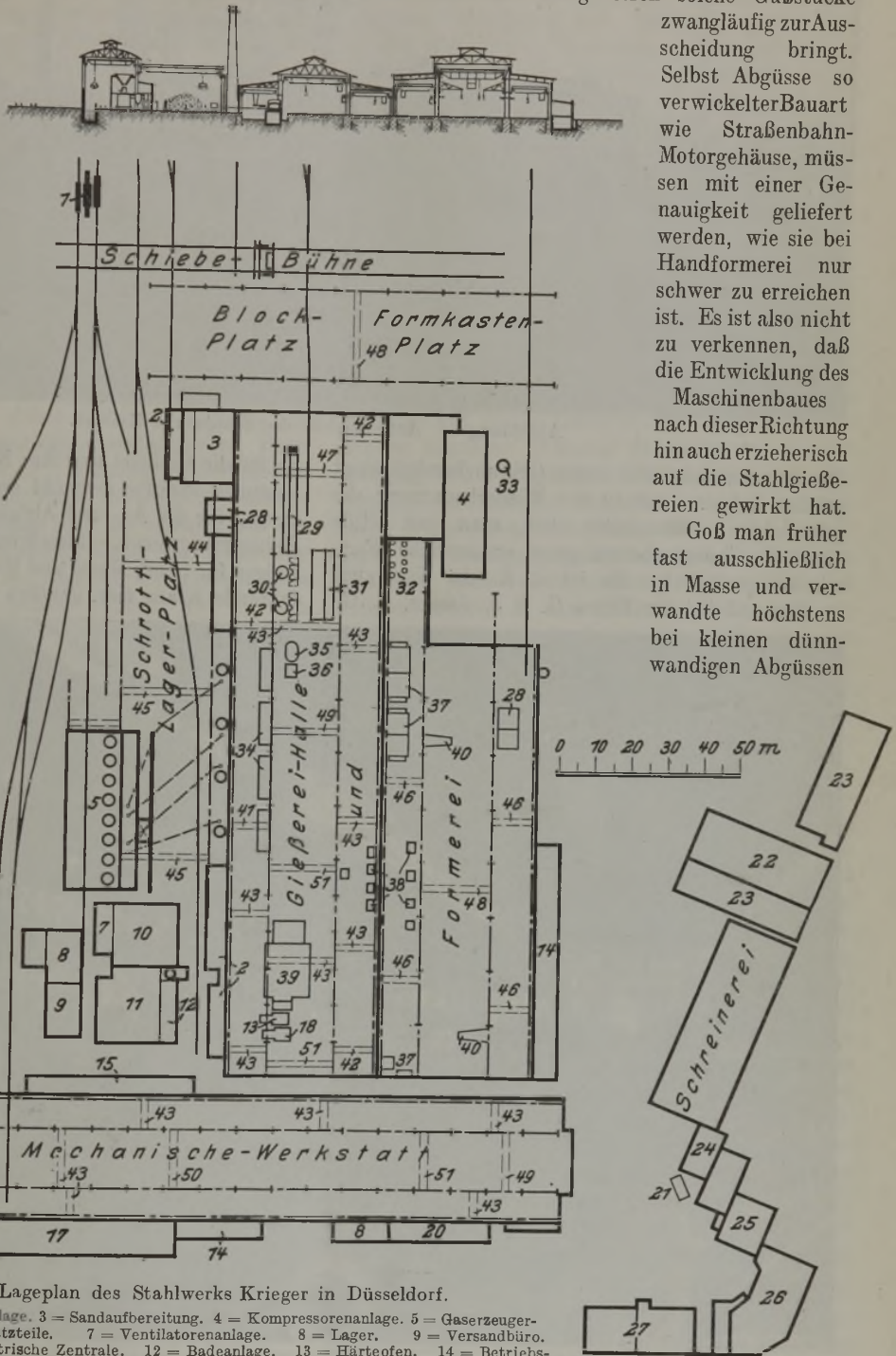


Abbildung 2. Lageplan des Stahlwerks Krieger in Düsseldorf.

- 1 = Waggonwage. 2 = Bunkeranlage. 3 = Sandaufbereitung. 4 = Kompressorenanlage. 5 = Gaserzeugeranlage. 6 = Lager für Ersatzteile. 7 = Ventilatorenanlage. 8 = Lager. 9 = Versandbüro. 10 = Kesselanlage. 11 = Elektrische Zentrale. 12 = Badeanlage. 13 = Härteofen. 14 = Betriebsbüros. 15 = Schweißanlage. 16 = Reparaturanstalt. 17 = Karusseldreherei. 18 = Glühofen. 19 = Brunnenanlage. 20 = Waschraum. 21 = Fuhrwerkswage. 22 = Holzlagerschuppen. 23 = Modellschuppen. 24 = Autogarage. 25 = Technische Büros und Laboratorium. 26 = Verwaltungsgebäude. 27 = Kantine. 28 = Trockenofen. 29 = Blockgießgrube. 30 = Elektroofen. 31 = Blockgießgrube. 32 = Pfannenböcke und Pfannenfeuer. 33 = Brunnen. 34 = Siemens-Martin-Ofen. 35 = Walzengießgrube. 36 = Wage. 37 = Sandstrahlputzerei. 38 = Rüttelformmaschine. 39 = Glühofen. 40 = Konsolkran 5 t. 41 = Einsatzkran 2 t. 42 = Kran 3 t. 43 = Kran 5 t. 44 = Magnetkran 5 t. 45 = Kran 6 t. 46 = Kran 10 t. 47 = Kran 15 t. 48 = Kran 20 t. 49 = Kran 25 t. 50 = Kran 25/10 t. 51 = Kran 30 t.

sprüche an die Genauigkeit der Abgüsse außerordentlich gesteigert. Geringfügige Abweichungen in den Abmessungen oder in den Bearbeitungszugaben, die bei Einzelbearbeitung ein Gußstück nicht zum Ausschuß

Formsand, so hat der Gebrauch des letzteren auch bei größeren Gußstücken erheblich zugenommen, nachdem planmäßig durchgeführte Untersuchungen dieses Rohstoffes zu einer genaueren Kenntnis seiner

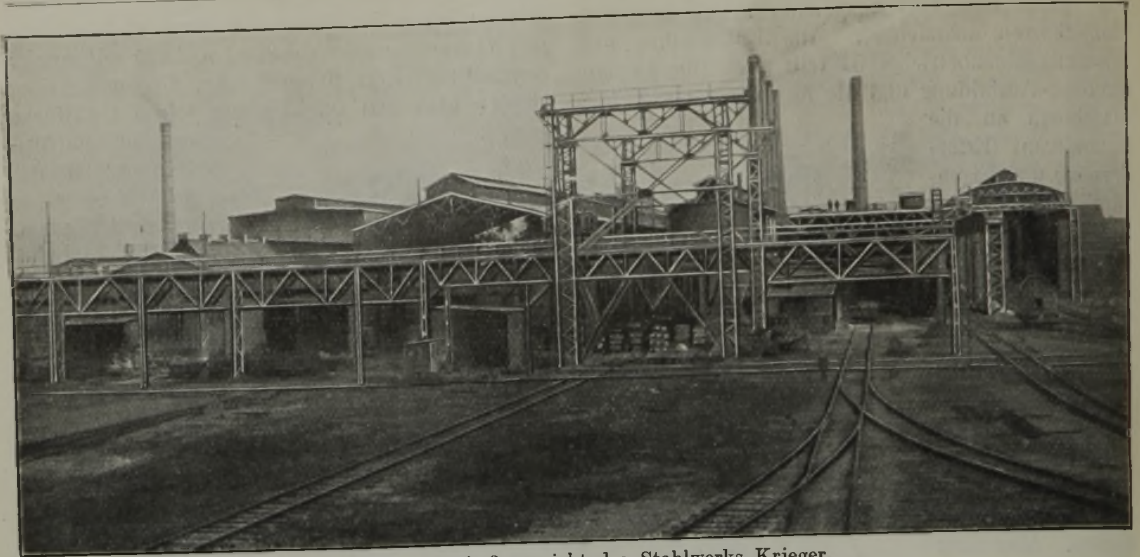


Abbildung 3. Außenansicht des Stahlwerks Krieger.

Zusammensetzung und seiner Gebrauchsmöglichkeit geführt haben. Auch in der Wiederbenutzung des gebrauchten Formsandes hat man mit Hilfe dieser Forschungsarbeiten ganz erstaunliche Fortschritte gemacht³⁾. So ist z. B. der Verbrauch an Neusand bei der Firma G. & J. Jaeger, A.-G.,

sie für die Gießerei und ihre Nebenbetriebe in Frage kommen, zunutze gemacht haben. Verladevorrichtungen für die An- und Abfuhr von Rohstoffen und Fertigerzeugnissen, maschinelle Transporteinrichtungen für Sand, Masse und Halberzeugnisse, schnell-fahrende Krane usw. gehören zu jeder neuzeitlichen



Abbildung 4. Innenansicht der Gießerei des Stahlwerks Krieger.

Elberfeld, bis auf ein Zehntel gegenüber früher zurückgegangen. 90 % des Altsandes kommen durch geeignete Aufbereitung wieder zur Verwendung, ja man hat zeitweilig sogar ganz ohne Verwendung von Neusand gearbeitet.

Es versteht sich von selbst, daß sich die Stahlgießereien alle Neuerungen im Maschinenbau, soweit

Gießerei. Ohne Druckluftstampfer und -hammer und ähnliche Druckluftwerkzeuge arbeitet heute keine Stahlgießerei mehr, und das Putzen mit Sandstrahl, das lange Zeit nur in Eisengießereien in Gebrauch war, findet heute auch in den Stahlwerken weiteste Anwendung. Die verschiedenen Schweißverfahren, die vor 25 Jahren nur mangelhaft entwickelt und mit großen Einschränkungen zu gebrauchen waren,

³⁾ Vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 1363/9 u. 1494/8.

sind so vervollkommnet worden, daß sie heute bei sachkundiger Handhabung und zweckentsprechender Anwendung einwandfreie Ergebnisse liefern. Zu den selbstverständlichen Hilfsmitteln jeder Stahlgießerei gehört auch der Autogen-Schneidbrenner, der beim Entfernen der verlorenen Köpfe und Trichter ganz unschätzbare Dienste leistet und unter anderem die Verwendung von Hartstahl, der sich bekanntlich durch keinerlei Schneidwerkzeuge bearbeiten läßt, in vielen Fällen überhaupt erst möglich gemacht hat. Ferner sei hervorgehoben die Vervollkommnung der Oefen aller Art und der Gaserzeuger und die zunehmende Verwendung von Generatorgas zum Trocknen der Formen und Kerne und zum Ausglühen der Gußstücke, und bei Werken, denen Hochofen- und Koksofengase zur Verfügung stehen, die Benutzung dieser Gase außer für die eben genannten Zwecke auch zum Schmelzen des Stahles. Am vollkommensten und in jeder Beziehung mustergültig ist die Verwendung dieser Ueberschußgase in der Stahlgießerei der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-A.-G., Abteilung Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim-Ruhr, durchgeführt worden, wo weder im Stahlwerks- noch im eigentlichen Gießereibetriebe auch nur ein kg Kohle oder Koks mehr verbraucht wird⁴⁾. Die Beheizung der Trocken- und Glühöfen mit elektrischem Strom, wie sie sich neuerdings in Nordamerika einbürgert, ist in Deutschland noch nicht im Gebrauch. Die Strompreise sind im allgemeinen noch zu hoch, als daß sich die Einführung dieser Betriebsweise lohnte, die wegen ihrer Sauberkeit und einfachen Handhabung und wegen der Genauigkeit, mit der die Temperaturen geregelt und eingehalten werden können, an und für sich sehr verlockend wäre. — Was die Schmelzvorgänge anbelangt, so ist als bezeichnend für das letzte Vierteljahrhundert eine verhältnismäßig schnelle Verbreitung der Elektroöfen und eine sehr starke Umstellung des sauren Siemens-Martin-Ofenbetriebes auf den basischen zu verzeichnen. Die wachsende Erkenntnis der Wichtigkeit der thermischen Weiterbehandlung des Stahlgusses, besonders bei legierten Stählen, zwang den Stahlgießer zu einer immer sorgfältigeren Ueberwachung des Glühvorganges und der Vergütungsverfahren, so daß heute jede neuzeitliche Stahlgießerei über alle Feinmeßinstrumente verfügt, die notwendig sind, um die genaue Einhaltung der zur Durchführung der genannten Vorgänge erforderlichen Temperaturen sicherzustellen. Hand in Hand damit ging der Ausbau und die Ausstattung der chemischen und mechanischen Versuchsanstalten, die man nicht mehr, wie vielfach noch vor 25 Jahren, als Luxus und verteuernenden Ballast betrachtet, sondern als ein durchaus unentbehrliches und nutzbringendes Betriebsmittel erkannt hat.

Soviel über die technischen Fortschritte in der Herstellung. Und nun zu dem Erzeugnis selbst, seiner Verwendung, seiner Menge, seinen Eigenschaften und den wirtschaftlichen Zusammenhängen. — Es ist bekannt, daß die Entwicklung des Maschinen- und Schiffbaues, der Elektrotechnik und vieler

anderer Industriezweige zu immer höher werdenden Anforderungen an die Eigenschaften der beim Bau verwandten Rohstoffe geführt und dadurch die Konstrukteure stetig und zwangsläufig zu einer vermehrten Verwendung von Stahlguß genötigt hat, so daß sich dieser Verwendungsgebiete zu erobern vermochte, die ihm früher verschlossen waren. Eine ungeahnte, allerdings in der Hauptsache nur vorübergehende Verwendung von Stahlguß brachte der Weltkrieg mit seinem ungeheuren Bedarf an Kriegsgerät aller Art. Gerade da konnte der Stahlguß vermöge seiner Anpassungsfähigkeit an die Formgebung und an die konstruktiven Forderungen den plötzlich auftauchenden und sprunghaft wechselnden Bedürfnissen der Kriegsführung viel besser und schneller gerecht werden als geschmiedeter oder gepreßter Stahl. Ich erinnere nur an die Verwendung der Stahlgußgeschosse, die vom kleinsten bis zum 21-cm-Kaliber in riesigen Mengen hergestellt worden sind und mit vollem Erfolg in den Kampf eingesetzt werden konnten. Während die Steigerung der Erzeugung von Preßgeschossen infolge der dazu benötigten maschinellen Einrichtungen eine monatelange Vorbereitung erforderte, konnte die Anfertigung von Stahlgußgranaten innerhalb weniger Tage von jeder Stahlgießerei aufgenommen werden. Ich erinnere weiter an den Ersatz gepreßter und geschmiedeter Lafettenteile durch Gußstücke aus Stahl, die sofort zur Deckung des durch das sogenannte Hindenburg-Programm verursachten Bedarfes einspringen konnten, während für den bis dahin ausschließlich verwandten geschmiedeten Baustoff weder die erforderlichen Gesenke noch die dafür notwendigen Werkstoffe vorhanden oder schnell zu beschaffen waren. In ähnlicher Weise wurden unter dem Druck des Rohstoffmangels Teile aus Kupfer, Rotguß und anderem Metall durch solche aus Stahlguß ersetzt. In diesem Zusammenhange sei an eine amerikanische Äußerung aus dem Jahre 1920 erinnert, in dem der Befürchtung Ausdruck gegeben wird, daß die Kupferausfuhr Amerikas nach Deutschland nie wieder die Vorkriegshöhe erreichen würde, weil man infolge der hervorragenden Leistungen der deutschen Stahlgießereien wahrscheinlich mit einem dauernden Ersatz des Kupfers und seiner Legierungen durch Stahlguß zu rechnen haben werde. Diese Tatsachen seien nicht erstaunlich, wenn man die Lieferungen dieses deutschen Industriezweiges aus den Vorkriegszeiten kenne, Ausführungen aus dem Munde eines Gegners, wie sie schmeichelhafter für die deutsche Stahlgußindustrie niemals gesagt worden sind.

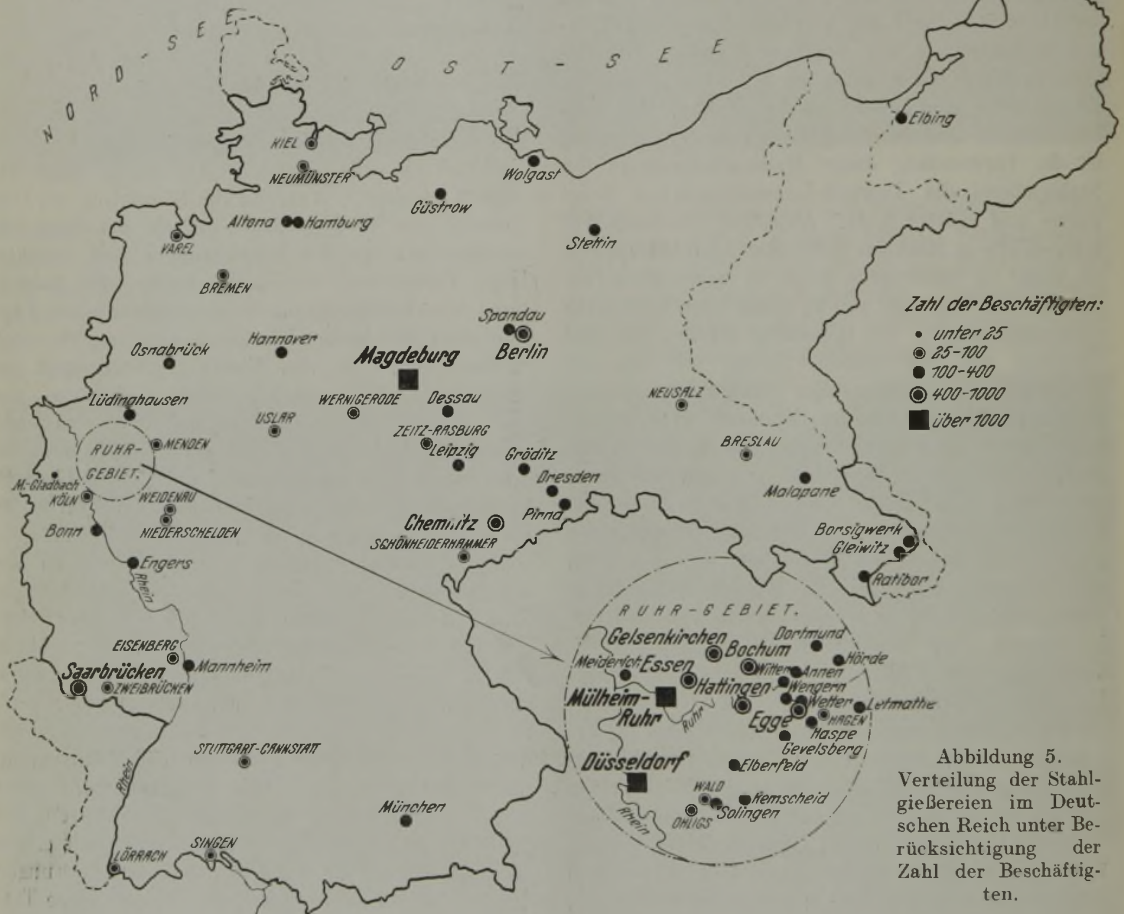
Daß die Stahlgießereien damals nicht in Deutschland allein, sondern überall, wo Kriegsbedarf geliefert wurde, wie Pilze aus der Erde schossen, darf nicht wundernehmen, und daß dabei auch solche Unternehmen entstanden, die weder dazu berufen waren, noch über die Kenntnisse und Erfahrungen verfügten, die nun einmal der Stahlguß als Vertrauenszeugnis ersten Ranges für seine Herstellung erfordert, ist eine Begleiterscheinung, wie sie leider allen derartigen Wirtschaftslagen anhaftet. Erst unter dem Zwange der nach dem Kriege einsetzenden

⁴⁾ St. u. E. 31 (1911) S. 1172/80, 1212/9 u. 1295/1301.

und heute in unerhörtem Maße gesteigerten wirtschaftlichen Not sind diese Kriegsgründungen allmählich wieder verschwunden. — Näher auf die an und für sich sehr beachtenswerten Einzelheiten dieser Kriegserzeugung einzugehen, darf ich mir im Rahmen dieses Aufsatzes versagen, zumal da es sich dabei doch nur um eine durch die damaligen Verhältnisse bedingte, im großen und ganzen vorübergehende Erscheinung handelt.

Abb. 5 gibt einen Ueberblick über die augenblickliche Verteilung der Stahlgießereien im Deutschen Reich unter Berücksichtigung der Zahl der beschäftigten Arbeiter. Man erkennt ohne weiteres die An-

Stahles auf basischem und nur noch 35 % auf saurem Herde hergestellt. Die Elektroöfen werden durchweg basisch betrieben, so daß auf den basischen Stahlguß insgesamt reichlich zwei Drittel, auf den sauren nur noch knapp ein Drittel der Gesamtproduktion entfallen. Seit der Jahrhundertwende hat sich, wie bereits erwähnt, eine allmähliche Umstellung zugunsten des basischen Betriebes vollzogen, was bei den Vorzügen desselben nicht zu verwundern braucht. Die steigende Nachfrage nach weicheren und zäheren Sorten, die sich im basischen Ofen ungleich einfacher und zuverlässiger als im sauren herstellen lassen,



häufung an den Fundstätten der Kohle und an den größeren Verbrauchsgebieten. Allein im rheinisch-westfälischen Industriebezirk befinden sich der Zahl nach rd. 50 %, der Erzeugung nach aber sogar über 55 % aller deutschen Stahlgießereien. Die Menge des erzeugten Gusses beträgt heute, normale Beschäftigung vorausgesetzt, rd. 250000 t im Jahr, während sie sich zu Anfang des Jahrhunderts nur auf 120000 t belief, was einer Steigerung der Gesamtproduktion um mehr als das Doppelte entspricht und die eben angeführte Tatsache der zunehmenden Verwendung von Stahlguß bestätigt. Etwa 84 % der Gesamtproduktion werden im Siemens-Martin-Ofenschmelzen, 10 % aus der Birne und 6 % aus dem Elektroofen vergossen. Der Konverterstahl ist durchweg sauer, dagegen werden etwa 65 % des Siemens-Martin-

und die immer mehr und mehr wachsende Schwierigkeit der Beschaffung reiner Rohstoffe auf der einen Seite und die geringere Neigung des basischen Stahles zum Warmriß, dem am meisten gefürchteten Feind des Stahlgusses, auf der anderen sind die Gründe für die Bevorzugung des basischen Verfahrens. Bezeichnend ist, daß bei dem neuesten Schmelzverfahren, dessen sich die Stahlgießereien bedienen, beim Elektroofen, von vornherein nur der basische Betrieb Eingang gefunden hat. Ganz unschätzbare Dienste leistet der Elektroofen bei der Herstellung von Stahlguß aus hochlegiertem Stahl, den man sonst höchstens noch im Tiegel erschmelzen könnte. Infolgedessen findet letzterer heute nur noch ausnahmsweise in der Stahlgießerei Verwendung, so daß der Tiegelguß der Menge nach überhaupt nicht

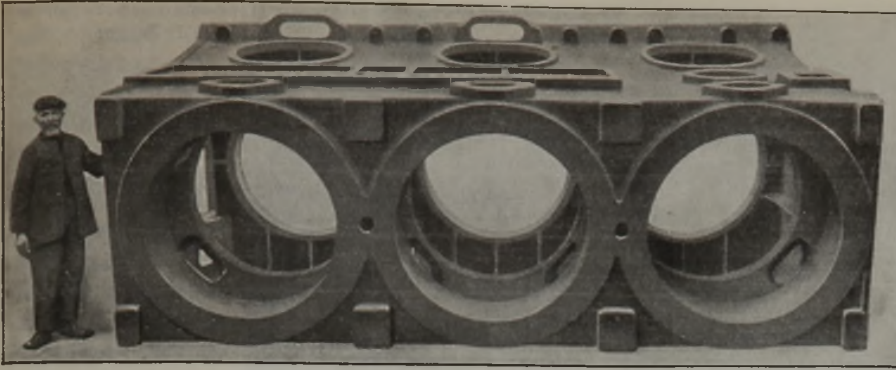


Abbildung 6. Dieselmotor-Rahmen. Gesamtlänge = 3200 mm, Wandstärke 10 bis 15 mm, Gewicht etwa 1800 kg. (Geliefert von G. & J. Jaeger, Elberfeld.)

welchem Grade der Vollkommenheit man den Bessemerbetrieb in den letzten Jahrzehnten ausgebildet hat, und wie wenig berechtigt die Voreingenommenheit ist, die man gegen den Bessemerstahlguß noch immer an einzelnen Stellen hegt. Zum Beweis der bei Bes-

mehr in Erscheinung tritt und deshalb auch in den oben genannten Zahlen vernachlässigt worden ist.

Was den Bessemerbetrieb anlangt, so ist man vielfach geneigt, die Güte der nach diesem Verfahren hergestellten Gußstücke nicht so hoch zu bewerten wie die der Siemens-Martin- oder Elektroofen-Erzeugnisse. Verstärkt wurde dieses Vorurteil ohne Zweifel durch den Umstand, daß sich jede Eisengießerei mit verhältnismäßig geringen Mitteln durch Aufstellen einer Birne in eine Stahlgießerei verwandeln kann, und durch die bereits erwähnte Tatsache, daß dieser Versuchung auch solche Eisengießereien unterlegen sind, die nicht über die für die Herstellung von Stahlguß notwendigen Kenntnisse verfügten. Selbstverständlich sind die Mängel, die gegenüber den anderen Verfahren im Konverterverfahren an sich liegen, nicht wegzuleugnen. Aber man vergißt dabei meist, daß die Sorgfalt, die bei der Herstellung eines Gußstückes aufgewandt wird, und vor allem die thermische Weiterbehandlung unendlich wichtiger sind als diese Nachteile, wie beispielsweise ein etwas höherer Phosphorgehalt des Stahles. Dagegen liegt in der hohen Gießtemperatur des Bessemerstahles ein außerordentlich großer Vorteil, der die Herstellung auch von solchen Abgüssen ermöglicht, die man wegen ihrer Dünnwandigkeit im Siemens-Martin-Ofen kaum einwandfrei herstellen kann. Und wenn ich

semestahl zu erreichenden Leistungen ist in Abb. 6 und 7 ein Dieselmotor-Rahmen gezeigt, wie er während des Krieges in großem Umfange von der eben genannten Firma für U-Boote geliefert worden ist. Bei einer Gesamtlänge von 3200 mm hat der Abguß eine durchschnittliche Wandstärke von 10 bis 15 mm und wiegt nur 1800 kg. Ein Bild von der Art des Einformens dieser Abgüsse, und zwar in dem Augenblick, wo die Kerne eingesetzt werden, gibt Abb. 8. In

Zahlentafel 1 sind einige beliebig herausgegriffene Werte zusammengestellt, die bei der Abnahme dieser

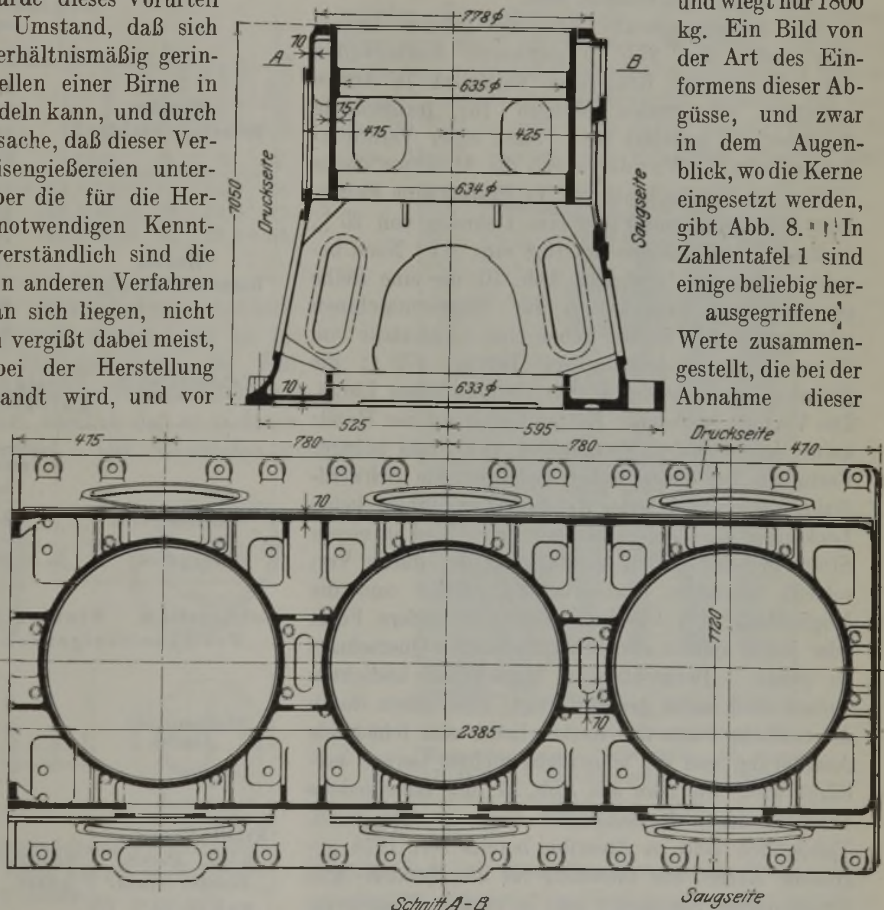


Abbildung 7. Dieselmotor-Rahmen. Gestelloberteil.

noch hinzufüge, daß eine der größeren reinen Stahlgießereien Deutschlands (G. & J. Jaeger, A.-G., Elberfeld) nur mit der Birne arbeitet, über sechs Konverter von je 5, einen von 12 und einen von 15 t verfügt, und jede Güte von 36 kg an aufwärts bis zu den härtesten Sorten und auch Sonderstähle verschiedenster Art liefert, so beweist das, bis zu

und ähnlicher für die Kaiserliche Marine gelieferten Teile gefunden wurden.

Zur Ergänzung sind in Zahlentafel 2 einige ebenfalls beliebig herausgegriffene Ergebnisse angeführt, die bei der Abnahme von Gußstücken aus sehr weichem und sehr hartem Bessemerstahl ermittelt worden sind und die einen Vergleich mit

anderen Werkstoffen nicht zu scheuen brauchen.

Besonders bezeichnend für die Entwicklung des Stahlgusses innerhalb der letzten 25 Jahre ist die zunehmende Anwendung der thermischen Nachbehandlung der Gußstücke (Vergüten) und die immer größer werdende Verwendung von legiertem Stahl. Beides erklärt sich nicht nur aus den gesteigerten Ansprüchen, die man an die Abgüsse stellt, sondern mindestens ebenso aus dem dauernden Kampf, der in aller Stille, aber mit um so größerer Zähigkeit und Hartnäckigkeit zwischen Schmiedestück und Stahlgußstück geführt wird. Naturgemäß wird es immer Grenzgebiete geben, in denen die Verwendung beider Erzeugnisse möglich ist. Dann werden neben dem Vorurteil oder der Vorliebe des Verbrauchers für den einen oder anderen Werkstoff meist wirtschaftliche Gesichtspunkte, besonders der Preis, für die Wahl entscheidend sein.

Als bemerkenswerte Beispiele solcher Grenzfälle stellt die Abb. 9 gegossene Kurbelwellen dar, wie sie das Kruppsche Stahlwerk in Annen jahrelang in großen Mengen für französische Lokomotiven geliefert hat. Nach einer Veröffentlichung von K. Wendt⁵⁾ ergab die Abnahme dieser Wellen im Durchschnitt von 11 Proben eine Festigkeit von 50 kg/mm² und eine Dehnung von 25% (gemessen auf 100 mm bei 13,8 mm ϕ). Noch beachtenswerter ist vielleicht Abb. 10, die eine Reihe gegossener Aufhängeketten für Baggermaschinen wiedergibt. Die Ketten haben eine Gliedstärke von 65 mm, die Bruchbelastung beträgt 170 t; die Abnahme erfolgte durch den Germanischen Lloyd. Die Vorteile gegossener Ketten liegen auf der Hand: keine Schweißnaht, Verwendung von Stahl höherer Festigkeit bei gleich hoher Dehnung wie Schweißstahl, Verwendung jeder Art legierten Stahles, keine Lockerung des Steges, der mit dem Glied in einem Stück gegossen wird, Verstärkung der durch Verschleiß besonders beanspruchten Stellen und die Möglichkeit, den Gliedern auch jede andere Form oder jeden andern zweckentsprechenden Querschnitt zu geben. Befürchtungen hinsichtlich undichten Gusses sind nicht gerechtfertigt, weil schon durch die einfache Form der Kettenglieder eine fehlerfreie Ausführung und ein vollständig dichtes Getüge verbürgt wird, wie man aus Abb. 11, die verschiedene Schnitte durch Kettenglieder zeigt, ersehen kann. Tatsächlich sind in Amerika bereits seit 1918 gegossene Ketten zur Lieferung für die Handels- und Kriegsmarine zugelassen und in großen Mengen im Gebrauch⁶⁾, und auch in Deutschland hat man bei den wenigen Ketten dieser Art, die in Betrieb sind, eine Lebensdauer feststellen können, die das Vielfache der von Schweißketten beträgt.

Dem Vorteil einer fast unbegrenzten Formgebung beim Gießen steht der Vorzug der Werkstoffdichtung

Zahlentafel 1. Zerreißversuche an Dieselmotor-Rahmen für U-Boote (geliefert von der Firma G. & J. Jaeger, A.-G., Elberfeld).

Art der Probe	Zugfestigkeit kg/mm ²	Streckgrenze kg/mm ²	Dehnung (10fache Meßlänge) %	Kaltbiegeprobe (20×30 mm)	Warmbiegeprobe (30×30 mm)
Kaltprobe	43,7	29	27	180°	—
Warmprobe	48,9	—	21	—	180°
Kaltprobe	45,8	29	26	180°	—
Warmprobe	51	—	18	—	180°
Kaltprobe	50	36	25	180°	—
Warmprobe	58	—	16	—	180°

beim Schmieden oder Pressen und der damit um zweifelhaft verbundenen Steigerung bestimmter Zähigkeitswerte (Kerbzähigkeit) gegenüber, so daß man bei stark wechselnden, stoßweisen Beanspruch-

Zahlentafel 2. Zerreißversuche mit weichem und hartem Bessemerstahlguß (G. & J. Jaeger, A.-G., Elberfeld).

	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung (10fache Meßlänge) %	Ein- schränkung %
Weicher Bessemer-Stahlguß	36	30	59
	37	32	61
	38	32	64
	39	31	64
Harter Bessemer-Stahlguß	65	15	nicht gemessen
	70	13	„
	74	13	„
	78	10	„
	82	10	„
	85	10	„

Zahlentafel 3. Festigkeitsvorschriften für Lafettenteile.

	Streckgrenze kg	Bruchfestigkeit kg	Dehnung ($l = 5 d$) %
Unvergütet	24	45	20
Vergütet	28	50	16

Zahlentafel 4. Einfluß der Vergütung auf die Festigkeitseigenschaften von Stahlguß.

Stahlsorte und Analyse		Streckgrenze kg/mm ²	Festigkeit Verhältnis Streckgrenze zu Zugfestigk. %	Dehnung (10- fache Meß- länge) %	Ein- schränkung %	
Fried. Krupp, A.-G., Essen, Sonder-Stahl- guß (0,20% C)	unver- gütet	25,0	46,0	54	21,0	nicht gemessen
im Mittel aus drei Proben	vergütet	36,8	58,3	63	20,6	„
Bergische Stahl- industrie, Rem- scheid	unver- gütet	29,5	57,3	51	18,5	36
0,42% C, 0,95% Mn, 0,40% Si, 0,030% P	vergütet	40,2	61,0	66	18,5	37

⁵⁾ Z. V. d. I. 66 (1922) S. 606/18, 642/8, 670/4.

⁶⁾ Vgl. St. u. E. 39 (1919) S. 317/20, 433/6.

chungen noch immer geneigt ist, lieber ein geschmiedetes als ein gegossenes Werkstück zu verwenden, sofern die Formgebung es nur einigermaßen zuläßt. Um Mißverständnissen vorzubeugen, möchte ich aber ausdrücklich hinzufügen, daß es sich dabei nur um eine gewisse Ueberlegenheit des Werkstoffes als Folge des Dichtungsvorganges handelt, und daß nicht etwa das

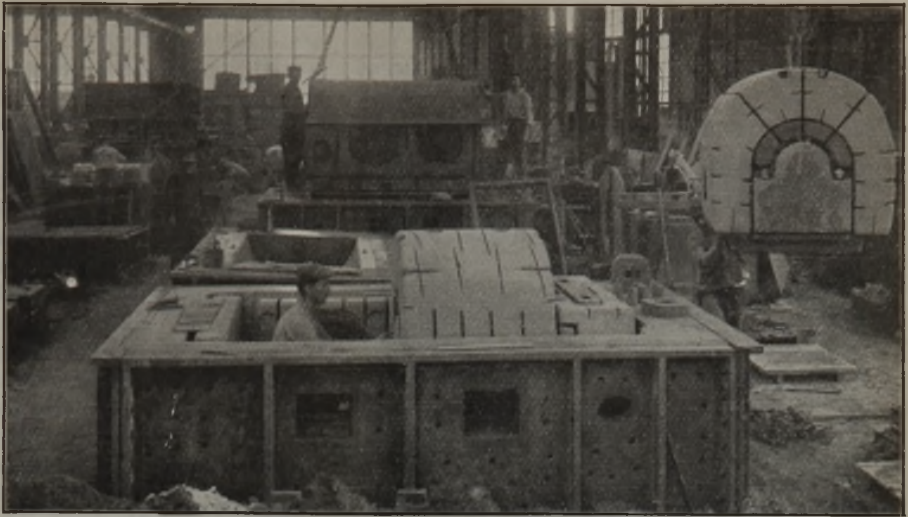


Abb. 8. Einformen eines Dieselmotor-Rahmens bei G. & J. Jaeger, A.-G., Elberfeld.

Zahlentafel 5. Einfluß eines Nickelgehalts auf die Festigkeitseigenschaften von vergütetem Stahlguß.

		Streckgrenze kg/mm ²	Festigkeit	Verhältnis Streckgrenze z. Zugfestigk. %	Dehnung 10fache Meflänge %	Ein- schränkung %
Ni-Stahlguß	vergütet	42,0	58,0	72	24,0	66
Fried. Krupp,	„	46,6	65,0	72	20,5	53
Marke BRI (rd. 1 % Ni)	„	49,5	60,0	82	22,9	55

Schmiedestück deshalb den Vorzug verdient, weil es fehlerfreier hergestellt werden kann als ein Gußstück. Das ist durchaus nicht der Fall, solange die selbstverständliche Voraussetzung bei jedem Abguß erfüllt wird, nämlich daß er gießtechnisch richtig konstruiert ist. Der Stahlgießer ist

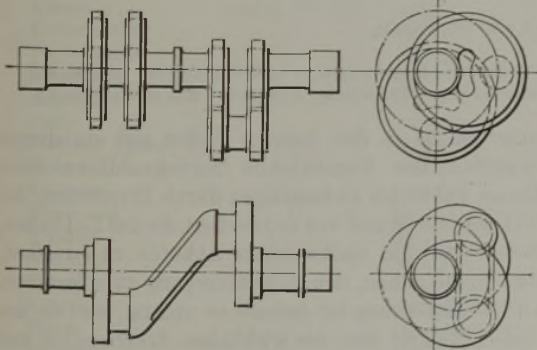


Abbildung 9. Stahlguß-Kurbelwellen für Lokomotiven. (Geliefert von Fried. Krupp, A.-G., Stahlwerk Annen.)

eifrig bemüht, den genannten Vorsprung des Schmiedestückes einzuholen, wozu ihm zwei Wege dienen: das Vergüten der Gußstücke und die Verwendung legierten Stahles oder auch beides zusammen.

Vor 25 Jahren war das Vergüten eines Stahlgußstückes zum Zwecke der Werkstoffverbesserung fast unbekannt, jedenfalls nur ganz ausnahmsweise im praktischen Gebrauch, während es heute bei bestimm-

ten Erzeugnissen eine Notwendigkeit ist, besonders bei Abgüssen aus legierten Stählen bestimmter chemischer Zusammensetzung, die ohne Vergütung überhaupt nicht verwendbar sein würden. Natürlich kann man nicht jedes beliebige Stahlgußstück diesem Veredelungsverfahren unterwerfen, sondern hat von Fall zu Fall zu prüfen, ob durch diesen Vorgang in dem Abguß Spannungen entstehen können oder

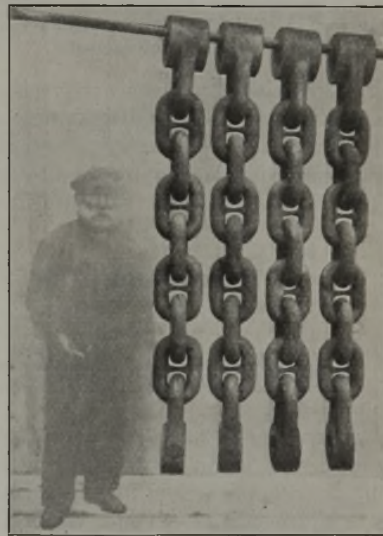


Abbildung 10. Aufhängeketten für Baggermaschinen. Gliedstärke 65 mm, 170 000 kg Bruchbelastung. (Geliefert von der Firma G. & J. Jaeger, A.-G., Elberfeld.)

nicht, bzw. ob diese Spannungen die Grenze überschreiten, bei der sie gefährlich zu werden beginnen. Es werden infolgedessen überwiegend nur Stücke verhältnismäßig einfacher Art sein, die man vergütet. Doch kann man bei verwickelteren Abgüssen durch eine entsprechende Wärmebehandlung mit anschließendem Nachglühen ebenfalls eine Verfeinerung des Bruchgefüges und damit eine ganz wesentliche Verbesserung der Werkstoffeigenschaften erreichen. Auch hier gab der Weltkrieg den Anstoß

zur Einführung der Vergütung in großem Umfange. Die Lafettenteile für die schweren Mörser, die man aus den oben erwähnten Gründen durch Stahlguß zu ersetzen gezwungen war, mußten sich durch besondere Widerstandsfähigkeit gegen Stoß auszeich-

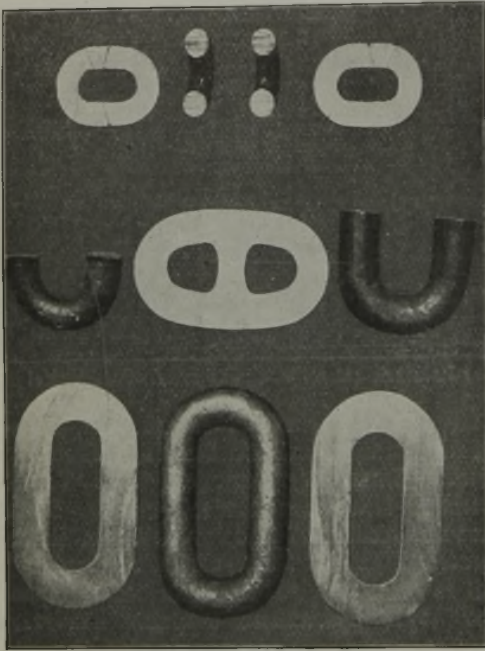


Abbildung 11. Kaltsägeschnitte kleinerer und größerer Stahlgußkettenglieder.

nen — und das war nur durch eine entsprechende Vergütung zu erreichen —, die die Streckgrenze der Zugfestigkeit nähert und gleichzeitig, worauf es in diesem Falle besonders ankam, die Kerbzähigkeit erhöht. Für die am meisten beanspruchten Teile

schrrieb die Heeresverwaltung außerdem noch einen bestimmten Nickelgehalt (etwa 1% Ni) vor, der bekanntlich in ähnlichem Sinne wirkt. In den damals zahlenmäßig festgesetzten Lieferbedingungen kommt freilich die Werkstoffverbesserung nicht voll zum Ausdruck. Es waren sowohl für den Kohlenstoff als auch für den Nickelstahlguß die in Zahlentafel 3 angegebenen Werte vorgeschrieben.

Aber bekanntlich bestimmen die Zugfestigkeitswerte die Werkstoffgüte nicht einseitig gegenüber jeder Beanspruchung. Ein wirkliches Bild der Verbesserung der Eigenschaften würde man erst gewinnen, wenn auch Vorschriften für die Kerbzähigkeit gegeben worden wären, was bei der Unsicherheit der Prüfverfahren zur Zeit nicht möglich ist.

Welche Verbesserung sich durch das Vergüten erreichen läßt, zeigen die beiden in Zahlentafel 4 zusammengestellten Beispiele.

Man sieht, daß die für den Konstrukteur wertvollste Eigenschaft, das Verhältnis zwischen Streckgrenze und Zugfestigkeit, durch eine entsprechende Nachbehandlung um 20 bis 30% günstiger geworden ist, ohne daß sich — und das ist besonders wichtig — die Zähigkeitswerte verschlechtert haben. Kann man bei einem mittelharten normalgeglühten Kohlenstoffstahlguß mit einer Kerbzähigkeit von etwa 3 bis 5 mkg/cm² rechnen, so steigt sie durch die Vergütung durchschnittlich auf 8 bis 12 mkg/cm², doch sind noch höhere Werte durchaus keine Seltenheit.

Eine weitere wesentliche Verbesserung bringt ein gleichzeitiger Zusatz von Nickel, wie Zahlentafel 5 beweist. Das Verhältnis von Streckgrenze zu Zugfestigkeit steigt im Mittel auf 75%, und auch hier wird ähnlich wie oben eine durchschnittliche Verdreifachung der Kerbzähigkeit gegenüber dem unvergüteten Zustand erreicht. (Schluß folgt.)

Anwendung der Zeitstudien in der Stahlformerei.

Von Dr.-Ing. H. Resow in Essen.

(Zweck und Ziel der Zeitstudien. Begriffsbestimmungen. Grundlagen. Beziehungen zwischen Stückzeit und Modell- bzw. Kernoberfläche. Graphische Auswertung für die Akkordberechnung. Praktische Beispiele. Zusammenfassung.)

In Gießereikreisen hört man bei der Erörterung der Zeitstudien sehr häufig, daß die Ermittlung der Zeiten mit der Stoppuhr wohl für die mechanischen Betriebe in Frage komme, da hier Geschwindigkeit und Vorschub meßbar seien. Im Gießereiwesen lägen aber die Verhältnisse so eigenartig und schwierig, daß die Einführung von Zeitstudien eine Unmöglichkeit bleibe. Bei Durchsicht der bemerkenswerten Arbeiten des Reichsausschusses für Arbeitszeitermittlung wird man leicht erkennen, daß Vorschub und Geschwindigkeit den geringsten Teil bei der Ermittlung der Zeiten ausmachen. Man kommt zu der Ueberzeugung, daß in der Gießerei die Verhältnisse nicht viel verwickelter sind als in der Maschinenindustrie. In meinem auf der Herbsttagung 1923 des Vereins deutscher Stahlformgießereien gehaltenen Vortrag: „Wie kommen wir zu einer einheitlichen Akkordgebung?“¹⁾ wurde ausgeführt, daß die krassen Preis-

unterschiede in den meisten Fällen auf unrichtiges Schätzen der Formerlöhe zurückzuführen sind. Dieser Fehler ist zu beseitigen durch Errechnung der Akkorde auf Grund von Zeitstudien, die das Ziel haben, berechnete und nachweisbare Akkorde zu erreichen, und Anlaß geben, den Arbeitsvorgang zu erforschen. Diese Erforschung ist deshalb so wichtig, weil sie uns Aufschluß gibt über die wirklichen Arbeitszeiten und die in den meisten Fällen gänzlich verkannten und unbekanntem Verlust- oder Leerlaufzeiten. Wenn die Gießereien wettbewerbsfähig bleiben wollen, so ist es die höchste Zeit, den Weg des Geldakkords zu verlassen und zu Zeitakkorden überzugehen. Auf Grund des Vortrages beschloß die Versammlung, einen Ausschuß zu wählen, der die Unterlagen für die Zeitstudien beschaffen und diese so ausarbeiten sollte, um sie zum Gemeingut aller Stahlgießereien zu machen. Wenn auch die Möglichkeit einer solchen Berechnung anfangs bezweifelt wurde, so hat

¹⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 1363/70.

sie doch inzwischen in weiteren Kreisen Anerkennung gefunden.

Zum weiteren Verständnis dieser Ausführungen ist zunächst über einige häufig vorkommende Fachausdrücke Klarheit zu schaffen unter Bezugnahme auf die Schriften der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure B. II, herausgegeben von Carl Hegner. Die gesamte Zeit, die ein Arbeiter von durchschnittlicher Leistungsfähigkeit für ein Stück gebraucht, heißt Akkordzeit. Die Akkordzeit gliedert sich in eigentliche Stückzeit und Verlustzeit. Die eigentliche Stückzeit ist die Zeit, die die Ausführung der Arbeit an einem Werkstück erfordert. Die Stückzeit besteht aus Haupt- und Nebenzeit. Unter Hauptzeit versteht man diejenige Zeit, die unmittelbar für Form, Lage oder Zustandsänderung der Form gebraucht wird, und zwar so, daß man irgendwelche Arbeitsmerkmale an der Form erkennen kann, z. B. Einlegen des Modells, Sand anlegen, Stampfen, Füllsand zugeben usw. Die Nebenzeit ist diejenige Zeit, die regelmäßig nur mittelbar für Form, Lage oder Zustandsänderung der Form gebraucht wird und als Kennzeichen hat, daß während ihrer Dauer keinerlei Merkmale an der Form entstehen, z. B. Kasten holen, Kasten aufsetzen, den fertigen Kasten wegsetzen usw.

Bei der Tätigkeit des Formers treten Hindernisse auf, die den Arbeitsgang verzögern und mit der Ausführung der Arbeit in keinerlei Zusammenhang stehen. Diese Zeiten nennt man Verlustzeiten. Solche Verlustzeiten sind z. B.: auf Formsand warten, Flicker der Form usw.

Aus nachfolgender Zusammenstellung ist zu ersehen, welche Arbeitsvorgänge als Neben- bzw. Verlustzeiten zu bezeichnen sind.

Nebenzeiten:

Modell und Aufstampfboden ²⁾ . . .	holen
Modell und Aufstampfboden ²⁾ . . .	wegstellen
Kasten	holen
Verbaueisen	holen
Verbaueisen	biegen
Schaufel	holen
Hammer	holen
Stifte	holen
Platten, Eisen	holen
Haken	holen
Klammer	holen
Streusand	holen
Trichter	holen
Schlichte	holen
Kerne	holen
Kasten	unterlegen
Platte	absetzen
Bleche	holen
Sand	sieben
Modell	säubern
Schrauben	holen
Platten	holen

Bei den Verlustzeiten unterscheidet man sachliche und persönliche.

Sachliche Verlustzeiten:

- Schaufel herrichten,
- Abfeilen, Flicker der Form oder des Kernes,
- Aushelfen,

- Finger säubern,
- Warten auf Stahl,
- Warten auf den Kran,
- Warten auf Masse,
- Platz reinigen,
- Angaben an den Meister
- Angaben an den Schreiber } im Betrieb.
- Ausschußkasten,
- Fehlgeformte Kasten.

- Persönliche Verlustzeiten:**
- Persönliche Bedürfnisse,
 - Krankenkassenangelegenheiten,
 - Wasser trinken,
 - Pfeife stopfen,
 - Löhnungsempfang,
 - Gespräche mit Vorgesetzten.

In den Zeitstudien (Zahlentafel 1 und 2,) sind die Nebenzeiten aufgenommen für Lagerschale Nr. 3 und Zahnstange Nr. 2. Es sind also die Zeiten gemessen bis zum Beginn des wirklichen Arbeitsvorganges. Der Unterschied in den Zeitaufnahmen besteht in erster Linie in der verschiedenen weiten Entfernung der Formkasten und Verbaustangen vom Formplatz. Sie geben einen zahlenmäßigen Ausdruck für den Einfluß der Nebenzeiten auf den Akkord. In beiden Fällen wurden, um Uebereinstimmung zu erzielen, alle Gänge unter Aufsicht ausgeführt. Wie aus den Zahlentafeln 1 und 2 zu ersehen ist, war die Entfernung des Formplatzes von den Formkasten einmal 3,5 m, das andere Mal 85 m, von den Verbaustangen einmal 2,5 m, das andere Mal 50 m. Diese räumlichen Unterschiede brachten es dahin, daß die Neben-

Zahlentafel 1. Sachliche Verlustzeiten.

Lagerschale Nr. 3:	
Entfernung der Masse vom Formplatz	5,00 m
Entfernung des Altsandes vom Formplatz	1,5 "
Lager für Stampfer, Führungen, Trichter Schlichte, Streusand, Stifte	2,5 "
Entfernung der Kasten	3,5 "
Kasten holen	6 sek
Schaufel holen	5 "
Stampfer holen	5 "
Masse holen	20 "
Hammer holen	10 "
Masse holen	10 "
Masse holen	10 "
Besen holen	3 "
Streusandkasten holen	3 "
Streusandkasten wegbringen	3 "
Oberkasten holen	5 "
Einlauftrichter holen	3 "
Masse holen	15 "
Masse holen	10 "
Stampfer holen	2 "
Schaufel holen	3 "
Plattstampfer holen	3 "
Kleinen Stampfer holen	5 "
Trichter holen	3 "
Masse holen	10 "
Schaufel für Altsand holen	3 "
Stampfer für Altsand holen	3 "
Kleinen Stampfer holen	3 "
Schaufel für Altsand holen	4 "
Stampfer holen	4 "
Hammer holen	3 "
Truffel holen	1 "
Schlichtetopf holen	3 "
Schlichtetopf wegbringen	4 "
2 Führungen holen	3 "
Unterlagsbrett holen	4 "
Einsteckgriffe holen	6 "
Stifte holen	5 "
Blasebalg holen	3 "
Wassertopf holen	10 "
Hammer und Aushebschranke holen	10 "
Modell wegbringen	6 "
Blasebalg holen	3 "
Schwärzetopf holen	10 "
Schwärzetopf wegbringen	5 "
Einsteckgriffe holen	4 "
Klammern holen	6 "

238 sek
= etwa 4 min

²⁾ Eigentlich zur Einrichtezeit gehörend.

Zahlentafel 2. Sachliche Verlustzeiten.

Zahnstange Nr. 2:

Entfernung der Masse vom Formplatz	5,00 m
Entfernung des Altsandes vom Formplatz	1,5 "
Lager für Stampfer, Führungen, Trichter	2,5 "
Schlichte, Streusand, Stifte	85 "
Entfernung der Kasten vom Formplatz	14 min
Aufstampfboden und Kasten vorher vom Former geholt	5 sek
Aufstampfboden holen	10 "
Unterkasten holen	5 "
Modell holen	24 "
3mal Masse holen	5 "
Schaufel holen	3 "
Keile holen	3 "
Stampfer für Altsand holen	8 "
Luftspieß für Altsand holen	3 "
Luftspieß für Altsand wegbringen	2 "
Schaufel für Altsand wegbringen	5 "
Aufstampfboden weglegen	3 "
Hammer und Trüffel holen	8 "
Besen holen	2 "
Besen wegbringen	2 "
Strensand holen	25 "
Oberkasten holen	10 "
Trichter holen	120 "
Stangen holen, 50 m Entfernung	20 "
2mal Schaufel für Masse holen	4 "
Schaufel für Altsand holen	10 "
Stampfer holen	4 "
Kleinen Stampfer holen	4 "
Schaufel für Altsand holen	7 "
Stampfer holen	3 "
Hammer zum Nachstampfen holen	5 "
Abstreicher holen	12 "
Schlichtetopf holen	3 "
Schlichtetopf wegbringen	9 "
Führungen holen	3 "
Schaufel holen	3 "
Luftspieß holen	12 "
Luftspieß wegbringen	10 "
Besen und Wassertopf holen	7 "
Modell wegbringen	8 "
Hammer und Lanzette holen	15 "
Stifte holen	10 "
Blasebalg holen	15 "
Schlichtetopf holen (Umrühren)	3 "
Schlichtetopf wegstellen	3 "
Führungen holen	50 "
Klammern holen (20 m Entfernung)	20 "
Beschworeisen holen	485 sek
	+ 870 "
	etwa 22 min

wirklichen Arbeitsvorgänge, also die eigentlichen Stückzeiten, von je 10 Modellen nach eigener Wahl und einheitlichem Vordruck vermittels Stoppuhr vorzunehmen. Die ersten Ergebnisse zeigten bald, daß die einzelnen Stahlgiebereien zu unterschiedliche Modelle gewählt hatten. In den meisten Fällen

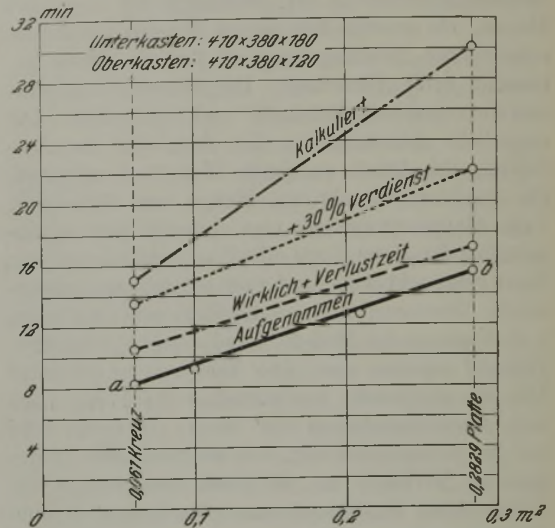


Abbildung 1. Abhängigkeit der Stückzeit von der Modelloberfläche beim Formen in Sand.

waren die Modelle viel zu verwickelter Natur und, die Erfahrung in der Aufnahme von Arbeitszeiten noch zu gering. So wertvoll diese Vorarbeiten als Übungsunterlagen auch waren, so hatten sie doch keine praktische Brauchbarkeit. Mein neuer Vorschlag ging nun dahin, die Zeitstudien zunächst auf Modelle

zeiten bei der Zahnstange das Fünffache der beiden Lagerschalen betragen.

Die außerordentliche Wichtigkeit und der große Einfluß der Neben- und Verlustzeiten auf die Akkordhöhe kann nicht genug betont werden. Die Schwierigkeit ihrer Aufnahme ist viel größer als bei den eigentlichen Hauptzeiten. Die Verlustzeiten sind durch Zeitaufnahmen von längerer Dauer (etwa 4 bis 8 Wochen) und getrennt festzustellen. Die sogenannten Ermüdungszeiten sind in Form von Zuschlägen auf die eigentlichen Stückzeiten zu verrechnen. Bei Nebenzeiten wird man mit Durchschnittswerten arbeiten, die abhängig sind von der Einrichtung und Organisation der Formerei. Grundsätzlich sind auseinanderzuhalten: Hand- und Maschinenarbeit. Bei beiden ist die Größe der Neben- und Verlustzeit abhängig von der Einrichtung des Werkes und von der Stückzahl.

Um für eine Gemeinschaftsarbeit vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wurden für die Zeitaufnahmen einheitliche Richtlinien, die sogenannten Aufnahme tafeln, aufgestellt und nach Tafel 3 die einzelnen Arbeitsvorgänge festgelegt. Um Mißverständnisse und größere Fehlerquellen für die ersten Aufnahmen nach Möglichkeit auszuschalten und die Arbeit auf einem unbekanntem Gebiet zu erleichtern, wurde zunächst von der Aufnahme der Verlustzeiten abgesehen. Es wurde vereinbart, die Messung der

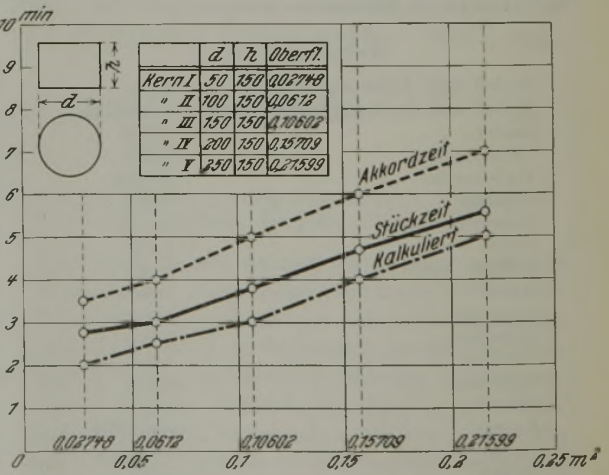


Abbildung 2. Verhältnislinie von Zeit zu Kernoberfläche.

einfacher Art zu beschränken, und zwar derart, daß mehrere Stahlformereien ein und dasselbe Modell in Arbeit nahmen. Diese Maßnahme ermöglichte eine Ueberprüfung der aufgenommenen Zeiten und durch Vergleiche eine Feststellung der Unterschiede in der Arbeitsweise der einzelnen Formereien. Weiter ergab sich daraus ein praktischer Weg, die Aufnahmezeiten auf einfache Weise praktisch auszuwerten. Als Grundlage zur Berechnung der Formzeiten wurde die Ge-

Tafel 3. Aufnahmebogen.

Zeitbestimmung für einfache Gußstücke ohne nennenswerte Kernarbeit.

Formkasten-Abmessung	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	U	O	U	O	U	O	U	O	U	O	U	O	U	O	U	O	U	O	U	O	
Länge in mm																					
Breite in mm																					
Höhe in mm																					
Durchmesser in mm																					
Rauminhalt in m ³																					
Verwendung von Sand oder Masse																					
Gewicht des Kastens. Stampfart: Modell, Schablone. Ist Aufstampfboden benutzt?											Zeitdauer in min										
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
Unterkasten	Einlegen des Modells																				
	Anlegen von Sand oder Masse																				
	Füllen durch Former																				
Zeitdauer der Füllung	Füllen durch Hilfsarbeiter																				
	Füllen durch Silo																				
Stampfzeit	Stampfen von Hand																				
	Stampfen mittels Preßluftstampfers																				
	Stampfen mittels Rüttler																				
	Platte auflegen und verklammern																				
	Bleche spannen																				
	Traversenkreuz einlegen																				
	Befestigen des Modells																				
	Befestigen des Aufstampfbodens																				
	Befestigen des blinden Kastens																				
	Wenden des Kastens																				
Entfernen der Modellbefestigung																					
Entfernen der Befestigung des Aufstampfbodens																					
Entfernen der Befestigung des blinden Kastens																					
Abpolieren																					
Streusand werfen																					
Oberkasten	Aufsetzen des Oberkastens																				
	Verbauen des Kastens																				
	Aufstellen der Trichter usw.																				
	Auflegen von Sand oder Masse																				
	Haken stellen																				
	Unter- bzw. Vorstampfen vorspringender bzw. tiefer- liegender Teile																				
Zeitdauer der Füllung	Füllen durch Former																				
	Füllen durch Hilfsarbeiter																				
Stampfzeit	Füllen durch Silo																				
	Stampfen von Hand																				
	Stampfen mittels Preßluftstampfers																				
	Stampfen mittels Rüttler																				
	Trichter ziehen und glätten																				
	Platten auflegen und verklammern																				
	Bleche spannen																				
	Befestigen von Modellteilen																				
	Abheben, wenden und absetzen																				
	Entfernen der Modellbefestigung																				
Fertigmachen zum Trocknen	Herausnehmen der Modellteile																				
	Triichter nachschneiden, Rippen einschneiden																				
	Stifte stecken, flicken																				
Polieren, schlichten																					
Unterkasten Fertigmachen zum Trocknen	Herausnehmen der Modellteile																				
Einlauf und Rippen schneiden																					
Stifte stecken, flicken																					
Polieren, schlichten																					
Ober-u. Unterkasten	Nachschichten des Oberkastens																				
	Nachschichten des Unterkastens																				
	Kerne einlegen																				
Fertigmachen nach dem Trocknen zum Gießen	Wenden des Oberkastens																				
	Entfernen der Platte des Oberkastens																				
	Reinigen der Trichter																				
	Zulegen, verklammern, beschweren																				
	Trichter aufbauen																				
	Gießen																				
	Loßstoßen																				

1) U = Unterkasten, O = Oberkasten.

samt-Modellfläche angenommen. Schon Treuheit kommt in früheren Abhandlungen³⁾ auf Grund empirischer Zusammenstellungen und Berechnungen zu dem Ergebnis, daß die Herstellungskosten in gesetzmäßiger Abhängigkeit von Kopf und Grundflächen der Gußstücke stehen, und teilt dann eine neue Art zur Errechnung der Selbstkosten mit. Es ist mir sonst keinerlei Mitteilung bekannt geworden, bei der Modell oder Gußflächen als Grundlage zur Berechnung der Formerzeiten verwendet werden. Mein Vorschlag geht, wie bereits gesagt, auf die Modellfläche

zurück und gipfelt darin, daß die Formzeiten den Gesamt-Modellflächen proportional sind. Um diesen Satz zu beweisen, wurden zunächst zwei Modelle gewählt, die gleiche Ausmaße, aber verschieden große Flächen aufwiesen. Von diesen zwei Modellen wurden durch Zeitaufnahmen die Formzeiten festgestellt und ihre Flächen errechnet. Durch andere Gestaltung der Umriss änderte sich dann die Größe der Flächen; deren Formzeiten ebenfalls aufgenommen und deren Flächen berechnet wurden. Die so gewonnenen Formzeiten wurden in ein Koordinatensystem eingezeichnet, bei dem auf der Abszisse die Modellflächen in m² und auf der Ordinate die Formzeiten in min auf-

³⁾ St. u. E. 33 (1913) S. 680/90; 35 (1915) S. 1093/1100.

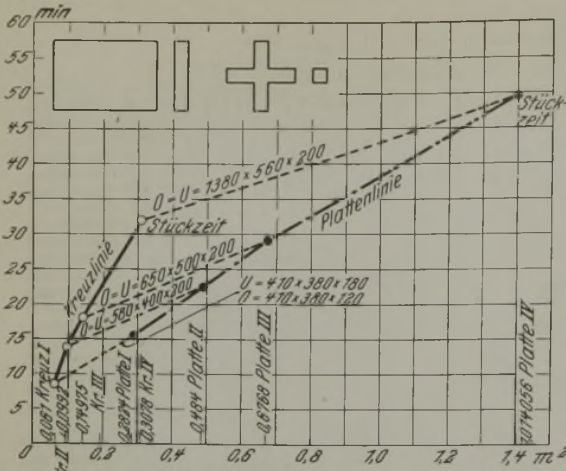


Abbildung 3. Verhältnislinie verschiedener geometrisch ähnlicher Modelle.

getragen wurden. Abb. 1 zeigt ein derartiges Koordinatensystem, in dem alle aufgenommenen Zeiten dicht über oder unter oder auf der Linie a—b liegen, die Proportionalitäts- oder Verhältnislinie genannt sei. Diese Untersuchungen wurden auf die verschiedensten Kastengrößen und Modelle ausgedehnt. Kontrollversuche beim Stahlwerk Krieger und Stahlwerk Mannheim haben die Richtigkeit des Satzes bestätigt.

Nachdem der Proportionalitätssatz für Formerarbeiten bewiesen war, wurden die Kernmacherarbeiten entsprechend geprüft, und zwar an Kernen von 50 bis 250 mm ϕ und gleichbleibender Höhe von 150 mm. Wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, besteht auch hier ein ähnliches Verhältnis zwischen Kernoberfläche und Kernmacherzeit. Zur praktischen Auswertung des Satzes von der Proportionalität der Flächen und Formzeiten wählt man zwei Modelle so, daß das eine Modell für einen bestimmten Kasten die möglichst geringste Fläche aufweist, also für den Kasten die ungünstigste Ausnutzung bringt, während das andere eine möglichst große Fläche hat, also die günstigste Kastenausnutzung darstellt. Für diese

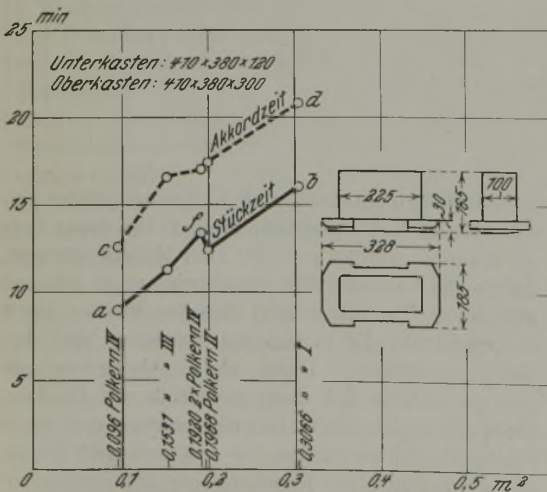


Abbildung 4. Geometrisch ähnliche Stücke (Polkerne) in demselben Kasten geformt.

werden dann die Formzeiten der geringsten und der größten Modellflächen aufgenommen. An Abb. 1 bedeutet der Punkt a die Zeit für ein Modell mit möglichst kleiner Fläche (0,061 m²) [Kreuz]; Punkt b die Zeit für ein Modell mit möglichst großer Fläche (0,28 m²) [Platte]. Ist der Satz richtig, daß die Formzeiten mit den Flächen wachsen, dann müssen auf der Linie a—b alle Formzeiten für die Flächen 0,061 bis 0,28 m² liegen. Bei den Untersuchungen stellte sich heraus, daß das Verhältnis der Formzeiten bei einfachen Stücken von

$$\frac{\text{ungünstigen Flächen}}{\text{günstigen Flächen}} \sim \frac{2}{3} \text{ ist.}$$

Die bisherigen Abbildungen zeigen Zeitaufnahmen von Modellen mit möglichst geringer Fläche: Kreuze, und solche mit möglichst großer Fläche: Platten, auf eine Linie gebracht. In Abb. 3 findet man Zeitaufnahmen, die von Kreuzen und Platten in steigender Größe in verschiedenen Formkästen aufgenommen,

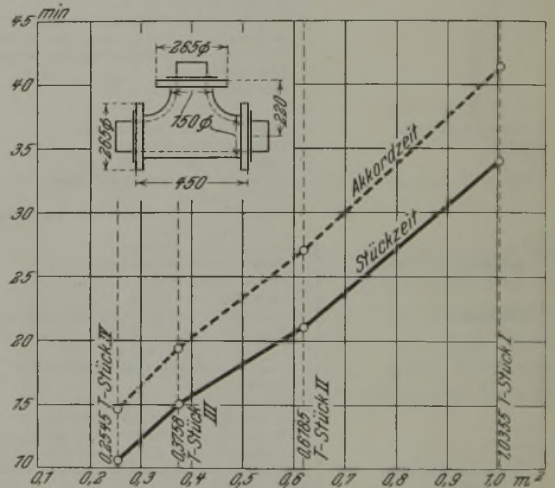


Abbildung 5. Einformen geometrisch ähnlicher Stücke in verschiedenen große Kästen.

aber getrennt eingezeichnet sind. Die Abbildung zeigt die Proportionalitätslinien des Kreuzmodells und des Plattenmodells. Durch die gestrichelten Linien sind die Modellflächen von ungünstigem und günstigem Modell in demselben Formkasten geformt verbunden. Diesem Kurvenblatt sind die Formzeiten für die Flächen von 0,061 m² bis 1,5 m² bei gegebenen Formkastengrößen ohne weiteres zu entnehmen. So sind z. B. die Formzeiten für plattenartige Stücke von 0,3 m² für die verschiedenen Formkasten (Abb. 3) 16 min, 18 min, 21 min und 32 min. Durch Interpolation lassen sich unschwer die Formzeiten errechneter Flächen für andere als auf dem Kurvenblatt angegebene Formkasten bestimmen.

In den weiteren Untersuchungen galt es festzustellen, bis zu welchen Grenzen der Verhältnissatz von Formzeiten und Modellflächen (einschließlich Kernmarkenfläche, ausschließlich Kernfläche) seine Richtigkeit behält. Deshalb erstrecken sich die nachfolgenden Zeitaufnahmen auf folgende Fälle:

1. geometrisch ähnliche Stücke in einer Kastengröße geformt,

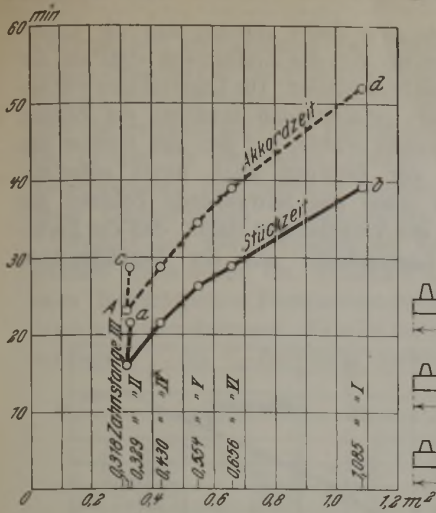
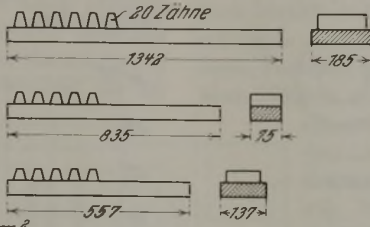


Abbildung 6. Zahnstangen in verschiedenen Kasten geformt.

geformt wurden. Aus der Lage des Punktes f ergibt sich, daß zwei Stücke in einem Kasten geformt mehr Zeit benötigen als ein Stück von derselben Gesamtfläche. Andererseits tritt in diesem Falle eine Zeitersparnis von 50 % ein, wenn statt eines Modells zwei in einem Kasten geformt werden.

Die folgenden Untersuchungen über das Einformen geometrisch ähnlicher Stücke in verschieden großen Kasten erstrecken sich auf Laufräder, Lagerschalen, T-Stücke und Zahnstangen. Abb 5 zeigt die Beziehung von Oberfläche zur Stückzeit für T-Stücke. Für Krümmer, Laufräder, Bremscheiben und Lagerschalen ergibt sich ein ähnlicher Zusammenhang. Abb. 6 gibt die Ver-



2. geometrisch ähnliche Stücke in verschieden großen Kasten geformt,
3. geometrisch unähnliche Stücke in einer Kastengröße geformt,
4. geometrisch unähnliche Stücke in verschieden großen Kasten geformt.

hältnislänge für Zahnstangen verschiedener Größe wieder, wobei der Punkt A ganz aus der Linie herausfällt. Der Grund hierfür ist in dem Fehlen eines geeigneten Kastens zu suchen, so daß das Stück in einem höheren und weiteren Kasten geformt werden mußte, als das Modell verlangte. Das bestätigt somit

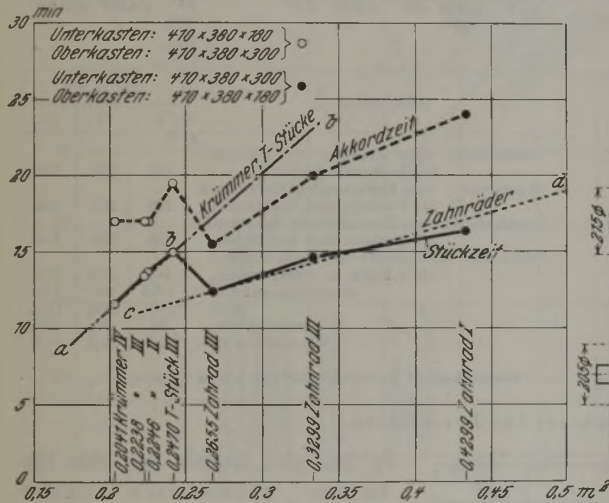
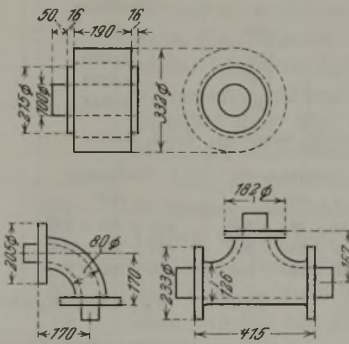


Abbildung 7. Geometrisch unähnliche Stücke (Zahnrad, T-Stücke und Krümmer) in demselben Kasten geformt.



die jedem Former bekannte Tatsache, daß bei ungeeigneten Kasten die Formzeiten wachsen.

Für das Formen geometrisch unähnlicher Stücke in einer Kastengröße sind die Verhältnispunkte von T-Stücken und Zahnradern in Abb. 7 wiedergegeben. Es kann hier von einer Proportionalität untereinander keine Rede sein, da

Ausdrücklich sei bemerkt, daß Kernarbeit bei den Aufnahmen nicht berücksichtigt ist.

Unter geometrisch ähnlichen Stücken (1) sind Riemenscheiben, Polkerne, Zahnradern usw. in fortschreitender Größe zu verstehen; davon wurden Polkerne und Zahnradern untersucht. Abb. 4 zeigt die Kurve der Polkerne, wobei die scharf ausgezogene Linie a—b die eigentliche Stückzeit und die gestrichelte Linie c—d die Akkordzeit darstellt, also die Summe von eigentlicher Stückzeit und Verlustzeit. Die Kurve zeigt deutlich, daß Formzeiten den Flächen proportional sind. Nur der Punkt f liegt außerhalb der Geraden a—b. Der Grund ist darin zu suchen, daß an dieser Stelle zwei Polkerne IV mit einer Oberfläche von je 0,096 m² mit einer Gesamtfläche von 0,1920 m² in einem Kasten

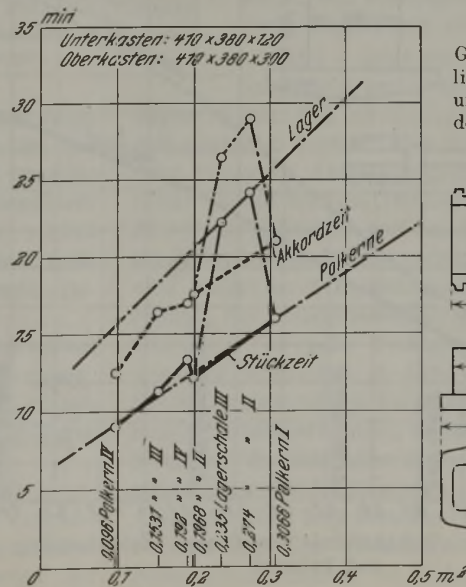
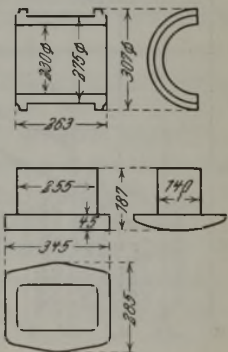
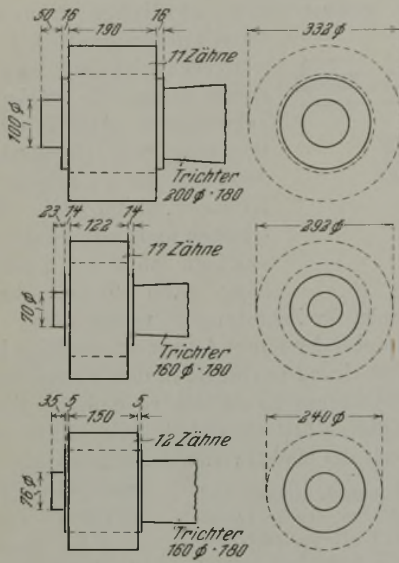


Abbildung 8. Geometrisch unähnliche Stücke (Polkerne und Lagerschalen) in demselben Kasten geformt.



die Linien a—b und c—d auseinandergehen. Für die Verhältnispunkte von Kreuzen, Lagerschalen, T-Stücken und Platten haben die Versuche ergeben, daß Kreuze und Platten eine gute Verhältnisl Linie bilden, während T-Stücke und Lagerschalen aus dieser Linie herausfallen. Dasselbe Ergebnis zeigt Abb. 8, in der Polkerne und Lagerschalen aufgenommen



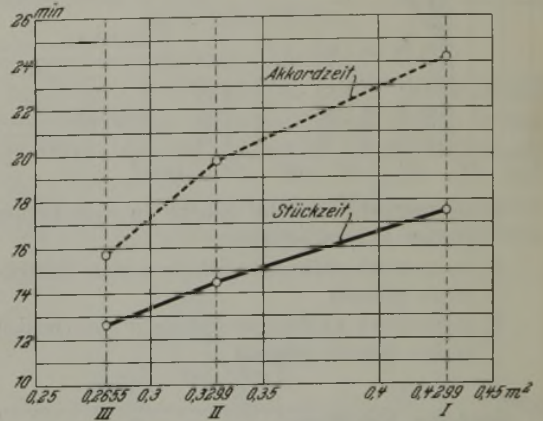
Abmessungen.

Gegenstand	d mm	h mm	Oberfläche m ²
Zahnrad I	332	272	0,4299
„ II	292	173	0,3299
„ III	240	195	0,2655

Herstellungsart: Modell, Schablone. Sand, Masse.

Gegenstand	Unterkasten mm	Oberkasten mm
Zahnrad I	410 × 380 × 300	410 × 380 × 180
„ II	410 × 380 × 300	410 × 380 × 180
„ III	410 × 380 × 300	410 × 380 × 180

sind. Es hat sich dabei gezeigt, daß die Lagerschalen wegen der Art des Einformens stets aus der Verhältnisl Linie herausfallen. Die Lagerschalen wurden nämlich derart geformt, daß zunächst ein blinder Kasten hergestellt wurde, auf den der Former das Modell mit der Bohrung nach unten aufsetzte. Diese Arbeit sowie das zeitraubende Polieren der Ballen sind die Veranlassung dafür, daß die Formzeiten für Lagerschalen aus der Verhältnisl Linie herausfallen.



Arbeitsgang	Zeit in sek		
	I	II	III
Unterkasten: vom Einlegen des Modells bis Streusand werfen. . . .	345	335	280
Oterkasten: vom Aufsetzen des Oberkastens bis Polieren und Schlichten.	225	200	195
Unterkasten: vom Herausnehmen des Modells bis Polieren und Schlichten.	295	235	150
Unter- und Oberkasten: vom Kern einlegen bis zulegen u. verklammern.	150	120	115
aufgenommen: sek	1015	890	740
min	17¼	14¾	12¼
wirklich min	24	20	15½
Verlustzeit %	39	35,6	26,5

Bemerkungen: Es wurden fertige Kerne eingelegt.

Tafel 4. Auswertungsblatt für Formereien.

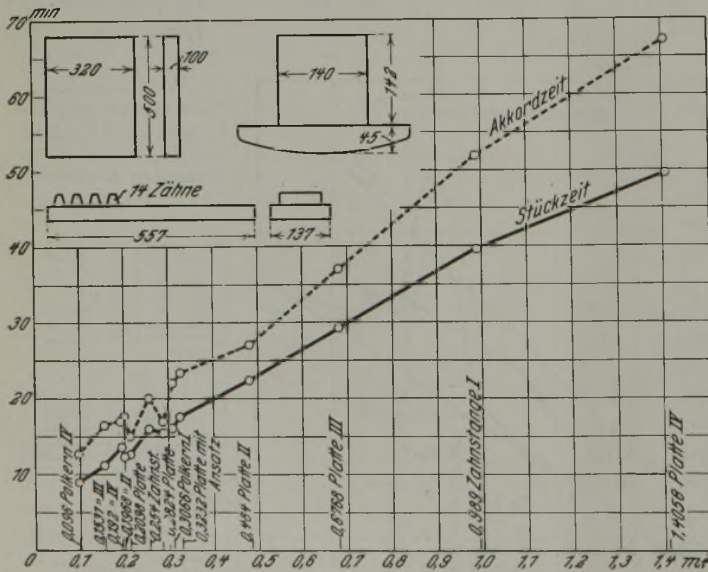


Abbildung 9. Verhältnisl Linie für Platten, Zahnstangen und Polkerne.

Für den letzten Fall des Einformens geometrisch unähnlicher Stücke in verschiedenen großen Kästen war der Verlauf der Verhältnisl Linie besonders reizvoll. Abb. 9 zeigt die Linie für Polkerne, Platten und Zahnstangen. Die Punkte ergeben fast eine gerade Linie. In Abb. 10 sind die Krümmen, T-Stücke, Zahnräder und Bremscheiben aufgenommen. Es zeigen sich deutlich zwei Linien: a—b ist die Linie der Zahnräder, Laufräder und Bremscheiben, c—d die der Krümmen und T-Stücke. Diese Untersuchungen gestatten, folgende Schlußfolgerungen zu ziehen. Der Satz von der „Proportionalität der Flächen und Zeiten“ hat allgemeine Geltung, wenn die Stücke geometrisch ähnlich sind, ein gleiches Formverfahren haben und die

Kastengrößen im normalen Verhältnis zum Modell stehen. Dasselbe gilt von geometrisch nicht ähnlichen Stücken, wenn die Bauart der Stücke nicht allzu erhebliche Unterschiede aufweist. Liegen diese Fälle nicht vor, so sind für verwickelte, mittlere und einfache Konstruktionen Zeitstudien zu machen und für jede dieser Gußgattungen Verhältnislinien festzulegen.

Weitere bei vier verschiedenen Firmen durchgeführte Zeitstudien für einfache Platten ergaben einen beträchtlichen Formzeitunterschied zwischen Sand- und Masseformerei. Es wird bei Masseformerei mindestens $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ Zeit mehr verbraucht als bei

überflüssigen Masse, Wenden des Kastens, zulegen, beschweren; der Anteil dieser Arbeiten schwankt zwischen 10 und 20 %.

Abb. 11 gibt einen Fall aus der Praxis einer Formerei wieder, die als Sondererzeugnis Räder einer bestimmten Bauart anfertigt. Die Firma vermutete schon lange Zeit, daß einige Abmessungen in Akkord zu schlecht, während andere nach ihrer Ansicht zu hoch bezahlt wurden, ohne aber den Nachweis hierfür erbringen zu können. Auf meine Veranlassung hat diese Formerei auf Grund des Verhältnissatzes von Modellflächen und Formzeiten durch Zeitstudien die

einzelnen Abmessungen geprüft. Von den drei Linien der Abb. 11 zeigt a—b die durch Zeitaufnahmen festgestellten Verhältnisse von Formzeit und Gesamtflächen; Linie c—d Löhne, die früher auf Grund des Rauminhalts der Formkasten errechnet waren, Linie e—f die Löhne, die nach nochmaliger Prüfung gezahlt wurden. Aus den Linienzügen ist zu erkennen, daß die Vermutungen der Firma richtig waren. Die Akkorde nach dem Formkasteninhalt wurden immer zu hoch bezahlt. Nach Aenderung der Akkorde, Linie e—f, war der Akkordpreis für Gußstücke von 1,5 bis 2,2 m² zu niedrig, bei solchen von 4,6 m² aufwärts zu hoch. Auf Grund der durch Zeitaufnahmen ermittelten Verhältnislinie sind dann die Akkorde richtiggestellt. Diese höchst lehrreiche Aufnahme zeigt den Weg, wie gerechte und nachweisbare Akkorde festzustellen sind, und bildet ein wertvolles Mittel der Akkordnachprüfung.

Abb. 12 gibt die Verhältnislinien von Polkernen, Zahnrädern, Krümmern und Lagern wieder und entspricht den bereits erwähnten Beispielen. Aus diesen Kurven sind ohne weiteres die Formerlöhe von allen Stücken mit Flächen von 0,1 m² bis 0,7 m² gegeben, wenn man sich die Mühe macht, das angefragte Stück in eine der vier Gußgattungen einzuordnen.

Tafel 4 zeigt ein Auswertungsblatt für Formereien, und zwar für Zahnräder. Diese Blätter, die sämtlich mit Skizzen versehen sein müssen, geben zunächst Auskunft über die Art der Gußstücke; dann folgen die Abmessungen nebst Größe der Oberfläche. Ferner muß die Herstellungsart der Form, ob Modell oder Schablone, berücksichtigt werden. Eingroßer Zeitunterschied in den verschiedenen Stamparten wird erklärt durch Bezeichnungen wie von Hand gestampft, mit Preßluftstampfer, gerüttelt, gepreßt, geschleudert. Von großer Wichtigkeit ist die Art des verwendeten Formstoffes, ob Sand oder Masse, und die Größe der verwendeten Formkasten. Um die Blätter handlich und übersichtlich zu halten, sind unter „Arbeitsgang“ die Zeitstudien in vier Gruppen zusammengefaßt. Die am Schlußstehenden „Bemerkungen“ sollen Auskunft geben über besondere Modelleinrichtungen, Formkastengrößen (Sonderkasten), Gewicht des gestampften Kastens, ob Aufstampfboden benutzt

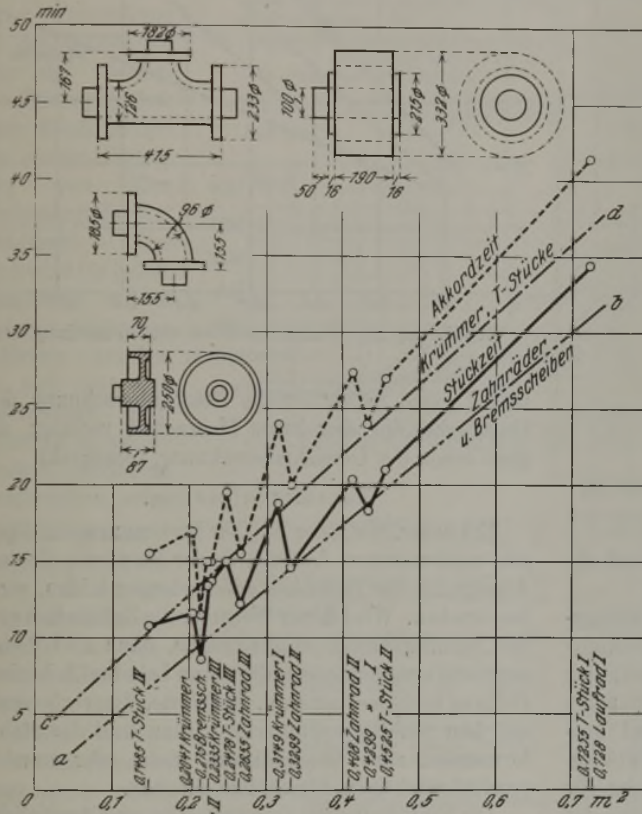


Abbildung 10. Verhältnislinie für Krümmer, T-Stücke, Zahnräder, Laufräder und Bremsscheiben in verschiedenen Kasten geformt.

Verwendung von Sand. Bei diesen Aufnahmen zeigte sich, einen wie großen Einfluß die Neben- und Verlustzeiten auf die Gesamtzeit haben. Z. B. brauchte eine Gießerei bei Platten von 1 m² Gesamtfläche 35 min mehr als eine andere. Daß es bei solchen großen Unterschieden in den Akkordzeiten nicht möglich war, Durchschnittszeiten festzulegen, versteht sich von selbst.

Von Bedeutung ist auch der verhältnismäßige Anteil der Einzelzeit an dem Gesamtarbeitsvorgang. So beträgt z. B. die Füll- und Stampfzeit bei kleinen Kasten durchschnittlich 20 bis 25 %, bei größeren 30 bis 38 % der Gesamtzeit.

Die Zeitaufnahmen weisen einige Arbeitsvorgänge auf, die sich bei den für vorliegende Versuche verwendeten Formkasten und Stücken annähernd gleichbleiben: Streusand werfen, Entfernen der

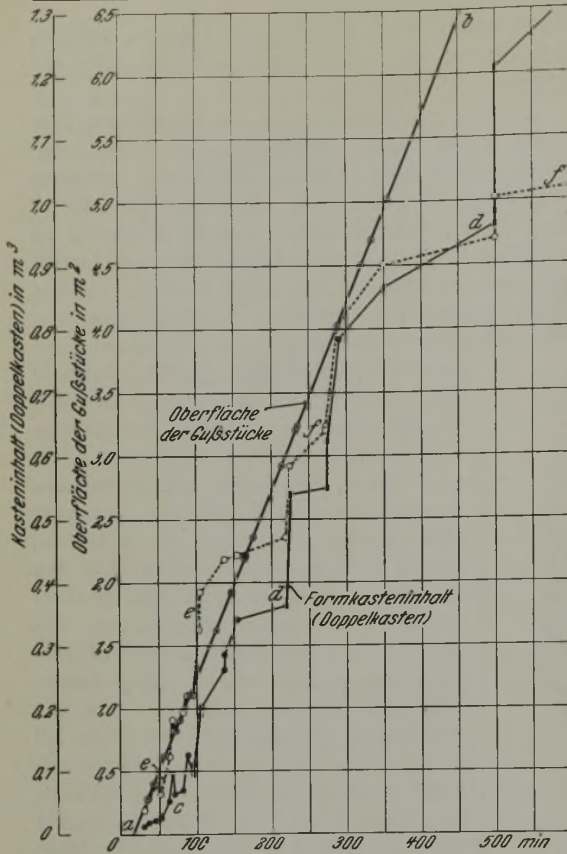


Abbildung 11. Praktische Anwendung der Verhältnisregel.

wurde usw. und Eigentümlichkeiten, welche auf die Arbeitsgänge von Einfluß sind.

Die Anwendung des neuen Formzeitermittlungsverfahrens in der Praxis geht aus von der Aufstellung von Kurvenblättern, die auf Grund von Zeitstudien unter Berücksichtigung der vorhandenen Formkasten hergestellt sind. Solche Kurvenblätter sind aufzustellen für einfache, mittlere und schwierige Stücke. Abb. 12 stellt ein derartiges Kurvenblatt dar für Polkerne, Zahnräder, Krümmer, Lager. Je nach der Bauart können weitere Gußgattungen auf dem Kurvenblatt Aufnahme finden, z. B. Turbinengehäuse, Ventilgehäuse, Lokomotivräder usw. Hiermit sind die festen und sicheren Unterlagen für jede Kostenrechnung gelegt. Nach Eintragung der Anfrage im kaufmännischen Büro errechnet der Akkordabrechner zunächst die Fläche, dann unter Berücksichtigung der Wandstärke das Gewicht. Erfahrungsgemäß ist festzustellen, welcher Klasse der Formschwierigkeit das angefragte Stück angehört. Dem vorliegenden Kurvenblatt sind dann die Formzeiten zu entnehmen. Handelt es sich beispielsweise um ein Lager von 0,4 m² Fläche,

so ergibt die Kurve unter Berücksichtigung von Verlust- und Ermüdungszeiten und Verdienstzuschlag eine Formzeit von 80 min; die Akkordgrundlage betrage 0,80 M, dann ist der Akkordpreis für das Lager 1,06 M, der, wie bisher, mit der Unkostenziffer der Formerei zu vervielfältigen ist. Der einzige Unter-

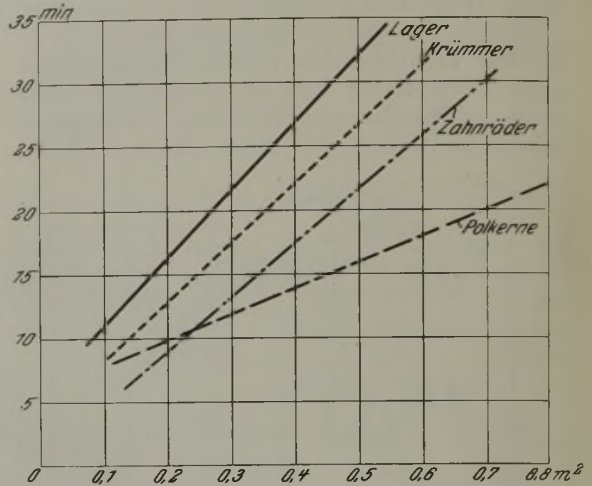


Abbildung 12. Verhältnislinien zur Ermittlung der Formzeiten.

schied gegen früher ist die Flächenberechnung des Gußstücks, die aber keine Mehrarbeit verlangt, da diese schon der Gewichtsberechnung vorausgeht.

Zusammenfassung.

Ein neuer, einfacher Weg zur Bestimmung richtiger und nachweisbarer Akkorde in der Formerei, die den Angelpunkt der Selbstkostenberechnung bilden, wird beschrieben. Wird dieser Weg über die Zeitstudien von den Stahlformereien eingeschlagen, dann sind Preisangebote ausgeschlossen, die schon bei oberflächlicher Prüfung nicht haltbar sind, Angebote, die verheerend auf dem Stahlformgußmarkt wirken und die Stahlformereien zum Spielball des mehr oder minder geschäftstüchtigen Einkäufers machen.

Die Einführung der Zeitstudien ist eine Persönlichkeitsfrage, die einen ganzen Mann, eine in sich gefestigte, klar denkende Persönlichkeit von schneller Auffassung und angeborenem Taktgefühl erfordern. Es zeugt daher von hoher Einsicht, wenn Werke für diesen Posten solche Beamte wählen, die längere Zeit auf ihr Verhalten beobachtet und durch Eignungsprüfung auf ihre Fähigkeiten geprüft sind. Findet sich eine solche Persönlichkeit, dann wird man bald sehen, welche Verbesserungen in den Arbeitsvorgängen möglich sind und welche großen wirtschaftlichen Ersparnisse die Einführung der soeben beschriebenen Arbeitsverfahren zwangsläufig nach sich zieht.

Zur Geschichte des Roheisen-Verbandes.

Von den zahlreichen Syndikaten der Eisenindustrie ist der Roheisen-Verband das einzige, welches die wirtschaftlichen Erschütterungen des Weltkrieges und der Revolution überdauert hat.“ So beginnt der Verfasser das Vorwort zu seinem Buche¹⁾ und kennzeichnet damit ungewollt die ungewöhnliche Leistung, die in dem Zusammenhalt des Verbandes in solchen

Zeiten zu erblicken ist. Daß niemand berufener sein kann als Direktor Arthur Klotzbach, dieses

¹⁾ Klotzbach, Arthur: Der Roheisen-Verband. Ein geschichtlicher Rückblick auf die Zusammenschlußbestrebungen in der deutschen Hochofenindustrie. (Mit 22 z. T. farb. Beil.) Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1926. (VI, 277 S.) 4^o. Geb. 12 R.-M.

Buch herauszugeben, geht daraus hervor, daß der Verfasser eine Zeitspanne von 27 Jahren in Diensten des Roheisen-Verbandes gestanden hat, dessen Geschäfte er den größten Teil dieser Zeit leitete, und daß er seit seinem Uebertritt in die Firma Krupp Vorsitzender des Roheisen - Verbandes geworden ist. So ist es denn Klotzbach auch gelungen, in meisterhafter Darstellung aus der Geschichte eines der wichtigsten Eisensyndikate einen Abriß zu geben, dessen Bedeutung weit über Werke ähnlicher Art hinausgeht. Das Buch wird für jeden, der gerade in der heutigen Zeit das Bedürfnis empfindet, sich mit den umstrittenen Kartellfragen näher zu befassen, geradezu unentbehrlich sein.

Sein besonderer Wert liegt nicht nur darin, daß es die Erfahrungen des genauesten Sachkenners dem Leser vermittelt, sondern ebenso sehr in dem Streben des Herausgebers nach einer völlig objektiven Darstellung und Beurteilung der mit unserer Wirtschaftsgeschichte der letzten Jahrzehnte so eng verknüpften Fragen und Ereignisse.

Mit besonderer Freude habe ich mich deshalb entschlossen, allen Lesern von „Stahl und Eisen“ durch einen kurzen Ueberblick

Das Werk gibt einen fast lückenlosen Ueberblick über das Werden und Wachsen des Roheisen-Syndikats. Indem es aus dem unerschöpflichen Schatz der Erfahrungen des Verfassers alle wesent-

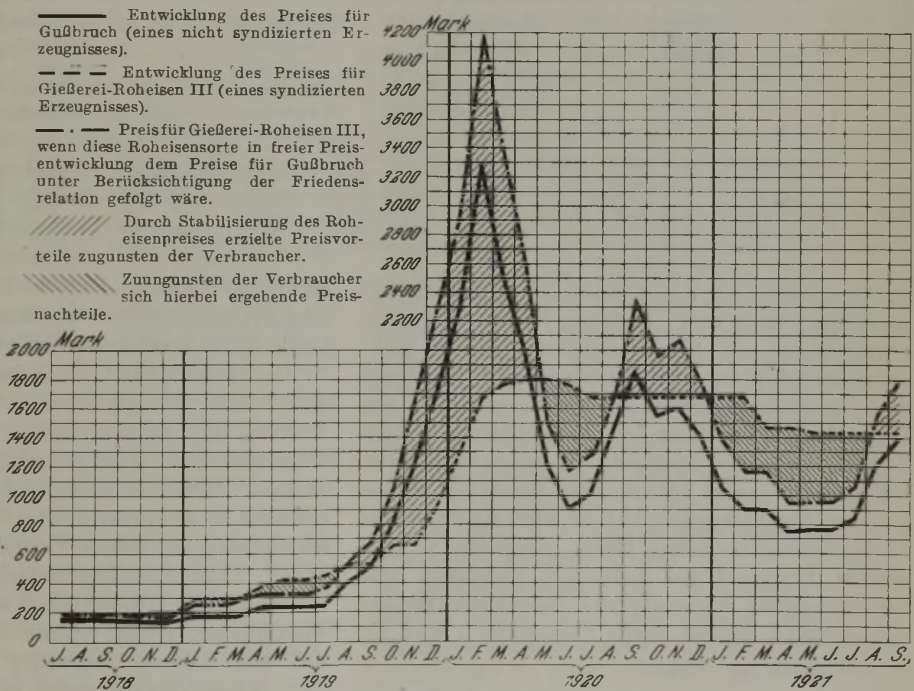
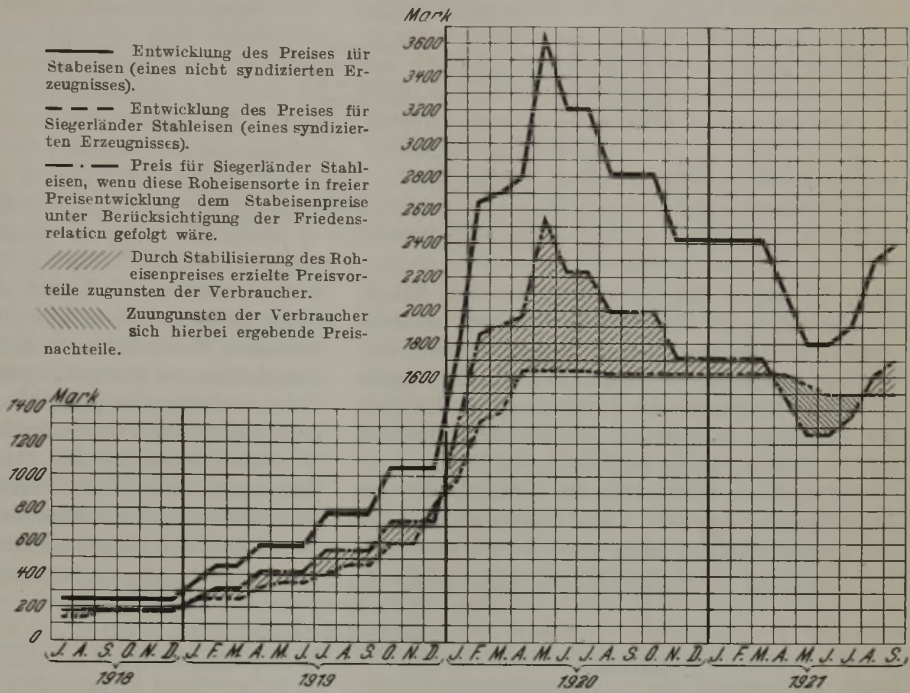


Abbildung 1 und 2. Preisentwicklung eines syndizierten und eines nicht syndizierten Erzeugnisses der Eisenindustrie.

über seinen Inhalt das Buch Klotzbachs aufs wärmste ans Herz zu legen, und glaube, daß sein Studium sowohl dem praktischen Wirtschaftler als auch dem Verwaltungsbeamten und der Wissenschaft eine gleich wertvolle Bereicherung ihrer Kenntnisse über das Kartellwesen geben wird.

lichen und wichtigen Ereignisse zusammenträgt, nach ihren Zusammenhängen geordnet, erhält es doppelte Bedeutung: es ist ebenso Archiv für den Fachmann wie lebendige Darstellung eines Stückes unserer wirtschaftlichen Geschichte der letzten 40 Jahre. Gerade hierin aber liegt sein besonderer

Zahlentafel 1. Vergleichende Uebersicht der deutschen, englischen und amerikanischen Roheisenpreise.

Jahr	Deutschland		England		Amerika	
	Hämaitit		Ostküsten-Hämaitit		Bessemer (Pittsburgh)	
	Preis	Unterschied zwischen höchstem u. niedrigstem Preis in %	Preis	Unterschied zwischen höchstem u. niedrigstem Preis in %	Preis	Unterschied zwischen höchstem u. niedrigstem Preis in %
	„	„	S	„	„	„
1911	70,00 bis 74,50	+ 6,43	60/6 bis 66/0	+ 9,09	19,25 bis 21,75	+ 13,00
1912	74,50 bis 77,50	+ 4,03	66/0 bis 83/0	+ 25,75	19,00 bis 24,00	+ 26,32
1913	81,50	—	83/0 bis 60/0	— 27,71	24,50 bis 21,75	— 11,22
1914	78,00 bis 83,00	+ 6,41	59/0 bis 72/6	+ 22,88	21,00 bis 20,00	— 4,76
1915	93,00 bis 115,00	+ 23,66	72/6 bis 130/0	+ 79,31	20,00 bis 31,60	+ 58,00
1924	108,00 bis 97,50	— 9,72	102/6 bis 88/6	— 13,72	25,26 bis 21,26	— 15,83

Reiz. In unserer Zeit, in der, wie vor dem Kriege, die Neubildung der Eisenkartelle den Streit um ihren volkswirtschaftlichen Nutzen erneut entfacht hat, legt die Geschichte des Roheisen-Verbandes Zeugnis ab für die Richtigkeit der Auffassung, daß der Wert der Syndikate in ihrer ausgleichenden Wirkung auf die Preisbewegung und Erzeugung liegt.

Die maßvolle Preispolitik der Verbände tritt am deutlichsten in den Abb. 1 und 2 zutage, in denen die Preisentwicklung eines syndizierten und eines

Zahlentafel 2. Vergleichende Uebersicht der deutschen, englischen und amerikanischen Roheisenpreise. Gießerei-Roheisen.

Jahr	Deutschland				England				Amerika	
	Deutsch III		Luxemburg III		Cleveland III		Scotch III		Southern II	
	Preis	Unterschied zwischen höchst. u. niedr. Preis in %	Preis	Unterschied zwischen höchstem u. niedrigstem Preis in %	Preis	Unterschied zwischen höchstem u. niedrigstem Preis in %	Preis	Unterschied zwischen höchstem u. niedrigstem Preis in %	Preis	Unterschied zwischen höchstem u. niedrigstem Preis in %
	„	„	„	„	S	„	S	„	„	„
1911	64,00—67,50	+ 5,47	49,25—52,50	+ 6,60	47/3—51/6	+ 9,00	57/6—60/0	+ 4,35	14,25—13,19	— 7,44
1912	67,50—70,00	+ 3,70	52,50—56,00	+ 6,67	49/9—68/3	+ 37,07	60/0—77/6	+ 29,17	13,25—17,25	+ 30,20
1913	74,50	—	63,00	—	70/0—48/6	— 30,71	77/6—65/0	— 16,13	16,95—13,87	— 18,17
1914	69,50—74,50	+ 7,19	57,50—62,50	+ 8,70	48/3—54/4	+ 12,06	61/6 66/0	+ 7,32	13,88—12,50	— 9,94
1915	74,50—89,00	+ 19,46	62,50—74,50	+ 19,20	54/6—78/3	+ 43,49	66/0—92/6	+ 40,15	12,25—17,10	+ 39,59
1924	84,00—97,00	+ 15,48	—	—	100/0—80/0	— 20,00	108/0—90/0	— 16,67	26,55—21,55	— 18,83

nicht syndizierten Erzeugnisses der Eisenindustrie gegenübergestellt wird. In diesen Bildern wird ganz unwiderlegbar der Beweis geliefert, daß der Roheisenverband in der Inflationszeit in stärkstem Maße und mit größtem Erfolge auf ein Niedrighalten der Preise bedacht gewesen ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die deutschen Roheisenverbraucher während der ganzen Inflationszeit wesentlich höhere Preise zu bezahlen gehabt hätten, wenn ein Roheisen-Verband nicht bestanden hätte. Auch eine vergleichende Uebersicht der deutschen, englischen und amerikanischen Roheisenpreise berechtigt zu denselben Feststellungen (siehe Zahlentafel 1 und 2).

Klotzbach sagt hierzu:

Es kommt in diesen Prozentsätzen recht deutlich die preisausgleichende Tätigkeit des Syndikats zum Ausdruck. Während in den Jahren 1911/14, in denen noch stabile und infolgedessen für den Vergleich besonders geeignete Verhältnisse vorlagen, der Unterschied zwischen Höchst- und Tiefstand in den einzelnen Jahren bei Hämaitit-Roheisen in Deutschland 6,43 % im Jahre 1911 0,00 % im Jahre 1913 4,03 % „ „ 1912 6,41 % „ „ 1914

betrug, stellte er sich in England auf

9,09 % im Jahre 1911
25,75 % „ „ 1912
27,71 % „ „ 1913
22,88 % „ „ 1914

und in Amerika auf

13,00 % im Jahre 1911
26,32 % „ „ 1912
11,22 % „ „ 1913
4,76 % „ „ 1914

Gegen den stärksten Einwand, der immer gegen die Kartelle erhoben wird, daß sie

geeignet seien, auf Kosten der Verbraucher die Preise hochzuhalten und die unter ihrem Schutz arbeitenden Werke nicht zur Ermäßigung ihrer Erzeugungskosten zu zwingen, liefert die Tätigkeit des Roheisen-Verbandes jedenfalls ein nicht zu widerlegendes Material. Für die Stellung der Syndikate im Wirtschaftsleben und zum Staat ist das von größter Bedeutung. Klotzbach kennzeichnet dann auch am Schluß seiner Ausführungen die Ziele jeder Syndikatspolitik mit den treffenden Worten: „Nicht Anpassung

der Verkaufspreise an die Selbstkosten, sondern Anpassung der Gesteuerungskosten an den erzielbaren Erlös muß letzten Endes das Ziel unserer Wirtschaftsführung sein.“

Die Geschichte des Roheisen-Verbandes vermittelt uns fernerhin wertvolle Einblicke in das Werden, den inneren Aufbau und die Lebensbedingungen dieser wichtigen Organisation. Erst nach mehreren Anläufen setzte sich im Jahre 1903 der Gedanke einer einheitlichen Zusammenfassung der bestehenden regionalen Vereinigungen durch. Die ersten Zusammenschlußbestrebungen gehen allerdings auf die Zeit um 1840 zurück, die rheinisch-westfälischen Werke verhandelten das erstmalig in den 70er Jahren. Zeitweilig befanden sich deren gemeinsame Verkaufsstellen in Düsseldorf.

Wie ein roter Faden zieht sich durch alle Verhandlungen der Kampf der Werke um die Quoten. Das starke Anwachsen der Erzeugung nach 1870 verschob immer wieder das gegenseitige Kräfteverhältnis, die Gründung zahlreicher Werke bedingte neue Verhandlungen und Schwierigkeiten. Ebenso übte die technische Entwicklung in den letzten Jahrzehnten einen bedeutsamen Einfluß auf die Verbandsbildung

aus. Die Erfindung des Thomas-Gilchrist-Verfahrens mit seinen Rückwirkungen auf die Entwicklung Lothringen-Luxemburgs hatte auch eine völlige Umgestaltung der rheinisch-westfälischen Werke zur Folge. Den größten Einfluß übte aber das allmähliche Vordringen des gemischten Betriebes gegenüber den reinen Hochofenwerken aus. Die Angliederung von Zechen und Walzwerken an früher reine Hochofenbetriebe brachte einen immer größeren Teil der Erzeugung in den Selbstverbrauch der Konzerne. Ebenso wie im Kohlsyndikat bestand selbstverständlich das Bestreben, diesen Anteil möglichst aus der Verkaufsquote herauszuhalten. An sich sank dadurch die durch den Roheisen-Verband zum Verkauf gelangende „freie“ Menge im Verhältnis zur Gesamtzeugung. Sie betrug z. B. im Jahre 1926 nur noch 16 %. Der Krieg und die Nachkriegszeit brachten die reinen Hochofenwerke fast völlig zum Verschwinden. Diese Feststellung hat gerade heute besondere Bedeutung, weil man vielfach bei statistischen Vergleichen die Roheiseneinfuhr der Roheisenerzeugung gegenübergestellt sieht. Noch kürzlich wurde der Versuch unternommen, durch diese Gegenüberstellung die Roheiseneinfuhr des Jahres 1925 kleiner erscheinen zu lassen, als sie war¹). Will man die Bedeutung der Roheiseneinfuhr in das deutsche Zollgebiet richtig erfassen, dann muß man die Einfuhrzahlen für Roheisen zu den im freien Markt zum Verkauf gelangenden Mengen in Beziehung bringen, da der übrige Teil des Roheisens zu Stahl und Walzwerkserzeugnissen weiterverarbeitet wird. Es ergibt sich dann für das Jahr 1925 eine Quote der Einfuhr von 11 % des Gesamtabsatzes.

Als Eigenart des Roheisen-Verbandes ist sein Bestreben zu verzeichnen, die Roheisenversorgung für das gesamte innerdeutsche Marktgebiet vorzunehmen. Die Verbandsleitung hatte richtig erkannt, daß die Stellung eines Syndikats innerhalb der Volkswirtschaft durch die Einstellung auf die Erfordernisse der Verbraucher sehr gestärkt werden kann. Nach dem Ausscheiden der lothringisch-luxemburgischen Werke, des Saargebiets und später des polnischen Teils von Oberschlesien mußte für das deutsche Marktgebiet mit vorübergehender Roheisenknappheit gerechnet werden. Die durch Kohlenknappheit und Streiks verminderte Erzeugung der uns verbliebenen Werke, verbunden mit dem starken Bedarf der Inflationszeit, führte dann auch in den Jahren 1921, 1922 und 1923 dazu, daß der Roheisen-Verband ausländisches Roheisen zukaufen mußte. Mit diesen Geschäften waren, weil sie in Devisen abgeschlossen werden mußten, selbstverständlich Verluste verbunden. Es gelang aber dadurch, den deutschen Markt einigermassen in der Hand zu behalten. Schon dieses Beispiel zeigt, welcher außergewöhnlichen Belastung der Verband in der Nachkriegszeit ausgesetzt war. Die Schwierigkeiten begannen mit dem Ausscheiden der südwestlichen

Werke und wurden verschärft durch die Konzernbildung. Sie führten zu einer Umbildung des Verbandsvertrages, durch welche die bis dahin festen Beteiligungsquoten in veränderliche umgewandelt wurden. Was das in der damaligen Lage bedeutete, kann nur der ermessen, der die Schwierigkeiten einer Syndikatsbildung aus eigener Erfahrung miterlebt hat. Es bleibt eines der größten Verdienste von Klotzbach, daß es ihm durch Anpassung an die gegebenen Verhältnisse gelungen ist, das Auseinanderfallen des Verbandes zu vermeiden.

Die richtige Voraussicht, daß der deutschen Eisenindustrie auch wieder andere Zeiten beschieden sein würden, ließ schon damals die spätere Wiederherstellung des früheren Zustandes als möglich erscheinen. In der Tat wurden dann auch bei der Neubildung der Eisenverbände 1924/25 wieder feste Quoten eingeführt. Die Stellung eines großen Syndikats zu den Fragen der Wirtschaftspolitik wird immer besondere Beachtung beanspruchen können. Es ist selbstverständlich, daß ein Verband, dessen Preispolitik sich immer die größte Mäßigung auferlegt hat, sich nicht mit Maßnahmen, wie sie seinerzeit der Eisenwirtschaftsbund durchführte, befreunden und abfinden konnte. Dieses Gebilde wurde mit Recht als bürokratischer Parasit inmitten einer Wirtschaft empfunden, die sich selbst leiten wollte und konnte. Ebensowenig kann er den Bestrebungen beipflichten, die darauf ausgehen, durch die im Herbst 1923 erlassene Kartellverordnung die Disziplin der Syndikatsmitglieder zu lockern. Klotzbach kann die Einwände gegen die jetzige kartellfeindliche Politik mit so starken Gründen aus eigener jahrzehntelanger Erfahrung belegen, daß seinen Darlegungen ein besonderes Gewicht zukommt.

Die Stellung zur Zollpolitik ist gegeben durch die Grundlagen, auf denen der Verband errichtet wurde. In besonders eingehender Darstellung wird die Frage der Erzeugungskosten in den verschiedenen Ländern behandelt und aus ihr die Notwendigkeit der Eisenzölle gerechtfertigt. Die besonderen Fragen, die in allerjüngster Zeit im Zusammenhang mit der Bildung internationaler Vereinbarungen zur Lösung heranreifen, konnten eine Berücksichtigung selbstverständlich noch nicht finden. Das von Klotzbach entworfene Bild der Erzeugungsbedingungen der deutschen Hochofenwerke gibt aber wertvolle Fingerzeige für den Rahmen, der bei allen Abmachungen handelspolitischer Natur innegehalten werden muß.

Das Wort von Hugo Stinnes, daß nichts in der Wirtschaft zustande kommt ohne die Männer, die es machen, gilt auch für die Syndikate. Es war deshalb auch ein glücklicher Gedanke, dem Werk die Bilder der verschiedenen Vorsitzenden des Verbandes einzufügen. In einer späteren Ausgabe des Buches wird aber eine Ergänzung nachzuholen sein durch Hinzufügung des Bildes des früheren Leiters und jetzigen Vorsitzenden des Roheisen-Verbandes, dem wir die vorliegende tiefgründige und bedeutungsvolle Arbeit zu verdanken haben.

Dr. M. Schlenker.

¹ Vgl. Magazin der Wirtschaft 2 (1926) S. 197/201.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Das Schmelzen von Grauguß im elektrischen Ofen.

Der obige Aufsatz von E. Richards¹⁾ enthält einige Hinweise, die metallurgisch unklar erscheinen. In erster Linie sei auf die Stelle hingewiesen, an der es heißt: „Das über Schwefel Gesagte bezieht sich in fast gleichem Maße auch auf den Phosphorgehalt, der ebenfalls stark verringert werden kann.“

In den beschriebenen Schmelzverfahren handelt es sich für den basischen Elektroofen um drei Arbeitsverfahren: 1. Vorschmelzen von Grauguß im Kuppelofen und Füllung der Schmelze in den Elektroofen zur Nachbehandlung, 2. Niederschmelzen von Graugußabfällen und Spänen im elektrischen Ofen selbst, und 3. Schmelzen von Stahlschrott mit gleichzeitiger Kohlung während des Schmelzvorganges im Elektroofen.

In diesen drei Verfahren ist wohl die Unmöglichkeit einer Entphosphorung gegeben. Der Verfasser weist auch auf die unter 3 erwähnte Arbeitsweise beständig darauf hin, wenn er sagt: „Bei sachgemäßer Durchführung dieses Verfahrens wird der ohnehin geringe Schwefelgehalt des Einsatzes bedeutend erniedrigt, der Phosphorgehalt bleibt derselbe.“

Es kann sich demnach bei der eingangs angeführten Entphosphorung wohl nur um einen Irrtum handeln. Ferner steht die Behauptung der im sauren Elektroofen praktisch unmöglichen Sauerstoffentfernung mit den bisherigen Erfahrungen in Widerspruch. Der Verfasser schreibt dann weiter: „Elektroöfen können zum Schmelzen von Grauguß mit basischem und saurem Futter versehen werden, doch ist in technischer Hinsicht wenigstens das basische Verfahren dem sauren bei weitem überlegen ...“ und sagt schließlich: „In sauer gefütterten Öfen ist eine Reinigung des Gußeisens von Schwefel, Phosphor und Sauerstoff praktisch unmöglich ...“

Dem steht zunächst wohl gegenüber, daß die hohe Kohlenstoffkonzentration des Gußeisens, die Temperatursteigerung und die Reaktionszeit im elektrischen Ofen Gelegenheit geben, eine Verringerung des Sauerstoffgehaltes durch das Streben nach einem Gleichgewichtszustande zu erreichen. Für die saure Fütterung kommt weiter die gerade wieder in letzter Zeit vielfach besprochene Einwirkung des Siliziums im Entstehungszustand zur Sauerstoffbindung in Betracht. Es wäre demnach von großem Wert, wenn Oberingenieur Richards den Beweis für seine oben angeführten Behauptungen erbringen würde.

Kapfenberg, im März 1926.

Dr.-Ing. F. Leitner.

* * *

Wenn ich in meiner Arbeit über das Schmelzen von Grauguß im elektrischen Ofen bezüglich der Einwirkung der Schmelzbedingungen auf den Phosphor-

gehalt des Einsatzes die Redewendung benutzt habe, daß das über Schwefel Gesagte sich in fast gleichem Maße auch auf die Phosphorgehalte bezieht, so ist dies insofern qualitativ aufzufassen, als das Verhältnis der zur Entfernung gelangenden Phosphormengen zu den Gesamtphosphorgehalten nicht das gleich günstige ist, wie es für die Schwefelgehalte tatsächlich besteht. Wenn der Schwefelgehalt des Kuppelofeneisens z. B. von 0,156 % im Laufe von knapp 30 min auf 0,08 vermindert werden kann, so wird der Phosphorgehalt, besonders bei hohen Flußspatzschlägen zur Schlacke, von 0,13 % auf 0,10 bis 0,9 % heruntergebracht. Während der Vorgang bei der Entschwefelung als einwandfrei geklärt angesehen werden kann, liegen in bezug auf die Phosphorauscheidung — soweit mir als Praktiker bekannt — noch keine endgültigen Beweise für irgendeine der Theorien vor, die besonders in Amerika verschiedentlich vorgeschlagen werden. Der für die Verringerung des Phosphorgehaltes scheinbar notwendige sehr stark basische Ofengang liegt bei der Herstellung synthetischen Eisens nicht vor, so daß hier eine merkliche Entphosphorung des Eisens nicht beobachtet werden kann.

In bezug auf die von Dr.-Ing. Leitner gemachten Ausführungen betreffs der Verringerung des Sauerstoffgehaltes im sauren Verfahren muß ich, obwohl die angeführten theoretischen Gesichtspunkte ohne weiteres einleuchtend sind, auf die in der Praxis gemachten Erfahrungen hinweisen, daß unter normalen Betriebsbedingungen eine nennenswerte Reduktion der Sauerstoffgehalte im sauren Elektroofen — abgesehen von Zufallsergebnissen — nicht stattfindet. Beim sauren Ofenbetrieb wird eben nur auf möglichst schnelle Ueberhitzung des Kuppelofeneisens Wert gelegt. Der Einfluß der Temperatursteigerung auf die möglichen Desoxydationsvorgänge kommt schon deshalb nicht genügend oder gar nicht zum Ausdruck, weil die Erreichung der gewünschten Gießtemperatur mit dem Vergießen zeitlich zusammenfällt.

Berlin, im März 1926.

E. Richards.

* * *

Die Angaben von Oberingenieur Richards von einer Entphosphorung durch Flußspatzschläge bzw. durch stark basische Schlacken im Elektroofen bei Schmelzen dieser Kohlenstoffkonzentrationen sind jedenfalls neu. Es würde daher sehr wertvoll sein, wenn er diese sowie die praktische Unmöglichkeit der Sauerstoffentfernung bei Grauguß im sauren Elektroofen durch entsprechende Versuchangaben bestätigen würde. — Bis dahin halte ich meine eingangs angeführten Einwendungen aufrecht.

Kapfenberg, im April 1926.

Dr.-Ing. F. Leitner.

¹⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 249/54.

Umschau.

Vermeidung des Sprödewerdens von Temperguß.

Nachdem der Temperguß amerikanischer Art mit schwarzer Bruchfläche auch in Deutschland langsam weitere Verbreitung findet, sind auch die Versuche beachtlich, die von der Ohio Brass Co., Mansfield, Ohio, ausgeführt wurden und zu einem neuen Verfahren der Wärmevergütung von Temperguß führten, über die E. Bremer¹⁾ berichtet.

Es ist ein altes Uebel, daß der im Feuer verzinkte Temperguß stark dazu neigt, durch diese Wärmebehandlung hart und spröde zu werden. Schon 1911 riet daher Moldenke, an Stelle des Feuerverzinkens das Sherardisieren anzuwenden. Hierzu wird der geglühte Guß mit Sandstrahl sorgfältig gereinigt, sodann zur Entfernung etwaigen Fetts in Lauge gebracht und danach gründlich mit heißem Wasser gewaschen. Alsdann werden die Abgüsse in Flußsäure gelegt, mit heißem Wasser gewaschen und zur Entfernung der letzten Spuren von Säure in ein kochendes Bad von Zyanidlösung getaucht. Die gut getrockneten Stücke gelangen dann in die Sherardisieretrommeln, umgeben von Lagen aus Zinkstaub, wo sie

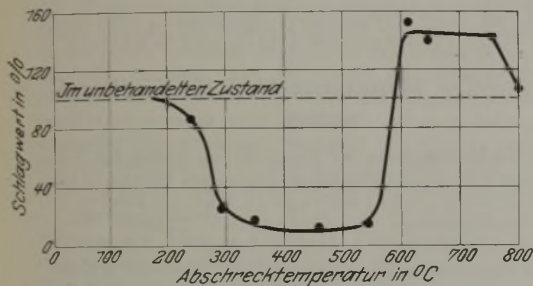


Abbildung 1. Abhängigkeit der Schlagfestigkeit von der Abschrecktemperatur.

unter langsamer Drehung der Trommeln $5\frac{1}{2}$ st auf 440 bis 450° erhitzt werden. Trotz der niederen Erhitzungstemperatur kommt es auch hierbei vor, daß der Guß spröde wird; das Verfahren ist auch teurer als das alte und ergibt keinen besonders schönen Glanz.

Das Erfordernis, dem Rohguß zur Erreichung der vorgeschriebenen Zugfestigkeit nicht mehr als 2,4 bis 2,5 % C und dafür einen entsprechend hohen Siliziumgehalt zu geben, scheint die Neigung des Tempergusses, beim Verzinken spröde zu werden, wesentlich zu erhöhen. Zur Erforschung des Übels wurden nach zahlreichen anderen Versuchen auch die folgenden ausgeführt.

Es wurden Proben bei steigender Erhitzungstemperatur abgeschreckt und danach ihre Schlagfestigkeit bestimmt. Hierbei ergab sich zunächst ein Fallen der Schlagfestigkeit mit steigender Abschrecktemperatur bis zu einem Mindestwert bei 400 bis 500°, einer Temperatur, bei der gerade das Verzinken ausgeführt wird. Beim Ueberschreiten dieser Abschrecktemperatur ging jedoch die Schlagfestigkeit wieder in die Höhe und erreichte bei einer Temperatur von 650° einen Wert, der 50 % über dem der unbehandelten Proben lag, wie aus Abb. 1 hervorgeht. Für den praktischen Betrieb ergab sich also folgendes Verfahren, das auch patentiert wurde: Der getemperte Guß wird vor dem Verzinken auf 650° erhitzt und abgeschreckt; die Erhitzung beim Verzinken ruft dann keine Sprödigkeit mehr hervor. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung des erzeugten Tempergusses ist: 0,80 % Si, 0,35 % Mn, 0,05 % S, 0,15 % P, 2,75 % C. Durch Erhöhung des Siliziumgehaltes könnte die Zugfestigkeit noch gesteigert werden; hierdurch würde jedoch die Schwierigkeit vergrößert, gesunde Abgüsse zu erhalten. Der Rohguß wird in Glühöfen, die mit Kohlenstaub beheizt werden, 60 st bei 900° in Quarzsand geglüht, nachdem die Öfen so rasch wie möglich auf diese Temperatur gebracht worden sind. Die Abkühlung hat bis zum Unterschreiten der kritischen Temperatur langsam zu erfolgen

mit etwa 3 bis 6°/st. Dann werden die Ofentüren geöffnet und nach Abkühlen auf Handwärme die Glühöpfe aus dem Ofen gefahren und entleert.

Die getemperten Abgüsse werden sodann an dem einen Ende der zwei sich langsam drehenden Trommelöfen (Abb. 2) aufgegeben und in diesen auf 650° erhitzt. Die Gußstücke gelangen allmählich zu dem anderen Ofenende und fallen dort in eine Trommel mit heißem Wasser von 70°. Durch die langsame Drehung dieser Trommel werden die Abgüsse selbsttätig aus dem Wasser heraus in untergestellte Kisten befördert. Die Erhitzung erfolgt durch einen am Austrittsende in der Drehachse befindlichen Oelbrenner. Der Oelverbrauch beträgt etwa 36 l/st bei einer Durchsatzmenge von etwa 1000 kg/st.

Außer diesen beiden Trommelöfen, von denen der kleinere 4,6 m, der größere 6,1 m Länge hat, steht auch noch ein feststehender Muffelofen zur Verfügung, der sich von diesen nur dadurch unterscheidet, daß sich in ihm die Gußstücke nicht selbsttätig weiterbewegen, sondern von Hand vorwärts gestoßen werden müssen. Dies geschieht in Mengen von 136 kg, wobei von einem jeden solchen Teil laufend eine Probe entnommen wird. Diese wird mit dem Handhammer auf ihre Güte geprüft; eine zu niedrige

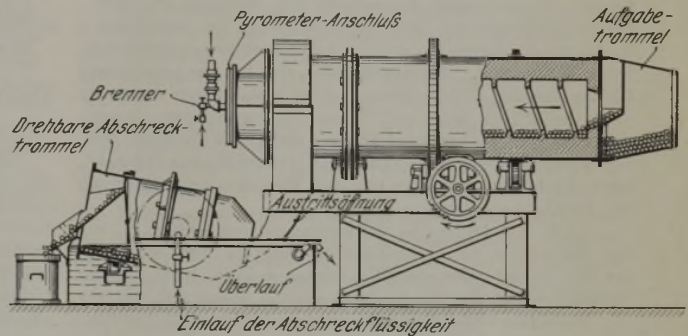


Abbildung 2. Drehbarer Glühofen mit Abschreckvorrichtung.

Temperatur bewirkt Sprödigkeit, eine zu große Erhitzung ein Auflösen der Temperkohle und dadurch Härte. Diesem „Veredlungsvorgang“ wird bei der genannten Firma seit zwei Jahren aller Temperguß in einer Gesamtmenge von über 8000 t unterworfen, auch wenn er nicht verzinkt wird. Auch die Bearbeitbarkeit soll hierdurch erleichtert werden, da angeblich ein gleichmäßigeres Erzeugnis erhalten wird. Es ist auch gefunden worden, daß Temperguß, der durch Verzinken oder andere Ursachen spröde geworden ist, durch diese Wärmebehandlung wieder gute Eigenschaften erhält. Die Versuche wurden auch auf Temperguß mit ganz anderer Zusammensetzung z. B. mit einem Phosphorgehalt bis zu 0,35 % und einem Siliziumgehalt bis zu 1,60 % mit bestem Erfolg angewandt. Dr.-Ing. Rudolf Stotz.

Arbeitsweise von Lichtbogen-Elektrostahlöfen¹⁾.

Bei dem Entwurf und der Ausführung von Elektrostahl-Anlagen mit Lichtbogenöfen wählte man bis etwa zum Jahre 1919 Leerlauf-Elektrodenspannungen von höchstens etwa 120 V. Bei solchen geringen Elektrodenspannungen ergibt sich eine verhältnismäßig geringe Lichtbogenenergie, was lange Schmelzungsdauer und ziemlich hohen Stromverbrauch je t Stahl zur Folge hatte. Auch die ganze Art und Weise der Leitungsführung zwischen Ofentransformator und Ofenklemmen war meistens nicht so ausgeführt, daß Spannungsabfall und Energieverlust in den Leitungen möglichst niedrig waren.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, begann damals, der Spannungsfrage bei Lichtbogenöfen ihre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, und schlug als Folge eingehender Ueberlegungen in dieser Hinsicht im Jahre 1921 beim Umbau eines 6-t-Ofens auf einem der A.-E.-G. nahestehenden Stahlwerk eine Elektrodenspannung von 173 V vor. Kurz darauf wandte sie bei einem Auftrage der Glockenstahlwerke, A.-G., vorm.

¹⁾ Auszug aus dem Ber. Stahlw.-Aussch. (Unterausschuß für Elektrostahlöfen) V. d. Eisenh. Nr. 102 (1926); zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

¹⁾ Foundry 54 (1926) S. 212.

Rich. Lindenberg, Remscheid-Hasten, bei zwei elektrischen Ausrüstungen zu einem 6- bis 7-t. bzw. 4-t.-Ofen eine Elektrodenspannung von 173 bis 191 V an. Man erhielt dadurch ganz vorzügliche Ergebnisse, die sich auch theoretisch vollkommen einwandfrei begründen lassen, wenn man sich die Spannungsfragen eines Lichtbogen-Ofens, insbesondere die Größe der Lichtbogenleistung bei den verschiedenen Elektrodenspannungen, klarmacht; dies läßt sich, kurz zusammengefaßt, etwa wie folgt darstellen.

Für jede gegebene Ofenanlage ist eine bestimmte Spannung kennzeichnend, die, der Anlage bei kurzgeschlossenen Elektrodenspitzen aufgedrückt, in den Elektroden den Strom entsprechend der Nennleistung der Anlage zum Fließen bringt. Man kann diese Spannung zweckmäßig als „Kurzschlußspannung“ der Anlage bezeichnen; sie ändert sich praktisch proportional mit dem Elektrodenstrom. Addiert man geometrisch zu ihr die Lichtbogenspannung, so ergibt sich die Transformatorspannung. Ist letztere gegeben, so zeigt sich also bei Anschwellen des Elektrodensstromes rasches Abnehmen der Lichtbogenspannung. Die Lichtbogenleistung, als Produkt von Elektrodenstrom und Lichtbogenspannung, erreicht demnach bei einem gewissen Strom ihren Höchstwert und nimmt bei weiterem Anwachsen des Stromes ab. Die Kurzschlußspannung der Lichtbogenöfen ist verhältnismäßig groß, oftmals so groß wie die Lichtbogenspannung beim Nennstrom. Man ersieht also, daß bei der gegebenen Ofenanlage das Ueberschreiten eines bestimmten Stromes unwirtschaftlich ist, weil beim Ueberschreiten dieses Stromes die Lichtbogenleistung sinkt. Will man die Lichtbogenleistung aber über den oben erwähnten Höchstwert erhöhen, so hat man nur den Weg der Vergrößerung der Elektrodenspannung.

Auch der elektrische Wirkungsgrad der Anlage, d. h. das Verhältnis von Lichtbogenleistung zu der Leistung, die der Zähler oder das Wattmeter angibt, wird durch Verwenden höherer Elektrodenspannung wesentlich besser.

Dieselben Ueberlegungen gelten übrigens auch für die Zeit des Feinens. Während dieser Zeit wird bei manchen Ofenanlagen eine sehr niedrige Spannung bei verhältnismäßig hohem Elektrodenstrom angewendet. Bei solchen niedrigen Spannungen liegt der Höchstwert der Lichtbogenleistung natürlich noch erheblich tiefer; daher ist bei Anwendung solcher Spannungen die Gefahr, mit Stromstärken zu arbeiten, die längst über jenen des Höchstwertes der Lichtbogenleistung liegen, noch größer, wodurch auch der oft beobachtete große Stromverbrauch für das Feinen zu erklären ist. Man soll also auch während dieses Abschnittes der Schmelzung mit der Spannung nicht niedriger gehen, als es die Rücksicht auf die Haltbarkeit des Gewölbes und der Zustellung erfordert. In der Praxis wird man, um einen möglichst hohen elektrischen Wirkungsgrad zu bekommen, mit der Stromstärke noch etwas unter jener bleiben, die dem Höchstwert der Lichtbogenleistung entspricht.

Es ist richtig, daß die höhere Lichtbogenspannung zufolge ihres längeren Lichtbogens die Haltbarkeit von Zustellung und Gewölbe des Ofens beeinträchtigen kann. Diese ungünstige Einwirkung des längeren Lichtbogens ist aber erst möglich, wenn der Einsatz flüssig geworden ist. Man wird die hohe Lichtbogenspannung daher nur während des Einschmelzens anwenden; während des Feinens würde übrigens die Zufuhr so hoher Leistungen nicht nur nicht notwendig, sondern auch aus metallurgischen Gründen für den Schmelzungsverlauf schädlich sein.

Als praktische Nutzenanwendung dieser Ausführungen ergibt sich für den Stahlwerker somit vor allem die Schlußfolgerung, daß es bei den meisten vorhandenen älteren Lichtbogenanlagen zwecklos ist, durch einfache Steigerung der Stromstärke ohne gleichzeitige Erhöhung der Elektrodenspannung eine Verkürzung der Schmelzungsdauer oder sonst irgend einen wirtschaftlichen Vorteil erreichen zu wollen. Wohl aber wird man bei solchen Anlagen eine erhebliche wirtschaftliche Verbesserung erzielen können, wenn man die elektrische Ausrüstung der Öfen und natürlich auch im mechanischen Teil alles, was mit der Stromführung zusammenhängt, einer Modernisierung in vorstehend aufgeführtem Sinne unterzieht. *E. Riecke.*

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Gießereifachleute.

In den Tagen vom 4. bis 6. Juni 1926 hält der Verein deutscher Gießereifachleute in Berlin seine diesjährige Hauptversammlung ab. Es sind folgende Vorträge vorgesehen.

Sonnabend, den 5. Juni, nachmittags 4 Uhr, Aula der Geologischen Landesanstalt (frühere Bergakademie), Invalidenstr. 44:

1. Reichsbahnrat Dipl.-Ing. W. Reitmeister, Kirchmöser: „Ueber die Porosität und die physikalischen Eigenschaften des Rotgusses“.
2. Dr.-Ing. E. H. Schulz, Dortmund: „Ueber die Eigenschaften hochsilizierten Stahles“.

Sonntag, den 6. Juni, vormittags 10 Uhr, Wintergarten des Zoologischen Gartens:

3. Professor Dr.-Ing. E. Piwowsky, Aachen: „Das Schwinden und Wachsen von Gußeisen“.
4. Gießereidirektor Karl Sipp, Mannheim: „Betrachtungen über Gußeisen und Gießereibetriebsfragen“.
5. Dipl.-Ing. Karl Irresberger, Spandau: „Veredlung des Gußeisens durch Rütteln und Schütteln“.

Technischer Hauptausschuß für Gießereiwesen.

In Verbindung mit der Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute findet am Sonnabend, den 5. Juni d. J., vormittags 11 Uhr in Berlin in der Geologischen Landesanstalt (frühere Bergakademie), Invalidenstr. 44, die 10. Hauptversammlung des Technischen Hauptausschusses statt. Auf der Tagesordnung sind außer der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten und Mitteilungen Berichte über laufende Arbeiten der beteiligten Vereine sowie Beschlußfassungen über etwa neu aufzunehmende Arbeiten vorgesehen.

American Foundrymen's Association.

(29. Hauptversammlung am 4. bis 9. Oktober 1925 in Syracuse. — Fortsetzung von Seite 572.)

A. A. Grubb, Mansfield, berichtete über

Die bestgeeigneten Sandmischungen für Kerne.

Bei jedem Kernsand kommt es hauptsächlich auf folgende drei Eigenschaften an: Festigkeit im grünen Zustande, Durchlässigkeit, Festigkeit im getrockneten Zustande. Höchstwerte nach allen drei Richtungen lassen sich nicht mit ein und derselben Mischung erreichen. In Hinsicht auf ihre Eignung als Kernsand sind zwei Grundgemenge zu unterscheiden: Kernsande aus scharfem Sand mit Quarzmehl als Binder, und solche aus scharfem Sand mit Formsand als Binder. Beiden Gemengen wird zur Erhöhung der Festigkeit der Kerne noch ein künstlicher Binder in Form von Oel oder von wasserlöslichen Stoffen zugesetzt. Zahlentafel I zeigt die Beschaffenheit der den Versuchen zugrunde gelegten Sande. Das Quarzmehl enthielt demnach erhebliche Mengen Ton, der aber nur verschwindend geringe Aufnahme-fähigkeit für Farbstoffe zeigte, während den geringen Tonmengen der beiden Formsande eine sehr hohe Farbaufnahmefähigkeit eigen war.

Ein Zusatz von Quarzmehl zu scharfem Sande erhöhte dessen Festigkeit im feuchten Zustande, minderte sie dagegen im trockenen Kerne, so daß zur Erreichung der notwendigen Endfestigkeit ein größerer Oelzusatz erforderlich wurde. Auch die Durchlässigkeit wurde etwas geringer, weshalb der Entlüftung besondere Sorgfalt zu widmen war.

Trotzdem erforderlichen Kerne aus scharfem Sand und Quarzmehl beträchtlich weniger Oelbinder zur Erreichung bestimmter Festigkeitswerte als Mischungen von scharfem Sand und Formsand. Deshalb sind im allgemeinen aus wirtschaftlichen Gründen die reinen Quarzsandkerne vorzuziehen. Der Oelbinder verursacht ein Viertel bis die Hälfte der Gesamtkosten des Kernsandgemenges. Ein erforderliches Mehr oder Weniger an diesem Stoffe

Zahlentafel I. Körnungsgrad, Tongehalt und Farbaufnahmefähigkeit der Versuchssande.

Rückstand	Quarz-	Scharfer	Formsand	
	mehl	Sand	fein	grob
	%	%	%	%
am 6-Maschen-Sieb	0,00	0,00	0,00	0,00
„ 12- „	0,00	0,00	0,00	0,00
„ 20- „	0,00	0,08	0,00	0,21
„ 40- „	0,02	1,44	1,44	2,79
„ 70- „	0,10	60,39	5,46	24,30
„ 100- „	0,16	34,88	27,10	25,28
„ 140- „	0,27	2,51	28,42	17,92
„ 200- „	3,25	0,32	12,98	11,80
„ 270- „	4,89	0,04	9,40	3,91
durch d. 270-Maschen-S.	52,69	0,04	5,40	4,80
Tongehalt	38,62	0,30	9,80	8,99
Farbaufnahmezahl	46	22	404	367

spielt darum bei der Selbstkostenaufstellung eine sehr erhebliche Rolle.

Quarzkerne fühlen sich etwas rauher an als Formsandkerne, sie sind im nassen Zustande weniger bildsam und im trockenen Zustande gegen Stoß und Druck etwas empfindlicher, so daß man bei ihnen mit höheren Bruchzahlen zu rechnen hat. Der Unterschied gegenüber Formsandkernen ist aber nicht allzu groß. Sie sind dafür gegen ungleiches oder zu starkes Stampfen viel weniger empfindlich und lösen sich, was in sehr vielen Fällen von größter Wichtigkeit ist, wesentlich leichter von den Abgüssen ab.

Formsandkerne sind offener, d. h. gasdurchlässiger. Wenn es auf höchste Festigkeit bei gleichzeitig größter Durchlässigkeit ankommt, ist es am besten, scharfen Sand mit Formsand zu mischen, dessen Tongehalt hohe Farbaufnahmefähigkeit besitzt. An Stelle des Formsandes kann auch eine kleine Lehm- oder Tonmenge von hoher Farbaufnahmefähigkeit treten. Die Wirkung solcher Mischungen beruht auf dem sich bildenden, sehr fest haftenden Ueberzuge der einzelnen Körnchen des scharfen Sandes mit kolloidalem Ton, der dem Gemenge hohe Festigkeit verleiht, ohne seine Durchlässigkeit zu beeinträchtigen. Kolloidaler Ton schluckt aber wesentlich größere Mengen des Oelbinders, die Mischungen werden dementsprechend teurer, weshalb man sie nur dort verwenden wird, wo sie eben nicht zu umgehen sind.

Die mehr oder weniger gute Eignung eines Formsandes als Kernbinder oder als Zusatz zu scharfen Sande, der immer die Grundlage jedes Kernsandgemenges bilden soll, läßt sich nur durch die Farbprobe in Verbindung mit einer Untersuchung der Wirkung verschiedener hoher Oelzusätze ermitteln. Im allgemeinen vermag schon die Farbprobe allein auch über den Oelbedarf eines Sandes Aufschluß zu geben. Von zwei Sanden mit gleicher Korngröße und gleichem Tongehalte der Menge nach wird derjenige mit größerer Farbaufnahmefähigkeit zwar höhere Festigkeit im grünen Zustande zeigen, zur Erreichung der gleichen Festigkeit im getrockneten Kerne aber wesentlich größeren Oelzusatzes bedürfen.

Die Festigkeit der Kernmassen im getrockneten Kerne verhält sich umgekehrt wie ihre Farbaufnahmefähigkeit. Um mit gewaschenem Grubensand eine bestimmte Festigkeit im getrockneten Kerne zu erreichen, wird um die Hälfte mehr Oelbinder notwendig als bei Verwendung von Seesand. Die Verwendung der einen oder der anderen Kernsandmischung ist eine reine Rechnungssache. Der Berechnung darf aber nicht nur der Einkaufspreis der verschiedenen Sandsorten zugrunde gelegt werden, sondern es ist seinem größeren oder geringeren Oelbedarf, wie er eben durch die Farbprobe zu ermitteln ist, in vollem Umfange Rechnung zu tragen. In Fällen, wo es auf besonders luftige und gleichzeitig feste Kerne ankommt, wird nicht selten ein Gemenge von Seesand und Formsand in Verbindung mit einer Mischung von Oel und von wasserlöslichem Binder technisch genügen und zugleich wirtschaftlich die beste Lösung bedeuten. C. Irresberger.

George A. Drysdale, Cleveland, sprach über

Die Entschwefelung von Eisen.

Ausgehend von den Erfahrungen, die man in den Vereinigten Staaten in den letzten Jahren auf dem Gebiete der Gußeisenreinigung durch Verwendung geeigneter Flußmittel gemacht hat, behandelte er zunächst ziemlich ausführlich die bekannten schädlichen Einflüsse des Schwefels und der Oxyde auf Gußeisen.

Als schlackenbildende Flußmittel zur Entfernung dieser Fremdkörper im Eisen wurde früher lediglich Kalkstein mit einem Zusatz von Flußspat oder auch Ferromangan verwandt. Mit diesen Zuschlägen wurden keine befriedigenden Ergebnisse erzielt, weil die gebildeten Schlacken infolge ihrer Zähflüssigkeit nicht reaktionsfähig genug waren, nennenswerte Mengen Schwefel und Oxyde aufzunehmen. Zudem habe Kalziumkarbonat eine wesentlich größere Verwandtschaft zu Kieselsäure als zu Schwefel. Versuche, Borax, Natriumnitrit, Magnesium- und Kalziumsalze als Reinigungsmittel zu verwenden, sollen ebenfalls nicht befriedigend gewesen sein. Obgleich Borax ein großes Lösungsvermögen für Oxyde besitzt, bleibt Schwefel durch ihn völlig unbeeinflusst.

Als bestes Mittel zur Entschwefelung und gleichzeitigen Lösung der im Eisen anwesenden Oxyde hat sich eine Mischung von Natriumkarbonat und Natrium- oder Kaliumhydroxyd bewährt; ihr Schmelzpunkt liegt etwa bei 860°. Bei der Temperatur des flüssigen Eisens ist das Mittel äußerst dünnflüssig und infolgedessen äußerst reaktionsfähig. Wird dasselbe auf ein Eisenbad gebracht, so gerät dieses durch die frei werdende Kohlensäure in lebhaftes Kochen, wodurch es mit den einzelnen Teilchen des Bades in innigste Berührung kommt und die Verunreinigungen durch sein niedriges spezifisches Gewicht leicht an die Oberfläche führt. Mit fortschreitender Reinigung wird das Eisen dünnflüssiger, die dünnwandigsten Formstücke laufen sauber aus, und der Guß ist frei von Blasen.

In verschiedenen amerikanischen Gießereien wurden Versuche derart durchgeführt, daß das Reinigungsmittel direkt im Kuppelofen, im Flammofen oder in der Gießpfanne angewandt wurde. Bei den Versuchen im Kuppelofen wurden 0,25 bis 0,50 % des Reinigungsmittels — bezogen auf das Eisengewicht — zugleich mit der üblichen Menge Kalkstein auf jede Koksladung aufgegeben. Zur ersten Ladung gab man die doppelte Menge zu, weil das erste Eisen aus dem Füllkoks immer einen höheren Schwefelgehalt aufnimmt. Bei diesem Arbeitsverfahren soll sich gezeigt haben, daß das Ofenfutter durch die Alkalien nicht in Mitleidenschaft gezogen wird, solange die Alkalität der Schlacke nicht zu groß ist. Der Ofen ging glatter herunter, und das Futter war nach der Schmelzung frei von jedem Schlackenansatz.

Im Flammofen wurden ebenfalls 0,25 bis 0,50 % Entschwefelungsmittel verwandt, und zwar nach vorherigem Abziehen der Schlacke.

Zur Entschwefelung in der Gießpfanne wurde das Reinigungsmittel in dem vorerwähnten Prozentsatz in die Pfanne gegeben und das Eisen darauf abgestochen. Nachdem der Pfanneninhalt sich beruhigt hatte, wurde die Schlacke, die Schwefel und Oxyde aufgenommen hatte, durch Zugabe von pulverisiertem Kalkstein, Kalk oder Kreide verdickt, damit sie sich leichter abziehen ließ. Der Entschwefelungsvorgang in der Pfanne wurde dadurch noch gefördert, daß man auf die Schlackendecke einen Sprühregen von Wasser blies, wodurch das in der Schlacke enthaltene Sulfid zersetzt wurde. Schwefel wurde in Form von Schwefeldioxyd frei, und das Natrium stand zur weiteren Schwefelaufnahme aus dem Eisenbade zur Verfügung.

Drysdale berichtete über die Ergebnisse einer Anzahl von Versuchen, die in den verschiedensten amerikanischen Gießereien durchgeführt wurden. In der Taylors & Boggis Foundry, Cleveland, wurden zu einem Entschwefelungsversuch in der Gießpfanne 85 % Gußbruch und 15 % Roh-eisen gesetzt. Aus Zahlentafel I sind die erzielten Versuchsergebnisse ersichtlich. Die unter A angegebenen Werte stammen von einer Probe des nicht behandelten Eisens,

Zahlentafel 1. Entschwefelungsversuche in der Gießpfanne.

	A	B	C
	%	%	%
Silizium	2,20	2,16	2,05
Schwefel	0,106	0,046	0,038
Phosphor	0,286	0,328	0,340
Mangan	0,360	0,370	0,350
Geb. Kohlenstoff	0,650	0,580	0,570
Graphit	2,600	2,750	2,740

die Werte unter B von dem einmal behandelten und unter C von dem zweimal behandelten Eisen.

Die Schwefelabnahme betrug also 0,060 % bzw. 0,068 %; die übrigen Werte waren ziemlich unverändert geblieben.

Durch weitere Versuche in derselben Gießerei wurden folgende Durchschnittswerte in der Schwefelabnahme erreicht:

	%
Entschwefelung in der Pfanne	0,040
„ im Flammofen	0,020
„ im Kuppelofen	0,030

In verschiedenen anderen Gießereien wurden Entschwefelungsversuche im Kuppelofen in ausgedehntem Maße durchgeführt, wodurch die Schwefelgehalte des Eisens durchweg bis zu 25 % herabgebracht wurden. Zum Schlusse betonte der Redner noch die wirtschaftlichen Vorteile dieses neuen Verfahrens gegenüber der kostspieligen Reinigung des Gußeisens im Elektroofen. Man sei also nunmehr in der Lage, aus einer Gattierung mit 60 bis 80 % Gußbruch und minderwertigem, hochschwefelhaltigem Roheisen durch billige Mittel ein hochwertiges Gußeisen zu schmelzen.

Zu dem Bericht ist zu bemerken, daß die entschwefelnde und oxydlösende Wirkung alkalischer Schlacken auf Eisenbäder bei uns in Deutschland bereits seit Jahren bekannt ist. Für dieses Reinigungsverfahren hat R. Walter, Nürnberg, seit einigen Jahren sowohl in Deutschland als auch in den Vereinigten Staaten die patentamtlichen Schutzrechte erworben. Dieses Patent scheint in Amerika nicht beachtet worden zu sein; so erklärt es sich auch, daß die deutschen Gießereien schon früher als die Amerikaner durch die Verwertung dieser Kenntnis wesentliche Vorteile genießen konnten. Von förderndem Einfluß für das Verfahren war hierbei noch der Umstand, daß in den deutschen Gießereien im Gegensatz zu den amerikanischen der Kuppelofenvorherd fast allgemein Verwendung findet, in dem man die Reinigung ohne große Wärmeverluste ausführen konnte.

Abweichend von dem deutschen Verfahren nach Walter ist allerdings die Verwendung des Reinigungsmittels direkt im Kuppelofen. Die bei uns in dieser Hinsicht angestellten Versuche ergaben derart geringe Entschwefelungen, daß sie innerhalb der zulässigen Fehlergrenze bei der analytischen Schwefelbestimmung blieben. Es soll jedoch nicht in Abrede gestellt werden, daß durch Zusatz von Alkalien und Alkalikarbonaten im Kuppelofen die Schlacke dünnflüssiger und reaktionsfähiger in bezug auf Lösen von Oxyden, vor allem von Kieselsäure wird, wodurch der ganze Schmelzvorgang gefördert wird.

F. Bardenheuer.

Einige grundlegende Beziehungen bei der Herstellung von Gußeisen, Schweißeisen und Stahl

machte J. E. Fletcher, Birmingham (England), zum Gegenstand eingehender Betrachtungen¹⁾.

Behandelt werden:

1. die Ursachen für die Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung und dem Gefügebild des Gießerei-roheisens;

¹⁾ Der Vortrag wurde in Amerika als 4. Austauschvortrag der Vereinigung der britischen Gießereifachleute gehalten. Fletcher ist zur Zeit als technischer Berater im Beirat der englischen Studiengesellschaft zur Erforschung des Gußeisens tätig, nachdem er zwei Jahre ihr Geschäftsführer war.

2. die Einwirkung des Umschmelzens auf die Roheisenstruktur und die Beziehungen zwischen dem endgültigen Gefüge von Gußeisen, Schweißeisen und Temperguß zum ursprünglichen Roheisengefüge;
3. die Bedeutung der Schlacken und ihre Zusammensetzung;
4. die Beziehung der Gefügezusammensetzungen von Gußeisen, Schweißeisen, Temperguß und Stahl;
5. die Verhüttung von Schrott und die Bedeutung einer verstärkten Schrottverhüttung für die Herstellung von hochwertigen Eisen- und Stahlsorten.

Ausgehend von der Tatsache, daß Roheisensorten von gleicher chemischer Zusammensetzung sich sehr verschieden bei der Weiterverarbeitung verhalten können, sucht Fletcher die Ursache für diese Unterschiede in einer langen Reihe von Gründen, die so ziemlich alle Einflüsse umfassen, die im Hochofenbetriebe vorkommen können. Der Berichterstatter behält sich vor, demnächst an dieser Stelle auf diese Ausführungen zurückzukommen, und wird auf Grund eigener Forschungen eine neue Erklärung für diese bisher zu wenig beachteten Roheiseigenschaften geben. Fletcher hat richtig erkannt, daß die chemische Analyse ebensowenig wie die Beurteilung des Bruchaussehens für eine umfassende Begutachtung von Roheisen ausreicht, sondern erst die gleichzeitige Berücksichtigung des Gefügebildes weitere Klarheit bringt.

Seine 20jährigen Beobachtungen und Erfahrungen hat der Verfasser in einem Gefügeschaubild (Abb. 1) zu-

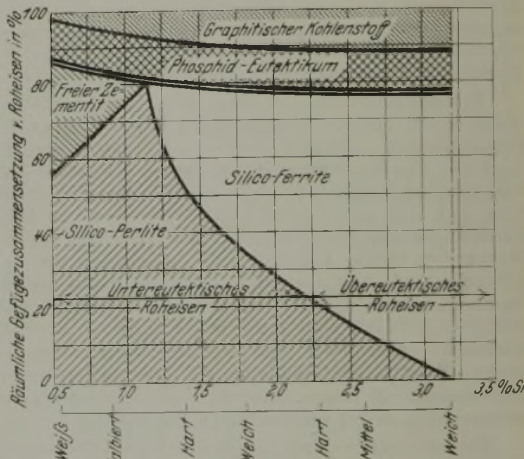


Abbildung 1. Gefügezusammensetzung einer Roheisenreihe von nachstehender Zusammensetzung:

Ges.-C	Graph.-C	Geb.-C	Si	Mn	S	P
3,4	2,8	0,6	0,55	0,70	0,30	0,70
bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis
3,6	0,2	3,4	3,25	1,10	0,03	0,75

sammengestellt, dessen Unterlagen jedoch nicht mitgeteilt werden. Nachzuprüfen wäre vor allen Dingen der Verlauf der eutektischen Grenzlinie. Für die Richtigkeit der Annahme, daß das tropfenförmig durch den Kohlen-sack in das Gestell niedergehende Eisen durch reichliche Kohlenstoffaufnahme immer im obereutektischen Zustande in der Düsenbene anlangt und unter dem graphitisierenden Einfluß des Siliziums im Gestell diesen überschüssigen Kohlenstoff wieder abgibt, liegen keine Beweise vor. Die Unregelmäßigkeiten der Zusammensetzung eines Abstieges werden auf den Umstand zurückgeführt, daß der Ausgleich durch Vermischung von über- und untereutektischem Eisen wegen der das Bad durchdringenden Kokssäule erschwert ist. Die Unterlagen für seine Theorien hat Fletcher durch Beobachtungen eines Schweißofens gesammelt.

In dem Abschnitt über die Bedeutung der Schlacke bei der Eisenerzeugung werden die Einwirkungen einer sauren, neutralen und basischen Schlacke auf die chemischen Bestandteile des Einsatzes im Kuppelofen, in der Bessemer- und Thomasbirne sowie im Herdofen er-

örtert. Neue Gesichtspunkte werden nicht gebracht. Dasselbe gilt von den Ausführungen über die Verhüttung von Schrott. Der Verfasser macht auf die Schwierigkeiten aufmerksam, die bei der Herstellung hochwertiger Erzeugnisse durch die Verhüttung von Schrott auftreten können, dessen Zusammensetzung und Eigenschaften nicht immer richtig erkannt werden können. Er ist deswegen geneigt, die Verhüttung von minderwertigem Schrott im Hochofen zu befürworten.

Dr.-Ing. A. Wagner.

A. Hayes und G. C. Scott, Ames, Iowa, berichteten über

Die Katalyse der Kohlenstoffausscheidung aus weißem Gußeisen durch Anwendung von Kohlenoxyd und Kohlendioxyd-Gemischen unter Druck.

Die Verfasser geben zunächst ihrer Verwunderung darüber Ausdruck, daß eine planmäßige Untersuchung über den Einfluß der Ofenatmosphäre beim Temperverfahren bisher noch nicht vorliegt. Diese Feststellung ist auf Unkenntnis der deutschen Fachliteratur der Verfasser zurückzuführen, denn von F. Wüst¹⁾ und seinen Schülern liegen recht bedeutsame Arbeiten über das Tempern in Gemischen aus Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd vor, die von grundlegender Bedeutung auf diesem Gebiet sind und u. a. auch bereits Feststellungen, die in der vorliegenden Arbeit gemacht worden sind, enthalten.

Die Untersuchung behandelt im wesentlichen den Einfluß der Gasatmosphäre auf den Zerfall des freien Eisenkarbids bei hoher Temperatur und die Abscheidung der Temperkohle während der Abkühlung.

Die Versuche wurden auf folgende Weise ausgeführt. Eine zylindrische Probe von etwa 64 mm Länge und 22 mm Durchmesser liegt in feinverteilter Kohle eingebettet in dem elektrisch beheizten Druckofen. Das Gasgemisch wird aus Kohlendioxyd hergestellt, das, einer Bombe entnommen, durch ein mit Kohle gefülltes Rohr geleitet wird. Das Rohr liegt in einem Muffelofen. Bei der Berührung mit der erhitzten Kohle wird ein Teil des Kohlendioxyds in Kohlenmonoxyd umgewandelt, und zwar so weit, als dem Gleichgewichtszustand bei der jeweiligen Temperatur entspricht. Durch Regelung der Ofentemperatur hat man es also in der Hand, ein Gasgemisch mit bestimmten Gehalten an Kohlendioxyd und Kohlenmonoxyd herzustellen. Das Gas wird in zwischengeschalteten zylindrischen Gefäßen mit Chlorcalcium und Phosphor-pentoxyd getrocknet und durch Ueberleiten über Kaliumhydroxyd von einem großen Ueberschuß an Kohlendioxyd befreit. Die Zusammensetzung des Gasgemisches bewegte sich bei den Versuchen zwischen 85 und 95 % CO. Die Apparatur war für Versuchsdrücke bis zu 6 at eingerichtet.

Es wurde versucht, die Zeit zu bestimmen, die nötig war, um bei einer Temperatur von 927° den größten Teil des freien Eisenkarbids bei 1 und bei 5 at Druck zum Zerfall zu bringen. Als Maßstab für die Beurteilung der bei den Versuchen erzielten Wirkung diente das Schlibbild.

Bei der Behandlung bei 927° unter 1 at Druck waren nach 3 st noch einige Reste von freiem Eisenkarbid im Gefüge vorhanden, dagegen war nach vierstündiger Glühdauer alles verschwunden.

Unter sonst gleichen Bedingungen hatte bei 5 at Druck eine zweistündige Behandlung fast die gleiche Wirkung wie die vierstündige bei 1 at. Nach 2 st bei 5 at ist an der Oberfläche etwas mehr Korngrenzen-Zementit zu beobachten als nach 3 st bei 1 at. Ohne Zweifel hat sich aber nach einer 2½stündigen Glühung bei 5 at Druck soviel Temperkohle gebildet wie nach einer vierstündigen Glühung bei 1 at Druck.

¹⁾ H. Becker: Ueber das Glühfrischen mit gasförmigen Oxydationsmitteln. Mitt. a. d. Eisenhüttenm. Inst. der Techn. Hochschule Aachen 4 (1911) S. 43/61. F. Wüst und R. Stotz: Ueber das Tempern mit einer Mischung von Kohlendioxyd und Kohlenmonoxyd. Mitt. a. d. Eisenhüttenm. Inst. d. Techn. Hochschule Aachen 8 (1919) S. 89/98; Ferrum 14 (1916/17) S. 33/43.

Eine gegenteilige Wirkung des höheren Atmosphärendruckes zeigt sich, wenn die Probe bei der Abkühlung das kritische Gebiet durchläuft. Proben wurden wiederum einmal 4 st unter 1 at und einmal 2½ st unter 5 at bei 927° geglüht, so daß in beiden Fällen ungefähr der gleiche Zerfall des freien Eisenkarbids zu erwarten war. Beide Proben wurden durch das kritische Temperaturgebiet von 771 bis 677° mit einer Geschwindigkeit von etwa 11°/st abgekühlt. In der unter 1 at Druck behandelten Probe war, abgesehen von kleinen Resten freien Zementits in der Querschnittsmittle, die Temperkohlebildung vollständig. Im Gegensatz hierzu war in der unter 5 at Druck behandelten Probe, wenn auch viel weniger freier Zementit zurückgeblieben war, die Grundmasse fast noch rein perlitisch. Wiederholungen dieses Versuches unter Abkühlungsgeschwindigkeiten zwischen 3½ und 100°/st innerhalb des kritischen Gebietes ergaben stets eine Grundmasse, die zu 80 bis 100 % aus Perlit bestand. Das Gasgemisch verhindert also unter einem Druck von 5 at die Ausscheidung von Kohlenstoff im kritischen Gebiet. Auf diese Weise läßt sich also durch selbsttätige Begrenzung der Temperkohleausscheidung ein Temperguß mit einem Höchstwert an Festigkeit und etwa 5 bis 8 % Dehnung herstellen.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit sind kurz zusammengefaßt folgende: Durch Anwendung eines Gasgemisches aus Kohlendioxyd und Kohlenmonoxyd unter Druck läßt sich die Zerlegung des freien Eisenkarbids bei 927° in der Hälfte der Zeit erreichen. Bei der Abkühlung wird unabhängig von der Abkühlungsgeschwindigkeit die Temperkohleausscheidung innerhalb des kritischen Temperaturgebietes vollständig verhindert. Daraus ergibt sich ein Verfahren zur Erzeugung von Temperguß mit rein perlitischer Grundmasse.

P. Bardenheuer.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 19 vom 12. Mai 1926.)

Kl. 7 a, Gr. 15, B 117 924. Walzgut von vielkantiger Form für Rohrwalzungen. Theodor A. Becker, Düsseldorf, Bleichstr. 6.

Kl. 7 a, Gr. 15, M 84 488; Zus. z. Pat. 418 002. Walzwerk. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., und Josef Gassen, Düsseldorf-Rath, Wahlerstr. 11.

Kl. 7 a, Gr. 27, F 60 580. Vorrichtung zum Befördern der den Wärmofen seitlich verlassenden Knüppel o. dgl. Friedrich Funke, Mülheim a. d. Ruhr, Aktienstr. 51.

Kl. 7 b, Gr. 7, F 59 202. Luftgebläse zum Stumpfschweißen schmiedeiserner Rohre. Dipl.-Ing. Hans Richard Friderich, Homburg (Saargebiet).

Kl. 10 a, Gr. 30, H 102 155; Zus. z. Pat. 425 168. Verfahren und Vorrichtung zum Austragen des Gutes aus Drehringtelleröfen. Ludwig Honigmann, Bad Tölz.

Kl. 10 b, Gr. 9, G 58 788; Zus. z. Pat. 412 556. Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks aus nach Patent 412 556 hergestellten Brennstoffbriketten. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Kl. 13 b, Gr. 7, O 12 392. Verfahren zur Freihaltung der Dampfkessel, insbesondere der Schiffskessel, von Schlamm- und Steinablagerungen. Julius Ostertag, Stuttgart, Wolframstr. 50.

Kl. 13 b, Gr. 7, O 12 453. Vorrichtung zum Klären von heißem Kesselwasser und zum Mischen desselben mit Rohwasser und Soda. Julius Ostertag, Stuttgart, Wolframstraße 50.

Kl. 13 b, Gr. 11, St 39 824. Luftvorwärmer für Feuerungsanlagen, bei dem die Wärme der Heizgase an Wasser und die im Wasser aufgespeicherte Wärme an die Verbrennungsluft abgegeben wird. Karl Stierle, Mannheim, L 11. 25.

Kl. 13 b, Gr. 37, C 33 473. Dampfkesselanlage mit Wärmespeicher. Christian Christians, Berlin-Wilmersdorf, Berliner Str. 141.

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

Kl. 13 b, Gr. 37, M 91 798. Verfahren zum Betrieb von Speichern zum Ausgleich von Wärmezufuhr oder Leistungsschwankungen bei Dampfanlagen. Dr.-Ing. Fritz Marguerre, Mannheim, Augusta-Anlage 32.

Kl. 18 b, Gr. 13, G 59 496. Verfahren zur Stahlerzeugung in Herdöfen. Johann Grycz, Resita (Großrumänien).

Kl. 21 h, Gr. 23, D 46 099. Vorrichtung zum Abdichten und Kühlen der Elektroden von elektrischen Schmelzöfen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 24 c, Gr. 2, R 62 651. Vorrichtung zur Regelung der Verbrennungsluftmenge einer Feuerung oder zur Regelung eines Gasgemisches. Josef Heinz Reineke, Bochum, Castroper Str. 26.

Kl. 24 c, Gr. 10, W 68 437. Brenner für Gasfeuerungen mit Mischkammern für Gas und Luft. Kurt Weber, Rauxel b. Dortmund.

Kl. 31 c, Gr. 25, S 66 602. Verfahren zum Gießen von Platten o. dgl. aus Kupfer-Zink-Legierungen und ähnlichen Metallen. Dr. Fritz Singer, Nürnberg, Klingenhofstr. 72.

Kl. 49 a, Gr. 15, Sch 73 653. Verfahren zum Nachdrehen der Radsätze von Schienenfahrzeugen. Schweinfurter Präzisions-Kugel-Lager-Werke Fichtel & Sachs, A.-G., Schweinfurt.

Kl. 49 i, Gr. 12, B 116 533. Kappen von Eisenbahnschwellen. Dipl.-Ing. Heinrich Brinkmann, Dortmund, Lindemannstr. 57.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 18 vom 6. Mai 1926.)

Kl. 7 a, Nr. 946 935. Walzgerüst zum Walzen profiliert Hohlkörper. Adolf Knerr, Dortmund, Schüchtermannstr. 46.

Kl. 7 b, Nr. 947 007. Ziehringe, Ziehborne und ähnliche Werkzeuge. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Dortmund, und Eugen Kamp, Dortmund, Markgrafenstr. 35.

Kl. 10 a, Nr. 946 654. Selbstdichtender Koksofen-deckel. H. Wösthoff, Bochum, Friederikastr. 58.

Kl. 12 e, Nr. 946 856. Tragisolator für die Elektroden elektrischer Gasreinigungsanlagen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Nr. 947 238. Einsatzhärtetopf. Etablissements Driver-Harris, Société Anonyme, Paris.

Kl. 18 c, Nr. 947 239. Einsatzhärtetkasten. Etablissements Driver-Harris, Société Anonyme, Paris.

Kl. 24 c, Nr. 947 558. Wirbelstrombrenner für Gasfeuerungen. Gagaf, Gasfeuerungs-gesellschaft, Dipl.-Ing. K. Wentzel & Cie., Frankfurt a. M.

Kl. 24 k, Nr. 947 557. Horizontale Zünd- und Feuerdecke an Feuergewölben. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 60.

Kl. 35 a, Nr. 946 991. Aufhängevorrichtung für Förderkörbe von Aufzügen mit eingebauter Wiegevorrichtung. Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G., vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 35 a, Nr. 947 565. Vorrichtung zur Hub- und Fahrbegrenzung für Hebezeuge und Aufzüge. Klöcknerwerke, A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf, Johann Schmidt, Troisdorf, und Johann Scheibling, Monden-Nord.

(Patentblatt Nr. 19 vom 12. Mai 1926.)

Kl. 1 a, Nr. 948 536. Antriebsvorrichtung für Schüttelherde, Rüttelsiebe, Schüttelaufgaben u. dgl. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 947 681. Vorrichtung zum Ein- und Ausbau der Walzen von Walzwerken. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 c, Nr. 948 165. Rohrabschneider. Eberhard Lorenz, Dresden, Franklinstr. 34.

Kl. 7 c, Nr. 948 171. Schneidbacken für hin- und herbewegte Rohrabschneider. Eberhard Lorenz, Dresden, Franklinstr. 34.

Kl. 7 c, Nr. 947 721. Kombinierte Fräs- und Bördelmaschine für Rohre. Alfred Rost, Leipzig, Sedanstr. 1a.

Kl. 10 a, Nr. 948 471. Mit Drehteller ausgerüstete Schachtaustragvorrichtung für heißes Schüttgut. Thyssen & Co., Akt.-Ges., Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 12 e, Nr. 948 107. Abstützung der Winkeleisenstäbe von rotierenden Desintegratorkörben bei Desintegrator-Gaswaschern. Eduard Theisen, München.

Kl. 12 e, Nr. 948 108. Befestigung der Winkeleisenstäbe der Desintegratorkörbe bei Desintegrator-Gaswaschern, mit Befestigungslappen und Absatz. Eduard Theisen, München.

Kl. 12 e, Nr. 948 109. Vorrichtung zur Einföhrung der Waschflüssigkeit in rotierende Gasreiner, Absorptionsapparate u. dgl. Eduard Theisen, München.

Kl. 12 e, Nr. 948 175. Befestigung der Winkeleisenstäbe der Desintegratorkörbe bei Desintegrator-Gaswaschern, mit zwei Befestigungslappen. Eduard Theisen, München.

Kl. 24 f, Nr. 947 827. Roststab aus Walzmaterial. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 60.

Kl. 24 l, Nr. 947 746. Verbrennungskammer für Staubfeuerung. N. F. Nissen, Mannheim, D. I. 7-8.

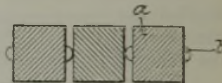
Kl. 31 c, Nr. 947 677. Ausstoßvorrichtung für Gußstücke bei Dauergußformen. Earl Holley, Detroit (V. St. A.).

Kl. 42 k, Nr. 948 553. Formsand-Dichte-Prüfer. Dr. Franz Roll, Würzburg, Oberer Steinbergweg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 423 286, vom 21. März 1925; ausgegeben am 29. Dezember 1925. Heinrich Bangert in Düsseldorf. *Walzblock*.

Der Block a erhält einen oder mehrere angegossene Nocken b, die im Ofen die einzelnen Blöcke in einem solchen Abstände voneinander halten, daß die Flammen auch zwischen die Blöcke gelangen können.

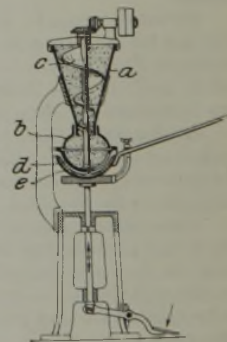


Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 423 287, vom 22. November 1924; ausgegeben am 24. Dezember 1925. Firma Buderussche Eisenwerke in Wetzlar a. d. Lahn. *Förderanlage für Gießereizwecke, insbesondere für Formkasten*.



Die Wagen a laufen mit zwei hintereinander befindlichen Rollen b, die leicht drehbar und beweglich in Kugellagern gelagert sind, auf einer in sich geschlossenen Einschienenbahn c. Durch ein oberes Rollenpaar, das eine höher gelegene Führungsschiene d umschließt, wird jede Kippbewegung des Fahrzeugs vermieden.

Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 423 325, vom 31. Dezember 1924; ausgegeben am 29. Dezember 1925. Gustav Simon und Dr.-Ing. Paul Rütten in München-Gladbach. *Vorrichtung zum Ausschmieren der Gießpfannen*.



Durch einen Fülltrichter a mit Mundstück b und Förderschnecke c, deren Welle unten einen schalenförmigen und auswechselbaren Abstreicher d trägt, wird die Masse auf der Innenwand der Pfanne e verteilt, die auf einem heb- und senkbaren Tisch ruht.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 423 431, vom 3. Juli 1924; ausgegeben am 30. Dezember 1925. Wilhelm Menzel in Kray. *Kokslöschventil*.

Das Löschventil schließt sich selbsttätig, wenn es nicht gebraucht wird. Im Gebrauch öffnet es sich nach Maßgabe seiner Schwenkung, so daß es nur in derjenigen Stellung völlig offen gestellt wird, in der es den Strahl richtig auf den Kokskuchen fallen läßt.

Zeitschriften- und Bücherschau**Nr. 5¹).**

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **■ B ■** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.

Bergbau.

Geologie und Mineralogie. H. Jahns: „Aeußere“ Gangmetasomatose und Genesis der Thüringer Manganerzgänge. Mikroskopische Untersuchungen. Chemische Konstitution und Herkunft der Erzlösungen. Schriftumsverzeichnis. [Jahrb. Geol. Landesanst. 45 (1924) S. 98/118.]

Lagerstättenkunde. Erich Krenkel: Die Eisenerze Europas. Uebersicht über die Erzvorräte derverschiedenen Erzgebiete in den einzelnen europäischen Staaten, die insgesamt zu über 13 Milliarden t angegeben werden. [Naturwiss. 14 (1926) Nr. 10, S. 173/83.]

A. Hasebrink: Das Eisenerzvorkommen von Wabana. Geographische Lage. Geologische Verhältnisse und Entstehung des Eisenerzlagers. Beschaffenheit des Erzes. Gewinnungs- und Transportverhältnisse. Vorratsberechnung. [Glückauf 62 (1926) Nr. 18, S. 553/61; vgl. Ber. Erzaussch. V. d. Eisen. Nr. 11.]

Olin R. Kuhn: Lothringer Eisenerzlagerstätten.* Vorkommen und Zusammensetzung der Erze in den einzelnen Gebieten. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 4, S. 158/61.]

Erwin Kittl: Ueber den neuesten Stand der Eisenerzfrage Argentiniens. Uebersicht über ältere Ergebnisse. Die Lagerstätten von Amanao und Tinogasta. Allgemeine wirtschaftliche Bemerkungen. [Z. prakt. Geol. 34 (1926) Nr. 4, S. 57/61.]

Brennstoffe.

Allgemeines. M. Dolch: Ueber den Gasgehalt verschiedener fester Brennstoffe zur Kennzeichnung der Verbrennlichkeit und des Verhaltens im Feuer. Angabe von Gasmenge, -zusammensetzung und -heizwert zur näheren Kennzeichnung einer Kohle. Beispiele. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 9, S. 133/9.]

Steinkohle. K. Reinhardt: Untersuchung der Feinkohlen und Regeln für ihre wirtschaftliche Aufbereitung.* Korngrenze der Waschbarkeit auf Setzmaschinen. Zusammensetzung der Feinkohle nach Korngrößen. Staubabsaugung. Aufstellung von Aschengehaltskurven. Schichtung einer Kohlenmenge nach dem Aschengehalt und Folgerungen für das größte Ausbringen. Ausbringen und Aschengehalt bei Mischung von mehreren Kohlenarten. Verbindung von Setzmaschinen und Flotation. Betriebsergebnisse. Zusammenfassung der aufgestellten Regeln. [Glückauf 62 (1926) Nr. 16, S. 485/96; Nr. 17, S. 521/8. Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 16, S. 521/7; Nr. 18, S. 603/8; Nr. 20, S. 664/8.]

Hans Broche: Neuere Arbeiten über den Bergiusprozeß und die chemische Struktur der Kohlen. Angaben über Grenztemperaturen für verschiedene bei der Hydrierung entstehende Verbindungen. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 9, S. 140/1.]

Minderwertige Brennstoffe. Pierre Appell, Secrétaire général de l'Office Central de Chauffage: Les Économies de combustibles: Combustibles inférieurs et de remplacement. (Avec 45 fig.) Paris: Gauthier-Villars & Cie., Masson & Cie. 1926. (V, 203 p.) 8°. 20 Fr. (Encyclopédie Léauté, 2^e série.) **■ B ■**

Verkoken und Verschwelen.

Allgemeines. Taschenbuch für Gasanstalten, Kokereien, Schwelereien und Teerdestillationen 1926. Unter Mitwirkung erster Fachleute hrsg. von Dr.

¹) Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 573/88.

H. Winter, Bochum. Mit 86 Abb. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (Kalendarium u. 391 S.) 8°. Geb. 9,80 G.-M.

■ B ■

F. Schick: Ueber die Entwicklung der Kohlenveredelung. Die Notwendigkeit der Vergrößerung der Oelerzeugung bei der Entgasung führt zu neuen Verwendungen des Halbkokes, vornehmlich zur Vergasung und Hydrierung. Wirtschaftlichkeit der Hydrierungsverfahren und der Herstellung synthetischer Oele. [Braunkohle 24 (1926) Nr. 49, S. 1065/71.]

Koks und Kokereibetrieb. H. Winter: Die thermische Analyse der Verkokung.* Versuchsordnung. Ergebnisse bei der Untersuchung von Buchenholz, Gagat, Kesselkohle, gepreßter Kokskohle und Koks zur Feststellung der Wärmetönungen in den einzelnen Phasen. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 8, S. 117/23.]

C. Still: Bestimmung des Wärmeverbrauchs bei der Verkokung. Fehler bei der allgemein üblichen Aufstellung von Wärmebilanzen bei dem Verkokungsvorgang. Begriffsbestimmung der Entgasungswärme durch Energiegleichungen. Einfluß der Entgasungswärme auf den Heizgasverbrauch bei der Verkokung. [Glückauf 62 (1926) Nr. 15, S. 453/8.]

William P. Ryan: Geschwindigkeit des Fortschreitens der Erweichungszone im Koksofen.* Der Verkokungsvorgang. Einfluß der Temperatur. Oertlicher und zeitlicher Temperaturverlauf. Gasdurchgangswiderstand bei verschiedenen Temperaturen. Die Gesetze der Wärmeübertragung bei den Verkokungsvorgängen. Wärmeleitfähigkeit von Koks und Kohle. [Fuel 5 (1926) Nr. 4, S. 150/7.]

H. Kerr: Koks und Koksgefüge. Untersuchungen über Koksbeschaffenheit und -gefügeaufbau. Erörterung. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3032, S. 613.]

H. Kuhn: Zur Frage der modernen Koksofenbeheizung.* Einstufige Koksofenbeheizung. Mehrstufige Beheizung, Bauart Still. Höhentemperaturen und Wärmeverbrauch ein- und mehrstufig beheizter Koksöfen. Feuerungstechn. 14 (1926) Nr. 12, S. 142/5; Nr. 13, S. 156/8; Nr. 14, S. 169/71; Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 4, S. 231/4.]

Wilbert J. Huff: Die Entstehung von Schwefelkohlenstoff bei der Verkokung von Kohle.* Bildung und Entfernung von Schwefelkohlenstoff. Versuchsordnung zur laboratoriumsmäßigen Untersuchung der Vorgänge. Einfluß der Verkokungsgeschwindigkeit auf die Schwefelkohlenstoffbildung. Weitere Untersuchungen. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 4, S. 357/61.]

Schwelerei. Der Schwelofen der „Kohlenveredelung“, G. m. b. H.* Beschreibung eines lotrechten Drehofens, der sich durch großen Durchsatz, geringen Kraft- und Unterfeuerungsbedarf auszeichnet und eine der Laboratoriums-Schwelanalyse vollständig gleichkommende Ausbeute liefert. [Gas Wasserfach 69 (1926) Nr. 18, S. 363/5.]

Arthur H. Lymn: Betrachtungen über die Wirtschaftlichkeit der Tieftemperaturverkokung. Verwendungsgebiete und Bedarf an Erzeugnissen, die bei der Tieftemperaturverkokung gewonnen werden. Fortschritte in der Entwicklung in Deutschland und in andern Ländern. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3025, S. 332.]

G. Agde u. G. Gözl: Beiträge zur Kenntnis der Ursachen der Teerausbeuteunterschiede bei der Verschwelung von Rohbraunkohle. Fraktionierte Destillation im Versuchs-drehofen. Bestimmung von Entgasungswärmen. Schwelversuche bei verschiedenem Wassergehalt und Korngröße. Zusammenfassung. [Braunkohle 25 (1926) Nr. 1, S. 1/8; Nr. 2, S. 25/31.]

David Brownlie: Tieftemperaturverkokung nach dem Staveley-Verfahren.* Wesen des Verfahrens. Vereinigte Innen- und Außenbeheizung. Betriebsanordnung. Ausbringen an Haupt- und Nebenerzeugnissen. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3031, S. 576/7.]

Nebenerzeugnisse. Franz Fischer und Hans Tropsch: Die Erdölsynthese bei gewöhnlichem Druck aus

den Vergasungsprodukten der Kohlen.* Verwendete Katalysatoren. Zusammensetzung des Ausgangsgases, Wassergas. Reaktionstemperaturen. Strömungsgeschwindigkeit. Gewinnungsart und Zusammensetzung der gebildeten Kohlenwasserstoffe. Einfluß von Kondensationsmitteln. Konservierung und Regenerierung der Kontakte. Erzeugnisse, Gasol, Benzin, Petroleum, Paraffin. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 7, S. 97/104.]

Brennstoffvergasung.

Allgemeines. William E. Rice: Relativer Wert von Kohlenoxyd und Wasserstoff im Generatorgas.* Heizwerte, Ofenwirkungsgrad und Flammentemperaturen bei Gemischen von Kohlenoxyd und Wasserstoff. Einfluß von Wasserdampf. Einwirkung auf die feuerfesten Steine. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 2, S. 151/62.]

Gaserzeuger. R. Bränlich: Ein neuartiger beweglicher Rost.* Bauart und Wirkungsweise des Sauvageot-Rostes, daraus um ihre Längsachse drehbaren, zylindrischen Roststäben besteht, die gleichzeitig als Schlackenbrecher dienen. [Centralbl. Hütten Walzw. 30 (1926) Nr. 12, S. 126/7.]

Gaserzeugerbetrieb. F. S. Bloom: Gaserzeugerbetrieb.* Einfluß der Luft- und Dampfzufuhr auf die Leistung von Gaserzeugern und die Beschaffenheit des erzeugten Gases. [Fuels and Furnaces 3 (1925) Nr. 11, S. 1227/30.]

Nebenerzeugnisse (Tieftemperaturvergasung). H. Wöbling, Dr., a. o. Prof. a. d. Techn. Hochschule zu Berlin-Charlottenburg: Die Hydrierung mit besonderer Berücksichtigung der Brennstoffe und ihrer Destillationsprodukte. Mit 15 Abb. im Text. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (4 Bl., 103, S.) 8°. 7,50 G.-M., geb. 9,30 G.-M. (Kohle, Koks, Teer. Hrsg. von Dr.-Ing. J. Gwosdz. Bd. 8.) — (In der Einleitung:) Begriffserklärung der Hydrierung und allgemeine Uebersicht über die Vorgänge bei der Hydrierung; Hydrierung ohne Katalyse; katalytische Hydrierung (im allgemeinen und Beschreibung der besonderen Verfahren); technische Anwendung der katalytischen Hydrierung (im allgemeinen und in ihren einzelnen Verfahren); Namen-, Sach- und Quellschriften-Verzeichnis. ■ B ■

Kohlenstauvergasung. Die Gyro-Vergasung.* Beschreibung des Gyro-Vergasers. Der Kohlenstaub wird mit großer Geschwindigkeit zur Kohlenstaubeheizung von Wasserrohrkesseln tangential eingeblasen. Betriebsergebnisse. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3019, S. 58/9.]

Feuerfeste Stoffe.

Herstellung. Fred Brand: Entlüftung als ein Verbesserungsfaktor beim Trocknen der Tone. Theorie des Einflusses der in Poren eingeschlossenen Luft auf die Trocknung der Tone. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 4, S. 189/96.]

Prüfung und Untersuchung. W. Miehler: Die Temperaturmessung beim Druckerweichungsversuch an feuerfesten Baustoffen.* Vergleich der Genauigkeit verschiedener Temperaturmeßverfahren. Größte Genauigkeit wird beim Anvisieren des Prüfkörpers von außen durch ein hochfeuerfestes, mit totalreflektierendem Prisma verschlossenes Rohr erreicht. [Tonind.-Zg. 50 (1926) Nr. 32, S. 563/7.]

M. C. Booze: Die Wichtigkeit der Prüfung feuerfester Steine.* Chemische Analyse, Erweichungspunkt, Feuerstandsfestigkeit und Abschreckprüfung. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 2, S. 175/8; Nr. 3, S. 281/5.]

Verhalten im Betrieb. Sandford S. Cole: Eigenschaften von Silikasteinen für Koksofenkammern.* Verhalten von Silikasteinen aus verschiedenen Rohstoffen im Betrieb. Geringe Aenderung der chemischen Zusammensetzung und der Porosität. Verwandlung von Quarz in Cristobalit und Tridymit. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 4, S. 197/202.]

Feuerfester Ton. Alex von Baranoff: Ueber die Plastizität des Tones.* [Z. techn. Phys. 7 (1926) Nr. 2, S. 76/84; Nr. 4, S. 191/6.]

Saure Steine. P. B. Robinson: Die Verwendung von feuerfestem Silika-(Dinas-) Material.* Eigenschaften von Silikasteinen. Verhalten beim Erwärmen: Ausdehnung, Umwandlungen, Wärmeleitfähigkeit. [Chemistry and Industry, Jan. 1926; nach Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 7, S. 190/1.]

Travers und de Goloubinoff: Beitrag zum Studium der Silikasteine; die dilatometrische Analyse; Untersuchung der Ausgangsstoffe.* Schrifttum. Tridymit, α -, β -Cristobalit und amorpher Quarz und die bei der Umwandlung auftretenden Volumenänderungen. Anwendung auf Silikasteine. Dichtebestimmung. Prüfung und Einteilung der Rohstoffe. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 1, S. 27/47; Nr. 2, S. 100/17.]

Sonstiges. Meredith F. King: Auskleidung von Ofengewölben. Auskleidung von Gewölbesegmenten für Glühöfen durch Ausstampfen mit feuerfester Masse. Geringe Stoff- und Lohnkosten bei größerer Haltbarkeit. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 4, S. 181.]

A. Ernest Mac Gee: Die zum Brennen keramischer Körper erforderliche Wärme.* Bestimmung der spezifischen Wärme mit Differentialverfahren gegen Quarz. Reaktionen der verschiedenen Tone bei 575 und 960°. Zur Erwärmung eines feuerfesten Körpers von 25 auf 1200° sind 510 kcal erforderlich, Ofenwirkungsgrad etwa 35%. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 4, S. 206/47.]

J. Bronn: Geschmolzener Magnesit.* Schmelzpunkte von CaO und MgO sowie der Systeme $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO}$, $\text{CaO} + \text{MgO}$ und $\text{SiO}_2 + \text{MgO}$, $\text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 + \text{MgO}$ und $\text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$. Feuerbeständigkeit von geschmolzenem Magnesit. Verwendungszweck. [Metall Erz 23 (1926) Nr. 4, S. 91/5.]

Feuerungen.

Kohlenstaubeuerung. Kohlenstaubanlage zu Dover.* Einzelmöhlen für jede Feuerung. Feuerung als ovale, mit Leolit ausgekleidete Behälter (Richtung) ausgebildet. Kohlenstaubzufuhr in tangentialer Richtung. Flugasche wird vom Kessel ferngehalten. [Eng. 141 (1926) Nr. 3654, S. 319/20.]

Peabody: Kohlenstaubeuerung für Kessel mit kleinem Verbrennungsraum.* Peabody-Brenner zur Erreichung kurzer Flammen durch innige Mischung von Luft und Brennstoff durch Wirbelung vor dem Brenner. [Marine-Journal 1925, 19. Dez.; nach Wärme 49 (1926) Nr. 18, S. 319/20.]

Magnus Tigerschiöld: Kohlenstaubeuerung und deren Anwendungsmöglichkeiten.* Auf Grund einer Studienreise in den Vereinigten Staaten ausgearbeitet. Zerkleinerung und Trocknung der Kohle. Mahlung, Transport und Lagerung des Kohlenstaubes. Förderungsvorrichtungen bei indirekten Systemen, Brennen und Verbrennungsvorgänge. Anwendungsmöglichkeiten der Kohlenstaubeuerung; ausgeführte Beispiele. [Meddelande av Ingeniörs Vetenskaps Akademien Nr. 54 (1926).]

Wärm- und Glühöfen.

Vergüteöfen. Sam Tour: Ausführung und Betrieb von Salzbadöfen.* Anforderungen mit verschiedenen Beispielen. Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) Nr. 4, S. 553/70.]

Wärmewirtschaft.

Allgemeines. Wärmewirtschaftliche Erfolge im Witkowitz Eisenwerk. [Mont. Rdsch. 18 (1926) Nr. 8, S. 281.]

Wärmetheorie. Heinrich Gröber, Dr.-Ing.: Einführung in die Lehre von der Wärmeübertragung. Ein Leitfaden für die Praxis. Mit 60 Textabb. u. 40 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1926. (IX, 200 S.) 8°. Geb. 12 R.-M. ■ B ■

Abwärmeverwertung. Wilhelm Schuster: Betriebserfahrungen bei der Stahlwerks-Abhitzeanlage der Hütte Donawitz.* [Mont. Rdsch. 18 (1926) Nr. 8, S. 263/70.]

Wärmeisolierungen. E. Hirschbrich: Si-O-Cel, ein amerikanisches Wärme-Isolier-Material. Eigenschaften und Anwendung. [Feuerfest 2 (1926) H. 3, S. 25/6.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Dampfkessel. W. Christ: Die Erhöhung des Dampfkesselwirkungsgrades durch Luftvorwärmer und Ekonomiser.* Gründe für die Verdrängung des Ekonomisers. Erhöhung des Kesselwirkungsgrades durch Ekonomiser oder Luftvorwärmer an Hand verschiedener Beispiele. Bei hoher Speisewassertemperatur, niedriger Rauchgastemperatur und Hochleistungskesseln Verwendung des Ekonomisers ungünstig. Luftvorwärmer und Ekonomiser bei Gichtgasfeuerungen. [Wärme 49 (1926) Nr. 16, S. 273/7; Nr. 17, S. 296/8.]

Luftvorwärmer. Franz Melcher: Heizversuchsergebnisse mit dem Ljungströmschen Luftvorwärmer.* [Mitt. Vers.-Amt 14 (1925) Nr. 1/2, S. 62/70.]

Perry-Luftvorwärmer für Dampfkesselfeuerungen.* Heizelemente aus Blechstreifen sind so angeordnet, daß sie wechselweise dem Abgas und Luftstrom ausgesetzt werden. [Engg. 121 (1926) Nr. 3144, S. 445/7.]

Dampfturbinen. Kurt Thielsch: Die AEG-Turbine im Elektrizitätswerkbetrieb.* Entwicklung der AEG-Turbine. [A-E-G-Mitt. (1926) Nr. 4, S. 133/48.]

G. Forner: Dampfverbrauch und Wirkungsgrad von Dampfturbinen.* Aufstellung empirischer Gleichungen für Dampfverbrauch und Wirkungsgrad von Kondensations-Dampfturbinen auf Grund der bis Ende 1925 bekannt gewordenen Dampfverbrauchsergebnisse. Dampfverbrauchsergebnisse an einer Gegendruckturbine. Berechnung des Wirkungsgrades mit Hilfe der abgeleiteten Formel bei Steigerung des Anfangsdruckes über 20 at. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 15, S. 502/8.]

Rudolf Lorenz: Dampfturbinen mit stark veränderlicher Drehzahl.* Auf Grund von Bremsversuchen an drei kleinen Gleichdruckturbinen wird ein vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung der Leistung, des Drehmomentes und des Wirkungsgrades für alle Drehzahlen angegeben. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 10, S. 314/6.]

Kondensationen. Fr. Gropp: Betriebsfragen in Oberflächen-Kondensationsanlagen für Dampfkraftmaschinen.* [Siemens-Z. 6 (1926) Nr. 4, S. 169/73.]

Gasmaschinen. J. E. James und C. Cook: Verwendung der Gasmaschine in der Eisen- und Stahlindustrie. Vergleich des Kraftbedarfes von Gasmaschine und Dampfturbine bei gleicher Gebläseleistung. Bei Abtitzerverwendung Dampfturbinen für verschiedene Leistungsstufen erforderlich. Wärmewirtschaftliche Ueberlegenheit der Gasmaschine. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3030, S. 525.]

Diesel- und sonstige Oelmaschinen. Gebr. Sulzer, A.-G.: Temperaturverlauf und Wärmespannungen in Verbrennungsmaschinen.* Räumliche und zeitliche Temperaturverteilung in den Zylinderwandungen von Verbrennungsmaschinen. Wärmespannungen beim Anfahren und im Betrieb. Temperaturmessungen an einem Sulzer-Zweitakt-Schiffsmotor. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 13, S. 429/36.]

Wasserturbinen. L. Quantz, Dipl.-Ing., Stettin: Wasserkraftmaschinen. Eine Einführung in Wesen, Bau und Berechnung von Wasserkraftmaschinen und Wasserkraftanlagen. 6., erweit. u. verb. Aufl. Mit 207 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1926. (VI, 164 S.) 8°. 4,80 R.-M. ■ B ■

Elektromotoren und Dynamomaschinen. Fr. Leyerer: Stabile Erregermaschinen für weiten Regelbereich.* (Die Ossannasche Spaltpolmaschine.) [Siemens-Z. 6 (1926) Nr. 4, S. 191/7.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. Elektrische Schalter für Eisen- und Stahlwerke.* Gleichstromkontrollen für Krane. Endausschalter und Hebelkontrollen, Magnetbremsen für Gleich- und Wechselstrom. Walzwerkskontrollen. Geschwindigkeitsregler. Elektrische Schaltanlagen in Hochofen- und Stahlwerken. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3027, S. 386/8; Nr. 3028, S. 428/30; Nr. 3029, S. 488/9; Nr. 3030, S. 526/8.]

Carl Albrecht: Ofentransformatoren.* Vorteile der Oeltransformatoren gegenüber trockenen Transformatoren für Schmelzöfen. Manteltransformatoren der Siemens-Schuckert-Werke. Hochspannungswicklung. Hochstromwicklung und Stromableitungen. [Siemens-Z. 6 (1926) Nr. 4, S. 173/7.]

G. Gut: Schaltkasten zum Schutz von Dreiphasenmotoren.* Motorschalter aus Bimetallstreifen zum Schutz gegen Ueberlastung, Kurzschlüsse usw. Mechanische Wirkung infolge der in dem Bimetall auftretenden Biegungsspannungen (verschiedene Ausdehnungskoeffizienten der einzelnen Bimetallstreifen). [B-B-C-Mitt. 13 (1926) Nr. 4, S. 91/7.]

U. Retzow: Betrachtungen über die Wärmebeständigkeit einiger künstlicher Isolierstoffe.* Begriffsbestimmung für die Wärmebeständigkeit. Abhängigkeit der Wärmebeständigkeit von der spezifischen Wärme und Leitfähigkeit der Probe. Verfahren zur Ermittlung des Verhaltens bei höheren Temperaturen ohne besondere Apparatur. Versuchsergebnisse für verschiedene Isolierstoffe. [E. T. Z. 47 (1926) Nr. 14, S. 409/12, und Nr. 15, S. 443/7.]

Emil Kosack, Dipl.-Ing., Oberstudienrat a. d. Staatl. Vereinigten Maschinenbauschulen zu Magdeburg: Schaltungsbuch für Gleich- und Wechselstromanlagen. Dynamomaschinen, Motoren und Transformatoren, Lichtenanlagen, Kraftwerke und Umformstationen. 2., erw. Aufl. Mit 257 Abb. im Text u. auf 2 Taf. Berlin: Julius Springer 1926. (X, 197 S.) 8°. 8,40 R.-M., geb. 9,90 R.-M. — Die Auflage ist gegenüber der ersten — vgl. St. u. E. 43 (1923) S. 219 — in mannigfachen Einzelheiten eingehender gestaltet; außerdem berücksichtigt sie die vom Verbands Deutscher Elektrotechniker neuerdings festgesetzten Schaltzeichen. ■ B ■

Gleichrichter. R. Schumacher: Zur Frage der Betriebsbrauchbarkeit von Großgleichrichteranlagen.* [E. T. Z. 47 (1926) Nr. 12, S. 354/6; Nr. 13, S. 388/91.]

Rohrleitungen. F. J. Crolius: Zuverlässige Gasventile.* Beschreibung der Bauart und der Arbeitsweise eines zuverlässigen Gasventils für die Rohgasleitung im Hochofenbetriebe. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 4, S. 169/71.]

P. Wiegleb: Die Anlage und Instandhaltung der Rohrleitungen. Anlage und Instandhaltung von Rohrleitungen unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften. Die verschiedenen Ausführungen der Ausgleichvorrichtungen. Bedienung der Rohrleitungen. [Wärme 49 (1926) Nr. 17, S. 291/5.]

Zahnradtriebe. Hermann Hofer: Gehärtete und in der Verzahnung geschliffene Zahnräder aus hochwertigem Stahl.* Berechnung von Zahnrädern. Notwendigkeit der Verringerung des Verzahnungs-Verlustgrades. Flankenformfehler. Wirkung von Formfehlern nach dem Saurerdiagramm. [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 8, S. 353/6.]

Schmierung. Spindel: Die Prüfung der Schmieröle im Hinblick auf Leistung und Abnutzung der Maschinen.* Abnutzungsprüfmaschine Bauart Spindel mit selbsttätiger Aufzeichnung. Prüfung der Schmierfähigkeit unter verschiedener Gleitgeschwindigkeit, Belastung und Temperatur. [Sparwirtsch., Abt. AWB. 3 (1926) Nr. 2, S. B 21/5; Nr. 3, S. B 43/8.]

v. d. Heyden und Typke: Moderne Regenerationsverfahren für gebrauchte Öle. Behandlung gebrauchter Öle mit Fullererde, Alkali und die kombinierte Alkali-Schwefelsäure-Raffination. [Elektrizitäts-wirtsch. 25 (1926) Nr. 406, S. 149/51.]

W. Allner: Die Verdunstung der Mineralöle und ihre Bedeutung für die Praxis der ölbenetzten Luftfilter.* [Z. angew. Chem. 39 (1926) Nr. 1, S. 16/20.]

F. Frank: Beobachtungen über die Ursachen der Veränderung der Schmier- und Isolieröle im Gebrauch. [Erdöl u. Teer 2 (1926) Nr. 16, S. 250/3.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Trennvorrichtungen. Mehrschnittige Blechschere, Bauart De Bergue, für den Gebrauch in Blechwalzwerken.* [Génie civil 88 (1926) Nr. 15, S. 329/32.]

Große Blechtrennmaschine.* Sondermaschine Noble & Lund auf den Redcar Works von Dorman, Long & Co. zum Aushobeln schmaler Blechstreifen. [Eng. 141 (1926) Nr. 3654, S. 326, 332/3.]

J. Reindl: Werkzeugmaschinen und Werkzeuge.* Anwendung der Forschungsergebnisse über günstigste Schneidform, Schnittgeschwindigkeit und Spanquerschnitt in den Werkstätten. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 17, S. 563/8.]

Sonstiges. H. Brasch, Dr.-Ing.: Die Bearbeitungsvorrichtungen für die spanabhebende Metallfertigung. (Eine Systematik des Vorrichtungswesens.) — G. Oehler, Dr.-Ing.: Beiträge zur Wirtschaftlichkeit im Vorrichtungsbau unter besonderer Berücksichtigung der Herstellungsmenge und Art der Vorrichtung selbst. — E. Sachsenberg, Prof. Dr.-Ing.: Versuche über die Wirksamkeit und Konstruktion von Räumnadeln. Mit 248 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1926. (V, 183 S.) 8°. 14,40 R.-M., geb. 15,60 R.-M. (Ausgewählte Arbeiten des Lehrstuhles für Betriebswissenschaften in Dresden. Hrg. von Prof. Dr.-Ing. E. Sachsenberg. Bd. 2.) ■ B ■

Materialbewegung.

Hebezeuge und Krane. R. Ardel: Die „Ardelt-Universal-Schlagwerkkrane“.* Beschreibung eines Gießhallen-Schlagwerkkranes zum maschinellen Zerkleinern und Verladen von Masseisen. Tragfähigkeit, Geschwindigkeiten, Schlagwerkeinrichtung und -arbeitsweise. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 8, S. 246/8.]

Fritz Woeste: Krane mit eigener Kraftquelle.* Ermäßigung der Betriebsunkosten durch geeignete Krananlagen; Dampfkran; Krane mit Verbrennungsmotoren; Akkumulatoren- und Automobilkrane; Ausführung der Krane der Ardel-Werke. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 9, S. 291/6.]

Elektrische Hebezeugbremsen.* Gleichstrombremsen. Beschreibung verschiedener Bauarten. [Power 63 (1926) Nr. 15, S. 554/7.]

H[enrich] Aumund, Dr.-Ing. E. h., ordentl. Prof. a. d. Techn. Hochschule Berlin: Hebe- und Förderanlagen. Ein Lehrbuch für Studierende und Ingenieure. 2., verm. Aufl. Bd. 1: Allgemeine Anordnung und Verwendung. Mit 414 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1926. (XIX, 443 S.) Geb. 33 R.-M. ■ B ■

Förder- und Verladeanlagen. P. Stephan, Prof. Dipl.-Ing.: Die Drahtseilbahnen (Schwebbahnen) einschließlich der Kabelkrane und Elektrohängebahnen. 4., verb. Aufl. Mit 664 Textabb. u. 3 Taf. Berlin: Julius Springer 1926. (XII, 572 S.) 8°. Geb. 33 R.-M. ■ B ■

Sonstiges. Hans Heymann: Der Wuchtförderer, ein neues Fördermittel.* Das Wandern von Klangfiguren auf einer in Schwingungen versetzten Platte als Grundgedanke des neuen Förderverfahrens. Praktische Auswertung. Antrieb durch Erregermaschine für mechanische Schwingungen. Arbeiten in Resonanz auch bei stark schwankender Belastung, infolgedessen geringer Leistungsverbrauch. Praktische Vorteile gegenüber bisherigen Fördermitteln. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 10, S. 309/13.]

George Frederick Zimmer: Fortschritte auf dem Gebiete der Aschenaustragung.* Abschreckung der Asche in einem Wasserbehälter; Austragung mittels Förderband. [Industrial Management 71 (1926) Nr. 4, S. 242/4.]

Werksbeschreibungen.

Ernst Kerl, Alfred Drieschner u. Walter Bertram: Das Werk Höntrop des Bochumer Vereins. Allgemeines über die Neuanlage. Stahlwerksanlagen. Siemens-Martin-Oefen, ihre Beschickung und Beheizung. Röhrenwalzwerk: Schräg- und Pilgerschrittwalzen, Antrieb, Adjustage: Richten der Rohre. Herstellung von Muffen,

Flansch- und Gewinderohren und Rohrmasten. Aufarbeitung der Walzdorne. Allgemeine Werksanlagen: Wasserversorgung. Wasserkläranlage. Preßwasser- und Preßluftherzeugung. Stromquellen und Stromverteilung. Gasversorgung. Gasometer. Sicherung gegen Unter- und Ueberdruck. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 13, S. 429/36; Nr. 14, S. 468/75.]

Roheisenerzeugung.

Hochofenanlagen. Hochofenexplosion auf d. Woodward Iron Co.* Explosion und Einsturz eines Hochofens beim Ausblasen. [Iron Age 117 (1926) Nr. 14, S. 987/8.]

Gebläsewind. Harry N. Holmes, R. W. Sullivan und N. W. Metcalf: Vergrößerung des spezifischen Volumens von Silika-Gel durch Kochen.* Beschreibung eines Verfahrens zur Erhöhung der Absorptionsfähigkeit von Silika-Gel, nach dem das teilweise getrocknete Gel vor der vollständigen Trocknung in verdünnter Säure gekocht wird. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 4, S. 386/8.]

Gichtgasreinigung und -verwertung. R. Seeliger: Die physikalischen Grundlagen der elektrischen Gasreinigung.* Die Möglichkeiten einer elektrischen Gasreinigung. Die elektrischen Triebkräfte aus suspendierten Teilchen. Bewegung der Teilchen durch das Gas. Entladung und Aufladung der Teilchen. Theorie der Elektrofiltration. Schrifttumsübersicht. [Z. techn. Phys. 7 (1926) Nr. 2, S. 49/71.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Gießereibetrieb. L. Zerzog: Der neuzeitliche Gießereibetrieb.* Lehrlings- und Ingenieurausbildung. Spezialisierung, Neuerungen, Verwertung von Nebenerzeugnissen. Form- und Aufbereitungsmaschinen. Transporteinrichtungen. Kuppelofenbetrieb. — Gußeisen mit Perlitgefüge. Verschiedene Arbeitsverfahren und Oefen. [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 6, S. 147/53; Nr. 7, S. 179/86; Nr. 8, S. 213/9.]

F. L. Prentiss: Erzeugungssteigerung durch Transporteinrichtungen in der Gießerei.* Beschreibung der Transport- und sonstiger maschinellen Einrichtungen in der Gießerei der Saginaw-Products-Co. [Iron Age 117 (1926) Nr. 14, S. 977/82.]

Karl Hejmana: Energie- und Wärmewirtschaft im Gießereibetrieb.* (Forts.) Wirkungsgrad eines Elektroofens. Temperaturverlauf in einem Trockenofen. Wärmeverbrauch eines Trocken- und eines Siemens-Martin-Ofens. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 504, S. 287/91.]

Formstoffe und Aufbereitung. W. Landgraber: Bayrischer Graphit, sein Vorkommen und seine Bedeutung. Verwendungszweck. Läuterungsverfahren, wie Trockenreinigung, Schwimm- oder Flotationsverfahren und ein der üblichen Erzaufbereitung ähnliches Verfahren. [Gieß. 13 (1926) Nr. 18, S. 341/2.]

H. Esser u. E. Piwowarsky: Die Bestimmung der Porosität von Koks, feuerfesten Baustoffen und gestampften Formsanden.* Beschreibung eines neuen Apparates. Messung des Porenraumes auf indirektem Wege. Mitteilung einiger Versuchsergebnisse. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 17, S. 565/7.]

Modelle, Kernkasten und Lehren. L. Schmid: Neues Verfahren zur Herstellung von Modellplatten. Ausführliche Beschreibung der Herstellung und Eigenschaften der „Roccarit“-Modellplatte. [La Fonderia 7 (1925) S. 280/6.]

Fritz Freytag: Die Modellplatten und ihre Handhabung in Verbindung mit Formmaschinen. Unterscheidung der Formplatten auf Grund ihrer Herstellung und der Modelldoppelung. Lösung der Modellplatten von den Formkasten. Formplattenherstellung. [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 9, S. 231/43.]

F. C. Edwards: Leistungssteigerung einer Gießerei durch Einrichtung einer Modelltischlerei.* Einzelheiten über die Anfertigung und Verwendung

verschiedener Modelle und Kerne. Verwendung von Oel-sandkernen. [Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 505, S. 311/5.]

Formerei und Formmaschinen. Otto Schmidt: Formmethoden für schwere Seilscheiben.* Ausführliche Beschreibung der Herstellung einer schweren Seilscheibe nach Schablonen und mit schweren Armkernen. [Gieß. 13 (1926) Nr. 17, S. 322/4.]

A. Freitag: Die Herstellung eines säurebeständigen Gußkessels eines Frederking-Apparates mit eingegossenen Rohrschlangen für die chemische Industrie.* Herstellung und Gießen der fertigen Form. Berechnung des Auftriebs und der Gattierung. [Gieß. 13 (1926) Nr. 18, S. 338/41.]

R. Löwer: Verbesserte Schablioniervorrichtungen.* Neuartige vielseitige Schablioniervorrichtungen für runde, ovale und geteilte Formen. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 7, S. 221/3.]

Schmelzen. J. H. List: Verwendung von Flußmitteln im Kuppelofen. Vorteile bei der Verwendung von Flußmitteln. Errechnung der benötigten Mengen. [Metal Ind. 28 (1926) Nr. 16, S. 373/4.]

Otto Weyer: Die Verlustquellen: Windmenge, Düsenquerschnitt und Satzgröße beim Kuppelofen.* Kritik der im Mai 1924 vom V. d. Eisengieß. veröffentlichten Preisarbeiten über den Kuppelofen. — Richtlinien für die günstigste Betriebsführung. Düsenform und -größe. Größe der Koks- und Eisensätze. [Gieß. 13 (1926) Nr. 16, S. 301/5; Nr. 17, S. 317/22.]

Sonderguß. Die Verwendung hochsilizierten Gußeisens in der chemischen Industrie. Chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften von säurebeständigem Guß. Angriffsfähigkeit verschiedener Säuren. [Metallurgist 1926, März, S. 44/5.]

Chr. Gilles: Die Erzeugung von Gußeisen hoher Festigkeit.* Allgemein erreichte Festigkeitswerte. Bestreben nach Verbesserung. Unzuverlässigkeit des Kuppelofens. Oelfeuerung. Elektroofen. Nutzenanwendung der Metallographie und die Perlitgußfrage. Thyssen-Emmel-Guß. Wüstofen. — Bedeutung der Schmelzüberhitzung. Neue Vorschläge zur Erzeugung von Gußeisen hoher Festigkeit. Aufgaben und Ausblicke. Erörterung mit Stellungnahme zum Lanz-Perlitguß-Patent. [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 8, S. 203/12.]

S. E. Dawson: Die Verwendung von Sondergußeisen im Maschinenbau.* Chemische Zusammensetzung und Gefügebau. Einfluß des Kohlenstoffs auf den Phosphorgehalt. Einfluß des Siliziums. Festigkeitseigenschaften. Allotropie des Eisens. Gleichgewichtsdiagramme. Magnetische Permeabilität. Hysterese. Perlitguß. Rostfreies Gußeisen und Schleuderguß. [Metal Ind. 28 (1926) Nr. 12, S. 277/9; Nr. 13, S. 303/4; Nr. 14, S. 327/8; Nr. 15, S. 351/2.]

Stahlerzeugung.

Allgemeines. Bengt Kjerrman: Einige Beiträge zur schwedischen Stahlerzeugung. Erzvorkommen, Brennstoffe und Ofen. Allgemeine Uebersicht über die Herstellung von Schweißstahl, Siemens-Martin-, Bessemer-, Tiegel- und Elektro Stahl in Schweden. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) Nr. 4, S. 585/96.]

Siemens-Martin-Verfahren. Erich Will und Walter Hülsbruch: Ueber das Verhalten des Gasschwefels von Koks- und Hochofen-Mischgas beim Vorwärmen in den Kammern der Siemens-Martin-Ofen.* Versuchsordnung am Ofen. Verminderung des Schwefelgehaltes des Gasmisches um 25 bis 30 % durch Schwefelaufnahme der Kammersteine aus dem Frischgas. Teilweise Dissoziation des Schwefelwasserstoffs. Der aufgenommene Schwefel wird während der Abgasperiode zu Schwefeldioxyd oxydiert, das in den Kamin geht. [Mitt. Vers.-Anst. Dortmund. Union 1 (1922/25) Nr. 5, S. 242/7.]

C. J. Gunnar Malmberg: Berechnung der Veränderung des Schwefelgehalts des Stahles, bedingt durch wiederholtes Umschmelzen des anfallenden Schrotts.* Ergebnis der Berechnung: Tritt

bei Verwendung eigenen oder aus ähnlichem Verfahren stammenden Schrotts eine Schwefelaufnahme ein, so erreicht der Schwefelgehalt bei wiederholtem Umschmelzen einen Grenzwert, dessen Höhe in hohem Maße von der Roheisenmenge abhängig ist. [Jernk. Ann. 110 (1926) H. 1, S. 1/7.]

R. S. Kerns: Die Herstellung von hochchromhaltigen Legierungen im sauren Ofen. Herstellungsweise eines Chromstahls mit 25–30 % Cr im sauren Elektroofen. Schlackenführung, Temperaturüberwachung, Art des Einsetzens. Schwierigkeiten beim Putzen der Gußstücke. [Foundry 54 (1926) Nr. 6, S. 229/31.]

Frederick G. Jackson: Untersuchungen über die Schwefeldioxydaufnahme aus Heizgasen durch feuerfeste Stoffe. Versuchsordnung und -durchführung. Einwirkung der Schwefelkonzentration im Gas, der Einwirkungsdauer und der Temperatur auf die Schwefelaufnahme. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 3, S. 154/73.]

Erich Will: Versuche zur Gewinnung des Schwefels aus dem Abgas metallurgischer Oefen.* Bisherige Verfahren. Versuche zur Oxydation von Schwefeldioxyd zu -trioxyd durch Verwendung verschiedener Kontaktsubstanzen. Versuche zur Entfernung des Schwefeldioxyds aus den Abgasen durch Kondensation des Wasserdampfes der Abgase. Ergebnisse. [Mitt. Vers.-Anst. Dortmund. Union (1922/25) Nr. 5, S. 237/42.]

Elektrostahl. Reinhold: Der Elektroofen in der Eisenhütten- und Metallindustrie.* Beschreibung verschiedener bekannten Bauarten von Lichtbogen- und Induktionsöfen. Betriebsergebnisse. [Centrbl. Hütten Walz. 30 (1926) Nr. 13, S. 131/8.]

Th. Metzger: Hochleistungs-Lichtbogenofen in der Eisen- und Stahlindustrie.* Beschreibung eines Hochleistungs-Drehstrom-Lichtbogenofens, Bauart Rheinstahl, des Kippwerks, der selbsttätigen Elektrodenregelung und der Arbeitsweise. [Centrbl. Hütten Walz. 30 (1926) Nr. 9, S. 87/91.]

F. Wever: Der Hochfrequenz-Induktionsofen.* Beschreibung einer Hochfrequenz-Induktionsanlage. Vorzüge gegenüber Niederfrequenzöfen mit ringförmigem Herd in baulicher, metallurgischer und energie-wirtschaftlicher Hinsicht. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 16, S. 533/6.]

Sonderstähle. John A. Coyle: Die Erzeugung von Schnelldrehstahl.* Einsatz und Betriebsweise. Weiterverarbeitung. Analysen. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 6, S. 397/9.]

J. H. G. Monypenny, F. Inst. P., Chief of the Research Laboratory, Brown Bayley's Steel Works, Ltd., Sheffield: Stainless Iron and Steel. London (11, Henrietta Street, W. C. 2); Chapman & Hall, Ltd., 1926. (IX, 304 p.) 8°. Geb. 21 S.

■ B ■

Verarbeitung des Stahles.

Walzwerksantriebe. A. Pagenstecher: Die Verwendung der Drehstrom-Kommutatormaschine als Erreger- und Hintermaschine im Walzwerksbetrieb.* Verwendung als Erregermaschine zur Verbesserung des Leistungsfaktors. Eigenerregte und fremderregte Erregungsmaschinen. Kupplung mit dem Antriebsmotor. Verwendung als Hintermaschine zur Beeinflussung der Drehzahl. [Siemens-Z. 6 (1926) Nr. 3, S. 113/8; Nr. 4, S. 180/6.]

Rohrwalzwerke. E. C. Kreutzberg: Die erste automatische Pilgerschrittwalze der Vereinigten Staaten.* Pilgerschrittwalze der Delaware Seamless Tube Co. mit selbsttätig arbeitendem Vorschub, Druckluftpufferung und Abstreifvorrichtung. Rohrlängen bis rd. 8,50 m. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 9, S. 567/9; Iron Age 117 (1926) Nr. 10, S. 681/5.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kleineisenzeug. Großverbrauch von Stahl in kleinen Abmessungen.* Plakatschilder, Vogelkäfige. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 10, S. 644; Nr. 12, S. 805 u. 807.]

Pressen und Drücken. F. S. Keyes: Warmpressen und Preßteile.* Herstellung von Gesenken nach Modellen. Erzeugung von Preßstücken. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 3, S. 105/7.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Glühen. Léon Mayer: Die Glühkisten im Feinblechwalzwerk.* [St. u. E. 46 (1926) Nr. 16, S. 544/5.]

Härten und Anlassen. Léon Guillet: Nitrierhärtung gewöhnlicher und legierter Stähle. Nitrierhärtungsverfahren besonders für Cr-, Si-, Mo- und Al-Stähle anwendbar. Diese Elemente bewirken eine Verringerung der Diffusionsgeschwindigkeit von N₂ im Eisen. [Comptes rendus 182 (1926) Nr. 15, S. 903/7.]

Magnetindikator zum Prüfen der Temperaturen beim Stahlhärten. [Automot. Ind. 54 (1926) Nr. 3, S. 104/5; nach Techn. Zs. 11 (1926) Nr. 6, S. 4.]

Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. A. Krebs: Anregungen für die wirtschaftliche Weiterentwicklung der Schweiß- und Schneidindustrie. Heutige Grenzen der wirtschaftlichen Anwendung des elektrischen und Gasschweißens. Entwicklungsmöglichkeiten. [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 8, S. 369/70.]

Schmelzschweißen. Zwei Neuerungen auf dem Gebiete der Schweißtechnik.* Schweißen mit atomarem Wasserstoff, dessen Moleküle durch einen Lichtbogen zerlegt werden. Durch Wiedervereinigung der Atome zu Molekülen, wobei das Metall als Katalysator wirkt, wird die Schweißwärme erhöht. Verwendung eines „Wasserstoffbades“ beim elektrischen Schweißen ergibt Schweißstellen von hoher Zähigkeit. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 4, S. 136/9; Power 63 (1926) Nr. 12, S. 438/40; Iron Age 117 (1926) Nr. 14, S. 989/90; Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 11, S. 696.]

Elektroschweißen in Wasserstoff- und anderen Gasatmosphären.* Versuchsergebnisse mit den neuen Schweißverfahren der General Electric Co. [Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 4, S. 216/7.]

C. R. Reid: Ausbesserung von Wasserturbinenrädern durch elektrisches Schweißen.* Ausbesserung einer nach 16jährigem Betrieb durch Anfraß zerstörten Francis-Turbine. [Power 63 (1926) Nr. 13, S. 491/2.]

M. Roux: Ausbesserung von Manganstahlschienenverbänden durch Gasschmelzschweißen.* Biegeversuche, Gefügebilder. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 4, S. 243/50.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. Hans Ludwig Meurer: Stoffverfall und Stofferhaltung.* Die Notwendigkeit der Stofferhaltung. Nachteile des Rostschutzes durch Farbanstrich. Die gebräuchlichen Verzinkungsarten in ihrer Verwendung als Rostschutzmittel. Physikalische und chemische Eignung. Die Anwendungsgebiete des Metallspritzverfahrens. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 14, S. 461/7.]

Verzinken. Das Verzinken von Warmwasserkesseln.* Herstellung, Verarbeitung und Verzinken. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 11, S. 693/6.]

Verzinnen. E. Maß: Verzinnungsverfahren. Feuerverzinnung, galvanische Verzinnung, Streuzinn- und Spritzverfahren. [Röhrenind. 19 (1926) Nr. 4, S. 53/4.]

Sonstige Metallüberzüge. M. Joseph Laissus: Beitrag zur Untersuchung der Metallzementation. Zementation von Eisenlegierungen durch Wolfram.* Zusammensetzung und Dicke des Ueberzuges bei Behandlung mit Ferrowolframpulver bei 2½-, 5- und 10 stündiger Dauer bei Temperaturen bis 1100°. Oberhalb 1100° tritt Sinterung ein. Mit wachsendem C-Gehalt Abnahme der Schichtdicke. Wolframüberzüge verzögern nur den Angriff oxydierender Gase bei hohen Temperaturen. Nehmen leicht Politur an mit hoher Luftbeständigkeit. Korrosionsfestigkeit gegen Wasser hoch, ebenso gegen Schwefelsäure. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 4, S. 233/42.]

J. Cournot: Metallzementation und Aluminiumüberzüge auf Eisenlegierungen.* Zementationsverfahren. Auftreten der Verbindungen Al₃Fe₂ mit 35% Al und Al₃Fe mit 49 bis 58% Al. Verfahren zur Herstellung von Aluminiumüberzügen. Ergebnisse bei der Zementation mit Ferroaluminium verschiedener Zusammensetzung bei weichen und harten C-Stählen und Grauguß. Schichtenstärke in Abhängigkeit von der Behandlungstemperatur und -dauer und der Feinheit des Zementiermittels. Beschaffenheit des Ueberzuges und Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 4, S. 219/32.]

Glühen. Drahtglühen im Salzbad.* Vorteile: größere Gleichmäßigkeit, bessere Oberfläche. Glühverfahren: 12 bis 17 min im Bad von 650 bis 700°, 15 min Luftabkühlung, Eintauchen in Wasser. Schonung der Zieh-eisen. [Iron Age 117 (1926) Nr. 13, S. 928.]

Metalle und Legierungen.

Allgemeines. W. Guertler, Dr., a. o. Prof. a. d. Techn. Hochschule zu Berlin: Metallographie. Bd. 2: Die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen. T. 4: Gewerbliche Metallkunde. Von M. Keinert. (Mit 34 Fig.) Berlin (W 35, Schöneberger Ufer 12 a): Gebrüder Borntraeger 1926. (IV, 483 S.) 4^o. 38 R.-M. ■ B ■

Legierungen für Sonderzwecke. J. B. Johnson: Beziehung zwischen der Metallurgie und der Entwicklung des Flugzeugwesens.* Verwendung von Leichtmetallen und legierten Stählen. Einfluß der Wärmebehandlung auf die Festigkeitseigenschaften. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) Nr. 4, S. 517/38.]

Sonstiges. G. Welter: Statische Dauerfestigkeit von Metallen und Legierungen.* Die meisten Metalle sind gegen statische überelastische Beanspruchung auf die Dauer nicht widerstandsfähig. Auftreten von Brüchen bei Beanspruchung weit unterhalb der Zerreißfestigkeit ohne äußerlich erkennbare Ursache. Bewertung der Baustoffe auf Grund der Versuchsergebnisse und Erklärung von Bruchvorgängen. [Z. Metallk. 18 (1926) Nr. 3, S. 75/80; Nr. 4, S. 117/20.]

Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

Allgemeines. Max Moser: Die Werkstoffprüfungen in der Praxis.* Begriffliche und geschichtliche Beziehung zur Werkstoffforschung. Entwicklung der Werkstoffprüfung. Uebergang von der unmittelbaren zur mittelbaren Prüfweise. Schwächen dieses Verfahrens. Ein mögliches Zukunftsbild der Werkstoffzeichnung. Einfluß der Versuchsbedingungen. Ungleichheit des Werkstoffes. Für die Praxis bedeutsame Einzelheiten aus den verschiedenen Prüfverfahren. Deutung des Bruchaussehens. Wandlung im Abnahmewesen. Die Wahrhaftigkeit in der Werkstoffprüfung. [Z. V. d. I. 70 (1926) Nr. 11, S. 341/7.]

Härte. Carl Benedicks: Ueber Härte und Härten von Kohlenstoffstahl, Schnelldrehstahl und anderen Legierungen. [S.-A. aus Kosmos (Stockholm) 1924, S. 49/76.]

Kerbschlagbeanspruchung. Paul Heymans: Auswertung von Kerbschlagversuchen.* Ermittlung der Hauptspannungsverteilung bei verschiedener Kerbenform nach dem photoelastischen Verfahren und deren Einfluß auf das Verhalten der Proben. Erörterung. Kein Zusammenhang zwischen Elastizitäts-Bruchgrenze und Kerbzähigkeit. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) Nr. 4, S. 604/14.]

Dauerbeanspruchung. H. F. Moore: Vorgänge bei Ermüdungsbrüchen.* Verhalten des Metalles von zwei nebeneinander verlaufenden Vorgängen abhängig, und zwar von der durch Gleiten eintretenden Verfestigung und Zerreißung (filing) der Körner, die schließlich zu Mikro-rissen führt. Erörterung. Verhältnis der Ermüdungs-festigkeit zur Zerreißfestigkeit für Stähle 40–60%, für Nicht-eisenmetalle 25–50%. Einfluß polierter Oberflächen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) Nr. 4, S. 539/52.]

(Schluß folgt.)

Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke
im Deutschen Reiche im April 1926¹⁾.

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich Insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1926 t	1925 t
April								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	58 851	2 281	• 10 978	5 606		848	78 564	83 297
Eisenbahnoberbauzeug . . .	120 821	—	6 768		11 627		139 216	123 400
Träger	29 883	—	9 329		6 174		45 886	65 551
Stabeisen	150 051	2 696	7 417	18 884	12 017	5 014	196 079	259 552
Bandeisen	20 417	2 338	—	—	—	230	22 985	36 753
Walzdraht	71 376	5 538 ²⁾	—	—	—	siehe Sieg-, Lahn-, Dill- gebiet und Schlesien	76 914	89 745
Grobbleche (5 mm u. darüber)	41 684	2 825	6 406		4 300		55 215	82 354
Mittelleche (von 3 bis unter 5 mm)	7 514	1 012	2 632		1 626		12 784	16 048
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	11 104	4 719	1 396		1 314		18 533	28 161
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	7 804	7 809	—		4 070		19 683	31 875
Feinbleche (bis 0,32 mm)	3 925		401 ³⁾		—		4 326	2 536
Weißbleche	5 522	—	—	—	—	—	5 522	6 885
Röhren	41 375	—	—	3 228	—	—	44 603	51 610
Rollendes Eisenbahnzeug . .	7 955	—	374		350		8 679	11 817
Schmiedestücke	9 984	421		1 919	516		12 840	16 305
Andere Fertigerzeugnisse . .	2 644	•	490		—	—	3 134	5 574
Insgesamt: April 1926 . . .	589 273	23 975	30 798	52 935	32 142	15 340	744 463	—
davon geschätzt	6 410	—	—	—	—	—	6 410	—
April 1925	727 627	38 179	24 904	68 825	35 623	16 305	—	911 463
davon geschätzt	6 150	—	—	—	—	—	—	6 150
Januar bis April 1926								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	227 494	7 669	27 491	12 952		2 414	278 020	379 972
Eisenbahnoberbauzeug . . .	491 007	—	35 512		53 759		580 278	503 660
Träger	92 403	—	53 263		17 751		163 417	257 869
Stabeisen	569 149	12 602	31 921	71 509	49 612	21 405	756 198	1 039 203
Bandeisen	78 126	8 799	—	—	—	1 081	88 006	156 119
Walzdraht	302 647	19 940 ²⁾	—	—	—	siehe Sieg-, Lahn-, Dill- gebiet und Schlesien	322 587	393 730
Grobbleche (5 mm u. darüber)	154 199	11 203	24 957		18 630		208 989	343 146
Mittelleche (von 3 bis unter 5 mm)	28 361	3 838	10 904		7 266		50 369	66 667
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	39 121	26 160	4 629		3 747		73 657	122 800
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	33 093	25 664	—		16 354		75 111	138 415
Feinbleche (bis 0,32 mm) . .	9 817		805 ³⁾		—	—	10 622	11 622
Weißbleche	16 444	—	—	—	—	—	16 444	32 866
Röhren	148 764	—	—	13 332	—	—	162 096	234 971
Rollendes Eisenbahnzeug . .	31 782	—	2 680		1 636		36 098	52 613
Schmiedestücke	38 936	1 962		6 161	1 874		48 933	64 124
Andere Fertigerzeugnisse . .	9 633		2 211		—	—	11 844	22 466
Insgesamt: Januar bis April 1926 . . .	2 266 156	94 798	111 176	218 038	127 650	64 851	2 882 669	—
davon geschätzt	37 950	—	—	—	—	—	37 950	—
Januar bis April 1925 . . .	3 053 316	168 838	104 151	279 805	148 019	66 114	—	3 820 243
davon geschätzt	24 600	—	—	—	—	—	—	24 600

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

²⁾ Einschl. Süddeutschland.

³⁾ Ohne Schlesien.

Die Ruhrkohlenförderung im April 1926.

Im Monat April wurden im Ruhrgebiet insgesamt an 24 Arbeitstagen 7757 798 t Kohle gefördert (beachtstündiger Schichtzeit einschließlich Ein- und Ausfahrt) gegen 8 584 366 t an 27 Arbeitstagen im März 1926, an 24 Arbeitstagen im Monat April 1919 2 132 607 t (Streikmonat und siebenstündige Schichtzeit) und 9 969 569 t an 26 Arbeitstagen im Monat April 1913 (8½stündige Schichtzeit). Arbeitstägliche betrug die Kohlenförderung im April 1926 323 242 t, im März 1926 317 939 t, im April 1919 88 859 t (Streik) und im April 1913 383 445 t. Die Kokserzeugung des Ruhrgebiets stellte sich im April 1926 auf 1 630 873 t, im März 1926 auf 1 787 546 t, im April 1919 auf 641 480 t und April 1913 auf 2 098 495 t. Die tägliche Kokserzeugung betrug im April 1926 54 362 t, im März 1926 57 663 t, im April 1919 21 383 t und im April 1913 69 950 t. Die Brikettherstellung belief sich im April 1926 auf 264 556 t und 326 930 t im März 1926, 95 939 t im April 1919 und 436 585 t im April 1913. Arbeitstägliche wurden hergestellt im April 1926 11 023 t, im März 1926 12 109 t, im April 1919 3997 t und im April 1913 16 792 t. Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter belief sich Ende April 1926 auf 366 997 gegen 377 520 Ende März 1926, 383 599 Ende Februar 1926. Gegenüber dem vorhergehenden Monat hat sich die Gesamtbelegschaft um weitere 10 523 vermindert. Gegen Ende 1925 ist ein Rückgang von rd. 29 000 zu verzeichnen. Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im April 1926 556 000 gegen 952 000 im März 1926 (nach vorläufiger Berechnung). An Koksöfen waren im Berichtsmonat 11 470 (März 11 720), an Brikettpressen 168 (179) in Betrieb.

Die Saarkohlenförderung im März 1926.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebiets im März 1926 insgesamt 1 266 877 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 232 417 t und auf die Grube Frankenholz 34 460 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 26,99 Arbeitstagen 46 933 t. Von der Kohlenförderung wurden 92 126 t in den eigenen Werken verbraucht, 8 636 t an die Bergarbeiter geliefert, 30 434 t den Kokereien und 300 t den Brikettfabriken zugeführt sowie 1 082 904 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände vermehrten sich um 52 477 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 142 681 t Kohle, 2 875 t Koks und 174 t Briketts auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im März 1926 21 588 t Koks und 87 t Briketts hergestellt. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 75 456 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 708 kg.

Belgiens Hochöfen am 1. Mai 1926.

	Hochöfen			Erzeugung in 24 st t
	vor- handen	unter Feuer	außer Betrieb	
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	4	3	1	1025
Moncheret	1	—	—	—
Thy-le-Château	4	4	—	660
Hainaut	4	4	—	600
Monceau	2	2	—	400
La Providence	4	4	—	1100
Usines de Châtelineau	3	2	1	300
Clabecq	3	3	—	600
Boël	2	2	—	400
zusammen	27	24	3	5085
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1313
Ougrée	6	6	—	1163
Angleur	4	4	—	690
Espérance	3	3	—	475
zusammen	20	20	—	3641
Luxemburg:				
Athus	4	4	—	700
Halanz	2	2	—	180
Musson	2	2	—	200
zusammen	8	8	—	1080
Belgien insgesamt	55	52	3	9806

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im April 1926.

	März 1926	April 1926
Kohlenförderung t	2 132 890	1 894 000
Kokserzeugung t	434 850	431 110
Brikettherstellung t	190 770	181 410
Hochöfen im Betrieb Ende d. Monats	50	51
Erzeugung an:		
Roheisen t	281 260	287 890
Rohstahl t	253 110	260 180
Stahlguß t	7 650	7 100
Fertigerzeugnissen t	240 330	228 010
Schweißstahlfertigerzeugnissen t	10 320	12 240

Frankreichs Eisenerzförderung und -aussenhandel im Jahre 1925.

Die Eisenerzförderung Frankreichs hat im Berichtsjahre einen fühlbaren Aufschwung gegenüber den Vorjahren genommen; sie belief sich auf 35 741 195 t gegen 28 992 241 t im Jahre 1924, was einer Zunahme von 6 749 000 t = 23,2% entspricht¹⁾. 1913 förderte Altfrankreich 21 917 870 t, Deutsch-Lothringen 21 136 265 t, insgesamt Frankreich in seinen heutigen Grenzen 43 054 135 t. Von letztgenanntem Betrage macht die Förderung von 1925 83% aus gegen 32% 1921, 48% 1922, 54% 1923 und 67,3% 1924.

Ueber die Förderung in den Hauptgebieten unterrichtet Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1. Eisenerzförderung in den Hauptfördergebieten 1924 und 1925.

Fördergebiete	Förderung in t		1925 im Ver- gleich zu 1924 %
	1924	1925	
Lothringen			
Metz-Diedenhofen	12 480 707	15 456 515	+ 23,4
Briey	11 976 740	14 524 528	+ 21,3
Longwy	2 159 180	2 688 107	+ 24,4
Nancy	755 771	1 030 980	+ 36,2
Normandie	882 647	1 253 245	+ 41,9
Anjou, Bretagne	393 840	424 650	+ 7,6
Pyrenäen	272 154	299 015	+ 10,3
Uebrigte Gebiete	71 202	63 255	- 11,2
insges. Frankreich	28 992 241	35 741 195	+ 23,2

Nach Sorten wurden die in Zahlentafel 2 angegebenen Mengen gefördert; die Abweichungen in den beiden Zusammenstellungen erklären sich daraus, daß es sich in Zahlentafel 2 zum Teil um aufbereitete Erze handelt.

Die Förderung hat in fast sämtlichen Bezirken zugenommen. Von der Gesamtfördersteigerung von 6 740 000 t entfallen fast 3 000 000 t auf den Metz-Diedenhofener Bezirk, der 73% seiner Vorkriegsleistung förderte gegen 59% im Jahre 1924. Im Briey-Becken macht die Zunahme 2,5 Millionen t aus, im Longwy-Becken ½ Million t, im Nancy-Bezirk 275 000 t. Insgesamt haben die drei altfranzösischen Gebiete 18 243 615 t gefördert gegen 14 891 691 t im Jahre 1924, was einer Zunahme von 22,5% entspricht; die Förderung hat 85% der Vorkriegsleistung erreicht, wobei der Anfall in der Hauptsache von dem Longwyer und Nancyer Becken getragen wird, da das Briey-Becken allein auf 96% der Vorkriegsförderung gekommen ist. Den verhältnismäßig größten Aufschwung hat die Erzförderung der Normandie genommen; Anjou, Bretagne und die Pyrenäen haben einen weit geringeren Fortschritt aufzuweisen, und in den übrigen Gebieten ist die Förderung um 11% gesunken.

Die Lagerbestände sind von 1 881 321 t am 1. Januar 1925 auf 2 450 752 t = mehr als 30% am 1. Januar 1926 gestiegen.

Die Hochöfen verbrauchten 22 327 808 t französischen Eisenerzes gegenüber 19 323 927 t im Jahre 1924. Der Gesamtverbrauch Frankreichs an heimischen Eisenerzen stellt sich noch etwas höher, da auch der Verbrauch der Stahlwerke und Gießereien zu berücksichtigen ist.

¹⁾ Vgl. Comité des Forges de France, Bull. Nr. 3926 (1926).

Zahlentafel 2. Eisenerzförderung nach Sorten.

Bezirke	1924				1925			
	Phosphorfreie	Phosphorarme	Phosphorreiche	Insgesamt	Phosphorfreie	Phosphorarme	Phosphorreiche	Insgesamt
	Erze				Erze			
	t	t	t	t	t	t	t	t
Lothringen	Metz-Diedenhofen	—	—	12 480 707	—	—	—	15 456 515
	Briey	—	—	11 976 740	—	—	—	14 524 528
	Longwy	—	—	2 159 180	—	—	—	2 688 107
	Nancy	—	—	755 771	—	—	—	1 030 980
Normandie	—	796 486	—	796 486	—	—	—	
Anjou, Bretagne	—	393 840	—	393 840	1 018 045	—	—	
Pyrenäen	212 772	26 053	—	238 825	424 650	—	—	
Aveyron, Tarn, Hérault	1 460	13 127	—	14 577	218 505	32 425	—	
Ardèche, Gard, Lozère	14 737	11 657	—	26 394	—	7 350	—	
Indre	14 984	—	—	14 984	3 950	24 495	—	
Süd-West	6 733	—	—	6 733	18 825	—	—	
Insgesamt Frankreich	250 676	1 241 163	27 372 398	28 864 237	245 755	1 506 965	33 700 130	
								35 452 850

Der Bezirk Metz-Diedenhofen war an dem inneren Verbrauch mit folgenden Mengen beteiligt:

	1924	1925
	t	t
Eigenverbrauch	7 482 648	9 023 010
Verbrauch in Altfrankreich	670 128	740 747
insgesamt	8 152 776	9 763 757

Die aus den Becken von Briey, Longwy und Nancy stammenden verbrauchten Mengen kann man auf 11 460 000 t schätzen gegen etwa 8 Millionen t im Jahre 1924.

Die Eisenerzeinfuhr betrug im Jahre 1925 (für Frankreich und das Saargebiet) 1 238 038 t; wegen der Einbeziehung der Saar in den französischen Zollgürtel seit dem 10. Januar 1925 ist ein Vergleich mit den Vorjahren nicht durchführbar. Eingeführt wurden im einzelnen:

Herkunftsland:	1924	1925
	t	t
Luxemburg-Belgien	329 617	719 354
Spanien	194 760	201 014
Schweden	11 973	51 018
Deutschland	1 292	46 402
Italien	14 844	18 957
Norwegen	1 786	10 597
Schweiz	1 685	5 065
Großbritannien	1 871	1 274
Niederlande	—	827
Uebrige Länder	5 780	381
Insgesamt	563 608	1 054 889
Dazu französische Kolonien:		
Algier	67 094	68 362
Tunis	93 972	94 666
Marokko	—	20 120
Uebrige Kolonien	1	1
Insgesamt Kolonien	161 067	183 149
Einfuhr insgesamt	724 675	1 238 038

Die Eisenerzausfuhr belief sich 1924 auf 12 286 877 t. Für 1925 wird sie mit 9 226 688 t angegeben, wobei sich der Rückgang von rd. 3 Millionen t in der Hauptsache aus dem Umstand erklärt, daß die Ausfuhr zur Saar in der Statistik fehlt, die 1924 2 509 461 t betrug. Die Ausfuhr nach Belgien-Luxemburg ist infolge des sechsmonatigen Streiks im Bezirk Charleroi leicht, um etwa 4%, zurückgegangen; beide Länder nehmen rd. 80% der gesamten französischen Eisenerzausfuhr (ausschl. der Ausfuhr nach der Saar) auf. Auch der Versand nach Deutschland und den Niederlanden hat um etwa 6% abgenommen, nach Großbritannien sogar um 60%. Die Ausfuhr verteilte sich wie folgt:

Bestimmungsland:	1924	1925
	t	t
Belgien-Luxemburg	7 743 758	7 453 785
Saar	2 509 461	—
Deutschland	1 199 431	745 425
Niederlande	239 866	607 895
Großbritannien	579 067	229 756
Uebrige Länder	14 088	189 683
Französische Kolonien	1 206	144
Insgesamt	12 286 877	9 226 688

Der Bezirk Metz-Diedenhofen führte 5 558 886 t aus gegen 5 707 175 t im Jahre 1924, und zwar nach folgenden Ländern:

Bestimmungsland:	1924	1925
	t	t
Luxemburg	2 108 376	2 352 689
Saar	1 748 978	2 224 425
Deutschland (ohne Saar)	859 053	486 165
Belgien	985 065	475 607
Uebrige Länder	5 703	—
Insgesamt	5 707 175	5 558 886

Die Zahl der auf den Gruben beschäftigten Arbeiter betrug Januar 1924: 24 198, Januar 1925: 29 862 und Dezember 1925: 32 383.

Der Außenhandel der Tschechoslowakei im Jahre 1925¹⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1925	1924 ²⁾	1925	1924 ²⁾
	t	t	t	t
Steinkohle	1 544 385	918 664	1 420 865	1 733 924
Braunkohle	29 161	8 092	2 674 450	2 771 776
Koks	185 751	137 039	414 452	491 253
Briketts	—	—	150 595	131 735
Eisenerz	826 228	728 944	82 354	124 510
Manganerz	678	2 202	—	—
Roheisen, Alteisen, Rohblöcke, vorgew. Blöcke, Halbzeug	194 536	179 879	85 845	77 071
Stabeisen	6 394	3 987	103 939	83 125
Schienen und Eisenbahnzeug.	1 286	802	14 863	27 010
Eisen- und Stahlbleche	8 473	6 273	112 661	67 583
Sonstige Blechwaren	1 805	1 234	13 131	9 623
Eisen- und Stahldraht	4 414	3 516	37 780	25 289
Nägel, Drahtstifte	84	59	8 445	9 473
Schrauben, Muttern, Bolzen, Nieten	458	250	940	707
Sonstige Drahterzeugnisse	411	226	1 524	731
Röhren	1 702	1 231	102 270	86 114
Eisenkonstruktionen	43	72	1 922	2 212
Fässer aus Eisen oder Stahl	259	145	174	694
Werkzeuge	1 759	1 330	2 756	1 814
Thomas- u. sonstige Schlacken	45 300	57 526	30 550	11 183

Von der Einfuhr kamen 1925 (1924) u. a. aus Deutschland 899 548 (362 149) t Steinkohle, 183 890 (132 127) t Koks, 120 154 (31 987) t Eisenerz, 111 734 (104 509) t Roheisen, Alteisen, Rohblöcke usw., 2863 (1397) t Stabeisen, 2405 (1947) t Draht, 3526 (1785) t Bleche und 1527 (905) t Röhren. Aus Polen kamen 643 755 (555 071) t Steinkohle, aus Schweden 579 940 (504 137) t Eisenerze, aus Südslawien 63 661 (147 082) t; aus Oesterreich wurden 39 416 (30 248) t Roheisen usw., aus Ungarn 14 761 (18 510) t, aus Großbritannien 10 194 (10 657) t, aus Schweden 6319 (7366) t und aus Frankreich 974 (2805) t eingeführt.

Ausgeführt wurden u. a.: nach Deutschland 144 092 (247 602) t Steinkohle, 2 349 518 (2 046 547) t Braunkohle, 618 (8446) t Koks, 146 680 (107 466) t Briketts, 16 949 (34 953) t Roheisen usw., 31 973

¹⁾ Nach der amtlichen Außenhandelsstatistik; wiedergegeben im Bull. 3924 (1926) des Comité des Forges de France. — Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 912.

²⁾ Berichtigte Zahlen.

(19 464) t Stabeisen, 17 324 (15 195) t Bleche, 7747 (6396) t Draht, 4008 (6256) t Röhren und 206 (10 026) t Schienen und Eisenbahnzeug. Nach Oesterreich gingen 1 018 804 (1 171 894) t Steinkohle, 314 349 (680 317) t Braunkohle, 249 130 (261 516) t Koks, 14 867 (10 197) t Roheisen usw., 16 406 (12 057) t Stabeisen, 17 245 (13 742) t Bleche, 18 796 (12 951) t Röhren und 768 (1598) t Schienen und Eisenbahnzeug. Hauptausfuhrländer für die Tschechoslowakei waren weiter Ungarn, Polen, Rumänien und Südslawien.

Der Außenhandel Oesterreichs im Jahre 1925¹⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t
Steinkohle	4 522 062	4 223 399	6 504	449
Braunkohle	841 069	465 987	13 880	21 252
Koks	379 658	513 408	19 689	41 343
Briketts	25 499	68 886	117	47
Eisenerz	735	2 079	1 185	17 021
Eisen und Eisenwaren aller Art	151 638	138 649	201 023	271 624
darunter:				
Roheisen	28 221	32 798	37 352	55 434
Alteisen, Eisenfeilspäne usw.	22 290	354	10 394	30 375
Ferrosilizium, -mangan u. a.				
Eisenlegierungen	3 172	5 014	6 057	5 563
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel	6 573	9 132	12 927	12 822
Stabeisen	23 587	29 486	44 470	74 651
Bleche	26 381	20 846	10 748	11 083
Eisen- und Stahldraht	946	879	20 206	25 011
Röhren usw.	20 427	22 853	1 595	1 620
Eisenbahnschienen	1 424	884	4 476	4 099
Sonstiges Eisenbahnbauezeug, Räder, Radreifen, Achsen, Nägel und Drahtstifte	1 035	615	4 175	1 385
Konstruktionsteile	914	445	6 936	3 917
	322		1 723	1 516

Der Außenhandel der Niederlande im Jahre 1925²⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1925 t	1924 t	1925 t	1924 t
Steinkohlen	8 246 021	7 181 834	4 737 183	3 249 057
Koks	206 368	229 229	912 227	703 468
Steinkohlenbriketts	449 437	260 575	67 076	41 895
Braunkohlen	656	550	—	344
Braunkohlenbriketts	149 778	111 817	30 568	12 754
Eisenerz	253 873	218 075	82 193	85 247
Manganerz	3 704	1 984	2 334	735
Alteisen	13 585	34 148	194 575	215 968
Roheisen u. Eisenlegierungen	35 775	35 427	95 653	50 039
Rohblöcke, vorgew. Blöcke	4 121	10 710	4 792	5 087
Stabeisen, Formeisen, Band-eisen	263 757	233 856	13 535	14 858
Träger	60 437	44 450	1 310	1 506
Eisenbahnbauezeug	58 946	48 034	3 452	6 234
Achsen, Radreifen usw.	5 604	6 610	900	455
Röhren	76 044	83 214	5 213	5 844
Grob- und Feibleche	198 180	152 805	4 283	5 509
Weißbleche	39 458	38 930	140	199
Draht und Drahterzeugnisse	31 307	38 878	834	2 439
Nägel	12 628	13 656	19 545	16 532
Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Stahl	22 240	7 113	21 047	8 226
Hochofenschlacke	86 604	40 035	8 739	—
Thomasschlacke	279 268	322 647	1 329	5 078

Der Verbrauch von Eisen und Stahl in China.

In den letzten Jahren ist in China, trotz der ungeordneten politischen und wirtschaftlichen Lage, der Verbrauch von Eisen und Stahl ständig gestiegen³⁾. Während in den vier Vorkriegsjahren durchschnittlich 182 000 t jährlich eingeführt wurden, stellte sich die Einfuhr in den Nachkriegsjahren 1920 bis 1924 auf rd. 392 000 t jährlich, hatte somit eine Zunahme von 115 % zu verzeichnen. Die größte Zunahme hatten Stabeisen, Schienen, Weißblech, Bleche, Röhren, verzinkter Draht und Nägel aufzuweisen.

Insgesamt führte China im Jahre 1924: 547 706 t Eisen und Stahl ein gegen 347 064 t in 1923, 375 500 t in 1922, 292 701 t in 1921, 397 350 t in 1920, 345 780 t in 1919, 261 255 t in 1913 und 168 872 t in 1912.

Im einzelnen gestaltete sich die Einfuhr wie folgt:

Gegenstand	1913 t	1920 t	1922 t	1923 t	1924 t
Roheisen	7 900	10 975	4 900	3 960	6 260
Alteisen	42 900	57 100	63 000	41 000	48 000
Stabeisen	35 400	80 000	55 900	69 300	115 300
Band-eisen	5 480	7 345	3 695	6 175	8 460
Fein- u. Grobbleche	42 740	70 700	66 550	51 900	83 350
Verzinkte Bleche	13 500	15 750	19 300	18 700	19 600
Weißblech	21 640	36 050	15 800	31 100	53 600
Winkel-eisen	—	9 600	7 120	8 240	13 850
Träger	—	1 460	3 660	3 565	4 950
Schienen	17 850	18 480	43 850	23 300	55 500
Röhren	3 865	15 000	13 270	15 470	16 450
Draht	23 940	25 990	26 200	26 860	31 100
Verzinkter Draht	3 927	4 900	5 180	5 220	9 030
Nägel u. Schrauben	26 960	21 840	24 280	17 844	40 331
Verschiedenes	15 150	22 160	22 795	24 430	41 925
Zusammen	261 252	397 350	375 500	347 064	547 706

Die Vereinigten Staaten, die in der Nachkriegszeit als erste wieder auf dem chinesischen Markt erschienen, lieferten im Jahre 1923: 17,8 % der gesamten Eisen- und Stahleinfuhr Chinas, während sich ihr Anteil in den Jahren 1919 auf 45, 1920 auf 42, 1921 auf 40 und 1922 auf 30 % belaufen hatte. In der Hauptsache waren es Belgien und Großbritannien, welche die Vereinigten Staaten in den letzten Jahren mehr und mehr wieder vom chinesischen Markt verdrängten. Belgien lieferte im Jahre 1923 allein etwa 20 % der gesamten chinesischen Eisen- und Stahleinfuhr. Weiter waren an der Einfuhr beteiligt Hongkong mit 13 %, Japan mit 10 % und Deutschland mit etwa 7 %. Etwa die Hälfte der Stabeiseneinfuhr kam im Jahre 1923 aus Belgien, zwei Drittel der Lieferungen sowohl an Band-eisen als auch an verzinkten Blechen und mehr als die Hälfte an Weißblechen und Draht aus Großbritannien. Auch in der Formeiseinfuhr steht Belgien an erster Stelle. Roheisen wird in der Hauptsache aus Japan, geringe Mengen auch aus Hongkong, Korea und Rußland eingeführt. Die Einfuhr aus Deutschland verteilt sich auf Eisen und Stahlerzeugnisse aller Art, ist im großen und ganzen aber ziemlich unbedeutend.

¹⁾ Statistik des auswärtigen Handels Oesterreichs; herausgegeben vom Bundesministerium für Handel und Verkehr (handelsstatistischer Dienst). Für 1924 berichtete Zahlen. Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 770.

²⁾ Nach den monatlichen Nachweisen über den auswärtigen Handel der Niederlande. — Comité des Forges de France, Bull. Nr. 3927 (1926).

³⁾ Vgl. Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) S. 689.

Wirtschaftliche Rundschau.

Ursprung und Ursachen der Krise im Eisenerzbergbau von Biskaya und ihre Abhilfe.

Die leichte Schmelzbarkeit und Reduktionsfähigkeit der Bilbao-Erze, ihr niedriger Phosphor- und Mangan-gehalt sowie das Fehlen von schädlichen Bestandteilen haben diese Erze so beliebt und für gewisse Verwendungszwecke unersetzbar gemacht. Es wäre falsch, die Bilbao-Erze mit den Schwedenerzen vergleichen zu wollen, weil diese zu über 85 % phosphorhaltig sind; auch der kleine Rest von „A“-Erzen ist zum größten Teil magnetisch, also grundverschieden von den Bilbao-Erzen. Das gleiche gilt auch von den marokkanischen Rif-Erzen,

die ebenfalls stark magnetisch sind, weshalb auch sie nicht ohne weiteres zum Vergleich herangezogen werden können.

In Europa sind heute hauptsächlich Frankreich mit den Alger- und Tunis-Vorkommen, neuerdings seit etwas über einem Jahre Rußland mit dem Kriwoj-Rog-Bezirk und schließlich Griechenland mit den Seriphos- und Gramaticos-Gruben diejenigen drei Länder, welche Eisenerze fördern und auf den Markt bringen, die ihrer Beschaffenheit nach den Bilbao-Erzen entsprechen.

Die Ursachen der Krise auf dem Bilbao-Erzmarkt sind in vorübergehende und dauernde zu unterteilen. Es ist ein unglücklicher Umstand für Bilbao, daß die Währungen Frankreichs, Rußlands und Griechenlands seit Kriegsende im Vergleich zur spanischen derart niedrig sind, daß man schon aus diesem Grunde gegen diesen Wettbewerb nicht aufkommen kann. Der gefährlichste Wettbewerber ist zweifellos Frankreich mit seinen Algerien- und Tunis-Erzen. Die Gesteinskosten sind infolge billiger Arbeitslöhne usw. bedeutend niedriger als jene in Bilbao. Dazu kommt der entwertete Frankenstand, und ferner ist die Seefracht ab Algerien und Tunis nach den holländischen und englischen Häfen um 9 d bis 1/— S niedriger als die von Bilbao nach denselben Häfen. Gute Beschaffenheit, Förderzahlen, Fördermöglichkeiten, Vorratsmengen, billige Gesteinskosten und gegenwärtige geldliche Lage der bedeutendsten dortigen Grubengesellschaften begünstigen die Ausfuhr. Die beschränkten Möglichkeiten der russischen Kriwoj-Rog-Erzausfuhr lassen augenblicklich einen nennenswerten Wettbewerb dieser Erzsorten nicht befürchten. Auch die gegenwärtige Förderung Griechenlands ist bedeutungslos und sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Die zweite vorübergehende Ursache ist die schlechte Lage der europäischen Eisenindustrie im allgemeinen. In Europa wurden z. B. 1925 nur rd. 34 Millionen t Roheisen erzeugt gegen 46 Millionen t im Jahre 1913. Dieser Ausfall von 12 Millionen t Roheisen entspricht einem Minderverbrauch von rd. 24 Millionen t 50%igen Eisenerzes, was sich natürlich auf dem Erzmarkt auswirken muß. Hervorzuheben ist, daß, obwohl im Jahre 1925 in Europa nur rd. 34 Millionen t Roheisen erzeugt wurden, man im gleichen Jahre über 38 Millionen t Rohstahl herstellte, also etwa 4 Millionen t Rohstahl mehr als Roheisen. Diese Mehrerzeugung an Rohstahl ist nur dem erhöhten Verbrauch an Schrott zuzuschreiben, der ebenfalls den Erzverbrauch beschränkt und den Erzmarkt ungünstig beeinflusst.

Als die wichtigste und schwerwiegendste dauernde Ursache ist die wenig bekannte, aber in jeder Hinsicht erwiesene Tatsache anzusehen, daß der Bedarf an phosphorarmen Eisenerzen zurückgeht, während die Förderung an derartigen Erzen steigt, weil ständig neue, bedeutende Vorkommen erschlossen und in Abbau genommen werden. Das aus den phosphorarmen Erzsorten erblasene Roheisen findet in erster Linie für die sauren Stahlverfahren Verwendung. Bezüglich der basischen Verfahren kommen für die Erzeugung des Thomas-Roheisens nur phosphorreiche Erze in Frage, und bei dem Roheisen für das basische Siemens-Martin-Verfahren spielt der Phosphorgehalt nur eine untergeordnete Rolle.

Die Entwicklung der Bilbao-Gruben war in erster Linie der im Jahre 1856 bekannt gewordenen Entdeckung Bessemers und der raschen Entwicklung dieses Verfahrens sowie später des sauren Siemens-Martin-Verfahrens zu verdanken. Als im Jahre 1879 Thomas durch die Anwendung des basischen Futters in den Birnen die vollständige Abscheidung des im Roheisen enthaltenen Phosphors während des Frischvorganges ausführbar machte, wurde die Möglichkeit geboten, auch die bis dahin unverwendbaren phosphorreichen Erzsorten in größeren Mengen zu verhütten.

Von diesem Augenblick an begann der Kampf zwischen phosphorarmen und phosphorhaltigen Erzen. Die Erzeugung der sauren Stahlsorten ging seit den letzten zwanzig Jahren ständig zurück und jene der basischen wurde von Tag zu Tag größer, was einen Rückgang im Bedarf an phosphorarmen Erzen mit sich brachte und eine erhöhte Verwendung an phosphorreichen zur Folge hatte. Außerdem ging die Förderung und mit ihr die Ausfuhr der Bilbao-Erze von Jahr zu Jahr zurück, und es darf daher nicht wundernehmen, daß dieser Bezirk seine Bedeutung auf dem europäischen Erzmarkt nach und nach eingebüßt hat. In den Jahren 1924 und 1925 wurden in Bilbao im Mittel jährlich rd. 2 200 000 t Erz gefördert. Davon entfallen jedoch 700 000 t auf das englische Grubenunternehmen Orconera, dessen Förderung nicht auf den freien Markt gelangt, sondern

von den drei daran beteiligten Werken selbst verbraucht wird, so daß für den freien Markt nur noch 1 1/2 Millionen t verbleiben. Die heimischen Hochofenwerke verhüteten etwa 500 000 t, so daß nur noch 1 Million t für die freie Ausfuhr übrig bleiben. Wenn man außerdem berücksichtigt, daß sich augenblicklich die Förderung des Bezirks nur aus 30 % Rubio, 30 % Wascherz und 40 % Rostspat zusammensetzt, dann ergibt sich, daß nur etwa 300 000 t stückiges Rubio-Erz im Jahre aus Bilbao auf den freien Markt kommen. Hingegen haben Algerien und Tunis in den letzten beiden Jahren über 2 1/2 Millionen t stückige Erze gefördert, woraus die hervorragende Bedeutung dieses Wettbewerbes abzuleiten ist.

Ein weiterer Nachteil ist es, daß die mechanische und chemische Beschaffenheit der Bilbao-Erze von Jahr zu Jahr zurückgeht, zumal da besonders aus den Wettbewerbsländern jährlich wachsende Mengen ausgezeichnete Erze auf den Markt gelangen. Auch der Brauch der spanischen Gruben, nur *tel quel*, *fob* Bilbao, bei voller Zahlung gegen Verschiffungsdokumente, zu verkaufen, erschwert den Absatz der Bilbao-Erze sehr, weil alle übrigen Eisenerz fördernden Länder ihre Erze auf Basis und Skala und *cif* Bestimmungshafen verkaufen. Wenn Bilbao nicht zurückbleiben will, dann muß es ebenfalls in der gleichen Weise verfahren. Die Werke wollen nicht wissen, was das Erz ab Grube oder *fob* Verschiffungshafen kostet, sondern wie hoch sich der Preis frei Hochöfen stellt, weshalb für die Gruben möglichst niedrige Frachten nach den Bestimmungshafen eine Lebensfrage sind. Hierbei haben sich die Verhältnisse nach Beendigung des Krieges ganz bedeutend zuungunsten Bilbaos verschoben, was seinen Grund im Versailler Diktat hat. Bis zum Kriege bezog die ganze westfranzösische Küste bedeutende Mengen Kohle aus England, die zum großen Teil aus Bilbao-Schiffsraum herangeschafft wurde; die Schiffe kamen alsdann mit toter Last nach Bilbao, um hier Erz als Rückfracht zu niedrigen Sätzen wieder aufzunehmen. Durch das Versailler Diktat hat Frankreich die Erzeugung des Saarbeckens in die Hand bekommen, außerdem erhält es große Mengen Reparationskohle von der Ruhr, und da ferner die heimische Kohlenförderung seit 1914 eine Vermehrung erfahren hat, so werden nur noch unbedeutende Mengen aus England eingeführt. Der große Frachtraum im Meerbusen von Biskaya ist somit verschwunden, und die Dampfer müssen mit toter Last von Portugal und Mittelmeerhäfen nach Bilbao kommen, um hier Erz zu laden; dadurch verteuert sich naturgemäß die Fracht von Bilbao nach den holländischen und englischen Häfen um rd. 1/— S gegenüber der von den Häfen des Mittelmeeres, besonders von Algerien und Tunis, wodurch die Wettbewerbsfähigkeit Bilbaos erheblich geschmälert wird. Auch die Gesteinskosten der Bilbao-Erze sind mit Ausnahme bei einigen wenigen Gruben so hoch, daß, wenn es nicht gelingt, diese bedeutend zu vermindern, es unmöglich sein wird, den Betrieb auf die Dauer aufrechtzuerhalten.

Die nächste Zukunft wird für die Bilbao-Gruben sehr schlecht sein; es besteht als einzige Hoffnung nur die Wahrscheinlichkeit, daß die heimische Industrie in Zukunft größere Erzmengen verbraucht und somit die Lage teilweise erleichtert. Mit Ausnahme weniger Gruben, die noch über große Mengen Rubio-Erz verfügen und bezüglich ihrer Gesteinskosten eine Ausnahmestellung einnehmen, wie *Dicido* oder *Sorpresa*, werden die übrigen schweren Zeiten entgegengehen, ganz besonders aber jene, die nur Spat fördern. Wirksam begegnen läßt sich den Schwierigkeiten nur durch einen Zusammenschluß sämtlicher Grubenbesitzer nach Art des deutschen Kohlensyndikates unter einheitlicher Leitung, welche sowohl die Ausbeutung der Gruben als auch den Verkauf der Erze in die Hand nehmen müßte.

W. Wakonigg.

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Juni 1926 zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

Die Lage der österreichischen Eisenindustrie im ersten Jahresviertel 1926. — In der Berichtszeit war der Roheisenabsatz schwach. Der Inlandsbedarf reichte

nicht hin, um die Erzeugung der österreichischen Hochofen aufzunehmen, und im Auslande konnten angesichts des erbitterten Wettbewerbes nur geringe Mengen und auch diese nur zu recht schlechten Preisen untergebracht werden. Auch an Halbzeug herrschte nur geringer Bedarf.

Trotz der in Aussicht stehenden Zollerhöhungen hat das österreichische Inlandsgeschäft in Stabeisen — abgesehen von einzelnen größeren Lagerbestellungen — im allgemeinen keine Belebung erfahren. In Trägern war eine auf die Jahreszeit zurückzuführende Steigerung des Bedarfes zu verzeichnen. Die inländische Nachfrage nach Walzdraht ließ zu wünschen übrig. Die im Ausland erzielbaren Preise blieben unbefriedigend. Auf dem Balkanmarkt wirkten die deutschen Werke, auf den überseeischen Märkten außerdem die französischen und belgischen Werke preisdrückend. Der anhaltende Kursrückgang des französischen Franken legünstigte naturgemäß das Dumping der dortigen Werke. Bei jedem größeren zur Vergebung gelangenden Bedarf wurde von allen Seiten ein derartiger Preisdruck ausgeübt, daß nur unerhörte Verlustpreise erzielt werden konnten.

Bezüglich der Stahlindustrie ist zu bemerken, daß in der Berichtszeit noch eine weitere Verschlechterung des Auftragsinganges, sowohl vom Inlande als auch vom Auslande, stattgefunden hat, so daß teilweise Betriebs einschränkungen notwendig wurden. Die bereits zu Ende 1925 bestandene Befürchtung, daß der Stillstand noch nicht seinen Höhepunkt erreicht haben dürfte, wurde durch die Ergebnisse des Stahlgeschäftes im ersten Jahresviertel 1926 als richtig bestätigt. Die Wirtschaftskrise in Deutschland hat sich noch mehr verschärft, und auch die unklaren Verhältnisse in Frankreich, Polen, Rumänien und Italien ließen ein entsprechendes Gedeihen des Geschäftes der Edelstahlwerke nicht zu. Schließlich muß auch erwähnt werden, daß Rußland, dessen Getreideernte unter dem geschätzten Ertrag zurückgeblieben ist, die Einfuhr fast gänzlich eingestellt hat, so daß sich auch aus diesem Grunde ein wesentlicher Ausfall in der Stahlausfuhr ergab. Der Rückgang der Edeltahlerzeugung gegenüber dem vierten Jahresviertel 1925 ist daher erklärlich.

Ueber Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne geben nachstehende Zahlentafeln Aufschluß:

Erzeugung in t	IV. I. Jahresviertel	
	1925	1926
Eisenerze	255 053	326 566
Stein- und Braunkohle	854 804	818 728
Roheisen	89 220	108 174
Stahl	118 384	137 601
Walz- und Schmiedeware	90 944	99 491

Durchschnittliche Verkaufspreise je t in Schilling

Braunkohle	16—52	16—52
Roheisen	165,00	160,00
Knüppel	217,50	217,50
Stabeisen	275,00	275,00
Formeisen	315,00	315,00
Grobbleche (je nach Stärke)	275—300	275—300
Walzdraht	286,50	286,50

Arbeiterverdienst je Schicht in Schilling

Gruppe:		
Kohle: Häuer	7,38	7,51
Arbeiter	5,00	5,78
Erz: Häuer	8,26	8,30
Eisen: Arbeiter	9,48	8,98
Stahl: „	9,05	8,55

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Behrle, Carl, Obering. u. Gießereichef d. Fa. Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin W 15, Ludwigkirch-Str. 14.

- Berndt, Alfred*, Obering. u. Prokurist d. Fa. Schiess-Defries, A.-G., Düsseldorf, Achenbach-Str. 62.
- Brossard, Otto*, Chefingenieur, Luxemburg, Arloner Str. 61.
- Dreves, Egon*, Dr.-Ing., Düsseldorf 10, Fischer-Str. 51.
- Fiedler, Moriz*, Dr. jur., Ingenieur, Gösting bei Graz, Steiermark, Kleinoscheg-Str. 332.
- Fischel, Hermann A.*, Obergeringieur der Hahnschen Werke, A.-G., Berlin-Lichterfelde-Ost, Hobrecht-Str. 5.
- Frank, Werner*, Dr.-Ing., Betriebsing. der Leuna-Werke, Leuna-Werke, Kreis Merseburg, Ledigenheim.
- Friderich, Hans Richard*, Dipl.-Ing., Pirmasens, Bahnhof-Str. 11.
- Hanel, Rudolf*, Dr.-Ing., Ing. der Schoeller-Bleckmann-Stahlw., A.-G., Ternitz a. d. Südb., N.-Oesterr.
- Hallanek, Franz*, Ing., Direktor i. P., Wien XIII, Oesterr., Westermayergasse 2.
- Hesse, Anton*, Obering. u. Gießereichef, Haspe i. W., Dickenbruch-Str. 63.
- Jungbauer, Viktor*, Ingenieur der Steier. Gußstahlw., A.-G., Judenburg, Steiermark.
- Kimmel, Gustav*, Obergeringieur der Stein- u. Thonind.-Ges. Brohlthal, A.-G., Abt. Hüttentechn. Büro, Andernach, Wilhelm-Str. 2.
- Klockmann, Gerhard*, Geschäftsführer d. Fa. Hinselmann Koksofenbauges. m. b. H., Essen, Zweigert-Str. 30.
- Koerber, Fritz C.*, Dr.-Ing., Uerdingen a. Rh., Nieder-Str. 2.
- Koratzin, Fritz*, Ingenieur, Düsseldorf, Heresbach-Str. 20.
- Lange, Franz*, Betriebschef u. Prokurist der Verein. Deutschen Nickel-Werke, A.-G., Iserlohn, Garten-Str. 6.
- Müller, Paul*, Obergeringieur, Haspe i. W., Gerichts-Str. 12.
- Poensgen, Werner*, Dipl.-Ing., Obering. des Christiania Spigerverk, Oslo, Norwegen.
- Ripke, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Lippstadt, Wiedenbrückerland-Str. 17.
- Trappiel, Friedrich*, techn. Direktor u. Prokurist der Drahtind., A.-G., Câmpia-Turzii (Ghiris-Aries), Rumänien.
- Wasser, Julius*, Reg.-Baumeister a. D., Schweißrohr-Verband, G. m. b. H., Mülheim a. d. Ruhr.
- Wedding, Ulrich*, Bergassessor, Verein. Stahlwerke, A.-G., Werksgruppe Rohstoffbetriebe, Dortmund.
- Weidler, Max*, Direktor a. D., Kiel, Bismarck-Allee 23.
- Wormstall, Carl Ed.*, Den Haag, Holland, Stadhoudersplein 118.
- Zimmermann, Wilhelm*, Ingenieur, Hasslinghausen, Bez. Dortmund.

Neue Mitglieder.

- Kudo, Haruto*, Betriebsdirektor der Kyoritsu Kigyo Ka Ltd., Tokyo, Japan.
- Kuhlmann, Alfred*, Dr. rer. nat., Leiter der Vers.-Anstalt des Stahl- u. Walzw. Hennigsdorf, A.-G., Hennigsdorf (Osthavelland).
- Liebeck, Oskar*, Ing., Betriebsing. des Walzw. der Prager Eisenind.-Ges., Kladno, C. S. R., dul. Layer 1187.
- Polowko, Basil*, Ing., Helfer des techn. Direktors der Mechan. u. Hüttenw. Krasny Putilowets, Leningrad, Rußland, Liteiny Prospekt 16, Wohn. 8.
- Ramm, Alexander*, Bergingenieur, Ekaterinoslaw, Russland, Swerdlowskaja Str. 52.
- Uhlitzsch, Heinz Wolfgang*, Dr.-Ing., Dozent im Inst. für Eisenhüttenk. der Bergakademie, Freiberg i. Sa., Silbermann-Str. 1.

Gestorben.

- Bender, August*, Dr., Kupferdreh, 13. 5. 1926.
- Daweke, Ludwig*, Dr.-Ing., Troisdorf, 7. 5. 1926.
- Schulte, Walter*, Dipl.-Ing., Youngstown, 5. 4. 1926.

Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

Sonntag, den 30. Mai 1926, mittags 1 Uhr in Düsseldorf, Städtische Tonnhalle, Rittersaal.
Am Vortage Vollsitzungen des Stahlwerks- und Walzwerksausschusses. (Tagesordnungen s. Heft 19, S. 660 und Heft 20, S. 696.)