

## Formen und Gießen von Blockformen.

Von Carl Irresberger.

(Allgemeines. Das Kunzesche Verfahren. Herstellung besonders schwerer Blockformen mit Modellen und mit Rahmenmodellen.)

Der Großteil unserer Blockformen (Stahlwerkskokillen) wird noch immer nach dem seit fast 50 Jahren gebräuchlichen Verfahren mit Hilfe eines mit oberer und unterer Kernmarke (A, B) versehenen Modells (Abb. 1) und einer geteilten Kernbüchse (Abb. 2) hergestellt. Dabei wird erst das Unterteil über der auf einem Unterlagsbrette zentrierten unteren Kernmarke aufgestampft, worauf man wendet, das Modell auf die Kernmarke (B) setzt und das Mittelteil hochstampft. Das Mittelteil umfaßt den ganzen Körper der Block-

Eingußtrichtern hochgestampfter Luftspieße hergestellt werden. Abb. 3 zeigt eine gießbereite Form. Der Guß erfolgt meist von unten, mitunter auch von oben oder seitlich in halber Höhe.

Vor etwa zwölf Jahren fand in einigen Blockformgießereien ein Verfahren von Wilhelm Kunze Eingang, das sich seither gut bewährt hat, aber

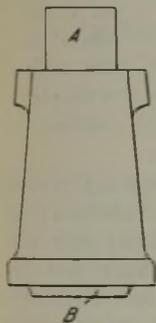


Abbildung 1.  
Ungeteiltes Blockformmodell mit losen Kernmarken A u. B.

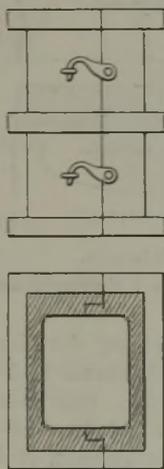


Abbildung 2.  
Aufklappbare Blockformkernbüchse.

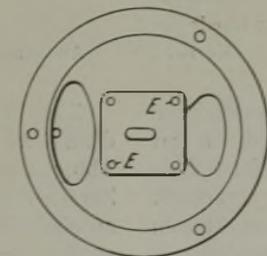
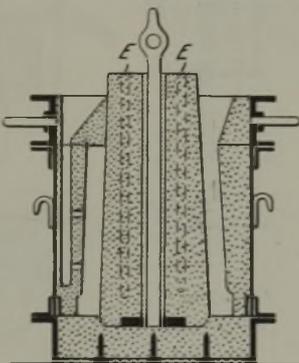


Abbildung 3.  
Gießfertige Form einer Blockform mit Anschnitten in zwei Höhenlagen.

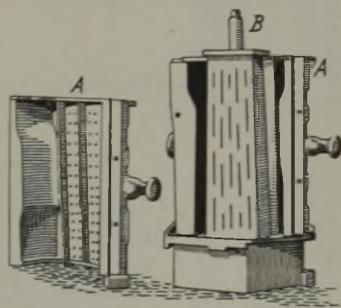


Abbildung 4.  
Formkasten und Kernspindel für das Kunzesche Formverfahren.



Abbildung 5. Glatstreiben der Formmasse in einer Kastenhälfte.

form; Ober- und Unterteil dienen nur zur Aufnahme der Kernmarken. Besondere Sorgfalt erfordert die Ausführung des Kernes, der in der Büchse (Abb. 2) über einer mit Strohseilumwicklung und Lehmbezug versehenen, reichlich durchlochtem Spindel, an deren einem Ende eine Standplatte angegossen ist, aufgestampft wird. Größere Kerne erhalten außer der mittleren Luftabführung durch den gelochten Mantel der Kernspindel vier in den Kernecken angeordnete Luftkanäle (E in Abb. 3), die mittels kräftiger, gleich

dennoch nicht allgemein sich einführen konnte. Nach demselben erübrigen sich Modelle, sowohl für die Form als auch für den Kern, beide Teile werden mittels Lehren hergestellt. In Abb. 4 sind die für das Kunzesche Verfahren benötigten Einzelteile zu erkennen. Die Form setzt sich wieder aus einem Unterkasten, einem Mittelkasten und einem Oberenteil zusammen. Jedes Kastenteil wird unabhängig von den anderen Teilen formfertig gemacht. Der Mittelkasten besteht aus zwei Teilen A, die mittels

Nut und Feder an den beiden Längsflanschen genau aneinander geführt und zum Gusse mittels zwei Paar Schrauben fest verbunden werden. Im allgemeinen ist für jede Blockformgröße ein eigener Formkasten erforderlich, da die Form aus Masse hergestellt wird, die man mit einer an Leisten beider Kastenenden entlang geführten geraden Lehre abstreicht (Abb. 5). Innerhalb nicht allzu weiter Größenunterschiede ist immerhin die Verwendung desselben Kastens möglich, wenn die seitlichen Führungsleisten auswechselbar angeordnet werden. Die Masse wird in Stärke von 15 bis 40 mm aufgetragen, je nach Größe der Blockform, und haftet infolge der durch die beiden Führungsleisten ge-

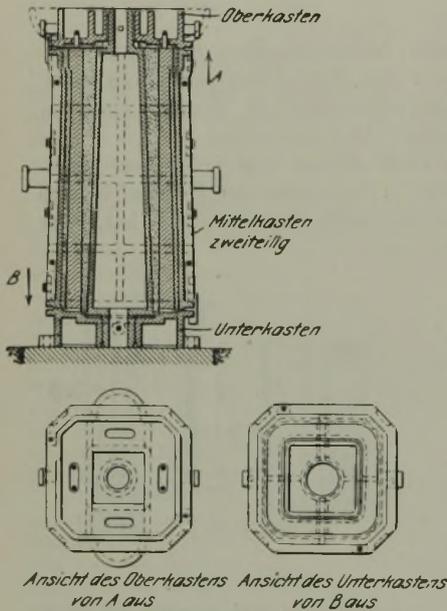


Abbildung 6. Gießfertige Form nach dem Verfahren von Kunze.

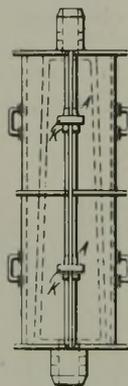


Abbildung 7. Kernbüchse zum Aufstampfen vorgedrehter Kerne.

Anordnung der Spindel in der Kernbüchse. Die über die Leisten A geschobenen Klammern K sind aus Stahlguß.

Kunze ersetzte später das Aufstampfen des Kernes in der Büchse durch Auftragung von Kernmasse mit Hilfe von Lehren unmittelbar auf die gelochten Seitenwände der Spindel, ähnlich dem Verfahren der Masse-Auftragung im Formkasten. Die Spindel wird zu diesem Zwecke in einen trogartigen Kasten gelegt (Abb. 10) und mit Formmasse bezogen, die man mittels einer geraden, den Leisten an den Spindelenden entlang gezogenen Lehre abstreicht. Ist so die eine Hälfte der Spindel mit Masse bezogen worden, so hebt man sie mit dem Krane an beiden Zapfenenden an, wendet sie um 180°, setzt die Spindel wieder am Kastentrog ab und macht ihre andere Hälfte in derselben Weise fertig.

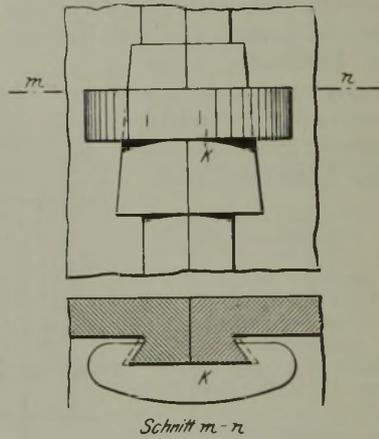


Abbildung 8. Anordnung des Keilverschlusses.

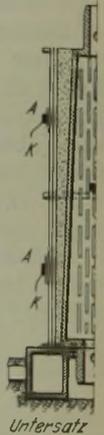


Abb. 9. Anordnung der Kernspindel in der Aufstampfbüchse.

währten Stützung und des Haltes an den zahlreichen Entlüftungsschlitzten der Formkastenwände so gut am Formkasten, daß nach einmaliger Herstellung der Masseschicht 20 bis 30 Abgüsse hergestellt werden können, ohne daß, abgesehen von kleinen Ausbesserungen, neuer Formstoff in nennenswerter Menge aufgetragen werden muß.

Dem Unterteile fällt die gleiche Aufgabe wie beim alten Verfahren zu, es hat nur den Boden der Form zu bilden und dem Kerne zuverlässiges Lager zu gewähren. Zu letzterem Zwecke enthält es eine dem Kernspindeldurchmesser entsprechend ausgebohrte Nabe. Auch das Formkastenoberteil dient nur als Formdeckel und zur Kernführung. Die Skizze einer gießfertig zusammengesetzten Form (Abb. 6) zeigt den Ausbau aller drei Formkastenteile.

Die Kerne können über entsprechend gestaltete Spindeln nach Auftragung einer Strohseil- und einer Lehmschicht in einer geteilten Kernbüchse aufgestampft werden, wobei man an Stelle der alten Hakenverschlüsse zuverlässigere Keilverschlüsse nach den Abb. 7 u. 8 verwendet. Abb. 9 zeigt die

Zur Vereinfachung der Kernherstellung wurde dann eine Kerndrehbank nach der Anordnung in Abb. 11 geschaffen. Die Spindel lagert mit den Zapfen Z in den Ständern der Drehbank, auf der an einer Seite ein Rahmen R die äußere Kernform angibt. An der anderen Seite ist die Kernspindel mit entsprechenden Leisten versehen. Ein auf Rollen gelagertes Lehnbrett M wird mittels über einer Rolle angehängter Gewichte G ständig gegen die Führungsleisten gedrückt. Abb. 12 zeigt eine solche Drehbank während des Kernaufdrehens.

Das Kunzesche Verfahren zeitigte eine Reihe sehr beträchtlicher Vorteile, es erspart die Anfertigung von Modellen und Kernbüchsen, erfordert kaum 20% der beim alten Verfahren benötigten Formstoffe, verringert die Form- und Kernmacherlöhne durchschnittlich um 50%, vermindert die Trocknungskosten und liefert zuverlässige Abgüsse von genauen Wandstärken und von einer Sauberkeit, durch die die Putzarbeit auf ein Mindestmaß gebracht werden konnte. Andererseits waren seiner ausgedehnteren Anwendung die hohen Formkasten-

anschaffungskosten im Wege. Für ganz große, nur selten oder gar nur vereinzelt herzustellende Abgüsse muß man sich darum noch immer mit Verfahren behelfen, die mehr oder weniger der von alters her gebräuchlichen Formerei entsprechen. Handelt es sich dabei um mehr als einen Abguß, so behaupten Modell und Kernbüchse noch immer ihren alten Rang.

Zur Herstellung der innen achtkantigen Blockform von etwa 50 t Stückgewicht, 3962 mm Höhe und 2337 mm größtem äußeren Durchmesser (Abb. 13)<sup>1)</sup> ging man in einer amerikanischen Gießerei folgendermaßen vor<sup>1)</sup>: Man schraubte an ein rundes Formkastenteil eine eiserne Bodenplatte fest, stampfte es voll, strich glatt ab und bettete in der Mitte die untere Hauptkernmarke ein. Auf diese Marke wurde

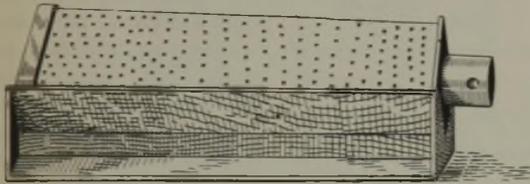
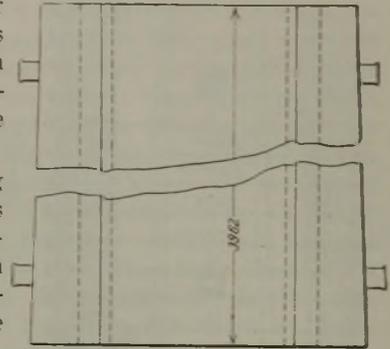


Abbildung 10. Vierkantige, vielfach gelochte Kernspindel, im Lehrehgehäuse liegend.

teilung dieser Formkastenringe ist der Abb. 14 zu entnehmen. Man sah sich zu solcher Dreiteilung der Form genötigt, da es bei ihrem inneren Durchmesser von 1397 mm und einer Höhe von 4562 mm (3962 fertiges Maß + 600 mm Ueberkopf) nicht möglich gewesen wäre, sie ungeteilt sauber auszuarbeiten. Die beiden lotrechten Eingußmodelle mußten verhältnismäßig kurz bemessen und von Teil zu Teil hoch gezogen werden, weil das Ausziehen der in ganzer Länge eingestampften Modelle erhebliche Schwierigkeiten zur Folge gehabt hätte. Die vier Drehzapfen zur Handhabung des Abgusses wurden durch mit aufgestampfte Kerne geformt.



Zur Entfernung der Form aus dem Modell behalt man sich auf recht einfache Weise. Die ganze, vom Unterteile mitsamt

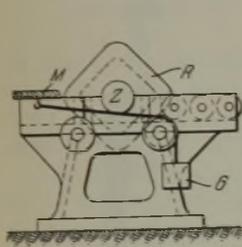


Abbildung 11.

Allgemeine Anordnung einer Kerndrehbank mit beweglicher Abstreifbleiste.

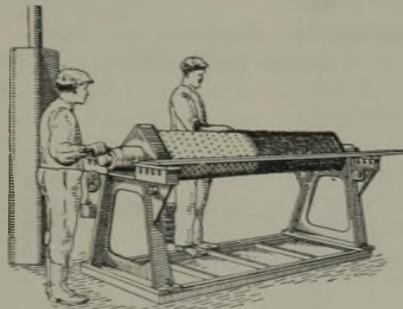


Abbildung 12.

Kunzesche Kerndrehbank im Betriebe.

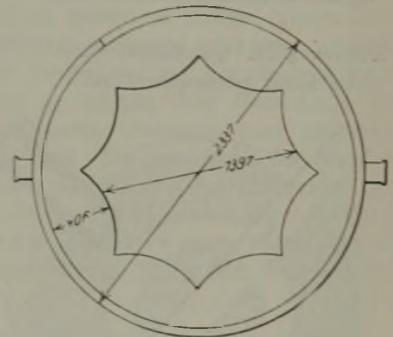


Abbildung 13.

Blockform von 50 t Fertiggewicht.

das Modell gesetzt, eine Teilungsebene hergestellt und ein ringförmiges Formkastenteil mit strahlenförmig angeordneten Schoren, die bis nahe an das Modell reichen, aufgesetzt. Die drei nächsten Kastenteile enthalten keine Schoren. Im untersten Kastenteil wurden einander am gleichen Durchmesser gegenüber zwei Eingußmodelle von 1200 mm Länge aufgesetzt und mit eingestampft. Im ersten und dritten schorenlosen Kastenteil stampft man auch Modelle zur wagerechten Verbindung der lotrechten Eingüsse mit der Form ein, deren Anzug ihre seitliche Entfernung aus dem Sande nach dem Ausheben des Blockformmodells ermöglichte. Die ersten vier Formkastenringe wurden miteinander verschraubt und bildeten so zusammen nur ein Formkastenteil. In ähnlicher Weise stellte man noch zwei weitere viergliedrige Kastenteile her, die jeweils von dem darunter befindlichen Teile durch eine sauber auspolierte und mit Streusand behandelte Teilfläche getrennt waren. Die allgemeine Ein-

dem Modell abgehobene Form wurde derart auf wagerecht ausgerichtete Unterlageblöcke abgesetzt (Abb. 15), daß die freie untere Sandfläche bis nahezu an das Modell heran eine gute Stütze hatte. Danach beschwerte man das Modell mit Belasteisen, bis es nach unten aus der Form gedrückt wurde. Da es unten nur wenig Spielraum fand und man anderseits das Gewicht so am Kran hängend erhielt, daß es nur etwa 10 mm tief dem Modell folgen konnte, wickelte sich die Arbeit in durchaus befriedigender Weise ab.

Die Herstellung des Kerns über einer lotrecht aufgestellten, unten mit Kernmarkenplatte versehenen Spindel in einer längsgeteilten Büchse bot nichts sonderlich Bemerkenswertes.

Zum Ausarbeiten und Trocknen wurde die Form in die vorgesehenen drei Teile zerlegt und in eine Kammer gebracht, in der auch der stets lotrecht hängende Kern gießfertig zurecht gemacht werden konnte. Die gleich dem Kern durchaus trockene Form stellte man in der Gießgrube zusammen und stampfte sie in voller Höhe gut ein. Der Guß erfolgte

<sup>1)</sup> Nach Foundry 1922, 1. Januar, S. 17/26.

bei offener Form von zwei Seiten" (Abb. 16), wobei man genötigt war, um genügend Platz für zwei zu gleicher Zeit zu entleerende Pfannen zu schaffen, etwas längere, seitlich unterbaute Läufe (Abb. 17) anzuordnen.

Das vorstehend erörterte Formverfahren mit Modell und Kernbüchse wurde wirtschaftlich nur durch den wiederholten Abguß der Blockform ermöglicht, so daß sich die sehr hohen Modellkosten auf eine Anzahl von Abgüssen verteilen. Werden die Abmessungen noch größer, so pflegt die Zahl der benötigten Abgüsse zu

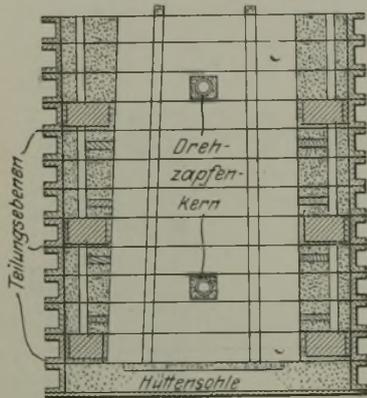


Abbildung 14. Querschnitt durch die fertig gestampfte Form.

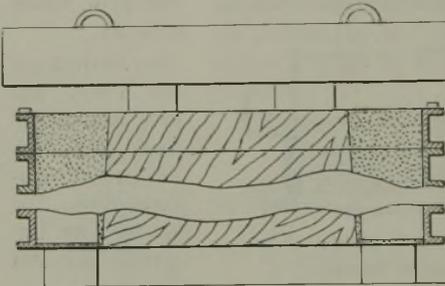


Abbildung 15. Anordnung zum Durchdrücken des Modelles.

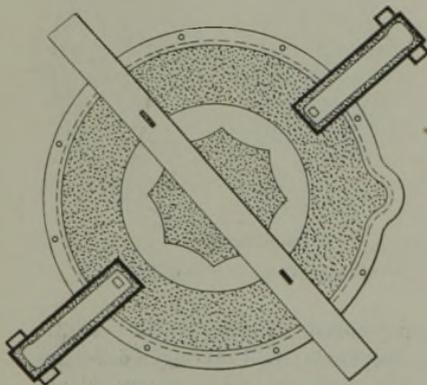


Abbildung 16. Anordnung der Eingüsse und des Belasteisens.

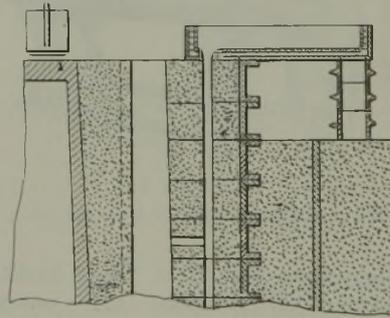


Abbildung 17. Unterbau des Einlaufes.

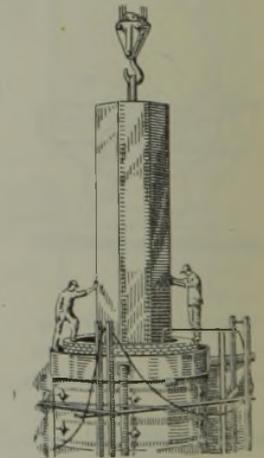


Abbildung 18. Einführen des Kernes einer großen Blockform.

sinken, nicht allzu selten handelt es sich [dann nur um vereinzelt zu liefernde Stücke. In solchen Fällen ist man darauf angewiesen, sich mit Rahmenmodellen sowohl für die Form als auch für den Kern zu behelfen. Eine europäische Blockformgießerei ging bei Herstellung eines nur einmal herzustellenden achteckigen Stückes von 4572 mm Länge, 2972 mm  $\Phi$  und 330 bis 385 mm Wandstärke in folgender, recht glücklicher Weise vor<sup>1)</sup>.

Auf einer Grundplatte von etwa 3600 mm  $\Phi$  und 75 mm Stärke trug man eine in Lehm gebettete und mit Lehm glatt abgestrichene Steinschicht auf, trocknete gründlich, legte einen den unteren äußeren Ab-

messungen der Blockform entsprechend ausgeschnittenen 100 mm starken Rahmen auf und stampfte in seiner Mitte die 100 mm starke Hauptkernmarke ein. Dann befestigte man in jeder Ecke einen starken Pfosten von der Länge des Modells (mehr derjenigen des Ueberkopfes) und verband die acht Pfosten oben durch einen entsprechend den oberen äußeren Abmessungen der Blockform ausgeschnittenen zweiten Rahmen. Nach genau lotrechter Ausrichtung des so geschaffenen Rahmenmodells wurde der erste Formkasten darüber gebracht, bis auf etwa 3 cm an das Modell heran ringsum ausgemauert und schließlich eine Lehmschicht aufgetragen und mittels einer geraden, am oberen und unteren inneren Rahmenrande hin und her geschobenen geraden Lehre die richtige Form hergestellt.

In derselben Weise wurde ein Kastenteil nach dem anderen hochgebracht, bis schließlich am letzten Formkasten ein Stand (Teilungsläche) für ein glattes Oberteil ausgeführt wurde. Eingüsse sowie verschiedene Ansätze und Lappen

fanden ihre Ausführung wie im vorstehend erörterten Beispiel. Nach Zerlegung und Beseitigung des Modells konnte die Form unter Benutzung einer kleinen Leiternachgearbeitet und geschwärzt werden, ohne einer Zerlegung zu bedürfen. Die Trocknung erfolgte mittels eingehängter Kokskörbe.

Zur Herstellung des Kernes wurde in ganz ähnlicher Weise wiederum über einer eisernen Grundplatte ein Rahmenmodell aufgebaut. Der Grundplatte gab man die äußeren Umrisse des unteren Kernquerschnitts und brachte auf seitlichen Ständern in der der Länge des Kerns entspre-

<sup>1)</sup> Da der kleinste Durchmesser der Form 1397 mm beträgt, beengt die Arbeit in ihrem Inneren den Former sehr beträchtlich, es wäre deshalb wohl besser, sie zumindest einmal zu teilen.

<sup>1)</sup> Nach Foundry 1921, 15. Juli, S. 565.

chenden Höhe eine zweite Platte aus Holz an, deren Umrisse dem oberen Kernquerschnitte entsprachen. Nach diesen Vorbereitungen wurde der Kern hochgemauert, dergestalt, daß innerhalb des 300 mm starken Mauerringes ein zylindrischer freier Raum verblieb, den man zum Schlusse mit Haufensand vollstampfte. Die äußere Gestalt des Kerns wurde mittels einer geraden, an beiden unten und oben befindlichen Platten geführten Lehre bestimmt. Zur Sicherung des Mauerwerkes legte man

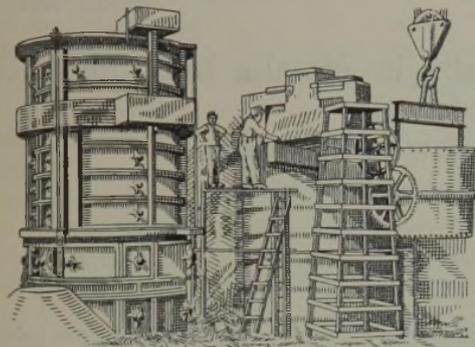


Abbildung 19. Zwischenbehälter von 70 t Fassungsvermögen zum Gusse einer mit dem Nebenkopfe 135 t schweren Blockform.

in Abständen von etwa 250 mm gußeiserne Ringe ein. Der fertige Kern wurde schließlich an vier in seine Grundplatte eingegossenen Tragbügeln angehoben und in einer Kammer getrocknet.

Der Zusammenbau der getrockneten Form erfolgte wiederum in einer Gießgrube. Da die vorhandene Gießgrube nicht tief genug war, um die Form in ihrer ganzen Höhe aufzunehmen, mußte man das Stück etwa 2500 mm über den Grubenrand emporragen lassen. Den vorragenden Teil ummantelte man mit größeren Formkasten und stampfte den Raum zwischen den Kastenwänden und der Form, gleichwie den Raum zwischen Form und Grubenwand mit Hilfe von Preßluftstampfern gut aus. Zum Einsetzen des Kerns bedurfte es nur der Hilfe zweier Leute, die, am oberen Formrand stehend, den Kern während des Ablassens zurechtshoben und dem Kranführer die erforderlichen Weisungen erteilten (Abb. 18)<sup>1)</sup>.

Zum Gusse des 87,5 t schweren Stückes wurden insgesamt vier Gießpfannen benutzt: Eine mit 45 t, eine mit 24 t und zwei mit je 17 t Fassungsvermögen. Nach dem Gusse hielt man die Steiger noch vier Stunden lang offen, um dem Stücke von Zeit zu Zeit frisches Eisen zuzuführen. Danach

<sup>1)</sup> Diese der Foundry 1920, 1. Nov., S. 877 entnommene Abbildung entspricht nicht der vorstehend beschriebenen Formerei, weshalb einige dargestellte Einheiten davon abweichen. Sie soll nur die Art des Kerneinführens wiedergeben.

deckte man sämtliche Einguß- und Steigeroberflächen mit Sand zu und überließ den Abguß 14 Tage lang langsamer Abkühlung. Nach Ablauf dieser Zeit ging man daran, ein Stück der Form nach dem anderen abzuheben, bis schließlich der Abguß selbst mit samt dem Kern mittels eines 150-t-Krans angehoben und zum Putzen umgelegt werden konnte. Dabei erlitt der Kern so ausgiebige Erschütterungen, daß seine Entfernung ohne besondere Mühe bewerkstelligt werden konnte.

Im vorbesprochenen Falle war man bereits an die Grenze der Leistungsfähigkeit der vorhandenen Hebezeuge gelangt. Unter Umständen kann aber auch die Leistungsfähigkeit der Schmelzanlage die Grenze bestimmen, über die hinaus bezüglich des Gewichtes des herzustellenden Abgusses nicht gegangen werden kann. Hier kann man sich durch Errichtung eines Zwischenbehälters helfen, wie solchen eine amerikanische Gießerei<sup>1)</sup> anlässlich des Gusses einer 114 t schweren Blockform von 5207 mm Länge aufgestellt hat. Die Herstellung dieser Blockform bot noch besondere Schwierigkeiten, da ihr Inneres nicht, wie das im allgemeinen üblich ist, konisch gehalten war, sondern mit durchaus gleichmäßigem Querschnitt von oben bis unten verlief. Man rechnete damit, daß die zu gießenden Blöcke infolge ihres großen Durchmessers genügend schwinden würden, um auch ohne Verjüngung aus der eisernen Form gezogen werden zu können. Bei Herstellung der Blockform war diesem Umstande ganz besonders Rechnung zu tragen. Da der Druck des flüssigen Eisens am Boden der Form wesentlich größer war als an ihren oberen Teilen, mußte dort der Kern widerstandsfähiger gemacht werden, wobei aber die Möglichkeit ausreichenden Nachgebens beim Schwin-

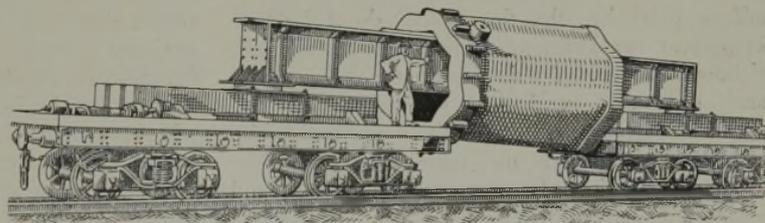


Abbildung 20. Verladung einer 87,5 t schweren Blockform auf zwei vierachsigen schweren Brückenwagen.

den des Abgusses nicht außer acht zu lassen war. Abb. 19<sup>2)</sup> zeigt die Anordnung des erwähnten Zwischenbehälters zum Sammeln des flüssigen Eisens. Er besteht aus runden, mit feuerfesten Steinen ausgemauerten Formkasten, die sorgfältig miteinander verankert waren. Nebst dem 70 t fassenden Zwischenbehälter standen eine Kranpfanne von 30 t, eine Pfanne von 25 t und eine solche von 10 t Fassungsvermögen zu Gebote. Die Verbindung zwischen Form und Zwischenbehälter wurde mittels einer Ablaufrinne hergestellt. Zum Gießbeginn öffnete man den Zwischenbehälter und begann erst später,

<sup>1)</sup> Die Buffalo Foundry and Machine Co. in Buffalo.

<sup>2)</sup> Nach Foundry 1920, 1. Nov., S. 77.

mit den Pfannen zuzugießen, damit jedenfalls der Behälter leer laufen konnte und etwa überschüssiges Eisen in den Pfannen blieb, aus denen es leicht entleert werden konnte.

Zum Anheben des mit dem Ueberkopf und den Eingüssen 135 t schweren Stückes stand ein 200-t-Laufkran zur Verfügung, so daß diese Arbeit leicht zu bewältigen war.

Das Eisen für Blockformen großer und größter Abmessungen enthält durchschnittlich 1,50 % Si, 0,06 % S, 0,23 % P und 0,85 % Mn.

Die Bahnverladung so großer Blockformen ist mit den gewöhnlichen Lastwagen für Schwergewicht nicht mehr durchführbar. Am besten ist es, sich durch Kupplung zweier vierachsiger schwerer Brückenwagen nach Abb. 20 zu helfen, wobei das Gewicht auf eine verhältnismäßig große Länge verteilt wird und zugleich den etwaigen Krümmungen der Bahnlinie Rechnung getragen ist. Die Abbildung stellt die Verladung der 87,5 t schweren Blockform dar, deren Herstellungsverfahren oben besprochen wurde.

(Schluß folgt.)

## Ueber die Diffusion des Kohlenstoffs in Metalle und die Mischkristalle des Eisens.

(Nach von K. Schönert ausgeführten Versuchen.)

Von Geheimrat Dr. Gustav Tammann in Göttingen.

(Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Die drei Diffusionszonen. Bestimmung des Diffusionskoeffizienten. Einfluß verschiedener Beimengungen. Störung der Diffusion durch die Zwischensubstanz, ihr Nachweis und ihre Bedeutung.)

Bei der Diffusion von Kohlenstoff in Eisen bildet sich an dessen Oberfläche eine harte zementitreiche Schicht, die dem Eisen fest anhaftet. Gerade dieser Umstand ist für die oberflächliche Kohlhung des Eisens von Wichtigkeit. Bei entsprechenden Vorgängen, wie bei der Einwirkung von Arsendämpfen auf Kupfer oder Eisen, bilden sich ebenfalls Schichten von Arseniden, doch diese blättern leicht ab.

Um den Diffusionskoeffizienten eines Stoffes in einen anderen zu bestimmen, müssen zwei Konzentrationen des diffundierenden Stoffes in zwei verschiedenen Schichten des Mediums bekannt sein. Wenn das Kohlhungsmittel viel Kohlenstoff liefert, so darf man annehmen, daß die Oberfläche des Eisens bei der betreffenden Temperatur an Kohlenstoff gesättigt ist, also den Gehalt des bei dieser Temperatur gesättigten Eisen-Kohlenstoff-Mischkristalls besitzt. Es ist dann noch der Kohlenstoffgehalt einer zweiten Schicht zu bestimmen.

Diese Bestimmung wurde in folgender Weise ausgeführt: Nachdem die polierten Probestücke des Eisens mit einem Gemisch von Wasserstoff- und Hexandämpfen zwei Stunden lang bei 700 bis 1000 ° behandelt waren, wurden sie senkrecht zur polierten Ebene zerschnitten und die hierbei entstandenen Flächen poliert und mit alkoholischer Pikrinsäure geätzt. Nach Abschrecken der Probestücke sieht man gekohlte Schichten martensitischen Gefüges, deren Rand nur aus Martensit besteht, während in den tieferen Schichten helle Flecke von Ferrit auftreten, deren Menge mit der Tiefe wächst, wobei die an der Oberfläche dunkelbräunliche Farbe des Martensits heller wird. Eine sehr scharfe Grenze der gekohlten Schicht gegen das unveränderte Innere läßt sich auf diesem Wege nicht festlegen. Viel deutlicher tritt eine solche Grenze bei langsamerer Abkühlung auf. Bei den über 900 ° gekohlten Proben lassen sich drei Zonen unterscheiden.

1. Die Randzone zeigt in einer Grundmasse von Perlit Zementitnadeln und -adern, die fast immer senkrecht zur Oberfläche stehen. Während ein Teil dieser Nadeln sich nach dem Innern zu verjüngt,

behält der andere dieselbe Breite bei, um plötzlich abubrechen. Diese Zone ist kohlenstoffreicher als der Perlit, ihre Breite ist durch die Länge der Zementitnadeln bestimmt.

2. An diese Zone schließt sich eine, die bei 50facher Vergrößerung ganz homogen zu sein scheint. An ihrer unteren Grenze werden die ersten Ferritkörner sichtbar. Bei 360facher Vergrößerung erkennt man in der oberen Hälfte größere Mengen Zementit, während in der unteren Hälfte Ferrit im Perlit überwiegt. Es besteht also innerhalb dieser Zone eine Konzentrationsabnahme des Kohlenstoffs, aber im Mittel enthält sie 0,9 % C.

3. Die dritte Zone ist untereutektoid, in ihr ist Ferrit primär ausgeschieden und von Perlit umgeben, dessen Menge nach dem Innern allmählich abnimmt. Diese Abnahme ist aber nicht überall die gleiche, an einigen Stellen reichen die Perlitinseln weiter in das Ferritfeld hinein als an anderen. Die Grenzlinie ist keine gerade, sondern verläuft zackig. Daher wurde die Entfernung der vorspringenden Spitzen vom Außenrand gemessen; ebenso wurde die der einspringenden Spitzen gemessen, und aus diesen Abständen das Mittel gebildet. In Abb. 1 a sind die Abstände der Grenzen dieser drei Zonen von der Oberfläche in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt. Diese drei Kurven verlaufen in dem Temperaturgebiet, in dem das Eisen bei 768 ° die Umwandlung von  $\alpha$  in  $\beta$ - und bei 906 ° die von  $\beta$ - in  $\gamma$ -Eisen zeigt, kontinuierlich, ohne Knicke oder Diskontinuitäten zu zeigen. Das kann in folgender Weise gedeutet werden:

Die bei 750 ° beobachtete dünne kohlehaltige Zone ist nicht auf ein Eindringen des Kohlenstoffs in das  $\alpha$ -Eisen zurückzuführen, denn durch einen geringen Mangangehalt wird hier der Umwandlungspunkt von  $\alpha$ - in  $\beta$ -Eisen nur wenig erniedrigt. Das untersuchte Eisen war Hufnagelisen mit 0,07 % C. Im Zustandsfelde des  $\beta$ -Eisens tritt Diffusion ein, obwohl das  $\beta$ -Eisen keinen Kohlenstoff löst. Trifft auf die Kristallite des  $\beta$ -Eisens diffusionsfähiger Kohlenstoff, so tritt die Umwandlung von so viel

$\beta$ -Eisen in den  $\gamma$ -Mischkristall ein, wie das Gleichgewicht zwischen  $\beta$ -Eisen und  $\gamma$ -Mischkristall bei den betreffenden Temperaturen erfordert. Mit der Grenze der  $\gamma$ -Mischkristalle gegen das  $\beta$ -Eisen wandert der Kohlenstoff in das Eisen. Daher sollte im Gebiet des  $\beta$ -Eisens zwischen dem kohlefreien  $\beta$ -Eisen-Kern und der äußeren kohlehaltigen  $\gamma$ -Eisen-Zone eine scharfe Grenze bestehen, an der der Kohlegehalt sich diskontinuierlich ändert. Eine solche Grenze wurde auch wirklich zwischen 750 und 850° beobachtet, während sie zwischen 850 und 900° nicht so deutlich hervortrat. Die Diffusion im  $\beta$ -Eisen-Felde ist also nur eine Diffusion ins  $\gamma$ -Eisen, und daher ist auch eine kontinuierliche Abhängigkeit der Eindringungstiefe von der Temperatur beim Umwandlungspunkt von  $\beta$ - in  $\gamma$ -Eisen bei 906° zu erwarten.

Auf die Berechnung des Diffusionskoeffizienten aus den Eindringungstiefen möchte ich hier nicht eingehen. Erinnert sei nur daran, daß er die Kohlenstoffmenge ergibt, welche in einer Sekunde durch den Querschnitt 1 cm<sup>2</sup> bei einem Konzentrationsgefälle von 1% C je 1 cm wandert, und daß die Eindringungstiefe proportional der Wurzel aus dem Diffusionskoeffizienten  $k$  bei gleicher Diffusionszeit  $t$  ist. Denn die Eindringungstiefe  $a$  ist für eine bestimmte Temperatur:

$$\frac{a}{2\sqrt{kt}} = \text{konst.}$$

Für die Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten von der Temperatur  $t^\circ$  ergibt sich:

$$K = 0,455 \cdot 10^{-7} e^{0,02498(t^\circ - 850^\circ)}$$

Eine Zusammenstellung der bisher berechneten Werte des Diffusionskoeffizienten des Kohlenstoffs in Eisen gibt die vorstehende Zahlentafel 1.

Bei derselben Temperatur sind die bisher gefundenen Diffusionskoeffizienten sehr verschieden, sie ändern sich bei 925° von  $1,15 \cdot 10^{-7}$  bis  $3,0 \cdot 10^{-7}$  und bei 1000° von  $4,2 \cdot 10^{-7}$  bis  $19,3 \cdot 10^{-7}$ , obwohl der Einfluß von Beimengungen im Eisen nur bei größeren Konzentrationen derselben merklich wird. Auch der Umstand, daß der Diffusionskoeffizient von der Richtung im Kristall abhängen wird, kann diesen Unterschied nicht bedingen. Dagegen muß der Einfluß von Zwischensubstanzschichten verschiedener Durchlässigkeit für Kohlenstoff zwischen den Kristalliten des Eisens von höchstem Einfluß auf den Diffusionskoeffizienten sein. Daß eine Hemmung in der Tat besteht, wird durch den Verlauf der Grenzlinie zwischen der gekohlten Zone und dem Ferritfeld bestätigt. Wie erwähnt, ist die Grenze keine gerade Linie, sondern sie verläuft zackig.

Um den Einfluß von fremden Metallen, die sich im  $\beta$ - und  $\gamma$ -Eisen lösen, auf die Eindringungstiefe des Kohlenstoffs zu ermitteln, wurden, wie beschrieben, kleine Probestücke der betreffenden Legierungen in einem Hexan-Wasserstoff-Gemisch gekohlt und die Eindringungstiefe des Kohlenstoffs gemessen. Abb. 1b—7 geben die Ergebnisse dieser Bestimmungen wieder. Mo, W, Ni, Co und Mn bewirken zuerst eine Vergrößerung der Eindringungstiefe und bei höheren Gehalten eine Verkleinerung derselben. Beim Mo und W liegt dieser Höchstwert bei dem Molenbruch 0,031 Mol Mo oder W und beim Ni, Co und Mn beim Molenbruch 0,111. Die relativ größte Erhöhung der Eindringungstiefe in dem untersuchten Temperaturintervall, d. h. die größte Eindringungstiefe minus der im reinen Eisen, dividiert durch die im reinen Eisen, beträgt beim W und Mo 0,166 und beim Ni, Co und Mn 0,057.

Die Metalle V und Sb wirken bei kleineren Zusätzen auf die Eindringungstiefe nicht merklich ein, und ein Zusatz von Si und Al wirkt schon bei kleinen Zusätzen verkleinernd.

Nach Guillet sollen diejenigen dem Eisen beigemengten Metalle, die mit dem Zementit Doppelkarbide bilden, die Kohlung befördern, also die Eindringungstiefe des Kohlenstoffs vergrößern, während die andern den Vorgang verzögern sollen.

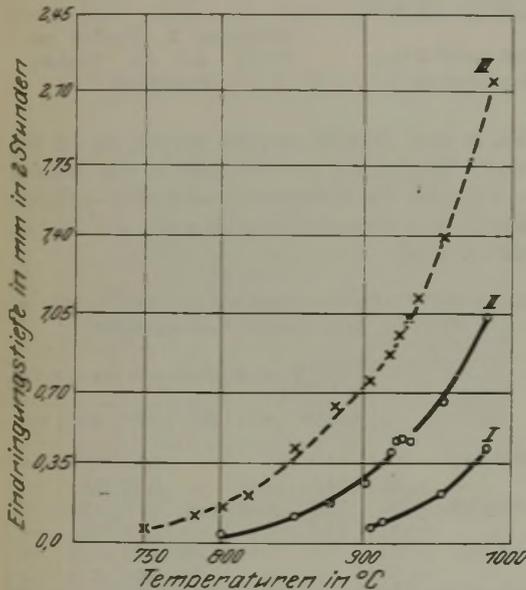


Abbildung 1a. Abstände der Grenzen der gekohlten Zonen I, II und III von der Oberfläche in Abhängigkeit von der Temperatur (Kohlung 2 st in einem Wasserstoff-Hexan-Gemisch).

Zahlentafel 1. Zusammenstellung von Diffusionskoeffizienten des Kohlenstoffs in Eisen.

Zusammensetzung des Eisens	Temperatur °C	Koeffizient in cm <sup>2</sup> /sek	berechnet von
Elektrolyteisen	925	$1,15 \cdot 10^{-7}$	J. Runge <sup>1)</sup> nach einigen Versuchen.
C = 0,07 P = 0,003 Mn = 0,27 Si u. S Spuren	925 1000	$3,0 \cdot 10^{-7}$ $19,3 \cdot 10^{-7}$	Tammann u. Schönert.
C = 0,06 P = 0,05 Mn = 0,17 Si = 0,04 S = 0,04	1000 1000	$4,2 \cdot 10^{-7}$ $11,2 \cdot 10^{-7}$	J. Runge nach Beobachtungen von Giolitti u. Carnevali <sup>2)</sup> bzw. Giolitti u. Tavanti <sup>3)</sup>
C = 0,26 P = 0,02 Mn = 0,54 S = 0,02	1000 1000	$10,4 \cdot 10^{-7}$ $12,0 \cdot 10^{-7}$	

<sup>1)</sup> J. Runge gab in ihrer Arbeit (Z. anorg. u. allg. Chemie 115, S. 293) den Wert des Koeffizienten bei 930° zu  $2,0 \cdot 10^{-7}$ . Nach ihren neueren Berechnungen an einer größeren Anzahl von Kurven (Dissertation. Göttingen 1921) ist er bei 925° gleich  $1,15 \cdot 10^{-7}$  cm<sup>2</sup>/sek.

<sup>2)</sup> Giolitti u. Carnevali, Gaz. chim. Ital. 38, II.

<sup>3)</sup> Giolitti u. Tavanti, „ „ „ 39, II.

W, Mo und Mn, welche mit Eisen Doppelkarbide bilden, vergrößern in der Tat die Eindringungstiefe, doch gilt dasselbe für Ni und Co, welche nach Guillet mit Eisen keine Doppelkarbide bilden sollen.

so ergibt sich hinsichtlich der Diffusion des Kohlenstoffs eine Sonderstellung des Eisens. Während in einem schnell kohlenden Gemisch von Hexan und Wasserstoff im Eisen die angegebenen Eindringungs-

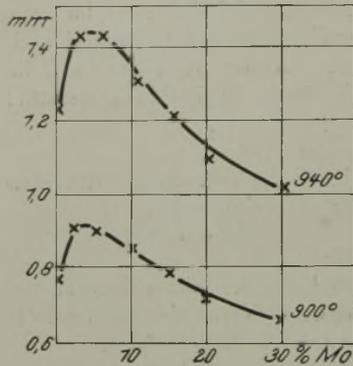


Abbildung 1b. Einfluß von Molybdän auf die Eindringungstiefe.

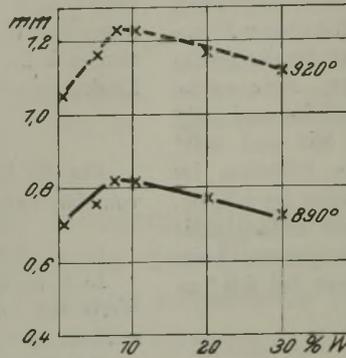


Abbildung 2. Einfluß von Wolfram auf die Eindringungstiefe.

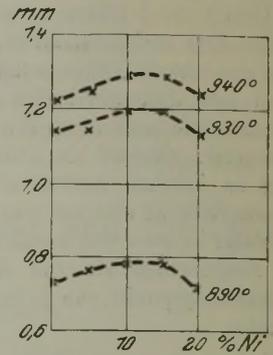


Abbildung 3. Einfluß von Nickel auf die Eindringungstiefe.

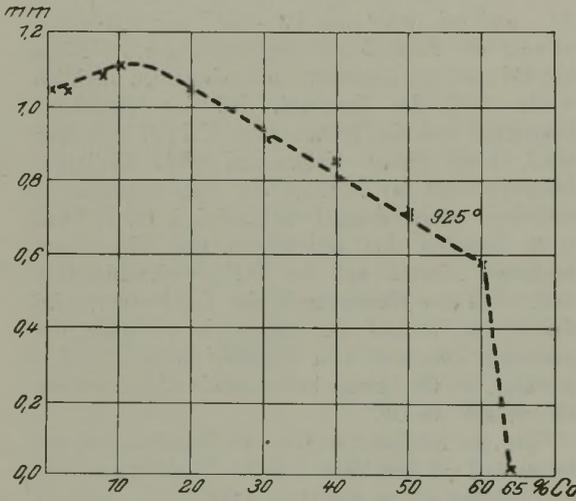


Abbildung 4. Einfluß von Kobalt auf die Eindringungstiefe.

tiefen in zwei Stunden erreicht werden, ist bei den anderen Metallen bis zu 9°C auch in vier Stunden eine Diffusion des Kohlenstoffs noch nicht merklich, während beim Eisen die Diffusion schon von 770° an merklich wird.

Zahlentafel 2. Eindringungstiefe des Kohlenstoffs in Eisen für verschiedene Kohlunsmittel.

Gasgemisch	Volum-% der C-haltigen Dämpfe	Eindringungstiefen in mm in 2 st				
		800°	850°	900°	950°	980°
Methylalk. — H <sub>2</sub>	34,5	—	—	0,03	0,05	—
„ — N <sub>2</sub>	34,5	—	—	0,02	0,04	—
Aethylalk. — H <sub>2</sub>	17,5	0,04	—	0,15	0,25	—
„ — N <sub>2</sub>	17,5	—	—	0,12	0,21	—
Amylalk. — H <sub>2</sub>	7,6	0,04	0,05	0,12	0,20	—
„ — N <sub>2</sub>	7,6	—	0,02	0,09	0,16	—
Hexan—H <sub>2</sub> od. N <sub>2</sub>	14	0,17	0,40	0,77	1,47	2,21
Heptan— „ „ „	4,5	0,17	0,40	0,77	1,47	2,21

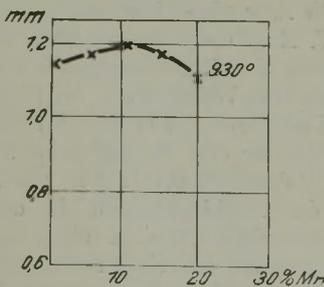


Abb. 5. Einfluß von Mangan auf die Eindringungstiefe.

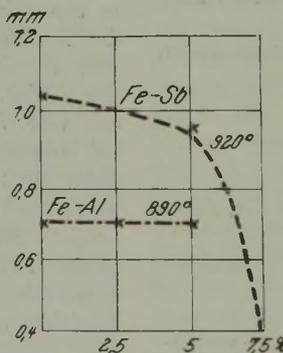


Abbildung 6. Einfluß von Aluminium und Antimon auf die Eindringungstiefe.

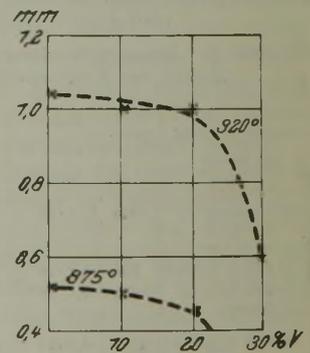


Abbildung 7. Einfluß von Vanadin auf die Eindringungstiefe.

Vergleicht man die Metalle, welche nach Ruff und Bergdahl<sup>1)</sup> im festen Zustande in der Nähe ihrer Schmelzpunkte Kohlenstoff zu lösen vermögen, mit Eisen, nämlich Ni, Co, Mn, Cr, W, Mo, V, Si, Pt,

Die Eindringungstiefe des Kohlenstoffs in Eisen bei der Wirkung verschiedener Kohlunsmittel bei verschiedenen Temperaturen beschreibt die vorstehende Zahlentafel 2.

Einerseits wurde festgestellt, daß kleinere, im β- und γ-Eisen gelöste Mengen fremder Metalle die

<sup>1)</sup> Z. anorg. u. allg. Chemie 106, 1919, S. 91.

Eindringungstiefe des Kohlenstoffs nicht erheblich beeinflussen, andererseits wieder, daß die Eindringungstiefen des Kohlenstoffs in verschiedenen Eisenstücken mit geringen Mengen anderer Metalle sehr verschieden sind. Diese zueinander im Gegensatz stehenden Tatsachen weisen darauf hin, daß die Eindringungstiefe des Kohlenstoffs von Beimengungen abhängig ist, welche die Analyse des Eisens nicht faßt; daß zwischen den Kristalliten sich dünne Häute verwickelt zusammengesetzter Zwischensubstanz befinden, welche die Eindringungstiefe des Kohlenstoffs stark beeinflussen.

Es ist zu vermuten, daß bei der Kristallisation diejenigen Stoffe, welche sich in den Kristallen nicht lösen, an den Grenzen der sich bildenden Kristalle in der Flüssigkeit gelöst sich anhäufen und schließlich besonders an den Orten der sich treffenden Kristallitengrenzen abscheiden, -daß also jeder Kristallit

substanz zu erweisen und ihre Formänderung während der Auflösung des Metalls zu verfolgen, ist die Anwendung eines Lösungsmittels geboten, das durchsichtig ist, und bei dessen Einwirkung auch eine Gasentwicklung nicht eintritt. Leider kann ich ein solches Lösungsmittel für Eisen nicht angeben, wohl aber ein Lösungsmittel für Kadmium und Zink, das diesen Anforderungen genügt.

Von Schönbein<sup>1)</sup> ist angegeben, daß Kadmium in einer Lösung von Ammonnitrat sich auflöst, und die Veränderung des  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  bei diesem Vorgang ist von Morin<sup>2)</sup> sowie Hodgkinson und Coote<sup>3)</sup> näher untersucht worden, während die hierbei verbleibende Zwischensubstanz von ihnen nicht erwähnt wurde.

Taucht man ein Kadmiumblech von 0,1 bis 0,02 mm Dicke in eine eiskalte Lösung von Ammonnitrat (50 %), so sieht man nach wenigen Sekunden

× 40

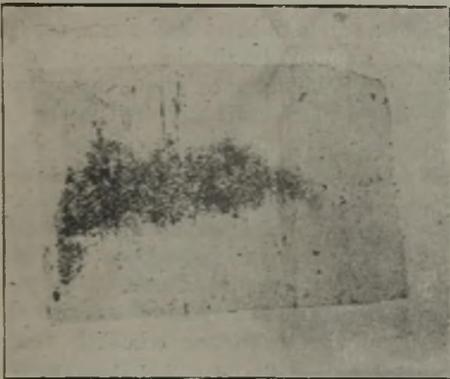


Abbildung 8. Kaltgewalztes Kadmiumblech in Ammonnitratlösung. Walzrichtung von unten nach oben.

× 40



Abbildung 9. Rekristallisiertes Kadmiumblech in Ammonnitratlösung. Walzrichtung von links nach rechts.

von einer Schicht einer verwickelt zusammengesetzten Zwischensubstanz umgeben ist.

Ein zweiter Grund für die Annahme dünner Häute von Zwischensubstanz zwischen den Kristalliten ist folgender: Die Grundbedingung der Rekristallisation ist die wirkliche Berührung der Kristallite. Nun tritt in einem aus der Schmelze entstandenen, nicht deformierten Metallstück eine Rekristallisation beim Erhitzen nicht ein, dagegen tritt sie in demselben Stück nach stärkerer Deformation, wie z. B. nach dem Walzen, ein, nachdem durch diesen Vorgang die Hüllen der Zwischensubstanz zerrissen und dadurch wirkliche Berührungen zwischen den Kristalliten eingetreten sind.

Es ist jedem Analytiker bekannt, daß beim Auflösen von Metallstücken Rückstände, wägbare oder unwägbare, hinterbleiben, über deren Verteilung in dem ursprünglichen Metallstücke man sich aber keine bestimmten Vorstellungen machen kann, da sich die Form dieser Rückstände während der Auflösung sehr verändert. Die dünnen Häute der Zwischensubstanz werden durch Gasentwicklung und stärkere Konvektionsströmungen zerrissen, und ihre Fetzen schrumpfen zu Fäden und Klümpchen zusammen. Um das Vorhandensein der Zwischen-

am Rande des Stückes einen feinen Saum der Zwischensubstanz in Form eines sehr feinen, leicht beweglichen Netzwerkes, das an einigen Stellen von zufällig entstehenden Gasblasen in die Höhe gezogen wird, und das sich nach Ablösung der Gasblasen zusammenzieht und an die Oberfläche des Metalls legt. Die Struktur dieses Häutchens ist dort am deutlichsten zu erkennen, wo dasselbe am Boden des Glasschälchens angeklebt ist und dadurch in dauernder Spannung erhalten wird. An diesen Stellen erkennt man deutlich, daß es sich nicht um eine Haut, sondern um ein räumliches Netzwerk handelt, in dessen Maschen sich zuvor Metallkörner befanden. An den Rändern des Metallstückes werden diese durch die Auflösung allmählich keilförmig zugeschärft; dort erkennt man bei 200 facher Vergrößerung, wie einzelne Körner mit brauner Farbe durchscheinend werden, und dann der Rest des Metalles aus einer Zelle mit sehr feinen Wänden gänzlich verschwindet. Der Rand des Keils ist ganz außerordentlich unregelmäßig gestaltet, weil

1) Journ. prakt. Chem. 84, 1861, S. 202.

2) Compt. rend. 100, S. 1497 u. 1885.

3) Hodgkinson und Coote, Chem. News, 90, 1904, S. 742.

die Zwischensubstanz der einzelnen Körner verschieden dick ist und dadurch die Diffusion des Lösungsmittels an verschiedenen Stellen in sehr verschiedener Weise behindert wird.

Löst man ein Stück Kadmiublech von denselben Abmessungen in Salzsäure, so bleiben unregelmäßige Flöckchen zurück, die Masse der Zwischensubstanz erscheint dann bedeutend geringer, aber die Lösung selbst ist trübe durch kleine suspendierte Teilchen der Zwischensubstanz. Durch die Gasentwicklung wird die Zwischensubstanz zerrissen und zerteilt.

Abb. 8 gibt in 40 facher Vergrößerung ein hartes Kadmiublech von 0,04 mm Dicke im Zustande der Auflösung wieder, der Rest des Metalls ist in Form schwarzer Pünktchen hauptsächlich auf der mittleren Wagerechten zu erkennen. Der feine Schleier, die Zwischensubstanz, hat fast die ursprünglichen Ausmaße des Kadmiestreifens. Die Walzrichtung verläuft hier von unten nach oben. Von demselben Streifen wurde ein Teil bei 250° rekristallisiert und ebenfalls in die 50prozentige Ammonitratlösung gebracht. Abb. 9. Die Walzrichtung verläuft hier von links nach rechts. Die schwarzen Flecken entsprechen noch nicht gelösten Kadmiumpartikelchen. Bei der Einstellung auf verschiedene Horizontalabschnitte durch die Zwischensubstanz treten einzelne Zellen von der Größe der Kristallite deutlich hervor. Am rechten Ende ist der Schleier der Zwischensubstanz stark zusammengeschrumpft.

Löst man das Kadmiublech in einem Platinschälchen und nimmt als Lösungsmittel eine verdünntere Ammonitratlösung (25%), so entwickeln sich bei der Auflösung keine Gasblasen, und das feine Netzwerk haftet, besonders wenn sich an ihm ein wenig eines weißen, kadmiumhaltigen Absatzes niedergeschlagen hat, ziemlich fest am Boden des

Schälchens. Dann kann man die Lösung abgießen und den Rest der Lösung durch Wasser verdrängen. Bringt man dann zum Netzwerk vorsichtig Salzsäure, so löst sich der größte Teil des Netzwerkes auf, der Rückstand ist löslich in Flußsäure.

Zink löst sich in neutraler Ammonitratlösung ebenfalls, aber es hinterbleibt eine reichliche Menge von Zinkoxydhydrat, welche die Zwischensubstanz völlig verdeckt. Fügt man aber zu der Lösung einige Tropfen gesättigten Ammoniakwassers, so löst sich auch das störende Zinkoxydhydrat, und die zurückbleibende Zwischensubstanz wird sichtbar.

Destilliert man im Vakuum Kadmiumpulver (Kahlbaum), so hinterbleibt von 5 g ein dunkelgrauer Rückstand von 0,8 mg, und die von der Wand des schwer schmelzbaren Glasrohres abgelöste dichte kristallinische Haut löst sich in Ammonitratlösung unter Hinterlassung eines sehr dünnen, aber zusammenhängenden Netzwerkes. Schätzungsweise betrug die Masse des Netzwerkes, bezogen auf die gleiche Menge undestillierten Kadmiumpulvers, nur 0,05%. Nach der zweiten Destillation dieses Destillates löste sich das Sublimat unter Hinterlassung von sehr kleinen feinen Fetzen, die zum Teil in der Lösung verschwanden; ein zusammenhängendes Netzwerk von der Form des ursprünglichen Stückes blieb nicht mehr zurück. Neben den sichtbaren Fäden und Häuten hatten sich aber auch unsichtbare gebildet, deren Vorhandensein an Hemmungen der Bewegung von Luftbläschen erkannt wurde.

Durch Destillation des Kadmiumpulvers wird also die Menge der Zwischensubstanz erheblich verringert.

Es wird notwendig, der Zwischensubstanz des Eisens besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, indem man Verfahren zu ihrer Bestimmung ausarbeitet und ihren Einfluß auf die Eigenschaften des Eisens feststellt.

\* \* \*

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung:

Dr.-Ing. K. Daeves, Düsseldorf: Ich habe einmal Versuche mit einem Stahl mit 4% Si gemacht. Wenn man ein größeres ungewalztes Stück, etwa einen Knochen, anschleift, poliert und in eine sehr klare, frische Pikrinsäurelösung hineinlegt, so bemerkt man, daß sich auf der Oberfläche ein ganz eigenartiges, dunkles Netzwerk bildet, das sehr schnell von der Flüssigkeit aufgenommen wird und in die Höhe steigt. Dauert der Versuch länger, so wird zuviel Eisen gelöst, die Flüssigkeit dunkler, und man kann das Netzwerk nicht mehr erkennen. Es wäre möglich, daß das Netzwerk, das sich immer an der gleichen Stelle wieder bildet, auch mit dieser Zwischensubstanz zusammenhängt.

Geheimrat Prof. Dr. Wüst, Düsseldorf: Woraus besteht die Zwischensubstanz?

Geheimrat Prof. Dr. Tammann: Sie besteht beim Kadmiumpulver zum Teil aus in Salzsäure löslichen Stoffen; ein anderer Teil löst sich in Salzsäure nicht, wohl aber in Flußsäure. Es ist zu erwarten, daß in der Zwischensubstanz allerlei Beimengungen sind. Wie diese vielen Beimengungen auf die Kaltbearbeitung und die elastischen Eigenschaften wirken, ist von Bedeutung. Die Kenntnis des Diffusionskoeffizienten im reinen Eisen würde nur an sich nicht viel nützen, weil der Diffusionskoeffizient von der Eisenart abhängt. Infolgedessen muß derjenige, der zementieren will, immer eine Vorzementierprobe, die ganz leicht auszuführen ist, anstellen.

Geheimrat Wüst: Eine kurze Frage: Ich habe früher einmal mit Kollege Oberhoffer den Versuch gemacht, phosphorhaltigen Werkstoff zu zementieren, und wir haben gefunden, daß die Kohlung hierbei erschwert wird. Ich möchte fragen, wie dies mit Ihren Versuchen übereinstimmt.

Geheimrat Tammann: Wir haben mit phosphorhaltigem Eisen nicht gearbeitet. Ich kann mir aber sehr wohl vorstellen, daß dies sich nicht kohlend läßt, denn Eisenphosphid wird wohl kaum für Kohlenstoff durchlässig sein.

Direktor Eilender, Remscheid: Die Praxis bestätigt die Tatsache, die Herr Geheimrat Wüst festgestellt hat: Stark schwefel- und phosphorhaltiger Werkstoff ist für die Zementation schlecht geeignet.

Meiner Ansicht nach ist wohl die wichtigste Zwischensubstanz, die wir im Eisen haben, dasjenige, was ich einmal als „Eisenoxydul“ bezeichnen möchte, um dem Kind einen Namen zu geben. Ich glaube, die ganzen Forschungen, die sich in der Richtung bewegen, drängen sich alle auf diese Frage zusammen. Wir wissen heute, daß Kohlenstoff und Sauerstoff im Eisen nebeneinander bestehen können. Ich bin der Auffassung, daß tatsächlich die wichtigste Zwischensubstanz für uns Praktiker eine Eisensauerstoffverbindung ist. Ich

glaube, daß auch durch die Arbeiten von Professor Oberhoffer mittlerweile die Dinge so weit gefördert sind, daß wir den wirklichen Sauerstoffgehalt restlos erfassen und ihn auch nach seinen einzelnen Bestandteilen — ob er an das Eisen, an das Mangan, an das Silizium usw. gebunden ist — trennen können. Dann werden wir vielleicht endgültig dieser Frage und damit auch der für uns so wichtigen Desoxydationsfrage auf den Leib rücken können.

Professor Dr. Strauß, Essen: Ich möchte auf einen Punkt hinweisen: Wenn man mit solchen Mitteln zementiert, wie sie Herr Geheimrat Tammann angewandt hat, kann man die Diffusionsgeschwindigkeit erhöhen, indem man gleichzeitig ein stickstoffabgebendes Mittel zusetzt — eine Tatsache, von der in der Praxis bekanntlich beim Zementieren immer Gebrauch gemacht wird. Man möchte nach der Theorie von Herrn Geheimrat Tammann annehmen, daß diese ammoniakalischen Zusätze Stoffe abspalten, die auf die Zwischensubstanz in dem Sinne wirken, daß die Diffusion dadurch erhöht wird. Denn es ist ja eine bekannte Tatsache, daß ein Stahl, der mit einem Kohlenpulver zementiert, also sehr langsam in die Tiefe zementiert, sofort rascher zementiert, wenn ein stickstoffabspaltendes Mittel hinzugesetzt wird. Wenn die Annahme von Herrn Geheimrat Tammann richtig ist,

daß die Zwischensubstanz hauptsächlich der Hinderungsgrund für die rasche Zementierung ist, so müßte durch solche gasförmigen Mittel die Einwirkung besonders auf die Zwischensubstanz erfolgen. Vielleicht äußert sich Herr Geheimrat Tammann einmal dazu.

Geheimrat Tammann: Darauf kann ich nicht antworten. Ich möchte noch eins in Anregung bringen. Es sind hier vielleicht wenig Chemiker und Analytiker vorhanden. Aber wenn Sie nach Hause kommen, so bitte ich Sie, Ihre Analytiker an diese kleinen Rückstände zu erinnern, diese fast unsichtbaren Flocken, die beim Auflösen auch reiner Metalle zurückbleiben.

Vorsitzender Professor Dr.-Ing. Goerens, Essen: Das Gebiet, das Herr Geheimrat Tammann uns hier vorgetragen hat, ist ja von ganz besonderer praktischer Bedeutung für uns. Seine Beobachtungen lassen hoffen, daß es einmal möglich sein wird, festzustellen, warum chemisch und metallographisch gleichartige Eisensorten sich in vieler Beziehung verschieden verhalten.

Auch ich möchte der Ansicht von Herrn Geheimrat Tammann zuneigen, daß hier ein Gebiet vorliegt, das gerade den Chemiker ganz besonders interessieren sollte, und den Wunsch aussprechen, daß die chemischen Laboratorien in unseren Hütten sich einmal diese Rückstände, diese Skelette, etwas genauer ansehen.

## Das Trocknen von Leinölkernen.

(Ermittlung der zum Trocknen geeignetsten Temperatur und der erforderlichen Luftmenge. Festigkeitsproben.)

Beim Trocknen, bzw. Backen von Oelkernen sind bekanntlich zwei Vorgänge zu unterscheiden: die Verdampfung des Wassergehaltes nebst der Abführung der Wasserdämpfe und die gründliche Oxydierung des Oeles.

Die nassen Kerne enthalten durchschnittlich etwa 6 % Wasser, das fast völlig verdampft, noch ehe die Oxydierung des Oeles zur Hälfte erfolgt ist. Eine Reihe von A. A. Grubb und U. S. Jamison durchgeführter Versuche<sup>1)</sup>, bei denen im Inneren der Trocknung unterzogener Kerne ein Fernthermometer eingesetzt worden war, zeigte, daß sich um 100° herum das Ansteigen der Wärme recht erheblich verzögerte, nach Ueberschreitung dieser Wärme aber wieder im vorhergehenden Ausmaße fortschritt, da eben nach Ueberschreitung von 100° das Wasser völlig verdampft war. Je 100 kg Kerne enthalten 6 kg Wasser, das bei der Verdampfung bei 100° etwa 10,2 m<sup>3</sup> Dampf ergibt. Mit der Weiterleitung dieser Dampfmenge wird die in der Trockenkammer befindliche Luft nahezu vollständig mitgerissen, zumindest aber so sehr verdünnt, daß die Oxydation des Kernöles ausgeschlossen ist, wenn nicht auf irgend eine Weise, sei es durch ein Gebläse, durch absichtlich vorgesehene Oeffnungen oder durch Undichtigkeit in den Kammerverschlüssen, Frischluft Zutritt. Es ist darum nötig, zur Beseitigung der Wasserdämpfe dem Ofen frische Luft zuzuführen. Da die Oxydation erst in der zweiten Hälfte des Trockenvorganges in nennenswertem Maße einsetzt, ist diese Luftzuführung aber erst nach der Verdampfung des Wassers unbedingt nötig, wenn die Trockenwärme schon nahe an den höchst erforderlichen Grad heran reicht.

Wird Leinöl der freien Luft ausgesetzt, so nimmt es Sauerstoff auf und wird allmählich in eine zähe

und schließlich harte Masse verwandelt. Unter gewöhnlichen Umständen vollzieht sich diese Umwandlung sehr langsam, sie läßt sich aber durch Wärmesteigerung auf 300 bis 400° wesentlich beschleunigen. Höhere Wärmegrade bewirken schließlich einen teilweisen Zerfall des Oeles. Nach Cloez<sup>2)</sup> besteht frisches Leinöl aus 77,57 % C, 11,33 % H und 11,10 % O.

Nach gründlicher Trocknung nimmt es um etwa 7 % an Gewicht zu und besteht nun aus 72,27 g C, 10,57 g H und 24,16 g O. Der Sauerstoffgehalt hat sich demnach um mehr als 100 % (von 11,1 g auf 24,16 g) erhöht, während der Kohlenstoff um 6,8 % (von 77,57 g auf 72,27 g) und der Wasserstoffgehalt um 6,8 % (11,33 g auf 10,57 g) abgenommen hat. Diese Veränderungen lassen sich durch das Entstehen von Kohlenwasserstoffverbindungen erklären. Viel naheliegender und wahrscheinlicher ist aber die Verbrennung des verloren gegangenen Kohlenstoffes zu Kohlensäure und Wasser. In diesem Falle haben sich die 5,3 g Kohlenstoff mit 14,1 g Sauerstoff zu 19,4 g Kohlensäure und die 0,76 g Wasserstoff mit 6,04 g Sauerstoff zu 6,84 g Wasser vereinigt. Die vollständige Trocknung von 100 g Leinöl erfordert demnach 13,06 (von der getrockneten Masse zurückgehalten) + 14,1 + 0,76 = 33,24 g Sauerstoff und erzeugt 19,4 g Kohlensäure.

Zur Ermittlung der für diese Vorgänge erforderlichen Luftmenge wurde folgender Laboratoriumsversuch angestellt. Eine Glasröhre von 25,4 mm  $\Phi$  und 304,8 mm Länge mit einer durchlässigen Mittelabteilung von 101,6 mm Länge wurde wagrecht über einen Bunsenbrenner aufgestellt. Beide Rohrenden erhielten Gummistöpsel, deren einer ein bis in die Mittelabteilung reichendes Thermometer trug.

<sup>1)</sup> Chemical and Metallurgical Engineering 1921, 26. Okt. S. 793.

<sup>2)</sup> Allen's Commercial Organic Analysis, Band II, S. 345.

An einem Ende wurde Luft zugeführt, die man vorher in einer Chlorkalziumröhre getrocknet hatte. Die am anderen Ende des Glührohres austretenden Gase zogen durch eine zweite Chlorkalziumröhre, um dann in einer mit starken Basen gefüllten Vorlage ihren Gehalt an Kohlensäure abzugeben. Schließlich gelangten die getrockneten und kohlenstofffreien Gase in einen Wasserflaschen-Absauger mit Maßeinteilung. Die Luft in der Wasserflasche wurde dann mittels eines Orsatapparates auf ihren Sauerstoffgehalt untersucht und der Unterschied zwischen dem so ermittelten Werte und der Ziffer 20,8 als Maß für den zum Trocknen verbrauchten Sauerstoff angesehen.

Der untersuchte Kernsand bestand aus einem Gemenge von 70 Raumteilen scharfem Seesand<sup>1)</sup>, 30 Raumteilen Abfallsand eines Sandstrahlgebläses, 8 Raumteilen Wasser und 2 Raumteilen rohem Leinöl. Er enthielt demnach 5,05 Gewichtsprocente Wasser und 1,18 % Leinöl. Die einzelnen Bestandteile wurden in einer Wasserflasche geschüttelt und dort, nachdem man die Flasche zur Verhütung von Verdunstungsverlusten mit einem eingeschliflenen Stöpsel verschlossen hatte, durch gründliches Schütteln innig vermengt. Die dergestalt erzeugte Kernmasse drückte man in ein 77,2 mm Verbrennungsschiffchen aus Nickel, strich glatt ab und setzte es in die Mittelabteilung des Glührohres ein. Nach dem Trocknen brauchte das Schiffchen nur umgekehrt zu werden, um den für die Festigkeitsversuche benötigten Kern von genauen Abmessungen zu liefern.

Jede Probe wurde 45 Minuten lang geglüht und dann in einem Entfeuchter langsam abkühlen gelassen. Zur Ermittlung der Festigkeit legte man den Probekern auf zwei 44,4 mm voneinander entfernte scharfe Kanten und belastete ihn in der Mitte. Eine Bruchfestigkeit von weniger als 450 g zeigte den Kern als zu schwach für die Anforderungen des Betriebes, während Kerne, die einer Belastung von 600 g widerstehen, als hervorragend fest gelten können.

Zum Schlusse der Versuche trocknete man noch zwei Kerne in einer Atmosphäre von Kohlensäure; sie erlangten eine graue Farbe und waren so schwach, daß man sie kaum mit den Fingern anzuheben vermochte. Vier Kerne wurden bei großem Luftüberschuß getrocknet, wozu die Enden des Glührohres zum Teile offen gelassen wurden. Die durchschnittliche Trockenwärme betrug 200 ° und die durchschnittliche Festigkeit der bei dieser Wärme und bei ausreichendem Luftzutritte getrockneten Kerne 612 g.

Wenn auch die Versuche nicht so gleichmäßig waren, wie es vom streng wissenschaftlichen Standpunkte aus erwünscht gewesen wäre, so zeitigten sie doch Ergebnisse, die für die Praxis richtunggebend sein werden, und die auch mit den auf Grund der bisherigen Betriebsverfahren gewonnenen Erfahrungen einigermaßen übereinstimmen.

1. Die neun stärksten, bei einer Durchschnittswärme von 200 ° getrockneten Kerne verbrauchten

0,73 g Sauerstoff je g Leinöl und brachen bei einer durchschnittlichen Belastung von 609 g.

2. Drei bei der zu hohen Wärme von 255 ° getrocknete Kerne verbrauchten je g Leinöl 1,36 g Sauerstoff und brachen schon bei einer durchschnittlichen Belastung von 237 g.

3. Drei andere, bei der zu niedrigen Wärme von 150 ° getrocknete Kerne erforderten je g Leinöl nur 0,38 g Sauerstoff und brachen bei durchschnittlich 319 g Belastung.

4. Zwei bei richtiger Wärme (200 °), aber unzureichendem Luftzutritt getrocknete Kerne verbrauchten je g Leinöl nur 0,30 g Sauerstoff und brachen schon bei der Belastung von 297 g. Der gesamte zugeführte Sauerstoff wurde verbraucht.

5. Die neun festesten Kerne verbrauchten beim Trocknen von 5,341 cm<sup>3</sup> grünem Kernsand 76,2 g Sauerstoff, das entspricht etwa 8,5 kg Luft für 100 kg Kernsand. Es wurden 475 cm<sup>3</sup> Sauerstoff verbraucht, d. i. etwa 40 % des Sauerstoffgehaltes der zugeführten Luft.

Zur Nachprüfung dieser Ergebnisse auf Grund praktischer Betriebsverhältnisse stellte man in einem Gießerei-Kerntrocknen weitere Versuche an. Der Ofen hatte einen freien Innenraum von 9,9 m<sup>3</sup> und war mit einem kleinen Gebläse derart ausgerüstet, daß sowohl Frischluft eingeblasen als auch die Innenluft in stetem Kreisen erhalten werden konnte. Das Gebläse vermochte in der Minute 8,5 m<sup>3</sup> Frischluft oder ein Gemenge von Frischluft und Innenluft in die Kammer zu drücken. Die zugeführte Luftmenge wurde mit einem Pitotröhren-Apparat an der Eintrittsstelle gemessen. Die Wärmebestimmung erfolgte mit Fernthermometer. Man führte fünf Trocknungen unter verschiedenen Luftverhältnissen durch. Neben gewöhnlichen, im Betriebe benötigten Kernen legte man bei jeder Probe auch zwölf Versuchsbricketts ein, ähnlich den bei Ziegelproben verwendeten, die aus Kernsand von gleicher Zusammensetzung wie für die Laboratoriumsversuche gefertigt waren. Nach dem Trocknen stellte man auf einer Wadsworth-Kernprüfmaschine die Festigkeit der Probestücke fest. Die folgende Zahlentafel 1 zeigt die erzielten Ergebnisse.

Zahlentafel 1. Festigkeitsergebnisse von Kernen.

Versuchsnummer	Gesamtgewicht der Kerne kg	Trockendauer min	Gebläse hält die Innenluft in Bewegung min	Gebläse bläst Frischluft ein min	Insgesamt zugeführte Frischluft kg	Durchschnittliche Festigkeit kg
1	135	68	12	3	38,5	24,9
2	174	65	12	1	18,1	27,6
3	144	70	15	0	7,7	24,5
4	140	78	0	0	7,7	23,6
5	152	70	0	1	18,1	24,0

Beim Versuch Nr. 2 führte das Gebläse ungefähr 45 Minuten vor dem Ausziehen des Trocknenwagens während einer Minute frische Luft zu. In allen anderen Fällen mit Ausnahme des Versuches Nr. 4 war das Gebläse ungefähr in der Mitte des

<sup>1)</sup> Michigan City Lake Sand.

Trockenvorganges in Tätigkeit. Die Menge der zugeführten Frischluft wurde während der Tätigkeit des Gebläses ermittelt und der so gefundenen Zahl die ursprünglich im Ofen vorhandene Luftmenge zugerechnet. Darum können diese Werte nur als recht beiläufige hingenommen werden. — Sauerstoffbestimmungen wurden an Luftproben vorgenommen, die man bei den Versuchen Nr. 1, 4 und 5 gegen Schluß der Trocknung entnommen hatte. Nr. 1 ergab 19,8 und 18,0 %; Nr. 4 11,3 und 13,0 %; Nr. 5 16,7, 14,1 und 15,0 %.

Die Kerne zeigten nur geringe Festigkeitsunterschiede und waren auch sonst durchweg gut verwendbar. Es war praktisch nicht möglich, den Luftzutritt völlig oder auch nur so weit abzuschneiden, daß die Festigkeit der Kerne ungünstig beeinflusst worden wäre. Durch reichlichere Lufterneuerung konnte wohl die Trockenzeit abgekürzt werden, aber selbst beim Versuch Nr. 4, wo das Gebläse überhaupt nicht in Tätigkeit kam, trat durch die Fugen der Türen noch genügend Luft zu, um ein befriedigendes Trockenergebnis zu zeitigen.

Nach den Ergebnissen der Laboratoriumsversuche sollten 135 kg Kernmasse 1,32 kg Sauerstoff erfordern. 7,7 kg Frischluft enthalten 1,13 kg Sauerstoff, daher sind entweder die in der Zahlentafel auftretenden Frischluftwerte zu niedrig oder die Laboratoriumswerte zu hoch. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in den Ofen größere Luftmengen, als angegeben, gelangten, da seine Türen an beiden Enden schlecht schlossen. Selbst unter Berücksichtigung dieser Fehlerquelle dürfte aber fest-

stehen, daß eine Luftzufuhr von 3,5 bis 4,5 kg genügend Sauerstoff zum Trocknen von 45,36 kg grünem Sand liefert!

Für die Praxis ergeben sich auf Grund beider Versuchsreihen, sowohl derjenigen im Laboratorium als auch der im Betriebe, folgende Schlüsse. Zum guten Trocknen von Leinölkernen muß für jedes kg Leinöl in den Kernen mindestens 1 kg Sauerstoff dem Trockenofen zugeführt werden, was einer Luftmenge von etwa 1,7 m<sup>3</sup> entspricht. Jedes kg Kernsand erfordert demnach rd. 2 m<sup>3</sup> Trockenluft. Diese Zahlen geben aber nur die Mindestmengen an. Wichtig ist es für den guten Erfolg und insbesondere für die Beschleunigung der Trocknung, gegen Schluß des Verfahrens, wenn die Feuchtigkeit schon zum größten Teile verdampft ist, die Luft in der Trockenkammer zu erneuern. Weitergehender Luftwechsel ist nur von Vorteil. Es genügt nicht, die Kerne nur zu trocknen, d. h. den in ihnen enthaltenen Wassergehalt auszutreiben, sondern der Trockenvorgang ist so nachdrücklich durchzuführen, daß auch ein, wenn auch nur sehr geringer, Teil des Leinöles verbrennt.

Tatsächlich sind einfach getrocknete Leinölkern, die an einer grünlichen Farbtonung zu erkennen sind, beim Gusse gefährlich. Bei Rotguß- oder Bronzegüssen bewirken sie regelmäßig blasigen Guß und sind zudem recht schwierig aus den Abgüssen zu entfernen. Etwas übergetrocknete, ausgesprochen braun gewordene Leinölkern sind dagegen auch bei Metallgüssen durchaus zuverlässig und lassen sich ohne Schwierigkeit aus den erkalteten Abgüssen entfernen. I.

## Die deutsche Eisenindustrie im Urteil französischer Politiker.

Von O. Steinbrinck in Berlin.

*(Englische und französische Einstellung zur Weltwirtschaftspolitik. Verzerrte Beschreibung des „blühenden Deutschlands“ durch Cambon und die Belgier. Richtigstellung dieser Behauptungen durch Schöderung der wirklichen Zustände in der deutschen Eisen- und Schiffbauindustrie. Betonung der Notwendigkeit nüchternen Urteils für den Wiederaufbau der Weltwirtschaft.)*

Die Augen der Welt sind nach Genua gerichtet. Der Auftakt der dortigen Verhandlungen läßt die Hoffnung wieder erwachen, daß die wirtschaftliche Einsicht über den politischen Machtwillen endlich den Sieg davontragen und den Wiederaufbau der gesamten Welt ermöglichen wird. „Wirtschaftliche Vernunftpolitik“, nicht „Machtpolitik“ muß in Genua der Leitgedanke werden, wenn die Welt, wenn England und Frankreich, wenn Rußland und Deutschland allmählich aus dem heutigen Elend der Arbeitslosigkeit, der geschäftlichen Unsicherheit und aus den zahllosen anderen wirtschaftlichen Nöten aufsteigen wollen. Die Engländer scheinen einer Verständigung am ehesten geneigt zu sein. Ihre jahrhundertelange weltwirtschaftliche Schulung befähigt sie, früher als andere Völker, die inneren Zusammenhänge der Weltwirtschaft zu erkennen und ihre Krankheiterscheinungen mit ruhig prüfendem Auge zu verfolgen. Daher sind die englischen Regierungskreise anscheinend bereit, der kranken Welt die heilende Arznei zu verschreiben, wenn nicht politische Rücksichten auf ihre Verbündeten allzu stark

im Vordergrund stehen. Denn noch leben Frankreich und Belgien im Banne des zugkräftigen Schlagwortes: „Le boche payera tout“. Haßerfüllt blicken sie auf die rauchenden Schornsteine und den scheinbaren Wohlstand Deutschlands und wollen nicht sehen, daß der geschäftslose Gang ihrer eigenen Werke gerade durch ihre überspannte Machtpolitik herbeigeführt wird. „Deutschland kann zahlen und muß zum Zahlen gezwungen werden“, — mit allen Mitteln suchen sie den Beweis dafür zu erbringen und greifen dazu auf die Märchen von der massenhaften Kapitalflucht aus Deutschland, von den riesigen Devisenbeständen der deutschen Industrie im Auslande zurück. Ja, sie gestatten sich, Erhebungen zurechtzumachen, um dadurch vor England Deutschlands Wohlstand glänzend in Erscheinung treten zu lassen. Als noch der Kampf um das Genuaprogramm zwischen dem französischen und englischen Kabinett geführt wurde, bemühte sich auch Herr Cambon, das Märchen vom blühenden Deutschland zu verbreiten. Tatsächlich hat er ein Zerrbild der Lage der deutschen Eisenindustrie gegeben.

Cambon vergleicht die Erzeugungsziffern der Eisen herstellenden Länder und gibt folgende Zahlen:

	1913	1917	1919	1921
	Millionen		Tonnen	
Vereinigte Staaten . . . . .	31	42,6	32	18
Deutschland . . . . .	19	15	7,5	9
England . . . . .	9	9,5	7,5	3
Frankreich . . . . .	5	2	2,6	2,8

Zutreffend liest er hieraus die schwere Krise ab, die England und Amerika betroffen hat. Bittere Worte der Enttäuschung findet er auch für Frankreich, das trotz des Zuwachses durch die riesigen Lothringer Werke den erwarteten Aufschwung nicht genommen habe. Dann aber weist er mit warnender Stimme auf Deutschland hin, dessen Erzeugung im Jahre 1921 die englische und französische zusammengenommen weit überflügelt habe. Aus diesen Zahlen zieht er die Schlußfolgerung, daß England den Krieg umsonst geführt habe und genau wie 1918 auch von der geschwächten deutschen Eisenindustrie wiederum zurückgedrängt werden würde, wenn es weiterhin der deutschen Industrie Entgegenkommen zeige. Er wendet sich dann, immer mit der Adresse an England, der Schiffbauindustrie zu. Mit der bloßen Behauptung, daß der Arbeiterstand der deutschen Werften von 25 000 vor dem Kriege auf über 100 000 im Jahre 1921 angewachsen sei, glaubt er den Nachweis zu bringen, daß die deutschen Werften mit Aufträgen überhäuft und wieder zu den gefährlichsten Wettbewerbern der englischen Schiffbauindustrie geworden seien. In fünf Jahren stehe Deutschlands Handelsflotte ebenso mächtig wie im Jahre 1914, dafür aber zeitgemäß und darum erheblich leistungsfähiger da. Unterstützt durch die wunderbaren Einrichtungen des Hamburger Hafens würden die deutsche Schifffahrt und der deutsche Handel in kürzester Zeit in alter Stärke auf dem Plan erscheinen und den englischen Handel dort wieder verdrängen, wo er sich mühsam nach dem Kriege festgesetzt habe.

Ähnlich gefärbte Darstellungen über die deutsche Industrie gab kürzlich der belgische Ministerpräsident Theunis im Parlament, um den belgischen Schutzolltarif durchzudrücken, und selbst der belgische Stahlwerksverein hat vor einiger Zeit seine Regierung auf das dringendste ersucht, „die geschwächte belgische Eisenindustrie gegen die wieder erstarkte und voll beschäftigte deutsche Industrie in Schutz zu nehmen“. Diese drei Ausführungen von maßgebender feindlicher Seite sind nur Beispiele; sie kennzeichnen aber die politische Kampfweise im Hinblick auf Genua. Daher scheint es erforderlich, die gefährlichste Entstellung, nämlich den Aufsatz von Cambon, einer kurzen Würdigung zu unterziehen.

Zunächst muß man feststellen, daß die Cambonschen Zahlen von den bisher in der amerikanischen, englischen und französischen Fachpresse veröffentlichten vollkommen abweichen, so daß nicht einmal klar ist, ob er die Stahl- oder die Roheisenerzeugung der Länder vergleichen will. Stellt man einmal die amtlichen Zahlen gegenüber, so ergibt sich folgendes Bild:

#### Stahlerzeugung.

	1913	1917	1919	1921
	Millionen		Tonnen	
Vereinigte Staaten . . . . .	31,8	45,8	35,2	20,3
Deutschland . . . . .	18,9	16,6	6,7	8,8
England . . . . .	7,8	9,1	8	3,7
Frankreich . . . . .	4,7	1,1	2,2	2,9

#### Roheisenerzeugung.

	1913	1917	1919	1921
	Millionen		Tonnen	
Vereinigte Staaten . . . . .	31,5	39,2	31,5	16,8
Deutschland . . . . .	19,3	13,1	5,7	6,1
England . . . . .	10,7	9,6	7,6	2,7
Frankreich . . . . .	5,2	1,4	2,4	3,3

Die Angaben über die Erzeugung der deutschen Eisenindustrie stützen sich auf Mitteilungen von maßgebender Stelle und zerstören damit die Legenden, die von einer deutschen Stahlherstellung von über 10 Mill. t wissen wollen. Legt man die Stahlerzeugung zugrunde, so bleibt zwar der Vorsprung Deutschlands vor den übrigen europäischen Eisendländern bestehen; das Spannungsverhältnis wird aber wesentlich geringer, als Herr Cambon es darzustellen beliebt. Herr Cambon greift jedoch bewußt das Krisenjahr 1921 heraus, obwohl er wissen muß, daß gerade in diesem Jahr die englische und amerikanische Eisenindustrie durch Ausstände, Betriebseinschränkungen usw. in ihren Leistungen um 15 Jahre zurückgeworfen sind. Er vergißt auch, daß gerade die ungeheuerlichen Wiedergutmachungsforderungen auf die Wechselkurse einen schweren Druck ausgeübt und den Hauptanlaß zu der gewaltigen Weltkrise gegeben haben, welche die amerikanische, englische und französische Eisenindustrie gepackt hat. Es war nicht Deutschland, das mit seinem billigen Eisen die Welt überschwemmte und die ausländischen Industrien erdrückte, sondern es waren die geminderte Kaufkraft, der erstarrte Bedarf, die überspannten Preise und Löhne in den Siegerstaaten und in der neutralen Welt, welche die Betriebsstillegungen und Einschränkungen der englischen, amerikanischen und französischen Eisenindustrie erzwingen. Deutschland dagegen mußte die abgelieferten Verkehrsmittel, Wagen, Lokomotiven und Schiffe ersetzen und den durch vierjährigen Krieg zurückgehaltenen riesigen Inlandsbedarf decken. Unterstützt wurde die deutsche Nachfrage durch die fortschreitende Geldentwertung und die Sorge vor weiteren Preissteigerungen, da die Kaufkraft der Mark in Deutschland gewaltig zusammenschumpfte und die drohende Verarmung immer weitere Kreise zog. Das zweite Halbjahr 1921 ist aber von England und Amerika mit Nachdruck benutzt worden, um Preise, Löhne und Frachten gewaltsam abzubauen und dadurch die Gesteigungs- und Lebenshaltungskosten zu senken. Auch Frankreich und Belgien konnten einen ähnlichen Weg beschreiten, allerdings in der Form der billigen Verwertung des deutschen Kokses, der ihnen durch die deutschen Wiedergutmachungslieferungen in großen Mengen zuströmte. Wir sehen daher, wie vom Oktober 1921 an in England z. B. ein Hochofen nach dem andern wieder angeblasen wird und sich der Markt belebt.

Anders in Deutschland. Rohstoffe, Löhne, Frachten und Preise haben sich im Laufe des letzten Halbjahres um das Mehrfache verteuert; die Kaufkraft der Mark ist in gesteigertem Maße gesunken. Die deutschen Eisenpreise stehen hart am Weltmarktpreis, so daß England, Belgien und Frankreich manche Erzeugnisse jetzt schon billiger als Deutschland zu liefern instande sind. Eine geringe Besserung der Mark genügt, um Deutschland als Wettbewerber auf dem Weltmarkt überhaupt auszuschalten und sogar im deutschen Inland dem ausländischen Eisen im weiten Umfange Eingang zu verschaffen. So steht heute die deutsche Eisenindustrie vor der drohenden Gefahr der Wettbewerbsunfähigkeit mit allen ihren bösen Folgen: Betriebsstilllegung und Arbeitslosigkeit, genau so wie England und Amerika im Sommer 1921. Die Beschlüsse von Cannes haben den letzten Anstoß zur Beschleunigung des Niedergangs der deutschen Wirtschaft gegeben. Ihre Ausführung war von der deutschen Regierung schon zugesagt, als Cambon seinen Warnruf an die Engländer richtete.

Sollte Herr Cambon tatsächlich weniger wirtschaftliche Einsicht besitzen als englische Fachzeitschriften, die um dieselbe Zeit schrieben, daß die deutsche Industrie trotz ihrer scheinbar glänzenden Gewinne und hoher Papierdividenden immer ärmer werde? Schwerlich! Aber als Vertreter der französischen Machtpolitik mußte er seine wahre wirtschaftliche Erkenntnis verleugnen.

Die Ausführungen über den angeblichen Aufschwung der deutschen Schiffbauindustrie halten einer Nachprüfung ebensowenig stand. Es ist richtig, daß Deutschland gleichwie England und Amerika im Kriege seine Werften ausgebaut hat, um die Kriegsverluste auszugleichen und vor allem, um Minensucher und U-Boote fertigzustellen. Die Vernichtung der deutschen Kriegs- und Handelsflotte mußte aber vor allem die Werftindustrie treffen. Rund 90 % seiner Schiffe mußte Deutschland an die Feinde abliefern; 60 000 deutsche Seeleute wurden dadurch brotlos gemacht. Ein Küstenstaat ohne Flotte ist aber wie ein Vogel ohne Flügel. Nichts ist daher selbstverständlicher, als daß Deutschland sofort daranging, seine vernichtete Schifffahrt wieder aufzurichten, neue Schiffe zu bauen und frühere deutsche Dampfer, die bislang in englischen und französischen Häfen verrosteten, wieder zurückzukaufen. Trotz der gedrückten Frachten waren die mit billiger deutscher Kohle belieferten und von deutschen Seeleuten gefahrenen deutschen Schiffe in der Lage, gewinnbringende Fahrten zu unternehmen. Auch lockte die billige und weltbekannte gute Ausbesserungsarbeit manche ausländischen Dampfer an, die erlittenen

Beschädigungen in den deutschen Häfen ausbessern zu lassen. So erwachte allmählich die deutsche Werftindustrie wieder zum Leben. Nach Cambon soll sie ihre Arbeiterzahl gegenüber der Vorkriegszeit vervierfacht haben. Diese Ziffern sind ebenso falsch wie seine Angaben über die Eisen- und Stahlerzeugung. Der Personalbestand der Werften betrug vor dem Kriege rd. 60 000, heute etwa 79 000 Köpfe. Dieser Mehrbedarf ist aber in der gesamten deutschen Industrie durch die Einführung des Achtstundentages und die gesunkenen Einzelleistungen ohne weiteres erklärlich. Obwohl die technische Leistungsfähigkeit der deutschen Werften gegenüber der Friedenszeit wesentlich vergrößert ist, so kann sie trotzdem nicht mehr als zu 70 bis 75 % ausgenutzt werden. Also auch hier sind die Cambonschen Unterlagen für den gewaltigen Aufschwung der deutschen Industrie nach dem Kriege übertrieben, zum Teil, kann man sagen, einfach gefälscht.

Wie Frankreich während des Krieges an der Spitze marschierte, um die Märschen von deutschen Kriegsgreueln in alle Welt zu tragen, so bemüht es sich auch jetzt wieder, das Schreckgespenst eines wirtschaftlich erstarkten und wettbewerbsfähigen Deutschlands an die Wand der Sitzungssäle zu malen. Neben- oder gar Hauptzweck ist natürlich, Deutschland als wirtschaftlich gesundet, ja gekräftigt hinzustellen und den riesigen Wiedergutmachungsforderungen den Vorwurf der Gehässigkeit zu nehmen. Genua wird zeigen, ob weiterhin die Politiker nur Handlanger am Wiederaufbau der zerstörten Weltwirtschaft bleiben sollen, oder ob sie in Zukunft als wahre Baumeister ihre Entscheidungen von dem Rat praktischer Wirtschaftler und Geldleute abhängig machen werden. Die Voraussetzung für eine gedeihliche Zusammenarbeit bildet ein allseitiger guter Wille und der Mut, endlich die politischen Gesichtspunkte in den Hintergrund zu drängen. Auch in Frankreich liegen Zeichen vor, daß selbst bei bekannten Politikern die wirtschaftliche Einsicht wieder erwacht. Loucheur ist als einer der ersten zu einem Paulus geworden. Konnte er früher als Wiederaufbauminister gar nicht genügend hohe Wiedergutmachungsleistungen von Deutschland erzwingen, so muß er jetzt bekennen, daß Deutschland kein blühendes Land mehr ist, selbst wenn es keine Arbeitslosen besitzt, und daß sein Wohlstand nur Schein ist und zusammenbricht, wenn den unhaltbaren Zuständen nicht bald ein Ende bereitet wird. Möchte auch bei den übrigen französischen und belgischen Staatsmännern die Gabe des nüchternen Urteils recht bald wieder erwachen! Nur dann ist ein Wiederaufbau der Weltwirtschaft möglich.

## Fehlerecke.

(Fortsetzung von Seite 500.)

V. Der Rohrleitungsring um einen Hochofen war, wie Abb. 5 erkennen läßt, achteitlig konstruiert, so daß jedes Segment etwa 4 m lang wurde. Das Modell muß für diese Länge außergewöhnlich stark gebaut sein, damit es sich nicht durchbiegt. Außerdem sind Formkasten in diesen Abmessungen meist nicht vorhanden. Zweckmäßiger ist, jedes Segment noch einmal zu teilen, so daß der Ring 16teilig wird.

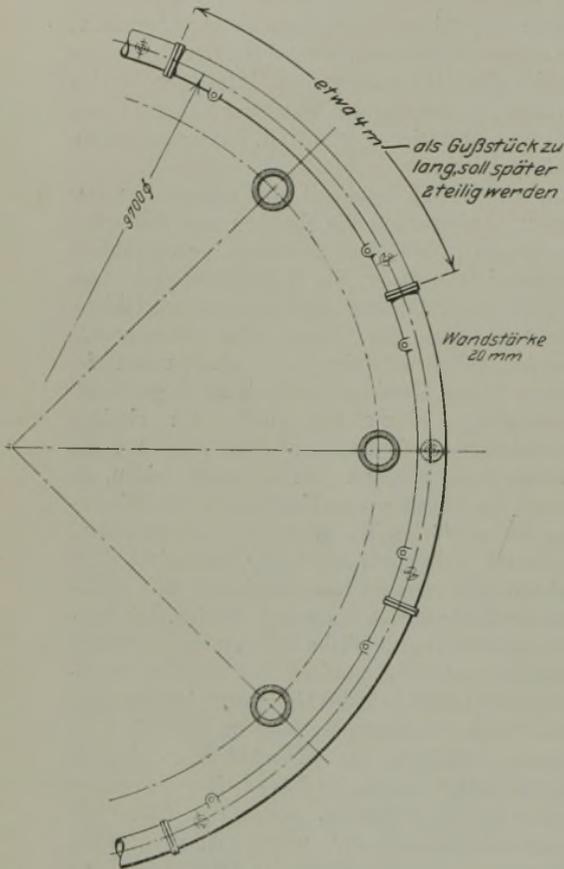


Abbildung 5. Ringleitung für einen Hochofen.

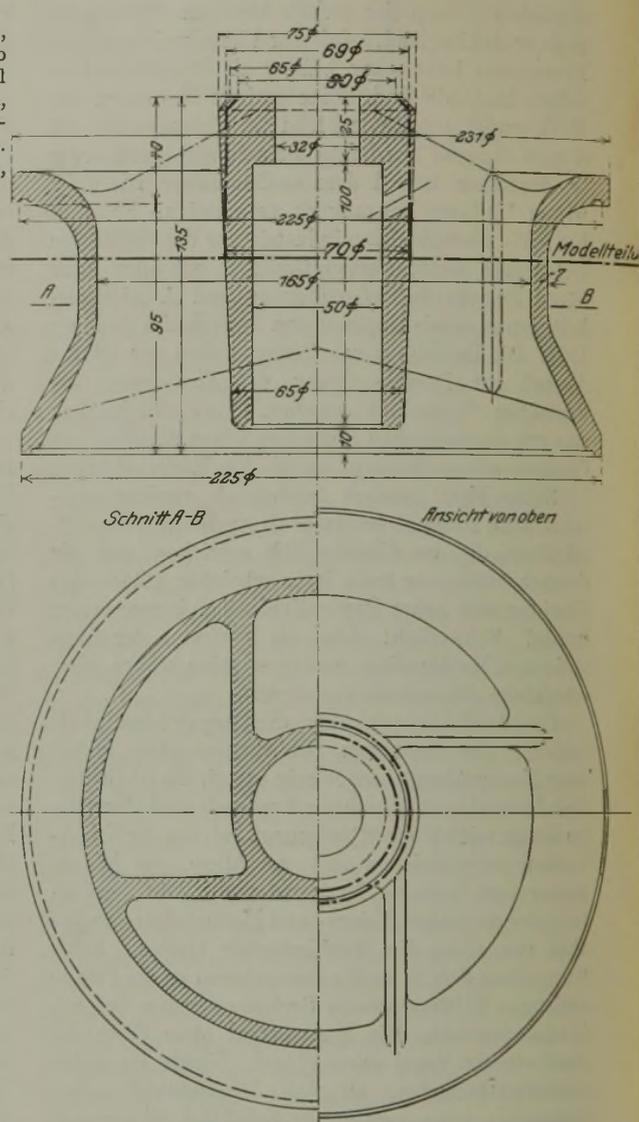


Abbildung 6. Teil eines Dampfventils.

VI. Die Nabe des in Abb. 6 teilweise wiedergegebenen Dampfventils hatte ursprünglich an der breitesten Stelle 75 mm  $\Phi$  und an der Modellteilungsstelle 70 mm  $\Phi$ . Infolgedessen läßt sich das Modell nicht aus der Form herausheben. Die Richtigstellung ist stark gestrichelt gezeichnet. (Fortsetzung folgt.)

## Umschau.

### Die elektrische Lichtbogen-Schweißung<sup>1)</sup>.

Das Kjellbergsche Schweißverfahren beruht auf der Anwendung eines umhüllten Elektrodendrahtes. Damit wird eine „Führung“ des Lichtbogens erzielt, und man ist ferner in der Lage, mit und in dieser Umhüllung dem abschmelzenden Elektrodenmaterial gewisse desoxydierende Zusätze zu geben, um die Eigenschaften

der Schweißung zu verbessern. Daher besteht die Umhüllung aus schwerschmelzbaren Stoffen, die gleich einer Röhre über die abschmelzende Elektrode vorstehen.

Strohenger verwendet bei seinem Verfahren — bekannt unter dem Namen „Quasi Arc-Verfahren“ — einen Asbestfaden als Umhüllung. Diese Wicklung wird mit den verschiedensten Lösungen getränkt, je nach dem Verwendungszweck der Elektrode. Außerdem liegt neben der Elektrode ein feiner Aluminiumdraht, um mit Sicherheit eine Desoxydation zu erzielen. Man erhält beim Schweißen mit diesen Elektroden große Schlackemengen, die unter Umständen sehr hinderlich sind, andererseits jedoch die flüssige Schweißung vor der Oxydation schützen.

A. Le Chatelier versucht, Elektroden-Umhüllungen von verschieden großer Schmelzbarkeit herzustellen, um diese je nach der Art der vorzunehmenden Schweißung zu verwenden. Eine leicht schmelzbare Umhüllung soll angewandt werden bei wagerechten Schweißungen, während schwer schmelzbare Stoffe die Schweiß-

<sup>1)</sup> Nach einer Arbeit von Lebrun in Revue de Métallurgie 1921, April, S. 201/12.

Bung von unten („Ueber-Kopf-Schweißung“) erleichtern sollen. Als Desoxydationsmittel soll eine Siliziumverbindung dienen.

Außer den verschiedenen Umhüllungen (Schweißpulvern) ist die Zusammensetzung des Elektrodenmaterials wichtig. Die gewöhnlichen Drahtsorten des Handels scheiden aus, da sie zu viel Phosphor und Schwefel enthalten. Gut soll die in nachstehender Zahlentafel 1 angegebene Zusammensetzung sein.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung von Werkstoff, Schweißmittel und Schweiß.

	Blech	Schweißdraht	Schweiß
	%	%	%
C	0,160	0,136	0,030
Si	0,025	0,110	0,020
S	0,034	0,030	0,031
Mn	0,500	0,350	0,037
P	0,028	0,015	0,020

Kohlenstoff, Silizium und Mangan werden während des Schweißvorganges fast restlos oxydiert, Schwefel und Phosphor bleiben.

Aus den nachstehend mitgeteilten Versuchen von Lloyd's Register ergibt sich, welche Festigkeitswerte man bei der elektrischen Lichtbogenschweißung erhalten kann.

1. Zunächst seien die Versuche mitgeteilt, die an der Marine-Akademie in Greenich durch die Anglo-Swedish Electric Welding Co. (Kjellberg-Verfahren) ausgeführt wurden. Es handelt sich dabei um:

a) Zugversuche. Die Festigkeit geschweißter Proben muß mindestens gleich  $\frac{9}{10}$  der Festigkeit ungeschweißten Bleches sein.

b) Versuche mit wechselnder Belastung. Geschweißte Proben müssen bei einer Belastung von 9,5 kg/mm<sup>2</sup> 5 000 000 Beanspruchungen auf Zug und Druck aushalten.

c) Schlagversuche. Geschweißte Proben dürfen nicht brechen, wenn ein Gewicht von 100 kg aus 2,70 m Höhe und ein Gewicht von 200 kg aus 3,60 m Höhe auf Bleche von 6 und 12 mm Dicke herabfällt.

d) Bestimmung der Elastizitätsgrenze. Die Elastizitätsgrenze geschweißten Werkstoffs muß durch Versuche bestimmt werden.

e) Chemische Untersuchung. Eine chemische Untersuchung des geschweißten Werkstoffs muß vorgenommen werden.

f) Photographische Vergrößerungen. Diese müssen zeigen: die Schweißnaht, die Verbindung von Schweiß und Blech (Schweißnaht) und das ungeschweißte Blech.

Zahlentafel 2. ZerreiBversuche an Blechen verschiedener Dicke.

Nr.	Probestab	Abmessung mm	Elastizitätsgrenze	ZerreiBfestigkeit	Dehnung
			kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	%
1	nicht geschweißt	7,41 x 49,53	32,64	47,20	27,5
2		7,41 x 49,53	31,96	47,52	22,4
3	geschweißt	7,41 x 51,65	31,68	47,84	16,3
4		7,41 x 51,65	32,27	47,84	21,9
5	nicht geschweißt	13,41 x 50,34	28,32	45,28	29,5
6		13,28 x 51,05	29,13	44,96	28,0
7	geschweißt	13,28 x 50,82	27,60	44,00	20,6
8		13,20 x 51,30	27,04	44,00	20,0
9	nicht geschweißt	18,79 x 50,80	28,31	48,16	25,0
10		18,84 x 51,05	24,32	46,56	31,5
11	geschweißt	18,84 x 50,80	26,40	45,91	20,0
12		18,74 x 50,80	25,44	46,08	19,4
13	nicht geschweißt	24,58 x 50,54	22,24	46,72	27,8
14		24,69 x 50,34	22,24	46,60	31,1
15	geschweißt	24,53 x 50,54	22,28	46,40	21,3
16		24,51 x 50,50	22,88	46,21	18,3

Alle Proben sind außerhalb der Schweißnaht gerissen.

a) Da die Zugversuche an Blechen verschiedener Dicke (vgl. Zahlentafel 2) sich nur auf Proben geringer Größe beziehen, hat man die Versuche erweitert und möglichst der Wirklichkeit angepaßt durch Schweißversuche an breiteren Blechstreifen nach Abb. 1 (S. 666). Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 3 mitgeteilt<sup>1)</sup>.

Zahlentafel 3. ZerreiBversuche.

Nr.	Abmessung		Elastizitätsgrenze kg/mm <sup>2</sup>	ZerreiBfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Einschnürung %	Dehnung in % auf 100 mm Meßlänge	
	mm	mm				einschl. Schweißung	einschl. Bruchstelle
			1	500 x 13,5	6750		
2	500 x 13,5	6750	28,1	43,5	5	10	13,4

Bei 1: Bruchstelle 152 mm neben der Schweißnaht;  
Bei 2: Bruchstelle in der Schweißnaht.

b) Für die Versuche mit wechselnder Belastung wurde ein Blech, 18,7 mm dick, 912 mm lang und 457 mm breit, in 228 mm Entfernung vom einen Ende durchgeschnitten und dann geschweißt. Die ganze Tafel wurde dann in Längsstreifen von 18,7 mm Breite geschnitten, und aus diesen wurden Proben gedreht (s. Abb. 2, S. 666).

Die Probestäbe wurden auf einer Maschine befestigt, die 1000 Umdrehungen in der Minute machte, und in der Weise erprobt, daß man auf die Schweißnaht einen gleichmäßigen Druck wirken ließ. Die Proben sollten 5 000 000 Umdrehungen aushalten. Das Ergebnis zeigt Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Versuche mit wechselnder Belastung.

Nr.	Belastung kg/mm <sup>2</sup>	Zahl der Umdrehungen	Bemerkung
11	10,55	5 000 000	kein Bruch erfolgt
16	10,55	5 000 000	„ „ „
1	13,78	5 000 000	„ „ „
3	15,20	3 040 000	Bruch in der Schweißnaht
10	16,64	5 000 000	kein Bruch erfolgt
2	18,72	5 000 000	„ „ „
12	20,32	2 777 000	Bruch in der Schweißnaht

<sup>1)</sup> Anmerkung des Berichterstatters: Um diese, auf den ersten Blick sehr günstig erscheinenden Zahlen richtig beurteilen zu können, müßte angegeben sein, welche Art von Schweißverbindung vorliegt, ob einseitige V-Schweißung (vgl. St. u. E. 1921, 29. Sept., S. 1362, Abb. 2) oder doppelseitige X-Schweißung (s. a. O., Abb. 8) angewandt wurde. In ersterem Falle kann an der Schweißnaht nur ein Verstärkungswulst, im zweiten Falle können jedoch zwei Verstärkungswulste an der Schweißnaht auftreten. Da die Versuche sich möglichst an die Praxis anlehnen sollten, ist anzunehmen, daß man den oder die Verstärkungswulste nicht durch Abschleifen entfernt hat. Die errechneten Werte beziehen sich daher nur scheinbar auf die angegebenen Querschnitte der Bleche, in Wirklichkeit hat der zu prüfende Querschnitt — die Schweißnaht — stärkere Abmessungen. Außerdem — und dies gilt auch für die folgenden Proben — ist die Güte einer Schweißung in sehr starkem Maße abhängig von der Ausbildung und Geschicklichkeit des Schweißers: es muß deshalb berücksichtigt werden, ob die Arbeit von einem Schweißer von mittlerer oder besonders hoher Leistungsfähigkeit ausgeführt ist. In letzterem Falle haben die Versuche nur beschränkte Bedeutung, da man nie die Gewißheit hat, besonders hochwertige Leistungen zu erzielen. Man tut daher gut, bei Versuchsschweißungen nur Schweißer mittlerer Leistungsfähigkeit zu verwenden.

c) Zu den Schlagversuchen. Mit den oben angegebenen Bargewichten von 100 kg bzw. 200 kg und 2,70 m bzw. 3,60 m Fallhohle wurden geschweifte Platten von 6,35 und 12,7 mm Dicke, 1625 mm Länge und 802 mm Breite verwendet, ohne daß ein Bruch der Schweißstelle eintrat.

d) Zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls des geschweiften Eisens wurden zwei Proben hergestellt, indem man aus zwei Blechplatten von 12,5 mm Dicke ein Rechteck von 320 x 32 mm herauschnitt und diesen Raum mit geschweiftem Material ausfüllte. Aus dieser wiederhergestellten Blechtafel wurden dann Proben in der Form der Zerreißproben herausgeschnitten, deren Mitte in einer Breite von 25 mm nur aus geschweiftem Material bestand (vgl. Zahlentafel 5).

Zahlentafel 5. Bestimmung des Elastizitätsmoduls.

		Probe 1	Probe 2
Dicke . . . . .	mm	12,649	12,573
Breite . . . . .	mm	25,146	25,069
Bruchlast . . . . .	kg/mm <sup>2</sup>	24,320	22,880
Elastizitätsgrenze . . . . .	kg/mm <sup>2</sup>	20,80	21,136

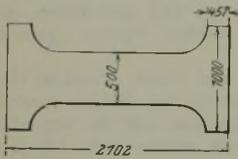


Abbildung 1. Probe für Zugversuche.

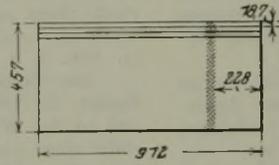


Abbildung 2. Probe für Versuche mit wechselnder Belastung.



Abbildung 3. Ueberlappte Schweißung.

Abbildung 4. Ueberlappte Schweißung mit drei Nietreihen.

Zahlentafel 6. Ueberlappte Schweißung.

Art der Probe	Abmessungen			Querschnitt	Bruchlast	
	Ueberlappung	Breite	Dicke		mm <sup>2</sup>	kg
	mm	mm	mm			
ungeschweit		139,7	6,25	887	39 900	45,0
geschweißt	38,10	152,4	6,35	968	40 740	42,05
ungeschweit		50,8	12,70	645	28 850	44,70
geschweißt	50,8	127,0	12,70	1613	65 780	40,80
ungeschweit		50,8	19,05	968	42 650	44,10
geschweißt	57,15	127,0	19,05	2419	90 930	37,56

Bruch erfolgte 15 bzw. 13 bzw. 14 cm neben der Schweiße.

schen dem Probeblech und der Schweiße einwandfrei gelungen ist und eine Lockerung der Schweißnaht durch die vorgenommene Probe nicht eingetreten ist.

Außerdem hat Strohmenger die Festigkeit weichen Eisens und die von Proben aus geschweiftem Werkstoff bei Temperaturen bis 900<sup>o</sup> untereinander verglichen. Normalerweise hat das geschweifte Material eine um 10 bis 20% geringere Festigkeit als gewalztes oder geschmiedetes Eisen von ungefähr gleicher Zusammensetzung. Das zeigt sich auch bei diesem Ver-



Abbildung 5. Stumpfstoß-Schweißung.

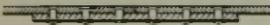


Abbildung 6. Nietung mit einseitiger Verlaschung.



Abbildung 7. Stumpfstoß-Schweißung.

e) Die chemische Analyse des eingeschweiften Materials ergab 0,089% C, Spuren Si, 0,088% S, 0,020% P, 0,327% Mn.

f) Die metallographische Untersuchung brachte nichts Neues; die Verbindung zwischen dem Blech und dem eingeschweiften Material war einwandfrei.

2. Vergleich zwischen genieteten Versuchsstaben und solchen, die nach dem Strohmengerschen Verfahren (Quasi-Arc-Prozeß) geschweißt sind.

In vielen Fällen kann eine sachgemäß ausgeführte Schweißung berufen sein, die Nietung zu ersetzen; ein Vergleich zwischen zwei gleichartigen Verbindungen, von denen die eine genietet, die andere geschweißt ist, dürfte daher von Bedeutung sein (vgl. Zahlentafel 6 bis 11 und Abb. 3 bis 9).

Ferner wurde der folgende Versuch ausgeführt, um die Versuche von Lloyd's Register zu vervollständigen und um den Bedingungen der Praxis möglichst nahezukommen. Eine nach Abb. 5 geschweifte Probe wurde in einer besonderen Vorrichtung derart eingespannt, daß ein Ende 200 000mal in einem Winkel von 20<sup>o</sup> hin und her bewegt werden konnte. Ein Bruch trat nicht ein. Die dem Originalaufsatz beigegebenen metallographischen Bilder lassen erkennen, daß die Verbindung zwi-

Zahlentafel 7. Ueberlappte Nietung mit drei Nietreihen.

Nr.	Art der Probe	Abmessung			Niete		Querschnitt	Bruchlast		In % zu Probe 1
		Ueberlappung	Breite	Dicke	Φ	Niet-Abstand		Insgesamt	kg/mm <sup>2</sup>	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	kg	kg/mm <sup>2</sup>	
1	{ ungeschweit } { u. ungenietet }	—	50,8	12,7	—	—	645	27 840	43,16	—
2	genietet	190,5	463,5	13,35	19,05	66,67	6193	168 150	27,20	63
3	genietet	228,6	473,0	12,4	22,22	79,37	5871	174 760	29,79	69

Bruch bei sämtlichen Proben in der äußeren Nietreihe.



Abbildung 8. Nietung mit einseitiger Verlaschung.

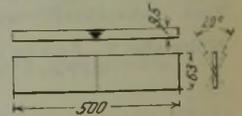


Abbildung 9. Geschweifte Probe.

Zahlentafel 8. Stumpfstoß-V-Schweißung mit einseitiger Verlaschung, ebenfalls geschweißt.

Art der Proben	Abmessung			Querschnitt	Bruchlast		Größe der Verlaschung
	Länge	Breite	Dicke		kg	kg/mm <sup>2</sup>	
	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>			mm
geschweißt	635	101,6	12,7	1290	60560	43,93	82,56 x 6,32
"	635	101,6	12,7	1290	60960	47,25	82,56 x 6,32

Der Bruch erfolgte außerhalb der Schweißnaht.

such; nur zwischen 250 und 400<sup>o</sup> ist eine größere Abweichung zuungunsten des geschweiften Materials vorhanden.

Zahlentafel 9. Nietung miteinseitiger Verlaschung (3 Nietreihen auf jeder Seite). (Vgl. Abbildung 6.)

Art der Proben	Abmessung			Φ der Niete	Querschnitt	Bruchlast	
	Breite	Dicke	Dicke d. Verlaschung			kg	kg/mm <sup>2</sup>
	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>		
genietet	304,8	12,7	15,88	19,05	3871	20 320 50 800 111 800	5,245 13,120 28,870

Der Stoß öffnete sich um 1,59 mm; sämtliche Niete rissen auf einer Seite.

Zahlentafel 10. Stumpfstoß-V-Schweißung. (Vgl. Abbildung 7.)

Art der Proben	Abmessung			Querschnitt	Bruchlast		
	Länge	Breite	Dicke		mm <sup>2</sup>	kg	kg/mm <sup>2</sup>
	mm	mm	mm				
ungeschweißt	609,6	50,8	6,35	322,5	13 46	41,75	—
geschweißt ..	1219,2	355,6	6,35	2259,0	90 420	40,04	96,0
ungeschweißt	609,6	50,8	12,70	645,1	29 83	44,70	—
geschweißt ..	1219,2	266,7	12,70	3387,0	143 250	42,21	94,5
ungeschweißt	609,6	50,8	19,05	967,7	40 370	41,75	—
geschweißt ..	1219,2	165,1	13,05	3175,0	121 900	38,39	92,0

Der Bruch erfolgte stets in der Schweißstelle.

Zahlentafel 11. Nietung miteinseitiger Verlaschung (2 Nietreihen auf jeder Seite). (Vgl. Abbildung 8.)

Art der Proben	Abmessung			Φ der Niete	Querschnitt	Bruchlast	
	Länge	Breite	Dicke der Verlaschung			mm <sup>2</sup>	kg
	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>		
genietet	304,8	12,7	15,88	19,05	3871	20 320 40 640 98 560	5,245 10,49 25,45

Der Stoß öffnete sich um 1,59 mm; alle Niete rissen auf einer Seite.

Lebrun bringt dann Bilder von zwei Dampfkesseln, an denen Stemmkanten und Nietlöcher geschweißt, und an deren Flammrohren größere Flecken aufgesetzt sind mit Hilfe der Schweißung. Diese Art von Anwendung der elektrischen Schweißung ist in Deutschland schon seit langem bekannt und bietet nichts Neues. Ferner betont er die Möglichkeit, die flußeisernen Feuerkisten für Lokomotiven, die häufig Anlaß zu Störungen geben, durch die elektrische Schweißung schnell wieder herzustellen, ohne einen Ausbau vornehmen zu müssen. Für sehr wertvoll hält er, daß man in der elektrischen Schweißung ein Mittel hat, die Feuerrohre besser als durch Einwalzen oder andere mechanische Mittel mit der Wandung zu verbinden. In den Vereinigten Staaten und in Belgien macht man von diesem Mittel ausgedehnten Gebrauch, auch in Frankreich verschafft es sich langsam Eingang.

Einzelheiten der Konstruktion zweier Schiffe, die nur durch die elektrische Schweißung ohne Nietung hergestellt wurden, sind in deutschen schiffbautechnischen Zeitschriften schon gebracht worden.

Das kleinere der beiden Schiffe ist im August 1919 in Caen zu Wasser gelassen worden und dient als schwimmende Werkstatt für elektrische Schweißungen an Schiffen. Seine Maße sind: 20 m lang, 4 m breit, 2,30 m Höhe. Das größere geschweißte Schiff ist ein englisches und tut Dienst seit Februar 1920. Es ist ein Küstendampfer von 500 t und hat eine Länge von

45 m, eine Breite von 7,20 m und eine Höhe von 3,50 m. Die elektrische Schweißung macht die Verwendung einer größeren Anzahl von Profileisen unnötig, sie können durch Flacheisen ersetzt werden.

Dr.-Ing. Hans Neese.

### Das System Eisen-Silizium.

Ueber das Gleichgewichtsschaubild des Systems Eisen-Silizium hat Takejiro Murakami<sup>1)</sup> sehr bemerkenswerte neue Forschungen angestellt. Der Verfasser knüpft an die Gleichgewichtsforschungen von Guertler und Tammann<sup>2)</sup> an, bestätigt das Bestehen des Silizides Fe Si, das durch einen maximalen Schmelzpunkt ausgezeichnet ist, bringt aber bezüglich der eisenreicheren Legierungen wichtige Ergänzungen und Abänderungen der von Guertler und Tammann erhaltenen Ergebnisse. Der neue Fortschritt ist ihm im wesentlichen durch Zuhilfenahme magnetischer Untersuchungen gelungen. Eisen nimmt große Mengen Silizium unter Mischkristallbildung auf. Die Sättigungsgrenze liegt nach den Ergebnissen von Guertler und Tammann nahe bei der Zusammensetzung Fe<sub>2</sub>Si, weshalb diese Forscher eine chemische Verbindung gleicher Zusammensetzung annahmen. Später haben Gontermann (1911<sup>3)</sup>) und Giua (1918<sup>4)</sup>) die Ansicht ausgesprochen, daß diese Verbindung nichts anderes sei als lediglich die Sättigungsgrenze der Eisen-Silizium-Mischkristalle. Diese Auffassung wird nun bestätigt durch die Ergebnisse Murakamis, nach denen bei Temperaturen zwischen 1000° und 1100° die Sättigungsgrenze der Eisenkristalle etwa 23 % Si beträgt, ein Gehalt, der den der Formel Fe<sub>2</sub>Si (20 % Si) entsprechenden erheblich überschreitet, während bei 1000° eine bisher unentdeckte Umsetzung in den Legierungen stattfindet und unterhalb dieser Temperatur fortschreitend rasch bis auf 16 % Si fällt. Die erwähnte Umsetzung besteht in der Bildung einer neuen Verbindung Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub> mit 25 % Si, welche sich nach beendeter Erstarrung bei 1000° aus den kristallinen Gemischen des Silizides Fe Si und der mit Silizium gesättigten 23 prozentigen Eisenkristalle vollzieht. Diese Umsetzung ist in der Arbeit von Guertler und Tammann, welche eine der ersten thermischen Konstitutionsuntersuchungen auf dem Gebiet der Metallegierungen war, noch übersehen worden, besonders deshalb, weil die thermischen Effekte naturgemäß sehr schwach sind, denn die Bildung vollzieht sich im kristallinen Zustande unter normalen Abkühlungsbedingungen nur zum allerkleinsten Teil. Erst durch langes Glühen unterhalb 1000° kann die Reaktion zu Ende geführt werden. Mikroskopisch konnte Murakami zeigen, daß nach normaler Abkühlung die zuerst ausgeschiedenen Kristalle Fe Si nur von einer dünnen Hülle der entstehenden Verbindung Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub> umgeben sind. Mit der Dauer des Anlassens wächst die Dicke dieser Haut, und schließlich gelingt es, die Legierungen um so vollkommener in die neue Verbindung umzuwandeln, je näher ihre Gesamtzusammensetzung der Formel Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub> kommt. Abschreckung von Temperaturen über 1000° zeigt dementsprechend von der Verbindung Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub> überhaupt noch nichts. Nach dem Verlauf der Schmelzkurve, wie sie Guertler und Tammann fanden und Murakami im wesentlichen bestätigte, müssen die zuerst ausgeschiedenen Kristalle von Fe Si in einer Grundmasse der an Silizium gesättigten Grundmasse eingebettet sein. Das Auftreten beschränkter Mengen des neuen Silizides an den Grenzen dieser beiden Kristallarten hat den genannten Forschern ein Eutektikum vorgetäuscht. Daß ein solches in der Tat nicht vorliegt, konnte Murakami durch Abschreckung der Proben von 1000° nachweisen, in denen sich den Schmelzkurven entsprechend nur homogene Mischkristalle als Grundmasse zwischen den Fe Si-Kristallen zeigen.

1) Science Reports, Tōhoku Imp. Univ. 10, Nr. 2 (1921).

2) Z. f. anorg. Chem. 1905, Bd. 47, S. 163.

3) J. Iron Steel Inst. 1911, Bd. I, S. 421.

4) Chemical Combination among Metals 1918, Febr., S. 263.

Auch den von ihnen gefundenen Verlauf der Sättigungsgrenze der Eisenkristalle hat Murakami thermisch (als eisenseitiges Ende der Reaktionswagerechten bei 1000°), besonders aber mikrographisch festgestellt. Nach Abschreckung von 1200° ist eine Legierung mit 22% Silizium noch vollkommen einphasig. Hier tritt erst bei mehr als 23% Silizium die Kristallart Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub> auf. Die unterhalb 1000° auftretende fortschreitende Löslichkeitsniedrigung äußert sich in Absonderungen von Kristallen von Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>, die aus den Mischkristallen ausgetrieben werden.

Die deutlichste Klärung wurde durch Untersuchung mit dem Magnetometer erreicht. Durch Schaubilder,

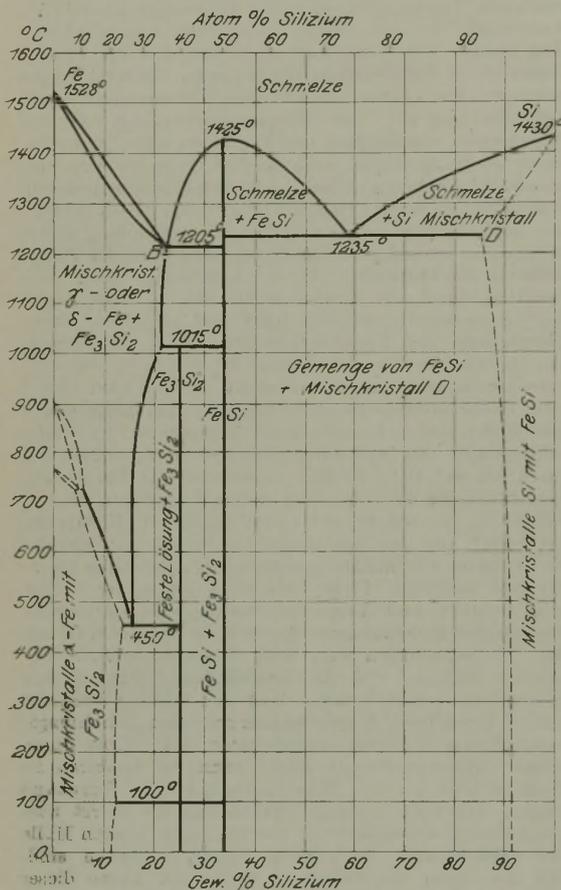


Abbildung 1. Zustandsdiagramm der Eisen-Silizium-Legierungen auf Grund der neuen Feststellungen Murakamis.

welche für die einzelnen Legierungen die Magnetisierungsintensität als Funktion der Temperatur zeigen, konnte der Verfasser folgende Ergebnisse erzielen:

Vom reinen Eisen ausgehend, dessen Uebergang in dem unmagnetisierbaren Zustande bei 780° angenommen wird, findet er mit wachsendem Siliziumgehalt einen dauernd fallenden Uebergangspunkt, bis ein Gehalt von 16,5% Si erreicht wird. Von da an bleibt die Temperatur des Verschwindens der Magnetisierbarkeit konstant auf 450°. Danach muß der Sättigunggehalt der  $\gamma$ -Kristalle an Silizium bei 450° nur noch 16,5% betragen, während er, wie oben gesagt, bei 1015° noch 22 bis 23% Si betrug. Dementsprechend nimmt auch bei mehr als 16,5% Si die unterhalb 450° vorhandene Magnetisierungsintensität mit wachsendem Siliziumgehalt ab, und zwar in den normal gekühlten Proben unregelmäßig (wegen unvollkommener Bildung des Silizides Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>) und in den genügend lange ausgeglühten Proben in regelmäßiger Weise, so daß bei Erreichung der Zusammensetzung Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub> (25% Si), bei welcher gemäß der mikroskopischen Untersuchung die letzten Anteile von Eisenmischkristallen

in der Legierung verschwinden, auch die Magnetisierbarkeit verschwunden ist.

Das Magnetometer zeigte aber bei 90° noch einen weiteren Effekt an. Bei dieser Temperatur zeigten beim Erwärmen Proben, deren Gehalt zwischen 16 und 33% Si lag, eine sprunghafte Abnahme der Magnetisierbarkeit, die um so deutlicher war, je näher die Zusammensetzung der Formel Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub> lag. Hier liegt demnach eine Umwandlung der bei gewöhnlicher Temperatur beständigen magnetisierbaren Form dieses Silizides in eine bei höherer Temperatur beständige nichtmagnetisierbare Form vor. Bei Siliziumgehalten, die darüber liegen, bleibt oberhalb 90° überhaupt keine Magnetisierbarkeit mehr zurück, während Proben mit kleinerem Siliziumgehalt wegen der Anwesenheit der Eisenmischkristalle noch bis 450° magnetisierbar bleiben. Die Verbindung FeSi ist bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetisierbar. Der Verfasser konnte zeigen, daß die Intensität beider Umwandlungseffekte genau Hand in Hand ging mit der Vollkommenheit oder Unvollkommenheit der Bildung des Silizides Fe<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>.

Ueber die Sättigungsgrenze der  $\alpha$ -Kristalle an Silizium und über den Verlauf der unteren Kurve der  $\alpha$ - $\gamma$ -Umwandlung sagt der Verfasser nichts. Zeichnet man sich jedoch nach seinen mitgeteilten Daten die Magnetisierbarkeit bei 100° in Abhängigkeit vom Siliziumgehalt auf, so sieht man, daß von einem Gehalt von 12% Si an die Magnetisierbarkeit zu fallen beginnt, daß also hier offenbar die Sättigungsgrenze der  $\alpha$ -Kristalle bei 100° anzunehmen ist.

Das nunmehr sich ergebende Zustandsdiagramm ist als Abb. 1 beigelegt. W. Guertler.

**Härteprüfung.**

H. S. Primrose und J. S. Glen beschreiben zwei neue Bauarten von Materialprüfungsmaschinen<sup>1)</sup> der Firma Dr. A. J. Amsler & Co., die insbesondere für die Härteprüfung nach Brinell oder Ludwik bestimmt sind.

Bei der ersten dieser Maschinen erfolgt die Kraftmessung durch eine Meßdose, die im Prinzip bereits in dieser Zeitschrift beschrieben<sup>2)</sup> und seit einiger Zeit bei Prüfungsmaschinen für Zug- und Druckbeanspruchung mit gutem Erfolg in Anwendung ist.

Eine neue Form dieser Quecksilbermeßdose wurde von Amsler in Verbindung mit einer von Hand betriebenen 5-t-Spindelpresse zur Härteprüfung angewandt. Die Meßdose (Abb. 1) wird mit dem Schulterstück (A) an dem beweglichen Kopfstück einer Spindelpresse befestigt. Zur Kraftmessung dient die elastische Formänderung von drei Stahlstäben (C). Der Druck wird vom Schulterstück (A) aus durch die Druckstäbe (C) auf die in einem Kugellager (E) verschiebbare Jochplatte (D) und von hier aus durch die Druckplatte (B) mit der Kugel auf das Probestück übertragen. Die Stäbe verkürzen sich dabei proportional der Belastung. Auf der Jochplatte (D) steht ein unbelasteter Stab (F), der am oberen Ende einen Kolben (G) trägt. Derselbe schiebt sich bei Belastung der Maschine um das gleiche Maß, um das sich die Stäbe verkürzen, in einen kleinen, mit Quecksilber gefüllten Raum hinein, der zur Verhütung von Quecksilberverlusten durch eine Gummimembran abgeschlossen ist. Das Quecksilber steigt in der Bohrung (I) des Stahlzylinders (H) über die Marke hinaus hoch und muß durch Zurückdrehen der Mikrometerschraube (J) wieder auf die Marke eingestellt werden. Die ganze Einrichtung ist so bemessen, daß eine Umdrehung der Mikrometerschraube einer Belastung von 1000 kg entspricht.

Das Kopfstück der Presse kann durch Drehen an einer Handkurbel durch eine Zahnrad- und Schneckenübersetzung auf und ab bewegt werden. Bei Vornahme der Prüfung wird die Einrichtung mit einer

<sup>1)</sup> Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers 1920, Juli/Dezember, S. 933/54.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1920, 25. Nov./2. Dez., S. 1607/8.

großen Uebersetzung so weit heruntergedreht, bis die Kugel die Probe berührt. Während man mit der rechten Hand die Belastung steigert, kann man mit der linken durch Drehen der Mikrometerschraube das über die Marke hinaus hochsteigende Quecksilber wieder auf

keitsdrucke, und der auf den Kolben (B) ausgeübte Druck kann am Manometer abgelesen werden. Zur Messung der Eindringtiefe ist der Druckstempel unten mit einer verschiebbaren Büchse umgeben, die vor der Kugelbelastung auf das Probestück aufgesetzt wird. Dringt nun die Kugel bzw. der Kegel in die Probe ein, so verschiebt sich die Büchse um ein entsprechendes Maß relativ gegen den Stempel. Diese Bewegung wird durch einen Bolzen, der sich in einem Schlitz des Stempels auf und ab bewegen kann, sowie durch den Stift (U), der durch den Stempel hindurch führt, auf die Rolleneinrichtung des Tiefenmessers übertragen. Durch den Ausschlag eines Zeigers wird hier die Ein-

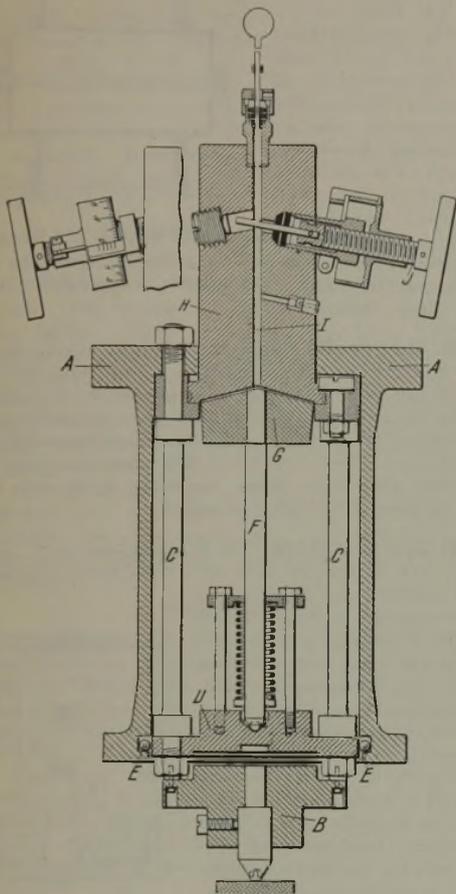


Abbildung 1. Amsler-Härteprüfmaschine mit Quecksilbermeßdose.

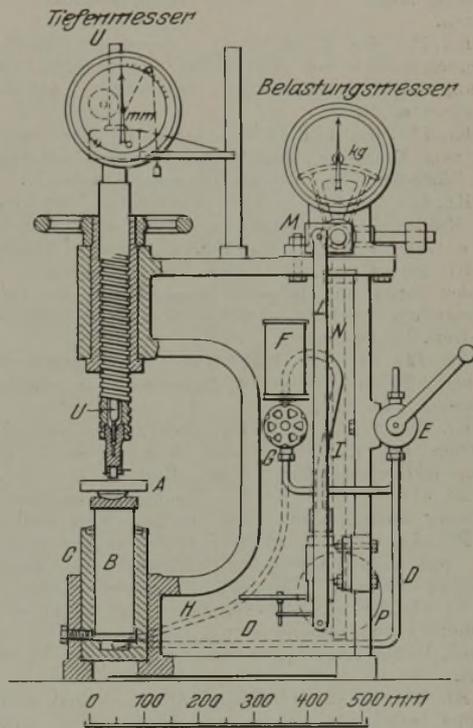


Abbildung 2. Amsler-Härteprüfmaschine mit Pendelmanometer.

die Marke einstellen. Man kann auch vor der Belastung das Mikrometer so einstellen, daß der gewünschte Druck erreicht ist, wenn das Quecksilber bis zur Marke gestiegen ist. Die Maschine ist mit einem Tiefenmesser versehen, der die unmittelbare Ablesung der Eindringtiefe in  $\frac{1}{100}$  mm ermöglicht.

Die zweite Härteprüfmaschine wird hydraulisch mittels Oelpumpe betrieben; die Messung des Drucks erfolgt mit Hilfe eines Pendelmanometers, wie es an der bekannten Zerreißmaschine von Amsler schon lange in Anwendung ist. Die Einzelheiten dieser Maschine sind aus Abb. 2 zu ersehen. Durch die doppel-seitig wirkende Schraubenpumpe (E) wird schweres Maschinenöl aus dem Behälter (F) durch die Leitung (D) in den Zylinder (C) gepreßt, wodurch der Kolben (B) mit dem Probestück (A) gegen die Brinellkugel bzw. gegen den Kegel nach Ludwik gepreßt wird. Das Entlastungsventil (G) ist während der Prüfung geschlossen. Die Verbindung der Leitungen (H und I) ist immer vorhanden. Derselbe Druck, der auf dem Kolben (B) lastet, wirkt auch auf einen kleinen Kolben ein, dessen Querschnitt zu dem des großen Kolbens in einem bestimmten Verhältnisse steht. Der auf den kleinen Kolben wirkende Druck wird durch einen Querbolzen und die beiden Laschen (L) auf den kurzen Hebelarm (M) des Pendelmanometers übertragen, wodurch der Hebelarm (N) mit dem Pendelgewicht (P) aus seiner senkrechten Lage gebracht wird. Der Ausschlag des Pendels ist proportional dem Flüssig-

drucktiefe in  $\frac{1}{100}$  mm angezeigt. Die vom Verfasser mitgeteilten Versuchsergebnisse lassen auf ein genaues Arbeiten der beiden Prüfmaschinen schließen.

P. Bardenheuer.

**Entwicklungsmöglichkeiten bei hüttentechnischen Oefen.**

In dem an dieser Stelle (St. u. E. 1922, 6. April, S. 529) erschienenen Aufsatz muß es auf Seite 530, linke Spalte, Zeile 24 von oben, richtig heißen:

$$\text{für die Kugel } G = \frac{\sqrt{F_1 \cdot F_2}}{d}$$

$$\text{und nicht } G = \frac{\sqrt{F_1 \cdot F_2}}{2 d}$$

**Patentbericht.**

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

13. April 1922.

Kl. 7a, Gr. 15, E 26 201. Wasserkühlung für Walzen an Kaltwalzmaschinen. Eisen- und Stahlwerk Halden, Hesse & Schulz, Hohenlimburg i. Westf.

Kl. 7a, Gr. 15, T 24 598. Sicherheitsvorrichtung zur Verhütung von Walzenbrüchen an Walzenstraßen. August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn, Rhld.

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

Kl. 10a, Gr. 12, K 75 413. Vorrichtung zum Bedienen der Türen von Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 10a, Gr. 12, W 55 464. Vor der Ofenbatterie fahrbare Türhebevorrichtung für liegende Koksöfen, bei der die Tür aus ihrer Schließlage gelüftet und dann mittels eines in Richtung der Ofenachse verschiebbaren Trägers zurückgezogen wird. Louis Wilputte, New Rochelle, New York, V. St. A.

Kl. 10a, Gr. 13, R 42 159. Koksofenbatterie. Arthur Roberts, Chicago, V. St. A.

Kl. 12e, Gr. 2, H 83 313. Trockengasreiniger. Halbergerhütte G. m. b. H., Halbergerhütte, Post Brebach.

Kl. 12e, Gr. 2, M 72 641. Anordnung der Ausströmerelektroden bei elektrischen Gasreinigern. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 12e, Gr. 2, T 20 707. Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen, Kühlen und Reinigen von Gasen oder Dämpfen. Fa. Eduard Theisen, München.

Kl. 12e, Gr. 2, T 20 737. Vorrichtung zum Trocknen, Kühlen und Reinigen von Gasen oder Dämpfen; Zus. z. Anm. T 20 707. Fa. Eduard Theisen, München.

Kl. 12e, Gr. 2, Z 11 320. Vorrichtung zum Abscheiden fester und flüssiger Fremdkörper aus Gasen in Zentrifugalwaschern. Zschocke-Werke Kaiserslautern Akt.-Ges., Kaiserslautern.

Kl. 12e, Gr. 2, Z 12 414. Desintegrator-Gaswascher. Dr.-Ing. Gottfried Zschocke, Kaiserslautern, Gersweiler Str. 2.

Kl. 31a, Gr. 5, K 67 112. Vorrichtung zum Verschieben des Stiehloches von Schmelzöfen. Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen, Ruhr.

Kl. 31b, Gr. 1, M 68 833. Wendeformmaschine mit drehbarer Modellplatte. Paul Mongen, Köln-Mülheim.

Kl. 31c, Gr. 1, T 26 287. Verfahren zur Herstellung von gebrauchsfertigem Formsand aus Altsand. Leonhard Treuheit, Elberfeld, Varresbecker Str. 129.

Kl. 31c, Gr. 25, A 34 079. Zweiteilige Gießform zur Herstellung von Pfannen o. dgl. aus Aluminium. Aluminium Works Limited, Johannesburg, Transvaal, Südafrika.

Kl. 40a, Gr. 2, H 87 650. Aus Vor- und Fertigrostöfen bestehende Anlage zum Abrösten von sulfidischen Erzen. Wilhelm Hocks, Stolberg, Rhld.

18. April 1922.

Kl. 7c, Gr. 21, E 26 829. Presse zum Aufweiten, Einziehen und Stauchen von Rohren und für ähnliche Arbeiten. Eulenberg, Moenting & Co. G. m. b. H., Maschinenfabrik und Eisengießerei, Schlebusch-Manfort b. Köln.

Kl. 18a, Gr. 6, C 23 908. Begichtungseinrichtung für Hochöfen, Schmelzöfen u. dgl. Rudolph Custodis, Düsseldorf, Sonnenstr. 58.

Kl. 18a, Gr. 6, C 26 630. Begichtungsvorrichtung für Hochöfen, Schmelzöfen u. dgl.; Zus. z. Anm. C 23 908. Rudolph Custodis, Düsseldorf, Sonnenstr. 58.

Kl. 31c, Gr. 1, M 75 794. Verfahren zur Herstellung von Kernöl; Zus. z. Pat. 335 323. Dr. M. Melamid, Freiburg i. B., Urachstr. 9.

## Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

18. April 1922.

Kl. 10a, Nr. 812 763. Gelochter Stein für die Gaskanäle von Koksöfen. Koksofenbau- und Gasverwertung Akt.-Ges., Essen.

Kl. 10a, Nr. 812 764. Kanalstein für Koksöfen. Koksofenbau- und Gasverwertung Akt.-Ges., Essen.

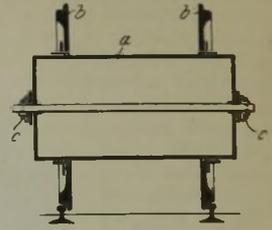
Kl. 10a, Nr. 812 765. Stein zur Herstellung von Gaskanälen in Koksöfen. Koksofenbau- und Gasverwertung Akt.-Ges., Essen.

Kl. 31c, Nr. 812 516. Vorrichtung zum Kippen eines lose in einem Tragring sitzenden Gefäßes (Gießpfannen, Schlackenkübel usw.). Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 337 036, vom 20. Mai 1920. Franz Billmann in Rheydt. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formsand durch Mischen von Quarzsand mit Ton.*

Das Mischen des Quarzsandes mit einem geeigneten Tone wird in besonderen Mischgefäßen vorgenommen, die zur Beförderung dieser Massen zur Eisenbahnverladungsstelle dienen. Die zylindrisch oder lastenförmig gestalteten Behälter a sind mittels auf ihnen angebrachter Radringe b rollbar gemacht. Mehrere derartiger Lauftrommeln sind mittels Kuppelglieder c zu einem Zuge verbunden.

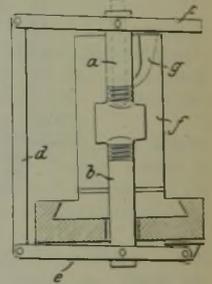


Kl. 31 c, Nr. 337 835, vom 6. Februar 1918. Leonhard Zimmermann in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von rostfreien und schweißsicheren Kernstützen.*

Die Kernstützen werden nach ihrer Herstellung auf künstlichem Wege mit einem zusammenhängenden und festhaftenden Eisenoxyduloxyd-Häutchen versehen. Sie verbinden sich dann beim Vergießen innig und ohne Blasenbildung mit dem Gußmetall.

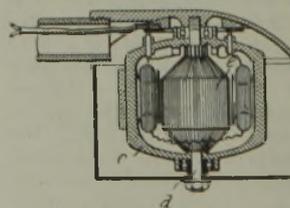
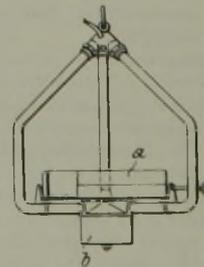
Kl. 31 c, Nr. 337 540, vom 19. Dezember 1917. Anna Gardy geb. Schaupp in Wien. *Vorrichtung zum Gießen und Verdichten von Metall unter Verwendung eines Preßstempels.*

Die Preßstempel a, b sind mittels eines sie verbindenden Hebel- und Lenkerwerkes c, d, e gegeneinander einwärts derart verstellbar, daß das Gießmetall die Dauerform f vollkommen und scharf ausfüllt. Die Hälften der Dauerform f sind mittels eines Kniehebelsystems gegen- und auseinander bewegbar und werden während des Preßvorganges in der Schlußstellung gehalten. Die Mündung des Eingusses g ist mit Bezug auf den Preßstempel a so angeordnet, daß beim Einwärtsbewegen desselben gleichzeitig der Anguß glatt abgetrennt wird.



Kl. 31 c, Nr. 335 437, vom 8. Januar 1920. William Lindsay in Chicago. *Freischwebend gelagertes, mechanisch angetriebenes Rüttelsieb zur Aufbereitung von Formsand o. dgl.*

An der mit dem Sieb a starr verbundenen Rüttelvorrichtung ist ein Elektromotor b vorgesehen, dessen Feld c durch eine exzentrische Gewichtsbelastung unausgeglichen ist, um eine exzentrische Schwingbewegung der Rüttelvorrichtung und damit des Siebes hervorzurufen. Die Vorrichtung wird an einem Seil so freischwebend getragen, daß eine freie seitliche Bewegung der Rüttelvorrichtung mit dem Sieb nach allen Richtungen ermöglicht wird. Das Feldgehäuse o ist um die Achse d der Rüttelvorrichtung drehbar, während die den Anker c tragende Achse d starr mit dem Sieb verbunden ist.



## Zeitschriftenschau Nr. 4.<sup>1)</sup>

### Allgemeines.

Niels Bohr: Der Bau der Atome und die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Elemente.\* Vollständiger Abdruck eines Vortrags vor dem Physikalischen Verein in Kopenhagen, der neue Gesichtspunkte und Ergebnisse entwickelt. [Z. Phys. 1922, 15. März, S. 1/67.]

H. Geiger: Die Kernstruktur der Atome und ihre experimentelle Begründung. Verfolgt weitergehend das die neuere Physik beherrschende Problem der Atomistik. Kernstruktur der Materie, Kern-Größe, -Ladung, -Masse und -Spaltung. [Z. V. d. I. 1922, 11. März, S. 221/5.]

### Geschichte des Eisens.

J. Newton Friend: Die Urgeschichte des Eisens, unter besonderer Berücksichtigung des Gußeisens.\* Die Steinzeit. Eisenfunde aus vorgeschichtlichen Zeiten. Eisen in Indien, Aegypten, Palästina, Mesopotamien, Europa, Britannien, Zentralafrika. Direktes Verfahren. Erfindung des Gußeisens. Neuere Entwicklung. (Vortrag vor Birmingham-Gruppe der Institution of British Foundrymen.) [Foundry Trade J. 1922, 2. März, S. 159/61; 9. März, S. 182/3; 16. März, S. 193/4; 23. März, S. 216/8.]

Rudolf Borsdorf: Der alte Frohnauer Hammer.\* Angeblich 1436 als erstes Hammerwerk im Erzgebirge gegründet. Aus seiner Geschichte. Beschreibung der noch vorhandenen Einrichtung. [Profanbau 1922, 1. Febr., S. 13/8.]

### Brennstoffe.

Allgemeines. R. Courau und J. Majorelle: Die amerikanische Kohlenindustrie (im Pittsburger Becken).<sup>\*</sup> Allgemeines. Amerikanische Abbauverfahren. Sicherheitseinrichtungen und Staatskontrolle. Gesteigungskosten und Verkaufspreise. [Revue de l'Industrie minière 1922, 1. März, S. 109/31.]

Der Kauf der Brennstoffe nach Güte in den Vereinigten Staaten. Von allen Eigenschaften der Vertragskohle ist am wichtigsten die Höhe des Aschengehalts. Abzüge bei Ueberschreitung eines bestimmten Aschegehalts der Kohle. [Gas Wasserfach 1922, 25. Febr., S. 117/9.]

Braunkohle. Dr. Richard Lang: Bleicherde und Braunkohlenbildung. Auffallend ist die Fahlfarbigkeit aller Sand- und Tongesteine, die mit Braunkohlenflözen vergesellschaftet sind. Erklärung für den Grund der Entfärbung durch das verschiedenartige Verhalten des Humus. [Braunkohle 1922, 4. März, S. 753/9.]

Steinkohle. Bruno Simmersbach: Der holländische Steinkohlenbergbau. Allgemeine Darstellung. Geschichtliches. Geologie. Wirtschaftliches. [Z. prakt. Geol. 1922, Jan., S. 6/13; Febr., S. 24/9.]

Koks und Kokereibetrieb. Amerikanische Kokereipraxis. Auszug aus einem Bericht von J. W. Lee und G. A. Hebdon vor der Coke Oven Managers' Association zu Sheffield über ihre Reise nach Amerika und den Besuch von 25 dortigen Kokereien. Unterschiede in der Größe der Anlagen. Beschaffenheit des Kokses. Selbstschreibende Instrumente für den Betrieb. Silikaöfen. Apparatur. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 3. März, S. 310/11.]

M. W. Ditto: Der Roberts-Koksofen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse.\* Bauart und Betrieb der Oefen auf der Anlage zu Granite City, Jll. [Iron Trade Rev. 1922, 9. März, S. 664/7, 692; Iron Age 1922, 2. März, S. 580/3, 624/5; 9. März, S. 649/50.]

W. Bunge: Die Gasabsaugung auf der Kokerei unter Verwendung des Junkers'schen selbstaufzeichnenden Kalorimeters. Regelung der Gasabsaugung und Anpassung an die jeweilige Gasentwicklung. [Glückauf 1922, 11. März, S. 279/81.]

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1922, 26. Jan., S. 144/53; 2. März, S. 344/55. 30. März, S. 509/19.

Neue Koks-Lösch- und Verladevorrichtung.\* Fahrbare Maschine, nach Patenten von Greensmith und Cuthbertson von Horace Greaves & Company, Ltd., Derby, gebaut, arbeitet nach dem Eintauchverfahren. Der aus dem Ofen gedrückte Koks kuchenstürzt in einen Wasserbehälter, aus dem er durch ein Band ohne Ende herausgeholt und zur Verladeschurre befördert wird; aus letzterer stürzt er unmittelbar in die Wagen. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 17. März, S. 373/4.]

Erdöl. E. H. Burroughs: Bibliographie des Erdöls und zugehöriger Substanzen 1917. [Sonderdruck des Department of the Interior Bureau of Mines, Washington, 1920, Bulletin 180.]

Erdgas. W. Holthusen: Das Erdgasvorkommen in Neuenamme bei Hamburg. Lage. Bohrungen. Gasmengen. (Vortrag im Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg, Dezember 1921.) [Gas Wasserfach 1922, 18. März, S. 161/5; 25. März, S. 179/82.]

Generatorgas. H. S. Watts: Ausnutzung der aus Brennstoffen erzeugten Gase.\* Betrachtungen über Hochofen-, Koksofen- und Gaserzeugergase. Zusammensetzung. Verbrennungstemperatur. Regelung der Luftzufuhr. Abgastemperatur. Bewertung der Gase. Mischung von Gas und Luft. Gasgeschwindigkeit und ihr Einfluß. Wärmeübertragung. Länge der Oefen. [Iron Trade Rev. 1922, 2. März, S. 605/9.]

### Brennstoffvergasung.

Gaserzeuger. Dr.-Ing. Gwosdz: Ein neuer Sauggaserzeuger. Beschreibung des Sauggaserzeugers von D. J. Smith, der auch zum Antrieb von Kraftfahrzeugen dienen soll. [Braunkohle 1922, 28. Jan., S. 681/4.]

Betrieb. W. B. Chapman: Ersparung von Kohle in Gaserzeugern.\* Kurze Beschreibung der in Amerika üblichen Gaserzeuger von Hughes, Wood, Morgan und Chapman. [Iron Trade Rev. 1922, 9. Febr., S. 400/3.]

K. Wentzel: Die Generatorgasfeuerung in der Mittel- und Kleinindustrie.\* Beschreibung von Kleinvergaseranlagen, die nur kleine Leistungen zu bewältigen brauchen und schnell in und außer Betrieb gesetzt werden können. [Wärme 1922, 24. März, S. 145/9.]

Nebenerzeugnisse. C. F. Kaufmann: Verwendung von gereinigtem kaltem Generatorgas. Abscheidung des Teers durch Kühltürme und mechanische Scrubber. Trennung des Teers vom Wasser. [Iron Trade Rev. 1922, 26. Jan., S. 267/70.]

### Erze und Zuschläge.

Allgemeines. Dr. R. Grengg: Arbeitsweise und Arbeitsgebiet der praktischen Geologie. Gedrängter Ueberblick über Technik der Arbeiten zur Aufsuchung von nutzbaren Ablagerungen der Erdrinde. Geologie und Materialprüfung. Geologische Arbeitsweisen. Erzlagerstätten. Kohlen, Erdöl, Erdgas u. a. Ingenieur- und Kriegsgeologie. Schürfen mittels Temperaturmessungen, Seismographen, Erdhörer, Magnetnadel, Elektrischer Leitfähigkeit, Elektrischer Wellen, Radioaktivität, Schwerewage, Wünschelrute. [Mitt. Vers. - Amt 1921, 3. u. 4. Heft, S. 51/97.]

Eisenerze. Georg Berg: Ueber die Struktur und Entstehung der Lothringer Minetteerze.\* Oolithische Struktur. Kalkgrundmasse und Einschlüsse. Minetteerze als Sedimente seichter Meeresbuchten oder Lagunen. (Vortrag vor Deutsche Geolog. Gesellschaft, März 1920.) [Zeitschrift d. Deutsch. Geolog. Gesellschaft 1921, 73. Bd., 3. Heft, S. 113/35.]

R. R. Hornor: Ueber die Ablagerungen von schwarzem Sand im südlichen Oregon und nördlichen Kalifornien. Die Sande an einigen Stellen der Küste des Stillen Ozeans enthalten neben Magnetit, Chromit, Ilmenit geringe Mengen Gold und Platin. Verzeichnis der Vorkommen und der Gruben. Abbau und Verwendung. [Bureau of Mines, Technical Paper No. 196, S. 1/42, Washington 1918.]

Dr. F. W. Voit: Die Eisenerzlateritlagerstätte des Donderbary und die Möglichkeit einer

Hochofen- bzw. Eisenindustrie in Surinam (Niederländisch-Guyana). Laterit ist eisenschüssiger, rot bis gelblich-weißer, grusiger Lehm. Seine Entstehung, Eisengehalt im Durchschnitt 50%. Analysen. Vorhandene Erzmassen werden auf 100 Millionen t geschätzt, davon ein Drittel gutes Erz, phosphor- und schwefelfrei. Holzkohle wird aus Waldungen genügend geliefert werden können. Verfasser schätzt Gesteungskosten für 1 t Roheisen auf 22 fl. im Höchstfall. Absatzmöglichkeit im Lande gering. Ausfuhr nach Südamerika. [Z. prakt. Geol. 1922, Febr., S. 17/24.]

**Manganerze.** John F. Spedding: Die Gariajore-Manganerzgrube im Staate Gangpur in Indien.\* Art des Vorkommens. 46 bis 52 % Mangangehalt. Tagebau. Abbau durch Kulis. [Engg. Min. J. 1922, 11. März, S. 403/5.]

### Aufbereitung und Brikettierung.

**Allgemeines.** Dr.-Ing. F. Bürklein: Die Wirtschaftlichkeit der Klassierung und der Setzarbeit in der Erzaufbereitung. Die Klassierung. Wahl der Siebstufen. Verschleiß der Trommelsiebe. Bedeutung der Setz- und Nachsetzarbeit. Siebverschleiß bei Grob- und Feinkornsetzmaschinen. Grenzen der Klassierung und der Setzarbeit. [Glückauf 1922, 11. März, S. 273/9; 18. März, S. 305/11; 25. März, S. 335/9.]

**Brikettieren.** Ein neues Brikettierungsverfahren unter Verwendung von flüssigem Teer. Bericht nach „Glückauf“ über ein neues Verfahren in der Brikettfabrik von Cäsar Wollheim in Hindenburg O./S. [Rev. min. 1922, 1. März, S. 133.]

W. Hofmann und H. Vahle: Die Brikettierung von Abfallstoffen. Vorteilhafteste Brikettierung verschiedener Abfall-Brennstoffe, Wirtschaftlichkeit der Brikettierungsanlagen. [Betrieb 1922, 11. März, S. 413/6.]

### Baustoffe.

**Zement.** Zementherstellung ohne Kohle und elektrisches Zementbrennen. Gutachten des Polytechnischen Vereins in Bayern. Im ersten Teil kennt das Gutachten nur Portlandzement, Schlackenzement und Romazement. Der zweite Teil bespricht das elektrische Sintern von Zementklinkern und die elektrische Zementherstellung aus Ofenschlacke auf Grund der schwedischen Versuche. [Bayer. Ind. Gew.-Bl. 1922, 11. März, S. 42/4.]

### Feuerungen.

**Kohlenstaubfeuerung.** Neue Anlage für Herstellung und Verbrennung von Staubkohle.\* Beschreibung des Verfahrens der Société d'Utilisation des Combustibles Pulvérisés in Paris. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 24. März, S. 418/9.]

E. C. Greisen: Herstellung und Verteilung von Staubkohle für Kohlenstaubfeuerungen.\* Beschreibung der Kohlenaufbereitungsanlage der Detroit Seamless Steel Tubes Co., Verteilung der Staubkohle, Trocknung in Drehtrommeln mit indirekter Feuerung, Vermahlung in einer Rohrmühle. [Iron Age 1922, 2. Febr., S. 326/8.]

Krauß: Die Aufbereitung rheinischer Braunkohle zu Staub (nach dem Verfahren der Büttner-Werke A.-G., Uerdingen a. Rh.) und die Verwendung des Staubes zur Beheizung eines Blockwärmofens. Aeußerung zu dem in Heft 40 erschienenen Aufsatz betr. Trockenanlage der Firma Fellner & Ziegler (St. u. E. 1922, 2. März, S. 344). [Braunkohle 1922, 11. März, S. 776/7.]

Die Pulco-Pumpe für Kohlenstaub.\* Kurze Beschreibung einer Drehkolbenpumpe der Pulco-Supplies, London, zum Pumpen von staubförmigen Stoffen aller Art. [Eng. 1922, 31. März, S. 357.]

**Torffeuerung.** W. Ledler: Verfeuerung von Torf in einer Schrägrost-Vorfeuerung mit selbsttätiger Beschickung unter Luftabschluß.\* Beschreibung der Feuerung, Ergebnisse der Verdampfungs-

versuche. [Wärme 1922, 10. März, S. 121/4; Z. Bayer. Rev.-V. 1922, 15. März, S. 36/7.]

**Dampfkesselfeuerung.** Pradel: Neue Bamagfeuerungen für gute und geringe Brennstoffe.\* [Wärme- u. Kälte-Techn. 1922, 1. März, S. 56/9.]

O. Binder: Feuerungsanlagen für Rohbraunkohlen.\* Eignung der Treppenrostvorfeuerungen; Planroste für Umstellung auf Rohbraunkohle nicht geeignet. [Wärme- u. Kälte-Techn. 1922, 15. März, S. 65/7.]

**Künstlicher Zug.** Pradel: Steinkohlen und Unterwind. Ergebnisse von Verdampfungsversuchen mit Bamag-Unterwindplanrost und Bamag-Unterschubfeuerung sowie von Vergleichsversuchen mit gewöhnlicher Planrost- und Evaporator-Feuerung. [Wärme 1922, 31. März, S. 155/6.]

Hch. Doevenspeck: Wesen und Bedeutung des ausgeglichenen Zuges.\* Zusammenhang zwischen natürlichem Zug, Saugzug und Unterwind gegenüber ausgeglichenem Zug. [Wärme 1922, 3. März, S. 111/3.]

### Wärm- und Glühöfen.

**Allgemeines.** Charles Longenecker: Schmiede-Oefen. Die verschiedenen Bauarten, Betrieb und Brennstoffverbrauch, Winke zur Verbesserung des Wirkungsgrades. [Blast Furnace 1922, März, S. 194/6.]

**Elektrische Glühöfen.** C. J. Ipsen: Die Wirtschaftlichkeit elektrischer Oefen.\* Es werden die Betriebskosten und Wärmekosten für verschiedene Arten von elektrischen Oefen miteinander verglichen. [Iron Age 1922, 16. Febr., S. 459/61.]

### Wärmewirtschaft, Krafterzeugung und Verteilung.

**Allgemeines.** De Grahl: Wärmewirtschaft bei Spitzenleistungen. Vermeidung von vorübergehenden Ueberanstrengungen der Kesselanlagen, Zweckmäßigkeit der Gegendruckdampfmaschinen. Wärmespeicher. [Z. angew. Chem. 1922, 3. März, S. 105/7.]

S. D. Kutner: Wärme-Bilanz und Dampfverteilung in einem großen Betrieb.\* Verschiedene Verfahren zur Bestimmung des Anteils an Kraft, Dampf, heißem Wasser usw., der auf die einzelnen Abteilungen einer großen technischen Anlage entfällt, zwecks Aufstellung von Wärmebilanzen. [Power 1922, 28. März, S. 488/91.]

K. Schreiber: Sparsame Temperaturwirtschaft.\* Wärme und Arbeit sind gleichmäßig, nicht gleichwertig. Berechnung des Arbeitswertes des Dampfes, Ausnutzung des Arbeitswertes, Zahlenbeispiele zur Ausnutzung des Temperaturunterschiedes in Kraft- und Heizungsanlagen. [Dingler 1922, 25. März, S. 51/4; Brennstoff- u. Wärmewirtschaft 1922, 1. Febr., S. 9/15, 17/22.]

**Kraftwerke.** Fortschritte im Bau von Kraftwerken.\* Hochdruckturbinen der British Thomson-Houston Co. mit Hilfsmaschinen; Kondensationsanlagen von G. und J. Weir, Glasgow; neue Kühltürme für 2000 m<sup>3</sup>/st und Sulzer-Förderpumpe; elektrische Einrichtungen; Kohlen- und Aschenanlage. [Eng. 1922, 24. Febr., S. 201/4; 17. März, S. 290/2; 31. März, S. 347/50.]

**Dampfkessel.** H. Sichel: Die Dampfkesselexplosionen des Jahres 1920.\* Ursachen der Explosionen. [Wärme 1922, 24. März, S. 150/1.]

**Dampfkesselzubehör.** Die Beseitigung der Flugasche aus den Feuerzügen von Dampfkesselanlagen. Absaugen durch eine mittels Elektromotor gekuppelte Saugpumpe. [Wärme- u. Kälte-Techn. 1922, 15. März, S. 67/8.]

**Dampfmaschinen.** H. Hoffmann: Die Fahrtregler der Dampffördermaschinen.\* Geschwindigkeitsregelung innerhalb weiter Grenzen, stark statische Fliehkraftregler, Umschaltung von einer zur andern Fahrtregler, Anfahrregelung, Endauslösung der Bremse. Neuere Fahrtregler, Anforderungen an die Regler. [Z. V. d. I. 1922, 4. März, S. 207/10; 11. März, S. 226/9.]

**Dampfturbinen.** Herbert Reynold und Walter Hovey: Verbrauchsversuche an einer 60 000-KW-Turbine.\* Aggregat aus einer Hochdruck- und zwei Niederdruck-Turbinen in dem Kraftwerk der Interborough Rapid Transit Co., New York. Niedrigster Wasserverbrauch 5 kg KWst. Therm. Wirkungsgrad 25 %. [Power 1922, 14. März, S. 411/3.]

**Kondensationsanlagen.** K. Hoefler: Luftpumpen für Kondensationsanlagen.\* Luftpumpen, bei denen die Luft getrennt vom Kondensat abgesaugt wird: Rotierende Wasserstrahl-Luftpumpen, Wasserstrahl-Luftsauger, Dampfstrahl-Luftsauger. Versuchsergebnisse. [Ind. Techn. 1922, März, S. 65/70.]

**Speisewasserreinigung.** A. Zschimmer: Ueber die Härtebestimmung von Wassern. Empfehlung maßanalytischer Verfahren, die schnell ausführbar sind und genügend genaue Ergebnisse liefern. [Z. Bayer. Rev.-V. 1922, 15. März, S. 33 5.]

Reinigung von tonhaltigem Wasser für Dampfkesselspeisewecke. [Wärme- u. Kälte-Techn. 1922, 1. April, S. 81.]

**Dieselmotoren.** Herbert Haas: Die Dieselmotoren.\* Beschreibung der Dieselmotoren und ihrer Bauteile, Brennstoffe, Anwendungsgebiete, Literaturübersicht. [Veröffentl. des Bureau of Mines, Washington 1918, Government Printing Office, 130 Seiten.]

Die Temperatur der Auspuffgase bei Zweitakt- und Viertakt-Dieselmotoren.\* [Génie civil 1922, 4. März, S. 215.]

**Gasmaschinen.** W. T. David: Ueber die Verbrennungsvorgänge in Gasmaschinen.\* Explosionsdruck und seine Beeinflussung durch unvollkommene Verbrennung, spezifische Wärme, Abkühlung; Verschlechterung des Wirkungsgrades durch Nachbrennen und Verbesserungsmöglichkeiten; Graphische Darstellung der Arbeitsfähigkeit eines Gasgemisches in Abhängigkeit von der Temperatur; Wärmeverluste und angenäherte Berechnungsverfahren. [Engg. 1922, 10. März, S. 281/4.]

**Gasturbinen.** H. Schmolke: Thermodynamische Betrachtungen über die Entwicklungsmöglichkeiten der Gasturbinen.\* Entropiediagramm von Stodola; Theorie von Schuele; Anwendung auf die Holzwarth-Turbine. [Mech. Engg. 1922, März, S. 165/70.]

**Motoren und Dynamomaschinen.** Gordon Fox: Elektromotoren in Stahlwerken.\* Erreichbare Bremswirkung bei verschiedenen Motorarten. [Blast Furnace 1922, März, S. 171/3.]

**Elektrische Leitungen.** J. Biermanns: Der heutige Stand der Ueberspannungsfrage.\* Ursprung und Verlauf; Schutz gegen Ueberspannungen durch Vorstufenschalter, Nullpunktserdung, Erdschlußspulen, Blitzseil, Hörnerableiter, Drossel spulen, Kondensatoren. Sprüh-schutz. Sicherheitsgrad von Hochspannungsanlagen, Betriebsüberwachung. [E. T. Z. 1922, 9. März, S. 305/9; 16. März, S. 344/9.]

**Sonstige elektrische Einrichtungen.** Parallel-Kupplung von Transformatoren. Bericht über praktische Versuche durch Kupplung einer Holig-Batterie mit drei Siemens-Batterien. [Rev. min. 1922, 1. April, S. 181/6.]

Paul Hammerschmidt: Ueber Ausgleichsvorgänge beim Abschalten von Induktivitäten (insbesondere vermittels Oelschalter).\* Untersuchung der durch Ausschaltfunken bedingten Vorgänge bei Asynchronmotoren und Transformatoren. Schutz gegen Ueberspannungen bei Schaltvorgängen durch Vorkontaktschaltungen. [Archiv für Elektrotechn. 1922, 6. März, S. 431/55.]

Fr. Natalis: Normung von Anlassern.\* Begriffserklärungen, Leistungsabstufung und Normung der Anlasser für Gleichstrom und Drehstrom. [E. T. Z. 1922, 16. März, S. 341/3.]

Weber: Ueber Quecksilber-Großgleichrichteranlagen. Umformerstationen der Stadt Minden i. W. für Licht- und Bahnanlagen. Im Lichtwerk Gleichrichteranlage mit drei Zylindern und zwei Transformatoren. Regelung der Gleichstromspannung, Störungen, Anlage-

kosten und Wirkungsgrad. [Mitt. V. El.-Werke 1922, 1. März, S. 128/31.]

Felix Horschitz: Das Anlassen des Synchronumformers.\* Anlaßverfahren und dazu benötigte Sondereinrichtungen, Betrachtungen über die mechanischen Vorgänge in der Anlaufzeit von Anlaßumformern. [El. Kraftbetriebe 1922, 24. März, S. 53/8.]

**Druckluftleitungen.** R. Goetze: Untersuchungen auf dem Gebiete der Druckluftwirtschaft in Kohlengruben. Druckluftverzeugung und -verbrauch, Rohrleitungen, Luftverbrauch von Haspeln, Schüttelrutschen, Bohr- und Abbauhämmern, Sonderbewetterung. [Glückauf 1922, 25. März, S. 346/50.]

**Riemen- und Seiltriebe.** Rudeloff: Untersuchung von Zellstofftreibriemen.\* Leistungsversuche mit Treibriemen ohne Verwendung von Riemenschmiere. [Mitt. Materialprüf. 1921, 2. Heft, S. 102/31.]

**Maschinenelemente.** W. S. Standford: Die Verwendung von Weißmetall für Rollennlager. Verschiedene Zusammensetzung des Weißmetalls für Walzen und Getriebe; elektrische Maschinen und Motoren in warmen Räumen; Schwierigkeiten bei der Verwendung von Weißmetall und deren Bewältigung. [Blast Furnace 1922, März, S. 166/71.]

**Schmierung.** Bruno Simmersbach: Ueber Schmiermittel und deren Ersatzstoffe. Aufgabe der Schmiermittel; Schmierölersatz; Oelgemische; Steinkohlenteeröle und Braunkohlenteeröle als Schmiermittel. Zum Patent angemeldete Verfahren. [Wärme- u. Kälte-Technik 1922, 1. März, S. 53/6.]

**Sonstiges.** R. Winkel: Eine neue Wasserkraftmaschine „Aquapulsor“. Die von Abraham, Charlottenburg, erfundene Maschine besteht im wesentlichen aus einem Schwimmgefäß, das man abwechselnd mit Oberwasser volllaufen läßt oder zum Unterwasser hin entleert, um die Druckwirkung auf den Gefäßboden auszunutzen. Anwendung für geringes Gefälle, bei dem Turbinen unwirtschaftlich werden, oder als Energieumformer, um aus geringem Druckgefälle das Wasser auf hohen Druck zu bringen. [Ann. Gew. Bauwesen 1922, 15. März, S. 92/7.]

## Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Pumpen.** Lucien Fournier: Die neue umlaufende Kolbenpumpe von R. Planche.\* Bauart, Wirkungsweise und Versuchsergebnisse. [Génie civil 1922, 25. März, S. 275/7.]

**Bearbeitungsmaschinen.** Hugo Becker: Eine neue Kesselblechbiegemaschine stehender Anordnung mit elektrischem Antrieb.\* Biegepresse der Maschinenfabrik Schieß, Düsseldorf, für Blechstärken von 30 bis 50 mm und bis 4 m Breite (vgl. auch St. u. E. 1922, 2. März, S. 346). [Schiffbau 1922, 8. März, S. 690/2.]

**Werkzeugmaschinen.** W. von Schütz: Fortschritte im deutschen Werkzeugmaschinenbau.\* Maschinen zur Metallbearbeitung: Hämmer, Scheren, Pressen, Biegemaschinen, Sägen. [Werkst.-Techn. 1922, 1. März, S. 135/40.]

**Schleifmaschinen.** G. Schlesinger: Schleifmaschinen. Übersicht über die gebräuchlichsten Schleifmaschinenbauarten und Arbeitsbeispiele. [Werkst.-Techn. 1922, Leipziger Messe-Heft, S. 27/40.]

## Materialbewegung.

**Allgemeines.** R. B. Gerhardt: Der elektrische Antrieb der Eisenbahnen in Stahlwerken. Ueberlegenheit der elektrischen gegenüber der Dampf-Lokomotive für alle Lastenbeförderung; Vergleiche betreffs Kraftverbrauch; Unterhaltungskosten; Ausnutzungsfaktor; Betriebssicherheit. [Iron Age 1921, 29. Dez., S. 1663/6.]

**Hebezeuge.** Wintermeyer: Die neueste Entwicklung des elektrischen Antriebes von Hebezeugen und Kranen.\* Ausbildung der Senkbremsschaltungen. Kapselung sowie die damit zusammenhängende Belüftung des Motors. [Fördertechn. 1922, 17. Febr., S. 53/6.]

L. Weiler: Hebezeug-Schaltungen für Gleichstrom.\* Fahrschaltung für zwei gemeinsam oder ab-

wechselnd zu steuernde Motoren; Sicherheitssenkbrems-schaltung; Sicherheitsvorrichtungen. [Siemens-Zeitschr. 1922, Marz, S. 108/14.]

G. L. Lacher: Die „Atlas-Carryall“-Laufkatze. Neue Zweischienenlaufkatze der Dreis and Krump Mfg. Co., Chicago, für Lasten bis 1400 kg. [Iron Age 1922, 9. Febr., S. 409/10.]

**Hebemagnete.** Wintermeyer: Der Elektromagnet als zeitgemäßes Hilfsmittel beim Heben von Lasten.\* Anwendungsgebiete des Lastmagneten; verschiedene Ausführungsformen; Ausbildung der Spulen und Magnetgehäuse; Stromzuführung zum Magneten. [Fördertechn. 1922, 17. März, S. 81/4.]

**Bagger.** H. Hildebrand: Neuerungen auf dem Gebiete der Untertagebagger und der mechanischen Schaufeln.\* Untertagebagger der Maschinenfabrik Buckau; Löffelbagger; Bandverlader mit Zubringeinrichtung; Bandverlader mit mechanischer Schaufel oder anderen Aufgabemechanismen; Anwendungsmöglichkeiten der mechanischen Schaufeln. [Fördertechn. 1922, 17. Febr., S. 49/53.]

**Lokomotiven.** Die Dampf-elektrische Lokomotive von Ramsay.\* Dampflokomotive mit Kondensationsturbine und elektrischem Antrieb. [Eng. 1922, 24. März, S. 329.]

### Roheisenerzeugung.

**Hochofenbau und Betrieb.** Raymond M. Howe: Erörterung des Aufsatzes von P. O. Menke: Zerstörung des Hochofenmauerwerks (vgl. St. u. E. 1922, 30. März, S. 511). [Blast Furnace 1922, März, S. 161/3.]

Theodor Wagner: Verwendungsmöglichkeiten der Lindeluft in Hochofenbetrieben. Frühere Ansichten und Versuche betr. Zumischung von Sauerstoff zum Gebläsewind der Hochöfen. Veränderte Verhältnisse im Hochofenbetrieb gegenüber Vorkriegszeiten. Verringerung der Koksgicht und Zuführung von Gaserzeugergas oder Kohlenstaub durch die Formen. Die Forderung hoher Gestelltemperatur. Verwendung sauerstoffreicher Luft beim Hochofenbetrieb mit Kohlenstaubfeuerung. [St. u. E. 1922, 23. März, S. 456/60.]

**Gichtgasreinigung und -verwertung.** Dr.-Ing. Max Schlipköter: Wirtschaftlichkeit neuzeitlicher Hochofengasreinigungen im Ruhr- und Minettebezirk.\* Vorteile der Verwendung feingereinigter Gase bei der Winderhitzung. Einfluß des Wassergehaltes der Gase. Anforderungen an Hochofengas für wirtschaftlichen Betrieb. Ermittlung der Betriebskosten des fertigerinigten Gases an Hand von Beispielen aus der Praxis bei verschiedenen Reinigungsverfahren. Kritik der einzelnen Verfahren. Vorzüge der Trockenfilterreinigung. Nachtrag. [St. u. E. 1922, 23. Febr., S. 285/90; 16. März, S. 408/22.]

George B. Cramp: Vollständige Wiedergewinnung von Flugstaub\* Gegenwärtige Verfahren für Gaswaschen und Flugstaubgewinnung werden besprochen. [Iron Trade Rev. 1922, 16. Febr., S. 459/63.]

**Elektorroheisen.** W. L. Morrison: Herstellung von synthetischem Gußeisen im Elektroofen. Amerikanische Versuche an der Küste des Stillen Ozeans. Bericht folgt. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 22. Febr., S. 312/6.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** U. Lohse: Die Gießereifachausstellung in München.\* Fachberichte (vgl. St. u. E. 1921, 27. Okt., S. 1522/6; 1. Dez., S. 1736/41; 29. Dez., S. 1892/7; 1922, 26. Jan., S. 128/30.) [Gieß.-Zg. 1922, 24. Jan., S. 59/62; 31. Jan., S. 81/5; 7. Febr., S. 93/8; 14. Febr., S. 111/6; 21. Febr., S. 126/30; 7. März, S. 160/4; 14. März, S. 176/7.]

**Gießereianlagen.** Carl Pardun: Die neue Gießerei der Maschinenfabrik Eduard Laeis & Cie., G. m. b. H., in Trier.\* Geschichtliches. Einzelheiten der Neuanlage. [St. u. E. 1922, 2. März, S. 332/8.]

Gerard Frazar: Guß kleiner Stücke in der Massengießerei.\* Einrichtungen der neuen Gießerei von Gilbert & Barker Mfg. Co. in Springfield, Mass. Werksbeschreibung. [Iron Age 1921, 29. Dez., S. 1653/6.]

Die Midland-Railway Carriage and Waggon-Werke zu Derby.\* Kurze Beschreibung der Gießerei für Achsbüchsen und der angeschlossenen Metallgießerei. [Foundry Trade J. 1922, 16. März, S. 190/2.]

Die Neuanlagen von Thomas L. Hale Ltd. in Tipton\* Kurze Beschreibung der Eisen- und Tempergießerei. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 3. März, S. 299/300; Foundry Trade J. 1922, 9. März, S. 177/9.]

Anlage für schwere Werkzeugmaschinenrahmen\* Kurze Beschreibung der neuen Gießerei der Toledo Machine and Tool Company, Toledo, O. Grundriß. Schnitt durch die Anlage. [Foundry 1922, 1. März, S. 173/7; Iron Trade Rev. 1922, 9. März, S. 683/6.]

**Metallurgisches.** C. H. Strand: Gußeisen für Lokomotiv-Zylinder-Teile.\* Untersuchungen zahlreicher amerikanischer Gußstücke. Bericht folgt. [Bureau of Standards, Technological Papers, Washington 1920, 11. Sept., No. 172, S. 1/25.]

Entschwefelung von flüssigem Gußeisen. Zeitschriftenwechsel zwischen Dipl.-Ing. E. Schultz und Scharlibbe. Die Einwirkung des Mangans. [Gieß.-Zg. 1922, 28. März, S. 206/7.—Vgl. St. u. E. 1922, 26. Jan., S. 137/40.]

Lunker im Guß, deren Entstehung und Verhütung. Keine neuen Gesichtspunkte. [Z. Gieß.-Praxis 1922, 1. April, S. 165/7.]

**Formerei und Formmaschinen.** J. R. Hadsum: Formerei von profilierten Walzen in mehrfach geteilten Kästen\* Modell wird stehend eingeformt. Einzelne niedrige Kästen werden durch Klammern untereinander verbunden. [Foundry 1922, 1. März, S. 206/7.]

Pat Dwyer: Herstellung von Packard-Auto-Gußstücken.\* Gußstücke in Eisen und Metall mit viel Kernstücken. [Foundry 1922, 15. Febr., S. 131/5; 155; 1. März, S. 180/4.]

Herstellung von Stahlwerkskokillen.\* Arbeitsweise der Hanna Furnace Company. Bericht folgt. [Foundry 1922, 15. März, S. 229/35.]

Ben Shaw und James Edgar: Gußstücke für Explosionsmotoren\* Modellanfertigung und Formerei kleinerer Gußteile. [Foundry Trade J. 1922, 9. März, S. 174/6.]

E. Longden: Formerei eines Werkzeugmaschinenrahmens.\* [Foundry Trade J. 1922, 2. März, S. 155/9.]

Carl Irresberger: Fortschritte in der Radiatoren- und Gliederkessel-Gießerei.\* Bericht über neuere Veröffentlichungen. [Gieß.-Zg. 1922, 21. März, S. 185/9; 28. März, S. 204/5.]

Paul Frech: Formmaschinenbetrieb.\* Mangel an ausgebildeten Formern als Anlaß für Maschinenformerei. Beispiele von Formmaschinen und deren Handhabung. Keine neuen Gesichtspunkte. [Betrieb 1922, 25. März, S. 441/7.]

**Kernmacherei.** J. Masters: Oelsandkerne. Ihre Vor- und Nachteile. Wichtigkeit der guten Durchmischung der Bestandteile. Verwendung für besondere Fälle. Rezepte. [Foundry Trade J. 1922, 2. März, S. 157/8.]

**Schmelzen.** J. J. McClelland: Eisen und Führung des Kuppelofenbetriebes. Bespricht eine eigene Ofenausführung des Verfassers. Bericht folgt. (Vortrag vor Institute of British Foundrymen, Zweigverein London, März 1922.) [Foundry Trade J. 1922, 23. März, S. 209/13.]

Die Auskleidung der Kuppelöfen mit Stampfmasse. Verfahren der Bongschen Mahlwerke in Süchteln. Hervorhebung der Eigenschaften der Stampfmasse genannter Firma. [Gieß. 1922, 9. März, S. 77/8.]

„Egur“: Die Modernisierung des Kuppelofens.\* Keine neuen Gesichtspunkte. [Foundry Trade J. 1922, 16. März, S. 198/200.]

**Temperguß.** Arthur Phillips, E. S. Davenport: Studien über Reaktionen beim Tempern.\* Ein-

fluß von Glüh-temperatur und -dauer auf die Gefügeausbildung. Abschreckversuche nach verschiedener Glühdauer. Ergebnisse. [Foundry 1922, 1. März, S. 185/94.]

**Schleuderguß.** H. Cole Estep: Herstellung von Zentrifugalguß in England.\* Anwendung für Eisen- und Metallgußstücke. Die Einrichtung. Das Gefüge. Bericht folgt. [Foundry 1922, 15. März, S. 217/22.]

Der Hurst-Kuppelofen mit Schrägaufzug.\* Bericht über die von J. E. Hurst für die Centrifugal Castings Ltd. in Kilmarnock geschaffene Einrichtung zur Darstellung von hochwertigem Gußeisen für Schleuderguß. Kuppelofen von 700 mm  $\Phi$  mit Schrägaufzug und selbsttätiger Begichtung. Das flüssige Eisen fließt sofort aus dem Kuppelofen in einen ölgefeuerten, fahrbaren Vorherd von 2 bis 3 t Fassungsraum. Bericht folgt. [Eng. 1922, 31. März, S. 365/6.]

**Sonstiges.** Dr.-Ing. G. Mardus: Das Schweißen von Gußstücken. Wortlaut des Fragebogens des Unterausschusses für Schweißen im Technischen Hauptausschuß für Gießereiwesen (vgl. St. u. E. 1922, 30. März, S. 504) nebst einleitender Erläuterung. [Gieß. 1922, 23. März, S. 94/8.]

## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Siemens-Martin-Verfahren.** W. P. Barba und Henry M. Howe: Saures Siemens-Martin-Verfahren zur Erzeugung von Geschützstahl und Edelmetall.\* Angaben zur Erzielung guten dichten Stahls. Ausführungen über den Betrieb und die Metallurgie des sauren Verfahrens. Bericht folgt. [Blast Furnace 1922, März, S. 183/91; Min. Metallurgy 1922, Jan., S. 32/4.]

George F. Comstock: Schmelzbarkeit von titanhaltigen Martinschlacken. Schmelzversuche im Tiegel mit Schlacken, denen 0,33 bis 4 %  $\text{TiO}_2$  zugesetzt wurden. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 25. Jan., S. 165/6.]

**Elektrostahlerzeugung.** Frank Hodson: Haltbarkeit von leitenden Herden bei Elektrostahlöfen.\* Kurze Angaben über die Herdhaltbarkeit bei Greaves-Etchells-Oefen. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 25. Jan., S. 178.]

Neuer 7-t-Héroultofen.\* Der Ofen ist durch weit herausziehbare Elektroden auch für mechanische Beschickung geeignet. [Iron Age 1922, 2. Febr., S. 325.]

Fortschritte in der Eisen- und Stahlkunde. Verbesserungen an elektrischen Oefen für die Eisen- und Stahlerstellung nach verschiedenen Verfahren. [Rev. min. 1922, 24. Febr., S. 131 u. 133.]

## Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzwerkszubehör.** Verminderung der Reibungswiderstände in Walzwerken. 10 bis 12 % Kraftersparnis, erzielbar durch zweckentsprechende Schmierung. [Nach einem Vortrag von W. F. Parish, Chicago. — Iron Age 1921, 29. Dez., S. 1661.]

**Schmieden.** Das Fließen der Metalle während des Schmiedens. Zusammenfassung der Erörterung zu dem gleichnamigen Aufsatz von H. F. Massey<sup>1)</sup> im Engineering. [Forg. Heat Treat. 1922, März, S. 147/51.]

## Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Ziehen.** Die kontinuierliche „Oslund“-Drahtziehmaschine.\* Beschreibung einer von O. u. J. Machine Co., Worcester, gebauten Maschine, die mehrere Züge auf einer Bank vereinigt. Besondere Regelorgane ermöglichen das Zusammenarbeiten der verschiedenen Rollen. Beim letzten Zug erhält der Draht eine Geschwindigkeit von 165 m/sek. Ersparnis an Antriebskraft. [Iron Age 1922, 9. Febr., S. 416/7.]

**Pressen und Drücken.** Böhle: Das Kruppsche Richtpreßverfahren und seine Anwendung bei der Herstellung von Schiffskesselböden.\* Die „Richtpreßwerkzeuge“ geben dem sich stauenden Werkstoff Gelegenheit, dahin zu fließen, wo er ohne Nach-

teil bleiben kann, während der sich streckende Werkstoff an der gewünschten Stelle zum Anliegen kommt. Ueber die Ausführung der Werkzeuge wird nicht näher berichtet. [Fördertechn. 1922, 17. März, S. 86/7.]

**Selbsttätiges Steuerventil für hydraulische Pressen.\*** Das Barton-Carr-Ventil von Manlove, Alliot & Co., Nottingham, das ohne Anwendung von Federn Niederdruck- und Hochdruckventile so steuert, daß der Druck im Preßzylinder von Null bis Höchstdruck in bestimmter, festgelegter Weise ansteigt. [Eng. 1922, 17. März, S. 303.]

**Richten.** A. Lobeck: Richtrollen für [-Eisen.\* Kurze Beschreibung neuer Richtrollen, bei denen Seitenschild und mittlerer Teil getrennt als Rollen ausgebildet sind. [Werkst.-Techn. 1922, 1. April, S. 197/8.]

**Sonstiges.** Max Pechstein: Der Metallschlauch.\* Geschichtliches. Verschiedene Ausführungsformen der Metallschläuche, Herstellung der Metallschläuche und die dazu erforderlichen Werkzeuge und Maschinen. [Betrieb 1922, 11. März, S. 399/404.]

## Wärmebehandlung des schmiedbaren Eisens.

**Zementieren.** C. Boye: Der Einfluß der Körnung von Einsatzmitteln auf den Einsatzvorgang.\* Kurze Notiz über den Einfluß der Verteilung des Stickstoffträgers und der Körnung. Das beste Kohlunsmittel sollen Holzkohlekörner sein, die mit Barytüberzug versehen sind. [Betrieb 1922, 28. Jan., S. 261/2; Centralbl. Hütten Walzw. 1922, 11. März, S. 216.]

A. Messerschmidt: Schematische Behandlung der Einsatzhärtung.\* Vier Verfahren der Einsatzhärtung werden in ein Schema gebracht, aus dem man die Eigenschaften und Kerngröße ersehen soll. Ursache von Mißerfolgen. [Betrieb 1922, 28. Jan., S. 250/1.]

H. B. Knowlton: Weiteres über chemische Energieträger.\* Erwidern auf die Arbeit von Carpenter<sup>1)</sup>. Das Einsatzhärten. Versuche zum Nachweis, daß der „chemische Energieträger“, ohne mit dem Kohlenstoff in Kontakt zu sein, den Zementierprozeß fördert. Wirkung wasserlöslicher Energieträger. Als Energieträger werden Natrium- und Bariumkarbonate verwendet. [Forg. Heat Treat. 1922, März, S. 141/2.]

## Schneiden und Schweißen.

**Elektrisches Schweißen.** Nutzen der Lichtbogen-schweißung.\* Anwendungsbeispiele für Reparatur- und Bauschweißung. Schweißmaschinen. Kosten. [Eng. 1922, 7. April, S. 378/81.]

Henry S. Rawdon; Edward C. Groesbeck; Louis Jordan: Elektrische Bogenschweißung von Stahl. I. Eigenschaften des bogengeschweißten Metalls. Bericht siehe St. u. E. 1921, S. 1860. [Technologic Papers of the Bureau of Standards 1920, 15. Nov., Nr. 179.]

Kautny: Die elektrische Widerstandsschweißung für die Verbindung von Flußeisenblechen.\* Beschreibung eines amerikanischen Patentes. Fortsetzung folgt. [Autog. Metallbearb. 1922, 7. Heft, S. 96/8.]

Dipl.-Ing. Bastänier: Erfahrungen mit Schweißen durch elektrischen Widerstand in Eisenbahn-Werkstätten.\* Verschiedene Werkstoffe werden auf verschiedene Weise geschweißt und die Eigenschaften verglichen. Bei stumpfgeschweißten Teilen kann 90 % der Zugfestigkeit des eingeschweißten Stückes gewährleistet bleiben. Entfernung des Stauchwulstes durch Verhämmern in elektrisch erwärmtem Zustande ist unzulässig. [Organ Fortschr. Eisenbahnwesen 1922, 15. Febr., S. 55/7.]

**Gas-Schmelzschweißung.** Hans A. Horn: Dampfkessel-Reparaturen unter Zuhilfenahme der Schmelzschweißung. Vorteile und Nachteile der Gas- und elektrischen Schweißung. Fehlermöglichkeiten und Verhinderung. [Schmelzschweißung 1922, 1. April, S. 78/81.]

<sup>1)</sup> Engg. 1921, 18. Nov., S. 700/1.

<sup>1)</sup> Forg. Heat Treat. 1921, Dez., S. 587/9.

Tjard Schwarz: Die Schmelzschweißung im Schiffbau.\* Vorzüge der Lichtbogenschweißung. Anwendungsbeispiele. Schwierigkeiten. [Schmelzschweißung 1922, 15. März, S. 66/9.]

Autogene Kupferschweißungen.\* Ausführliche Darstellung der Versuche und Verfahren. Betriebsergebnisse. Prüfungen. [Centralbl. Hütten Walzw. 1922, 11. März, S. 213/6.]

Sonstiges. Robert S. Johnston: Untersuchung über Gasschmelz-Schweiß- und Schneid-Brenner für Sauerstoff-Azetylen unter besonderer Berücksichtigung der Rentabilität, Sicherheit und des Zwecks. Kurze Zusammenfassung einer ausführlichen Arbeit des Bureau of Standards. [J. Frankl. Inst. 1922, März, S. 391/4.]

Entwicklungsgeschichte der Thermit-Schienschweißung und ihre Lehren.\* Stumpfschweißung, Umgießungsverfahren und kombinierte Verfahren werden an Hand von Beispielen und Farbskizzen erläutert. Ebenso das metallogene, Keilpreß- und Zwischenfluß-Verfahren. Amerikanisches „insert joint“. Vorzüge der neuen „metallogenen Schmelzflußschweißung“. [Elektro Thermit Mitteilungen 1922, Heft 3.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Rostschutz. Arthur V. Farr: Kalorisieren. Zusammenfassender Bericht vom Präsidenten der Calorising Co. in Pittsburgh. Anwendung. Kosten. Kurze Erörterung. [Proc. Am. Soc. Civ. Engs. 1921, Juli, S. 331/40.]

### Sonderstähle.

Allgemeines. Konstruktionsstähle. Kurze Skizzierung der verschiedenen Konstruktionsstähle, ihrer besonderen Eigenschaften und Verwendung. [Werkz.-Masch. 1922, 20. März, S. 151.]

Kobalt-Magnetstahl. Kurze Angaben über einen neuen Magnetstahl, bei dem die 5½ % W durch etwa 15 % Co ersetzt sind. Dadurch soll die Koerzitivkraft von 60 auf 250 steigen, so daß man kleinere Magnete verwenden kann. Neue Magnetform. Kostet das Drei- bis Vierfache von Wolfram-Magnetstahl. [Iron Age 1922, 2. Febr., S. 350.]

Kobalt-Magnet-Stahl. Zuschrift der Fa. Darwin & Milner in Sheffield, nach der der neue Kobalt-Magnetstahl eine Erfindung von P. R. Kuehnrich ist. [Iron Age 1922, 16. März, S. 742.]

Mehrstoffstähle. C. N. Dawe: Chrom- und Nickel-Molybdän-Stähle.\* Vergleich mit andern legierten Automobilstählen. Schmied- und Bearbeitbarkeit. Ni-Mo-Stahl für Einsatzhärtung. Zahlreiche Versuchsergebnisse. [Iron Age 1922, 16. März, S. 725/8.]

J. W. Weitzenkorn: Bemerkungen zur Herstellung von Hochleistungs- und Wolframstahl.\* Durch Rückstandsanalysen wird die Zusammensetzung der aus dem Eutektikum stammenden Karbide bestimmt und ähnlich der Zusammensetzung des verwendeten Ferrowolframs befunden. Aufbau der Karbide im Eutektikum; Einfluß der Wärmebehandlung, Abkühlung und mechanischen Bearbeitung. Gute Gefügebilder. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 15. März, S. 504/8.]

Rostfreier Stahl. Rostfreies Eisen. Neues englisches Erzeugnis, ähnlich dem rostfreien Stahl. Herstellung im elektrischen Ofen. Vorzüglich geeignet zur Herstellung von Automobilteilen. Herstellungskosten gering. [Rev. min. 1922, 24. März, S. 177.]

Wieder ein rostfreies Metall. Ein neues Herstellungsverfahren für rostfreies Eisen wird kurz gestreift. Andeutungen über ein rostfreies Metall ohne Eisen. [Iron Age 1922, 2. März, S. 597/8.]

Sonderbaustähle. William J. Priestley: Schwefel und Oxyde in Geschützstählen.\* Vergleich des im Herdofen und Elektroofen erstellten Stahls. Ein geringer Schwefelgehalt gewährleistet überlegene Zähigkeit. Einzelheiten des Herstellungsverfahrens. Einfluß der Gießtemperatur. Entstehung der „Schnee-Flocken“. Desoxydation. [Iron Age 1921, 29. Dez., S. 1658/61 u. 1683.]

Sonstiges. Uran und seine metallurgische Anwendung. Fundorte, Aufbereitung, Eigenschaften. Verwendung. Eigenschaften und Zusammensetzung von Uranstählen. [Engg. 1921, 23. Dez., S. 841/2.]

### Ferrolegerungen.

G. R. Brophy: Neue Legierungen, die hitzebeständig sind.\* Nach einem Bericht vor der Am. Soc. for Steel Treating. Herstellung und Eigenschaften einer Nickel-Eisen-Aluminium-Legierung (Calite), die bis zu 1200° der Oxydation widersteht. Praktisch rostfrei. Schmelzpunkt 1525°, spez. Gewicht 7,03, Brinellhärte (geglüht) 286, Wärmeleitfähigkeit 25 % des Eisens, Festigkeit 26 kg/mm². [Iron Trade Rev. 1922, 9. März, S. 679.]

### Metalle und Legierungen.

Allgemeines. Industrielle Verwendung besonders leichter Legierungen. Gewinnung und Eigenschaften des Magnesiums. Verwendungsmöglichkeiten, z. B. an Luftfahrzeugen. Gewichtsersparnis gegenüber Stahl 76 % = etwa 12 % mehr als bei Verwendung von Aluminium. Verwendung an Maschinen (Gehäuse für Motoren, Getriebe usw., Pleuelstangen, Kolben usw.). [Rev. min. 1922, 8. März, S. 146/7.]

Nickel. Nickel. Vorbildlicher zusammenfassender Bericht des amerikanischen Bureau of Standards. Auf Grund einer 570 Nummern umfassenden Bibliographie sind in übersichtlicher Anordnung alle bekannten physikalischen und chemischen Eigenschaften des Nickels und seiner Legierungen zusammengestellt. Zusammensetzungen der technischen Nickellegierungen, Begriffserklärungen der technischen Ausdrücke, Liste der amerikanischen Patente und typische Liefervorschriften vervollständigen das 106 Seiten starke Heft. [Circular of the Bureau of Standards No. 100, 1921, März.]

Sonstiges. Wilhelm Mannot: Zur Kenntnis der Formen des Siliziums: Ueber die Löslichkeit von Silizium in Flußsäure. Nach Versuchen von Herbert Funk. Si tritt kristallisiert und amorph auf, letztere Form reagiert heftig mit Flußsäure. Einfluß von Wasserstoffbeladung. [Z. anorg. Chem. 1922, 10. März, S. 277/99.]

Edwin S. Wheeler, Robert J. McKay: Typische Verwendungen und Eigenschaften von „Monel“-Metall. Zusammenfassender Bericht mit ausführlicher Erörterung. [Proc. Am. Soc. Civ. Engs. 1921, Juli, S. 311/30.]

### Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

Allgemeines. Gruppen-Sitzung der American Society for Steel Treating. Bericht R. G. Hall über die Herstellung rostfreien Messerstahls. Bericht A. V. de Forest über die magnetische Prüfung von Ketten. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 8. März, S. 437.]

P. Ludwik: Kohäsion, Härte und Zähigkeit. Technologische Studie über die drei Grundeigenschaften der Werkstoffe. Begriffsbestimmungen; Zusammenhänge. Kritische Behandlung der Prüfverfahren. [Z. Metallk. 1922, März, S. 101/10.]

Zugbeanspruchung. Dr. Friedrich Körber: Verfestigung und Zugfestigkeit. Zur Mechanik des Zerreißversuches plastischer Metalle.\* Die Berechnung der Zugfestigkeit aus der Kurve der wahren Spannungen. Die Mechanik des Zerreißversuches. Die aufgestellte Theorie, daß eine Gleitung und Drehung der Kristallelemente stattfindet, wird durch röntgenogrammetrische Untersuchungen bestätigt. [St. u. E. 1922, 9. März, S. 365/70.]

Härte. Fred S. Tritton: Anwendung des Skleroskops an dünnen Schnitten.\* Abdruck eines Berichts vor dem British Institute of Metals in Birmingham. Die bisher üblichen Verfahren geben unrichtige Werte. Zwei neue werden beschrieben. Versuchsergebnisse. [Foundry 1922, 15. März, S. 225/7.]

Robert Hadfield: Formeln zur Bestimmung der Härte. Zuschrift zu der Arbeit von Janitzky über Härteformeln. Die Formel ist für die Praxis ungeeignet. [Iron Trade Rev. 1922, 9. März, S. 682.]

**Biegebeanspruchung.** J. Seigle: Torsions- und Biegebestand der Stähle zwischen Raumtemperatur und der des sichtbaren Rots.\* Einfache Demonstrationsversuche der Blausprödigkeit. [Rev. Mét. 1922, M.r.z., S. 178/80.]

**Kerbbeanspruchung.** R. Stribeck: Die unerforschte Kerbschlagprobe. Gesichtspunkte zum neuen Aufbau. Kerbschlagprobe in der Werkstoffprüfung. Mahnung zur Vorsicht bei der Beurteilung der Werkstoffe nach der Kerbschlagprobe. Erwägungen für eine Neuregelung. Aufgaben zur Untersuchung dieser Probe. [St. u. E. 1922, 16. März, S. 405/8.]

Schlagproben für Stahlguß. In der Erörterung zu einem Vortrag von E. Wells über „Moderne Stahlgießereipraxis“ wird auf Entnahme und Ausführung der Proben kurz hingewiesen. [Foundry Trade J. 1922, 6. April, S. 54/5.]

**Gußeisen.** Wm. J. Merten: Einteilung von Eisen und Stahl für den Bestimmungszweck.\* Uebersicht über die physikalischen Eigenschaften. Anwendung, Gefüge und Wärmebehandlung von Roheisen, schmiedbarem Gußeisen, Gußeisen und Halbstaht. [Forg. Heat Treat. 1922, März, S. 155/60.]

**Dampfkesselmaterial.** E. R. Fish: Anwendung des Schweißens an Kesseln und Druckbehältern. Stark abweichende Ansichten über die mögliche Verwendung. Geringes Zutrauen zu Schweißungen. [Iron Age 1922, 2. März, S. 590.]

**Eisenbahnmaterial.** Sandberg: Sorbit-Stahl.\* Zahlentafel über Härte-, Festigkeits- und Fallproben von Sandberg- und gewöhnlichen Stahlschienen. [Mech. Engg. 1922, März, S. 199.]

P. C. Dewhurst: Stahl für Lokomotiv-Feuerbüchsen und -rohre. Kurze Notiz über einen Bericht vor dem Inst. of Mech. Eng., betitelt „Englischer und amerikanischer Lokomotivbau und -betrieb“. Vorteile und Nachteile kupferner und eiserner Büchsen. Amerika verwendet Stahl und Holzbleisen für die Rohre, England Bronze oder Kupfer. Erörterung. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 24. März, S. 420.]

**Magnetische Eigenschaften.** C. E. Roussel: Die Herstellung und Prüfung von Dauermagneten.\* Bezieht sich auf französisches Fabrikat, das das deutsche ersetzen soll. Analysenverfahren. Herstellung. Mikroskopische Untersuchung. Mechanische und Wärmebehandlung. Abschrecken, Salzbadofen, Temperaturmessungen. Einfluß der Abschreckung. Richten, Magnetisieren nach verschiedenen Verfahren. Dauer der Magnetisierung. Alterungsverfahren. Eigenschaftsmessung und Prüfverfahren. [Génie civil 1922, 11. März, S. 223/5; 18. März, S. 249/52; 25. März, S. 272/4.]

**Sonstiges.** Entwurf zu einer geänderten Fassung der „Prüfvorschriften für die Untersuchung elektrischer Isolierstoffe“.\* Mechanische Prüfungen auf Biegefestigkeit, Schlagbiegefestigkeit und Kugeldruckhärte. [E. T. Z. 1922, 30. März, S. 446/50.]

W. W. Hackett: Hoher Kohlenstoffgehalt in nahtlosen Rohren. Kurzer Bericht über einen Vortrag vor der Birmingham Metallurg. Soc.; Rohre mit 0,5% C sollen sich für Flugzeugteile hervorragend bewährt haben. [Iron Age 1922, 9. Febr., S. 412.]

## § Metallographie.

**Allgemeines.** Clayton L. Jenks: Wissenschaftliche Untersuchungen der Industrie und Patente. Die Einrichtung einer besonderen Patentabteilung kann die Laboratoriumsversuche dadurch wirksam unterstützen, daß sie Schrifttum und Patentlisten nach Forschungswegen durchsucht, die noch nicht durch Patente gesperrt sind, und andererseits eigene Ideen schützt, bis sie industriell verwertbar sind. Die Aufgaben entsprechen mithin den

von deutscher Seite der „Erfahrungssammelstelle“ gestellten. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 1. März, S. 394/7.]

**Prüfverfahren.** Galibourg: Anwendung der thermoelektrischen Kraft durch Kontakt zur Unterscheidung einiger Stähle.\* Anwendung der Brinellprobe allein zur Unterscheidung von Stahlsorten bei Sonderstählen nicht möglich, wohl aber durch Messung der thermoelektrischen Kraft. Die Unterschiede gestatten eine bequeme Einteilung in verschiedene Klassen und können in Verbindung mit der Härteprüfung eine erneute Analyse überflüssig machen. [Comptes rendus 1922, 20. Febr., S. 547/50; Génie civil 1922, 11. März, S. 239.]

**Einrichtungen u. Apparate.** Elektrischer Schmelzofen.\* Beschreibung eines Helberger-Ofens für max. 3 KW, Tiegel mit 30 bis 40 cm<sup>3</sup> Inhalt und Temperaturen bis 2000°. [Chem.-Zg. 1922, 13. April, S. 538.]

Neuartige elektrische Oefen für hohe Temperaturen.\* Beschreibung von Laboratoriumsschmelzöfen System Nernst-Tammann. Temperaturen über 2500°, feinste Regelbarkeit. Inhalt 40, 100 und 200 cm<sup>3</sup>. Kleinste Type für 1 KVA zum Anschluß an Lichtleitung. [E. T. Z. 1922, 6. April, S. 472/3.]

Ein neuer Temperatur-Regler.\* Ein in der Doppelwandung eines parallelen Rohres eingeschlossenes Medium wirkt durch ein Verbindungsrohr auf das Gas- oder Dampf- oder Wasserventil ein. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 22. März, S. 561.]

Albert H. Hopkins: Mit Okular und Kamera.\* Kurzer Bericht über die Fortschritte der petrographischen und metallographischen Mikroskopie mit bemerkenswerten Abbildungen englischer makrophotographischer Einrichtungen. [Scientific American 1922, Jan., S. 23/4.]

A. Guillet: Zeitmesser zur photographischen Messung kurzer Zeitdauern harmonischer Bewegung oder gleichförmiger Kreisbewegung mittels der Lissajous'schen Figuren. Hohlspiegel auf einer Stimmgabel erzeugt auf einem bewegten Film ein Bild. Rechnerische Auswertung der erzeugten Kurven. [Comptes rendus 1922, 7. Febr., S. 314/7.]

**Physikalisch-thermisches Verhalten.** Wilmer H. Souder und Peter Hidert: Wärmeausdehnung von Nickel, Monelmetall, Stellite, rostfreiem Stahl und Aluminium. Kurzer Bericht des Bureau of Standards. Die Kurven für Stellite zeigen Unregelmäßigkeiten zwischen 300 bis 500°; den geringsten Ausdehnungskoeffizienten hatte eine Probe mit 10% W. Die Ausdehnungskoeffizienten des rostfreien Stahls waren geringer als die von gewöhnlichem Eisen und Stahl. [J. Frankl. Inst. 1922, März, S. 398/9.]

**Röntgenographie.** E. Schiebold: Bemerkungen zur Arbeit: Das Röntgenfaserdiagramm von M. Polanyi.\* Verwendung der von H. Seemann angegebenen Methode vollständiger Spektraldiagramme beim Vorliegen sehr kleiner Kristallsplitter. [Z. Phys. 1922, 3. Heft, S. 180/3.]

Edgar C. Bain: Röntgenographische Ergebnisse an spontan aus Austenit gebildetem Martensit.\* Grobkörniger Austenit blieb nach 15 Monaten (Raumtemperatur) im Aussehen unverändert, wurde aber hart und magnetisch. Das Röntgenbild zeigte dann feinkörnigen Ferrit. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 22. März, S. 543/5.]

M. Polanyi und K. Weißenberg: Das Röntgenfaserdiagramm II.\* Die durch den Gitterbau geschaffenen Beziehungen der Netzebenenruppen werden formuliert und im Beugungsbilde aufgesucht. [Z. Phys. 1922, 15. März, S. 123/30.]

Walther Gerlach: Das K<sub>α</sub>-Dublett, nebst einer Neubestimmung der Gitterkonstanten einiger Kristalle.\* Unter anderem wird die Gitterkonstante für graphitisches und kristallisiertes Silizium bestimmt. [Z. Phys. 1922, 1. März, S. 114/21.]

Ludwig Zerzog: Beiträge zur Metalldurchleuchtung mittels X-Strahlen.\* Vortrag vor der Niedersächsischen Gruppe des Vereins deutscher Gießereifachleute. Verwendung des Apparates von Reiniger, Gebert und Schall. Schwierigkeiten der Aufnahmen. Verbesserung

durch Einlegen der Objekte in Wasser. Beispiele. Interferenznahmen. Erklärungsversuche für die Strahlenbilder. Verwendung bei überzogenen Stücken. [Gieß. 1922, 7. März, S. 156/60; 14. März, S. 171/6.]

J. A. Hedvall: Studien über die durch verschiedene Herstellungsweise hervorgerufenen Eigenschaftsveränderungen einiger glühbeständiger Metalloxyde mit Hilfe von Röntgenstrahleninterferenz.\* Amorphe Modifikationen kommen nicht vor. Mineral und künstlich hergestelltes Oxyd ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — Eisenglanz,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  — Magnetit) besitzen gleiches Raumbgitter. Die durch Glühen bei höheren Temperaturen in Farbe, Siurelöslichkeit, spez. Gewicht veränderten Oxyde zeigen keine strukturellen Unterschiede. Die Änderungen beruhen auf äußeren Umständen. [Z. anorg. Chem. 1922, 10. März, S. 327/40.]

E. H. Schulz: Grundlagen für die Feststellung von Fehlstellen in Stahl mittels Röntgenstrahlen.\* Apparat für die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen. Feststellung von Fehlstellen. Ergebnisse. Durchleuchtungstiefe. Untersuchung von Schweißstellen. [St. u. E. 1920, 30. März, S. 492/6.]

Theorien. M. Volmer: Ueber gerichtetes Kristallwachstum. Erörterung über die Ursachen des Kristallwachstums entgegen der Geschwindigkeitsgleichung. Erste Keimbildung erfolgt aus adsorbierten Molekeln, so daß nur orientierte Keime entstehen. Einfluß der Unterlage. [Z. Phys. 1922, 3. Heft, S. 193/6.]

W. Tafel und O. Schmidt: Wärmespannungen und ihr Einfluß auf Form- und Volumänderung beim Härten.\* Auszug aus der sehr angreifbaren Dissertation von O. Schmidt (Breslau). Durch Abschrecken und Bestimmung der Form- und Volumänderungen von geteilten Stahlkörpern sollen die von W. Tafel<sup>1)</sup> aufgestellten Theorien bestätigt werden. Auch der Auszug enthält irrige metallographische Anschauungen und streitet u. a. den Einfluß von Gefügeänderungen auf die beim Härten entstehenden Spannungen ab. [Betrieb 1922, 11. März, S. 393/8.]

Walther Hildebrandt Creutzfeldt: Ueber die kathodischen Niederschläge aus den gemischten Lösungen zweier einfacher Metallsalze.\* Aus gemischten Elektrolyten verschiedener Metallpaare (darunter Fe-Cu) werden Abscheidungen hergestellt, deren Zusammensetzung von der Stromdichte und dem Mischungsverhältnis im Elektrolyten abhängt. Auf Grund theoretischer Überlegungen wird geschlossen, daß zum Schutze eines Eisenatoms 22 Cu-Atome notwendig sind. [Z. anorg. Chem. 1921, 14. März, S. 25/52.]

Die Theorie der Lösungen von Legierungen mit besonderer Berücksichtigung des Gußeisens. Zuschrift von A. Poole zum gleichnamigen Aufsatz im Februarheft (23. Febr.) von Brislee. [Foundry Trade J. 1922, 9. März, S. 185.]

Kolloider Zustand in Metallen und Legierungen. Zuschrift von W. H. Hatfield zu dem gleichnamigen Aufsatz von J. Alexander. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 1. März, S. 390.]

Asa W. Whitney, Alex. E. Outerbridge, Jr.: Durchsichtige Metallbänder. Zuschriftenwechsel zum Aufsatz „Kolloider Zustand in Metallen und Legierungen“. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 29. März, S. 582.]

Rekristallisation. Frank Adcock: Der innere Mechanismus der Kaltbearbeitung und Rekristallisation bei Kupfer-Nickel.\* Rekristallisationskurve und gute Schlibfbilder. Erklärungsversuch auf Grund des Amorphismus. [Engg. 1922, 10. März, S. 305/8; 17. März, S. 340/2 u. S. 317.]

C. J. Smithells: Der Einfluß von Verunreinigungen auf die Rekristallisation und das Kornwachstum.\* Verunreinigungen in W-Drähten durch  $\text{Na}_2\text{O}$  und Thoroxyd verhindern das Kornwachstum. Dampfdruckhypothese. Erklärungsversuch auf Grund

des Amorphismus. [Engg. 1922, 17. März, S. 342/6 u. S. 317.]

V. E. Hillman: Wärmebehandlung kalt geschlagener Bolzenköpfe.\* Durch Rekristallisationserscheinungen wird die Tiefe der Kaltbearbeitung und ihre Wirkung festgestellt. [Iron Age 1922, 23. Febr., S. 539/41.]

Zay Jeffries und R. S. Archer: Kornwachstum und Rekristallisation in Metallen. II. Versuchsergebnisse und allgemeine Gesetze.\* Einfluß der Glühtemperatur und -dauer, des Kaltbearbeitungsgrades, der Anfangskorngröße und der Verunreinigungen auf das Kornwachstum von Metallen und festen Lösungen. Ungleichmäßige Vorbedingungen haben einen gewaltigen Einfluß auf die Ergebnisse jeder Behandlungsart. (Vgl. Teil I.) [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 1. März, S. 402/10.]

Zay Jeffries und R. S. Archer: Kornwachstum und Rekristallisation in Metallen. III. Tieferliegende Ursachen.\* Die Wachstumstärke hängt hauptsächlich von geringer Korngröße und großem Unterschied der Korngrößen ab. Rekristallisation ist das Kornwachstum von Kristalltrümmern. Kristallkeime entstehen nur, wenn eine neue Kristallphase auftritt. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 8. März, S. 449/57.]

Herman A. Holz: Nutzen des Studiums der Rekristallisation.\* Zuschrift zur Arbeit von Jeffries und Archer, „Kornwachstum und Rekristallisation in Metallen“<sup>2)</sup>. Enthält die Rekristallisationsschaubilder von Zinn, Elektrolyteisen, Kupfer und Aluminium nach deutschen Quellen. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 29. März, S. 580/1.]

Kaltbearbeitung. O. Mügge: Struktur und einfache Schiebungen des Eisens.\* Ableitung der Kristallstruktur des Eisens aus Schiebungen. Umformungen des  $\alpha$ -Eisens müssen von denen des  $\gamma$ -Eisens wesentlich verschieden sein. Anätzbarkeit der Neumannschen Linien. Durch Schiebungen können Volumvergrößerungen auf das 3/2fache stattfinden. Translation muß von Schiebungen unterschieden werden. [Z. anorg. Chem. 1921, 14. März, S. 68/72.]

E. J. Janitzky: Durch Kaltbearbeitung wachsende Zugfestigkeit.\* Der durch seine merkürdigen Härteformeln bekannte Verfasser stellt eine neue Formel zur Bestimmung der Verfestigung durch Kaltbearbeitung auf. Die Beziehung zwischen Blechstärke und Festigkeitszuwachs ist nicht stetig, sondern zeigt Knickpunkte. [Iron Age 1922, 16. März, S. 707/12.]

Einfluß der Wärmebehandlung. Prof. Harder: Theorie des Abschreckens. Bericht über einen in der Sitzung der Amerikanischen Gesellschaft für Stahlbehandlung gehaltenen Vortrag. Besprechung der verschiedenen Theorien. [Rev. Mét. 1922, März, S. 146/7.]

Léon Guillet: Die Erscheinungen beim Abschrecken und ihre Verallgemeinerung.\* Zahlreiche Zwei- und Mehrstoffsysteme werden unter diesem Gesichtspunkt behandelt. Alle haben gemeinsam, daß durch Abschrecken Gefügebestandteile in Lösung gebracht werden, die sich beim Anlassen wieder ausscheiden. Die feine Verteilung bedingt eine erhebliche Vermehrung von Widerstand und Härte. Rev. Mét. 1922, März, S. 162/77.]

Einfluß der Vorerhitzung auf Hochleistungsstähle. Kurze Notiz des Bureau of Standards. Bei einer Abschrecktemperatur von 1325° und einem 20 min langen Vorerhitzen auf die angegebenen Temperaturen wurden folgende Schnittleistungen (in Pfund geschnittenen Metalls) erzielt: 760° — 9,1; 816° — 10,1; 871° — 5,1. Analyse: 0,6% C, 3,5% Cr, 15,5% W, 1,6% V. [Chem. Metallurg. Engg. 1922, 29. März, S. 593.]

Carle R. Hayward, Daniel M. MacNeil, Raymond L. Presbrey: Einfluß der Erhitzungszeit unter den kritischen Punkt bei abgeschrecktem mittelharten Stahl.\* Abdruck eines Berichts vor dem Am. Inst. of Min. and Met. Eng. [Forg. Heat Treat. 1922, März, S. 166/7.]

<sup>1)</sup> St. u. E. 1921, 22. Sept., S. 1321/8.

<sup>1)</sup> Chem. Metallurg. Engg. 1922, 22. Febr., S. 343.

<sup>2)</sup> Chem. Metallurg. Engg. 1922, 1. März, S. 405/8.]

S. S. Beliaeff: Künstliches Altern von Stahl. *Zuschrift zu einer Arbeit von French*<sup>1)</sup>. [Forg. Heat Treat. 1922, März, S. 145.]

Dr. Walter M. Mitchell: Theorie der Wärmebehandlung von Stahl. III. Härten und Glühen. Zusammenfassung der Wärmebehandlungsarten. [Forg. Heat Treat. 1922, März, S. 162/6.]

Jean Durand: Ueber die thermische Behandlung einiger Gießereirohisen. Vier verschiedene Rohisen werden 45 min auf 900° erhitzt und die mechanischen Eigenschaften vor und nach der Behandlung festgestellt. Es tritt durch Graphitausscheidung eine Verschlechterung ein. Durch Abschrecken von 900° und Erhitzen auf 650° trat eine wesentliche Verbesserung ein. Möglichkeit einer industriellen Verwertung. [Comptes rendus 1922, 13. März, S. 748/51.]

Horace C. Knerr: Wärmebehandlung von Stahl für Konstruktionsteile.\* Einfluß der Wärmebehandlung auf die Perlitstruktur. Vergleich der Wirkung für verschiedene weiche und harte Stähle. Zahlreiche Mikrophotographien. Allgemeinverständlich, ohne neue Gesichtspunkte. [Blast Furnace 1922, März, S. 178/83.]

**Einstoffdiagramm.** Karl Kreitz: Kobalt-Wolfram-Legierungen.\* Vorläufiges Zustandsdiagramm bis etwa 60% W. Bedingung für fehlerfreien Guß. Kobaltdioxid als Desoxydationsmittel. Eigenschaften der praktisch kaum verwendbaren Legierungen. [Metall Erz 1922, 22. März, S. 137/40.]

**Sonstiges.** Merkwürdige Wirkung von Drücken in Höhe von 30 000 kg/cm<sup>2</sup>.\* Versuche von P. W. Bridgman an der Harvard-Universität, U. S. Erscheinungen an Weichseisenzylindern. Dünne Hohlzylinderplatten ganz ab, dickwandige schrumpfen bei einem Druck von 17 000 at zu einer Stange zusammen. Glas hält einen Druck von 24 000 at aus. Wasser soll bei 12 000 kg/cm<sup>2</sup> um 20% zusammendrückbar sein; bei bestimmten Drücken sollen sich alle Flüssigkeiten verfestigen. Außer einer Beschreibung des Kolbens und der Einführung werden nähere Versuchsangaben nicht gemacht. [Génie civil 1922, 18. März, S. 256/7.]

## Fehler und Bruchursachen.

**Brüche.** Ferdinand Kayser: Bruchursache von Hochleistungsstahl. Auszug aus einem Bericht über Abnutzung und Bruch von Stahlschneiden. Einfluß der Schneidtemperatur. [Iron Coal Trades Rev. 1922, 31. März, S. 458.]

**Rißerscheinungen.** H. Moore, S. Beckinsale: Spannungsrisse in Kondensatorrohren.\* Die Risse sind intergranular und entstehen durch innere Spannungen. Einfluß unreinen Wassers. Wirkung auf die physikalischen Eigenschaften. Einfluß der Wärmebehandlung. [Engg. 1922, 17. März, S. 337/40 u. S. 317/8.]

**Gießfehler.** F. Pacher: Ueber Fehlstellen in Blöcken von siliziiertem Siemens-Martin-Stahl und deren Vermeidung.\* Fehlerquellen bei Abstich, Gußform und Gießen. Verfestigung des flüssigen Stahls in der Gußform. Erkaltung zur Tagetemperatur. Wertung der verschiedenen Fehlerquellen. Gesichtspunkte für die Erkennung der einzelnen Fehlerquellen. [St. u. E. 1922, 30. März, S. 485/92.]

W. Heike: Umgekehrter Hartguß und verwandte Erscheinungen.\* Beispiele für das Auftreten. Schwarzbruch. Einfluß des Druckes. Erklärung des umgekehrten Hartgusses und verwandter Erscheinungen durch Druckunterschiede. [St. u. E. 1922, 2. März, S. 325/32.]

**Korrosion.** Robert Abbott Hadfield: Korrosion des Eisens. Abdruck des Berichts vor dem Inst. of Civil Eng. am 4. April 1922. Kurze Beschreibung der mit einem großen Aufwand durchgeführten Versuche. [Engg. 1922, 7. April, S. 419.]

Metallische Legierungen, die der Rostzerfressung widerstehen. Stahl mit 0,25% Kupferzusatz widersteht neunmal länger der Anfressung als Stahl mit dem gleichen Gehalt an Kohlenstoff. Stahl mit 13% Chrom

ist ebenfalls äußerst widerstandsfähig. Der Nachweis, ob eine Legierung geeignet ist, läßt sich leicht dadurch erbringen, daß man ein Probestück zwei Minuten lang in eine Lösung von schwefelsaurem Salz und Kupfer, leicht gesäuert, eintaucht. Die Legierung, die der Zerfressung widersteht, überzieht sich nicht mit Kupfer. [Rev. min. 1922, 24. Febr., S. 130/1.]

## Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** Friedrich Auerbach: Normaltemperatur: +20° C. Der Ausschluß für Einheiten und Formelgrößen hat die Temperatur von +20° C als Normaltemperatur aufgestellt, sofern nicht besondere Gründe für die Wahl einer anderen Temperatur vorliegen. [Z. angew. Chem. 1922, 7. März, S. 114/5.]

**Apparate.** Heinrich Hipsch: Ueberdruck-Spritzflasche.\* [Chem.-Zg. 1922, 9. März, S. 224.]

M. Fischler: Abzugsvorrichtung für Laboratorien.\* [Chem.-Zg. 1922, 9. März, S. 224.]

### [Einzelbestimmungen.]

**Aluminium.** V. Froboese und K. Froboese: Die Bestimmung von Aluminium in Wolfram. Nach Aufschluß mit Kaliumnatriumkarbonat wird das Eisen durch Kalilauge oder Kupferion abgeschieden und das Aluminium im Filtrat durch Ammoniak gefällt. [Z. anal. Chem. 1922, 3. Heft, S. 107/10.]

**Zink.** A. Gutbier und K. Staib: Untersuchung über die quantitative Bestimmung von Zink als Zinksulfat. Die Bestimmung und Wägung des Zinks als Zinksulfat ist sicher und empfehlenswert. [Z. anal. Chem. 1922, 3. Heft, S. 97/103.]

**Mangan.** J. Huber: Zur Bestimmung des Mangans als Sulfat. Das Verfahren zeitigt gute Ergebnisse und ist sehr empfehlenswert. [Z. anal. Chem. 1922, 3. Heft, S. 103/7.]

**Weißmetall.** A. Meyer: Einfache Methode zur Untersuchung eisenhaltiger Zinnlegierungen. Untersuchung nach Art der Weißmetalle. [Chem.-Zg. 1922, 7. März, S. 209.]

**Gase.** A. Vita und Eduard Maurer: Bestimmung der Gase in Eisen und Stahl.\* Verfahren zur Bestimmung der Gase durch chemische Umsetzung. Vergleich der Ergebnisse mit denen des Extraktionsverfahrens auf physikalischem Wege. Meinungsaustausch. [St. u. E. 1922, 23. März, S. 445/56.]

W. D. Treadwell und F. A. Tauber: Beitrag zur gasanalytischen Trennung von Azetylen, Aethylen und Benzol. Azetylen wird durch eine alkalische Quecksilbercyanidlösung und darauf Aethylen durch eine Lösung von Merkurinitrat in doppeltnormaler Salpetersäure absorbiert, schließlich Benzol in üblicher Weise durch rauchende Schwefelsäure. [Helvetica Chimica Acta, Bd. 2, S. 601/7 nach Gas Wasserfach 1922, 11. März, S. 106.]

**Feuerfeste Stoffe.** Dr. L. Bradshaw und W. Emery: Bericht des Untersuchungsausschusses für feuerfeste Stoffe an die Institution of Gas Engineers. Erweichungspunkt von Silika- und Schamottesteinen. Gemische aus gebranntem und ungebranntem Ton. [Gas Wasserfach 1922, 11. Febr., S. 87/8.]

**Wasser.** A. Zschimmer: Ueber die Härtebestimmung von Wassern. Härtebezeichnung: Kalk- und Magnesiaihärte einerseits, Karbonat- und Nichtkarbonat-härte andererseits. Besprechung der maßanalytischen Verfahren zur Härtebestimmung. [Z. Bayer. Rev.-V. 1922, 15. März, S. 33/5.]

## Wärmemessungen und Meßgeräte.

**Pyrometrie.** Die Anwendung des Ultramikrometers zur Messung kleinster Temperatursteigerungen.\* Bericht über eine Anwendung zur Messung von Temperaturunterschieden an Kondensatorrohren. Temperaturschwankungen von wenigen Tausendstel Grad soll man noch feststellen können. Geeignet zur Erforschung von Temperatur und Ausdehnung der Metalle. [Mech. Engg. 1922, April, S. 267.]

<sup>1)</sup> Chem. Metallurg. Engg. 1921, 27. Juli, S. 155.

Schonger: Ein neues Kontaktthermometer.\* Bauart O. Schöppe, Leipzig, zur schnellen Ermittlung von Temperaturen zwischen 10 und 100°. [Mitt. V. El.-Werke 1922, 1. März, S. 135.]

### Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren.

Allgemeines. Elektrischer Sechsfarbensreiber.\* Gerät von Hartmann & Braun A.-G. Beschreibung. [Z. V. d. I. 1922, 1. April, S. 333/4.]

Maschinentechnische Untersuchungen. L. Gumbel: Verdrehungsschwingungen und ihre Dämpfung.\* Rechnerische Bestimmung von Größe und Phase der Schwingungen eines beliebigen Massensystems unter dem Einfluß erregender Kräfte sowie Reibungskräfte; Berechnung von Dämpfungseinrichtungen. [Z. V. d. I. 1922, 18. März, S. 252/6.]

Indikatoren. Optischer Indikator Manograph.\* Ein von der O. S. A. Apparate-Gesellschaft, Frankfurt a. M., hergestellter Membran-Indikator mit Spiegelanzeiger und verschwindend kleinen bewegten Massen, für hohe Drehzahlen geeignet. [Ind. Techn. 1922, März, S. 70/1.]

Leistungsmesser. H. Braun: Das Bestimmen der Leistung bei umlaufenden Wellen.\* Kurze Uebersicht über die bisher ausgeführten Dynamometer, eingehendere Beschreibung eines neuen Leistungsmessers von Krupp (Federdynamometer mit elektrischem Antrieb), für Leistungs- oder Kraftverbrauchsmessungen an Maschinen aller Art geeignet. [Kruppsche Monatshefte 1922, Febr., S. 32/40.]

Druckmesser. F. Michaud: Ein Mikromanometer mit einstellbarem Empfindlichkeitsgrad. [Comptes rendus 1922, 20. März, S. 805/6.]

Dampfmesser. Richtlinien für Dampfmesser. Auswahl, Einbau und Bedienung von Düsen- und Schwimmermessern. [Wärme 1922, 31. März, S. 159/60.]

F. A. Schmidt: Ueber Dampfmesser.\* Düsenmesser und Düsenreiber; Dampfzähler; Schwimmermesser. [Wärme 1922, 31. März, S. 157/9.]

Volumenmesser. W. Biermann: Messung von Gasvolumen mittels registrierender Volumenmesser.\* Volumenmessung mittels Staurandes; Eichung der Volumenmesser. [Wärme 1922, 17. März, S. 133/5.]

Sonstiges. Alexander L. Feild und P. H. Royster: Temperatur-Viskositätsbeziehungen im Dreistoffsystem  $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ . Versuchseinrichtungen und Messungen. Untersucht wird der praktisch bedeutsame Teil des Dreistoffsystems und daraus Schlüsse für die Praxis gezogen. [Technical Paper 189, Department of the Interior, Bureau of Mines.]

Edm. van Aubel: Einfluß der Temperatur auf die Viskosität normaler Flüssigkeiten.\*  $\varphi = m + n \log (\vartheta - t)$ , wobei  $\varphi = \frac{1}{\eta}$  die Fluidität,  $\vartheta =$  die kritische Temperatur der Flüssigkeit,  $t =$  die Versuchstemperatur bedeutet. [Comptes rendus 1921, 16. Aug., S. 384/7.]

Hans Vogel: Das Temperaturabhängigkeitsgesetz der Viskosität von Flüssigkeiten.  $\eta t = \frac{t - t_1}{t - t_\infty}$ ; wobei  $\eta_\infty$  der Grenzwert der Zähigkeit für  $t = \infty$ ;  $t_\infty$  die Temperatur, bei der der Flüssigkeitsgrad  $\frac{1}{\eta} = 0$  oder die Viskosität  $\eta = \infty$  wird.  $t_1$  ist die Temperatur, für die  $\eta = 1$  wird. Bedeutung für die Oeltechnik. [Phys. Z. 1921, 1. Dez., S. 645/6.]

Apparate zur Messung der Oel-Viskosität: Das Viskosimeter nach Engler und das Ixometer nach Barbey.\* Im Viskosimeter wird die Viskosität durch Vergleich der Auslaufgeschwindigkeit mit der des Wassers gemessen. Im Ixometer wird der Flüssigkeitsgrad durch die Anzahl  $\text{cm}^3$ , die in einer Stunde bei bestimmten Temperaturen auslaufen, gemessen. Beschreibung der Apparate. [Génie civil 1922, 25. März, S. 279/80.]

Alexander Mitcherlich: Untersuchungen über den Entzündungspunkt des Knallgases. End-

zündungstemperatur steigt mit zunehmendem Druck, wobei die Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Gasstromes abnimmt. [Z. anorg. Chem. 1921, 14. März, S. 53/66.]

### Angewandte Mathematik und Mechanik.

F. K. Th. van Iterson: Berechnung dünnwandiger Drehkörper auf Biegung.\* Erweiterung einer für Drehkörper aus Eisenblech gebräuchlichen Berechnung auf dünnwandige Träger von Drehkörperform. [Z. V. d. I. 1922, 4. März, S. 211/3.]

Fritz Ueber: Zur Erkenntnis des auf Biegung beanspruchten Körpers mit gekrümmter Mittellinie bei Verwendung verschiedener Querschnittsformen.\* Auszug aus einer Dissertation, Versuche und deren praktische Auswertung. [Werkst.-Techn. 1922, 15. März, S. 161/3.]

Bohny: Ueber die Bemessung von Druckstäben.\* Anwendbarkeit verschiedener Knickformeln. [Baug. 1922, 15. März, S. 135/41.]

Gilbert Fish: Die Beanspruchung und Formänderung von kreisförmigen Scheiben.\* Ausführliche theoretische Abhandlung über die Beanspruchung kreisförmiger eingespannter Platten mit und ohne Bohrung durch Flüssigkeitsdruck. [Mech. Engg. 1922, März, S. 165/70.]

W. Kummer: Das allgemeine Dimensionierungsgesetz der gewöhnlichen Kraftmaschinen und Arbeitsmaschinen.\* Ableitung von Leistungs-Drehzahl-Beziehungen von Pulso-Maschinen (Maschinen zur Ausnutzung von Lagen-Energie), Kolbenmaschinen und Turbomaschinen. Erörterung der zweckmäßigsten Zusammensetzung elektrischer und mechanischer Maschinen zu gekuppelten Gruppen. [Schweiz. Bauz. 1922, 4. März, S. 107/9.]

W. Kaufmann, Hannover: Ueber Biegungsschwingungen stabförmiger Träger. Theorie der Transversalschwingungen für den Eisenbau unter der Annahme, daß nur Kräfte in der Trägerebene wirken, also Drehungsschwingungen nicht eintreten. [Z. angew. Math. Mech. 1922, Febr., S. 34/45.]

A. Nadai: Ueber die Biegung durchlaufender Platten und der rechteckigen Platte mit freien Rändern.\* Zusammenstellung der wichtigsten Grundgleichungen der Plattenbiegung und wissenschaftliche Durcharbeitung der Randwertaufgaben der dicken elastischen Platte für die rechteckige Form und für unbegrenzte Platten mit den Symmetrieeigenschaften von rechteckigen Gittern. [Z. angew. Math. Mech. 1922, Febr., S. 1/26.]

Y. Tanaka: Allgemeine Theorie der Blattfedern.\* Gleichgewicht von Blattfedern unter dem Einfluß einer schief angreifenden Last, wobei Reibung und Anfangsdruck zwischen den Platten, verschiedene Stärke und Gestalt der Platten und die Krümmung der Feder berücksichtigt werden. Theorie und Zahlenbeispiele. [Z. angew. Math. Mech. 1922, Febr., S. 26/34.]

G. Berndt: Ueber die Gültigkeit der Hertz'schen Formeln zur Berechnung der Abplattung von Meßkörpern. Fortsetzung und Schluß. Die Formeln stellen die Abhängigkeit der Abplattung genau dar. [Z. techn. Phys. 1922, Nr. 3, S. 82/7.]

H. Lorenz: Das Verhalten lockerer Massen.\* Lockere Sandmassen als Grenzfall des festen Körpers. Berechnung des „Erddrucks“ als Folge veränderter Querdehnung bzw. Querverkürzung. [Z. techn. Phys. 1922, Nr. 3, S. 87/90.]

### Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. Ausschuß für Einheiten und Formelzeichen. Begriffsbestimmungen für elektrische Durchflutung, Strombelag, Feld und Fluß. Festsetzung der Normaltemperatur von +20° C. Festsetzung des Verhältnisses der Pferdestärke zum Kilowatt: 1 KW = 1,360 PS; 1 PS = 0,735 KW. Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents: 1 15° cal = 4,184 Joule = 4,186 · 10<sup>7</sup> erg; Zahlenwert der Gaskonstante R

= 8,316 · 10<sup>7</sup>, wenn als Einheit der Arbeit das Erg. Arbeitswert der 15° cal = 0,4269 kgm, wenn die Schwerkraft bei 45° Breite und Meereshöhe zugrunde gelegt wird. [Z. V. d. I. 1922, 11. März, S. 243/4.]

### Allgemeine Betriebsführung.

**Allgemeines.** Herm. Krüger: Bearbeitung der Betriebsorganisation mit Hollerith-Maschinen. Hilfsmaschinen für eine Lohnverrechnung, bei der nach Aufstellung der Lohnliste eine Verteilung der Löhne auf die entsprechenden Aufträge erfolgt. [Betrieb 1922, 11. März, S. 408/11.]

C. T. Hirschfeld und C. L. Karr: Wirtschaftliche Betriebsführung von Turbo-Generator-Anlagen.\* Mittel und Wege, in Kraftanlagen durch richtige Betriebsüberwachung Brennstoffersparnisse zu erreichen. Berechnung der Wärmekosten, Antrieb von Hilfsmaschinen. Literaturangaben. [Veröffentlichung des Bureau of Mines, Washington 1918, 28 Seiten, Government Printing Office.]

### Gesetz und Recht.

Dr. Grimm: Ueber den gegenwärtigen Stand der Prozesse vor den gemischten Schiedsgerichtshöfen. [Recht u. Wirtschaft 1922, Jan., S. 53/6; März, S. 215/22.]

R. Schauer: Das Verfahren vor dem Französisch-Deutschen und Deutsch-Belgischen Schiedsgericht. [Recht u. Wirtschaft 1922, Febr., S. 121/8.]

### Soziales.

W. Feess: Gewinnbeteiligung der Arbeitnehmer. Besprechung einer zusammenfassenden Darstellung über die Gewinnbeteiligung von Dr. Bernhard Goldschmidt im Verlag Carl Heymann, Berlin. [Wirtschaftl. Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1922, 11. März, S. 440/3.]

G. Weißelberg: Geschichtliches und Kritisches zur Frage der Gewinnbeteiligung. Gestützt auf nahezu ein Jahrhundert umfassende Erfahrungen kann gesagt werden, daß die Gewinnbeteiligung vielleicht eine humane, rechtlich jedoch unbegründete Einrichtung ist. [Werkst.-Techn. 1922, 15. März, S. 170/3.]

M. Schippel: Gleitende Löhne. Empfiehlt unter Hinweis auf England und Oesterreich die von den Gewerkschaften vorläufig noch abgelehnte Einführung gleitender Löhne, die als reibungsmindernd ihre unbestreitbare Bedeutung hätten. [Soz. Monatsh. 1922, 27. März, S. 254/9.]

G. Jodleder: Kritik des Gleitlohns. Die rechtsverbindliche Einführung des Gleitlohns muß aus Gründen des Allgemeinwohls abgelehnt werden. In Teilen der Wirtschaft kann er bewilligt werden, weil hier die volkswirtschaftlichen Wirkungen gering und unschädlich sind. [Soz. Praxis 1922, 15. März, S. 281/4; 22. März, S. 311/3.]

Max Schippel: Soziallöhne? Bisher lehnten die Gewerkschaften Soziallöhne mit Recht ab. Trotzdem machen sich bereits stattliche Ansätze zu einer Abschwächung und Aufhebung der vorhandenen Gefahren geltend, z. B. die von verschiedenen Unternehmerverbänden gebildeten sog. Ausgleichskassen zur Durchführung der sozialen Zulagen. [Soz. Monatsh. 1922, 6. März, S. 208/14.]

Dr. Koffka: Das Streikrecht der Beamten. Aus dem Streikrecht der Arbeitnehmer folgt keineswegs das der Beamten, diesen ist das Streikrecht durch die Reichsverfassung nicht gegeben. [D. Wirtschaftl.-Zg. 1922, 1. März, S. 66/8.]

Bruno Borchardt: Das Recht auf Arbeitsverweigerung und die Pflicht zur Arbeit. Verneint das Recht zur Arbeitsverweigerung bei Beamten und Arbeitern der Staats- und Gemeindebetriebe, weist auf die Schädlichkeit jedes Streikes hin, der aus wirtschaftlichen Gründen unternommen wird, namentlich in der Jetztzeit, in der nicht die Veränderung des Arbeitsertrages, sondern nur die Vermehrung der Erzeugung uns helfen kann. Das Recht auf Arbeitsverweigerung muß

ergänzt und zu einem Teil durch die Pflicht zur Arbeit abgelöst werden. [Soz. Monatsh. 1922, 6. März, S. 201/8.]

**Unfallverhütung.** Verhandlungen und Untersuchungen der Preußischen Seilfahrtskommission. Bericht über das 3. Heft mit obigem Titel. Fangvorrichtungen. Seilsicherheit. Verbindungsstücke. Unfallstatistik. [Glückauf 1922, 1. April, S. 383/7.]

### Wirtschaftliches.

Dr. Geiler: Formen der wirtschaftlichen Konzentration. Versuch, die Fülle der bestehenden Organisationsmöglichkeiten zu gruppieren und in ihren wirtschaftsrechtlichen Auswirkungen zu erfassen. [Recht u. Wirtschaft 1922, Febr., S. 105/16.]

S. Tschierschky: Kartelle und Preisbildung. Verwirft die von manchen Seiten geforderte Preisaufsicht. Die Klagen über hohe Preise wird man weit besser abstellen, wenn man der Industrie die Möglichkeit gibt, die in ihr vorhandenen produktiven Kräfte wirklich auszunutzen. [Wirtsch. Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1922, 11. März, S. 427/9.]

E. Posse: Der deutsche Lieferverband. Will für die durch das Wiesbadener Abkommen nötig gewordene Lieferorganisation diejenigen Richtlinien aufdecken, die aus wirtschafts- und sozialpolitischen Gründen zu befolgen empfohlen werden können. [Recht u. Wirtschaft 1922, März, S. 191/200.]

Saemisch: Das Steuerkompromiß. Der frühere Finanzminister nimmt hier finanztechnisch zu der geschlossenen Vereinbarung Stellung. [Recht u. Wirtschaft 1922, März, S. 161/78.]

N. von Timaschew: Die kommunistische Partei an der Regierung. Der zweite Aufsatz der Aufsatzreihe „Rußland unter den Bolschewisten“<sup>1)</sup> schildert die Macht und Bedeutung der K. P. R. für Rußland. [Weltwirtschaftszeitung 1922, 3. März, S. 161/3.]

Wernecke: Die Arbeiterfrage in Frankreich nach dem Kriege. Der französische Arbeiter ist Gegner des Bolschewismus und lehnt einen allgemeinen Anstand ab. Die Gewerkschaftsbewegung zeigte im Jahre 1921 einen Rückgang der Mitglieder gegen 1920 von mehr als der Hälfte (600 000 gegen 1 320 000 im Jahre 1920), was auf den unglücklichen Ausgang der Streiks zurückzuführen ist. [Ann. Gew. Bauwesen 1922, 1. Febr., S. 46/7.]

Erfüllungspolitik. Die Note der Reparationskommission wird in ihrem ersten Teil als durchaus geeignet angesehen, zur Reinigung und Beruhigung der politischen Atmosphäre beizutragen. Daß demgegenüber der zweite Teil so wesentlich anders ausgefallen ist, wird durch die ungeschickte deutsche Finanzpolitik zu erklären versucht. [Plutus 1922, 29. März, S. 121/4.]

J. Partsch: Die Weiterbildung des Versailler Diktats durch Frankreich im Jahre 1921. Behandelt vor allem die französische Begründung neuer Ersatzpflichten des Reiches und die neue Form eines Wirtschaftskrieges gegen deutsche Vertragsschuldner französischer Gläubiger aus Lieferungsverträgen. [Recht u. Wirtschaft 1922, Febr., S. 91/103.]

Hugo Klein: Aus dem wirtschaftlichen Leben Rußlands vor dem Kriege. Verkehrsverhältnisse. Der russische Bauer. Die im Vergleich zu den westeuropäischen Ländern in jeder Hinsicht unentwickelte Wirtschaft Rußlands und der niedrige Kulturstand seiner Bevölkerung. Feindliche Einstellung gegenüber Deutschland und den Deutschen. Was ist von der nahen wirtschaftlichen Zukunft Rußlands zu halten? [St. u. E. 1922, 9. März, S. 375/81.]

Matthias: Die Brennstoffwirtschaft der Vereinigten Staaten im Kriege. [Glückauf 1922, 18. März, S. 311/6.]

### Wirtschaftsgeschichte.

J. Curtius: Die drei Zwangsanleihen der französischen Revolution. Zeigt das Gefährliche und Schädliche der im Steuerkompromiß vorgesehenen Zwangs-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1922, 30. März, S. 518.

anleihe an dem Beispiel der drei Zwangsanleihen der französischen Revolution. [D. Wirtsch.-Zg. 1922, 1. März, S. 59/64.]

**Bildung und Unterrichtswesen.** Bethke: Das Lehrlings- und Werkschulwesen bei der Reichseisenbahn. [Betrieb 1922, 25. März, D. A., S. 71.]

Schlesinger: Das Meisterproblem. Bewertung der Aufgaben und Arbeiten von Handwerks- und Fabrikmeister; psychotechnische Eignungsprüfung; Lehrlingsausbildung. [Deutsche Werkmeister-Zeitung 1922, 17. März, S. 193/6.]

A. Heilandt: Die Verwendung von Lehrgangszzeichnungen im gewerblichen Unterricht.\* [Mitteil. d. Deutsch. Aussch. f. Techn. Schulw., Betrieb 1922, 4. März, S. 59/65.]

### Ausstellungen und Museen.

Die Gießerei-Fachausstellung in München, 14. bis 25. September 1921. (Nachtrag.) [St. u. E. 1922, 26. Jan., S. 128/30.]

### Verkehrswesen.

R. Quaat: Die Katastrophe im deutschen Verkehrswesen. Erwiderung auf die Ausführungen

Groeners im Februarheft von Recht und Wirtschaft [Recht u. Wirtschaft 1922, März, S. 185/90.]

Groener: Die neue Reichsbahn. Um die dringend nötige Erneuerung der Reichsbahn durchführen zu können, muß deren wirtschaftliche, d. h. staatsrechtlich politische Selbständigkeit erreicht werden. [Recht und Wirtschaft 1922, Febr., S. 87/92.]

Dr. Born: Die Eisenbahngütertarife. Darstellung der Gütertarife nach dem Stande vom 1. Februar 1922. [Techn. Wirtsch. 1922, März, S. 143/53.]

Das Versagen der Eisenbahnen im Güterverkehr. Eine Organisations- und Personalfrage. Die Verkehrsnot ist in der Hauptsache einmal auf die Minderleistung der großen Masse des Personals zurückzuführen und dann auf die schwerfällige bürokratische Organisation. Es muß eine bewegliche und anpassungsfähige Organisation erstrebt werden. [Wirtschaftl. Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1922, 4. März, S. 391/5.]

W. Beukenberg: Bedenkliche Wirkungen des neuen Gütertarifs. Es wird an einigen Beispielen die erhebliche Verteuerung der Fracht auf nahe Entfernungen und die erhebliche Verbilligung auf weite Entfernungen mit ihren schädlichen Wirkungen nachgewiesen. [Wirtschaftl. Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1922, 4. März, S. 376/7.]

## Statistisches.

### Ergebnisse der Diplom-Hauptprüfungen an den Technischen Hochschulen Preußens während der Studienjahre 1919/20 und 1920/21.

In der Fachrichtung für		Von den zur Diplom-Hauptprüfung Zugelassenen haben bestanden:														
		An der Technischen Hochschule in				Zusammen	Davon haben bestanden									
		Berlin	Hannover	Aachen	Breslau		mit „gut“ in				Zusammen	mit „Auszeichnung“ in				Zusammen
Architektur	{ 1919/20 1920/21	55 45	20 21	7 12	— —	82 78	21 22	8 3	4 4	— —	33 29	19 14	2 4	— 1	— —	21 19
Bauingenieurwesen	{ 1919/20 1920/21	88 92	73 42	19 7	— —	180 141	23 26	19 13	6 1	— —	48 40	5 3	6 7	2 —	— —	13 10
Maschineningenieurwesen	{ 1919/20 1920/21	117 82	84 51	15 13	13 28	229 174	75 50	21 12	5 2	7 17	108 81	6 9	7 5	— 2	3 6	16 22
Elektrotechnik	{ 1919/20 1920/21	26 25	31 21	6 3	5 12	68 61	15 12	7 4	2 2	2 10	26 28	1 6	2 1	— —	3 2	6 9
Schiffbau	{ 1919/20 1920/21	12 8	— —	— —	— —	12 8	9 3	— —	— —	— —	9 3	— —	— —	— —	— —	— —
Schiffmaschinenbau	{ 1919/20 1920/21	10 12	— —	— —	— —	10 12	5 5	— —	— —	— —	5 5	1 1	— —	— —	— —	1 1
Chemie	{ 1919/20 1920/21	17 20	35 68	8 12	5 9	65 109	8 13	18 35	2 7	1 2	29 57	6 4	7 15	5 4	2 5	20 28
Hüttenkunde	{ 1919/20 1920/21	12 15	— —	27 35	2 10	41 60	3 9	— —	12 18	2 9	17 36	8 3	— —	11 13	— 1	19 17
Bergbau	{ 1919/20 1920/21	19 8	— —	10 4	— —	29 12	11 2	— —	3 2	— —	14 4	3 1	— —	3 1	— —	6 2
Zusammen	{ 1919/20 1920/21	356 307	243 203	92 86	25 59	716 655	170 142	73 67	34 36	12 38	289 283	49 41	24 32	21 21	8 14	102 108

### Die Kohlenförderung des Ruhrgebiets im März 1922.

Nach den Ermittlungen des Bergbauvereins in Essen belief sich die Kohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund (einschließlich der linksrheinischen Zechen) im Monat März 1922 auf insgesamt 9 014 278 t gegen 7 737 974 t im Februar. Die arbeitstägliche Förderung ist bei 27 Arbeitstagen im Berichtsmontat (gegen 24 im Vormontat) von 322 416 auf 333 862 t gestiegen. Gegenüber dem Vormontat hat die gesamte Förderung demnach um 1 276 304 t und die arbeitstägliche Förderung um 11 446 t zugenommen. Die

arbeitstägliche Leistung je Arbeiter (von der Gesamtbelegschaft berechnet) bezifferte sich im Berichtsmontat auf 0,601 (im Februar 0,575) t. Die Zahl der Bergarbeiter nahm von Ende Februar bis Ende März um 5550 ab; am Ende des Berichtsmontats wurden 555 608 Bergarbeiter (gegen 561 158 im Vormontat) beschäftigt. — An Koks wurden im Berichtsmontat 2 088 066 (1 794 244) t oder arbeitstäglich 67 357 (64 080) t, an Preßkohlen 374 210 (305 098) t oder arbeitstäglich 13 860 (12 712) t hergestellt.

**Doktor-Ingenieur-Promotionen an den Technischen Hochschulen Preußens während der Studienjahre 1919/20 und 1920/21<sup>1)</sup>.**

In der Abteilung für	Technische Hochschule in				Zusammen
	Berlin	Hannover	Aachen	Breslau	
	1919/20	1920/21	1919/20	1920/21	
Architektur	2	3	1	—	6
	2	3	—	—	5
Bauingenieurwesen	5	3	3	—	11
	10	7	—	—	17
Maschineningenieurwesen (in Berlin, Aachen und Breslau einschl. Elektrotechnik)	8	3	2	—	13
	27	4	2	—	33
Schiff- und Schiffsmaschinenbau	9	—	—	—	9
	4	—	—	—	4
Chemie und Hüttenkunde (in Hannover einschl. Elektrotechnik)	12	6	9	5	32
	46	9	7	8	70
Bergbau	4	—	1	—	5
	2	—	3	—	5
Zusammen	40	15	16	5	76
	91	23	12	8	134

**Der Außenhandel Belgiens im Jahre 1921<sup>2)</sup>.**

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1921	1920 <sup>2)</sup>	1921	1920 <sup>2)</sup>
	t	t	t	t
Steinkohle	5 619 942	1 859 439	6 624 379	1 621 817
Koks	293 213	145 164	420 974	218 763
Steinkohlenbriketts	219 019	178 983	586 852	215 230
Eisenerz	1 690 005	2 450 367	176 076	152 809
Manganerz	260 429	198 748	225 077	160 303
Roheisen	143 376	336 777	178 437	50 163
Guß Eisen	4 601	4 577	20 868	18 268
Alteisen	195 682	225 651	69 971	10 557
Puddeleisen	1 253	347	992	2 209
Roßblöcke	6 140	21 129	7 823	7 725
Vorwazelte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen	221 873	275 828	23 577	28 110
Träger	16 094	15 745	30 756	52 381
Schienen	7 194	15 385	93 574	51 367
Bleche	10 668	34 044	98 306	138 490
Schmied- oder Walzeisen und Stahl, nicht bes. benannt	59 076	52 533	362 285	417 772
Eisen- oder Stahl Draht	9 976	7 744	19 673	43 283
Eisen- und Stahl-Röhren	5 717	6 884	2 778	4 268
Stacheldraht, sonstige Röhren und Drahtwaren, Nägel usw.	4 649	7 926	28 450	30 882
Weißblech	6 577	12 784	606	1 035
Eisen und Stahl, verzinkt, verbleit, vernickelt usw.	829	1 464	1 500	4 392
Thomas- u. and. Schlacken	40 859	31 019	171 865	186 995

**Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im ersten Vierteljahr 1922.**

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping“ veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im ersten Vierteljahr 1922 waren am 31. März 1922 in der ganzen Welt 955 Handelsschiffe über 100 Br. Reg. t mit 3 679 622 gr. t, ausgenommen Kriegsschiffe, im Bau. Davon entfielen auf Großbritannien (s. Zahlentafel 1).

Der zu Ende der Berichtszeit in Großbritannien im Bau befindliche Schiffsraum ist über 400 000 t geringer als am Ende des Vorvierteljahres und rd. 1 563 000 t geringer als am 31. März 1921. Von der Gesamtzahl wurden 1 661 182 t für inländische Eigner

**Zahlentafel 2.**

	Dampfschiffe		Motorschiffe		Segelschiffe		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Großbritannien	397	2 099 507	29	133 991	11	2 500	437	2 235 998
Andere Länder	370	1 258 200	85	159 532	63	25 892	518	1 443 624
Insgesamt	767	3 357 707	114	293 523	74	28 392	955	3 679 622

**Zahlentafel 1.**

	Am 31. März 1922		Am 31. Dez. 1921		Am 31. März 1921	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
a) Dampfschiffe						
aus Stahl	394	2 097 595	469	2 448 371		
„ Eisenbeton	—	—	—	—		
„ Holz u. anderen Baustoffen	3	1 912	3	1 912		
Zusammen	397	2 099 507	472	2 450 283	860	3 793 544
b) Motorschiffe						
aus Stahl	28	133 786	36	188 191		
„ Eisenbeton	—	—	—	—		
„ Holz u. anderen Baustoffen	1	205	1	205		
Zusammen	29	133 991	37	188 396		
c) Segelschiffe						
aus Stahl	11	2 500	6	1 640		
„ Eisenbeton	—	—	—	—		
„ Holz u. anderen Baustoffen	—	—	—	—		
Zusammen	11	2 500	6	1 640	24	5 049
a, b und c insgesamt	437	2 235 998	515	2 640 318	884	3 798 593

und 574 816 t für ausländische Rechnung gebaut. Die obigen Zahlen geben nicht den wirklichen augenblicklichen Beschäftigungsstand der britischen Werften wieder, da in dem Vierteljahrsabschluss eine Anzahl Schiffe enthalten sind, von deren Bau mit Rücksicht auf die schlechte wirtschaftliche Lage abgesehen wurde. Außerdem ist in der Gesamttonnage 942 000 t Raumgehalt (davon 617 000 t in Großbritannien) mit aufgeführt, deren Fertigstellung durch besondere Umstände zeitweilig verschoben wurde.

Während der Berichtszeit wurden in Großbritannien insgesamt 24 Schiffe mit 51 008 t Raumgehalt neu aufgelegt; vom Stapel gelassen wurden während des ganzen Jahres 1921 insgesamt 68 Handelsschiffe mit zusammen 334 352 Br. Reg. t.

Außerhalb Großbritanniens ohne Berücksichtigung des Deutschen Reiches waren nach „Lloyds Register“ insgesamt 518 Schiffe mit 1 443 624 Br. Reg. t (gegen 611 mit 1 816 774 t im Vorvierteljahr) Wasser- verdrängung im Bau. Davon entfielen auf

	Anzahl	Br. Reg. t
Italien (einschl. Triest)	96	311 888
Frankreich	60	286 255
Holland	109	258 240
die Vereinigten Staaten	31	136 266
Japan	26	117 312
Britische Kolonien	38	63 502
Dänemark	26	61 738
Schweden	28	55 556
Spanien	13	54 707
Norwegen	32	49 534
Belgien	7	17 313
China	7	8 170
Portugal	14	5 983
sonstige Länder	31	17 160

In der ganzen Welt war am Ende des Berichtsvierteljahres der in Zahlentafel 2 angegebene Brutto-Tonnengehalt im Bau.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1920, 30. Juni, S. 894.

<sup>2)</sup> Nach der amtlichen Statistik (Bulletin du commerce spécial de la Belgique avec les pays étrangers)

wiedergegeben im Bull. Nr. 3646 vom 20. März 1922 des „Comité des Forges de France“. — Vgl. St. u. E. 1921, 14. April, S. 521.

**Großbritanniens Hochöfen Ende März 1922<sup>1)</sup>.**

Am 31. März 1922 waren in Großbritannien 16 neue Hochöfen im Bau, davon vier in Süd-Staffordshire, je zwei in Derbyshire, Lancashire, Süd-Wales und Lincolnshire und je einer in Durham und Northumberland, Nottingham und Leicestershire, Cumberland und Nord-Staffordshire. Neuzugestellt wurden am Ende des Berichtsmonats 66 Hochöfen.

**Kohlen- und Eisenerzförderung Polens (ohne Oberschlesien) 1913 bis 1921<sup>2)</sup>.**

Die gesamte Jahresförderung an Kohlen betrug in Polen

im Jahre	Steinkohle t	Braunkohle t
1913 . . . . .	8 988 581,4	192 489
1919 . . . . .	6 083 686,6	178 949
1920 . . . . .	6 411,668,1	248 476,8
1921 . . . . .	6 866 817,6	240 395,7

**An Eisenerzen wurden gefördert**

im Jahre	t	im Jahre	t
1913 . . . . .	311 470	1920 . . . . .	120 824
1919 . . . . .	92 725	1921 . . . . .	rd. 230 000

**Frankreichs Außenhandel im Jahre 1921<sup>3)</sup>.**

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1921 t	1920 <sup>4)</sup> t	1921 t	1920 <sup>4)</sup> t
Steinkohle . . . . .	18 398 026	24 056 262	1 707 661	453 367
Steinkohlenkoks . . . . .	3 494 668	3 995 919	484 484	12 061
Steinkohlenbriketts . . . . .	1 253 735	2 073 593	121 120	42 839
Eisenerz . . . . .	425 027	404 724	5 297 991	4 839 515
Manganerz . . . . .	179 654	152 569	482	876
Gießerei- und Frischereieroh-eisen, Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium usw. . . . .	34 939	110 310	653 209	287 252
Rohstahlblöcke . . . . .	2 936	10 859	6 350	8 711
Vorgew. Blöcke, Knüppel	459	1 199	4 580	25 092
Werkzeugstahl . . . . .	161 721	429 293	606 336	244 306
Sonderstahl . . . . .	1 740	3 958	777	406
Schmiedestücke aus Schweiß- u. Flußeisen	3 520	4 893	75	86
Bandeisen . . . . .	10 727	28 239	16 385	819
Grob- u. Feinbleche aus Schweiß- u. Flußeisen	18 042	47 192	1 746	4 166
Eisenblech verzinkt, ver- bleit, verkupfert, ver- zinkt . . . . .	129 764	225 439	22 012	18 891
Drabt aus Schweiß- oder Flußeisen, roh und ver- zinkt, verkupfert, ver- zinkt usw. . . . .	13 179	75 591	2 743	3 064
Drabstifte . . . . .	7 610	13 113	19 147	28 812
Schienen aus Schweiß- und Flußeisen . . . . .	2 025	5 605	2 010	4 475
Räder, Radsitze, Achsen usw. . . . .	12 736	27 430	137 588	55 983
Röhren . . . . .	4 442	5 115	6 952	4 694
Stahlspäne . . . . .	21 383	51 202	8 362	5 772
Feil- und Glühspäne . . . . .	83	67	95	226
Bruch Eisen . . . . .	138	112	32 420	30 599
Schrott . . . . .	1 988	2 853	59 470	47 614
Konstruktionsteile aus Eisen und Stahl . . . . .	13 006	25 017	478 170	348 873
Sonstige Eisen- u. Stahl- waren . . . . .	14 496	23 920	20 820	14 742
Walz- u. Puddelschlacke	15 328	16 622	73 450	28 561
Martinschlacke . . . . .	56 166	19 954	43 546	37 123
	31 522	31 111	312 224	17 909

<sup>1)</sup> Nach The Iron and Coal Trades Review 1922, 14. April, S. 536. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochofenwerke. namentlich auf

<sup>2)</sup> Montanistische Rundschau 1922, 16. April, S. 184/5.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Vom deutschen Stahlbund.** — In der Sitzung des Inland-Arbeitsausschusses des Eisenwirtschaftsbundes am 20. April 1922 wurde von den Arbeitnehmern ein Antrag auf Wiedereinführung von Höchstpreisen für Halbzeug und Walzeisen gestellt, der aber mit Stimmgleichheit abgelehnt wurde.

Nach Schluß der Eisenwirtschaftsbundstzung traten Vertreter der Verbraucher-, der Handels- und der Erzeugerunternehmer im deutschen Stahlbund zu einer Besprechung über die neuen Kohlenpreiserhöhungen zusammen. Diese Besprechung hatte folgendes Ergebnis:

Die Kohlenpreiserhöhung von 194,30  $\mathcal{M}$  (Steigerung des Preises für Fettförderkohle) würde nach den früher getroffenen Vereinbarungen eine entsprechende Erhöhung der Halbzeug- und Walzeisenpreise zur Folge haben; der Stabeisen-Grundpreis würde sich z. B. hierdurch zwangsläufig um 535  $\mathcal{M}$  die t erhöhen müssen. Von den Vertretern der Eisen erzeugenden Werke wurde aber zugestanden, daß die seit dem 1. April geltenden Richtpreise für Halbzeug und Walzeisen trotz der Kohlenpreiserhöhung einstweilen unverändert fortbestehen sollen, vorbehaltlich einer vom 1. Mai d. J. an eintretenden Aenderung, falls bis dahin eine anderweitige Preisregelung vorgenommen wird. Für solche Abschlüsse, die vor dem 1. April d. J. zu Festpreisen mit Kohlenklausel getätigt worden sind, können die Preise nach Maßgabe der geltenden Bestimmungen erhöht werden.

**Steigerung der Bergarbeiterlöhne und Erhöhung der Brennstoffverkaufspreise.** — Durch Schiedsspruch ist den Bergarbeitern in Rheinland-Westfalen mit Wirkung vom 20. April bis Ende Mai eine Lohnerhöhung von 40  $\mathcal{M}$  je Schicht zugestanden worden. In dieser Lohnerhöhung ist eine Steigerung des Hausstandsgeldes um 0,50  $\mathcal{M}$  und des Kindergeldes um 1  $\mathcal{M}$  eingerechnet. In den übrigen Bergbaubezirken sollen die Löhne je nach den Teuerungsverhältnissen des Bezirks um 85 bis 95% der dem Ruhrgebiet zugewilligten Lohnerhöhungen heraufgesetzt werden.

Auf Grund obiger Beschlüsse hat der Reichskohlenverband die vom 20. April 1922 an gültigen Brennstoffpreise für den Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats einschließlich 40% Kohlen- und 2% Umsatzsteuer wie folgt festgesetzt<sup>5)</sup>:

<sup>3)</sup> Comité des Forges de France, Bull. Nr. 3643 vom 13. März 1922.

<sup>4)</sup> Berichtigte Zahlen.

<sup>5)</sup> Reichsanzeiger 1922, 21. April, Nr. 93.

Fettkohlen:	
Fördergruskohlen . . . . .	890,30 M
Förderkohlen . . . . .	907,50 "
Melierte . . . . .	960,60 "
Bestmelierte . . . . .	1019,10 "
Stückkohlen . . . . .	1194,30 "
Kokskohlen . . . . .	925,40 "
Gas- und Gasflammkohlen:	
Fördergrus . . . . .	890,30 M
Flammförderkohlen . . . . .	907,50 "
Gasflammförderkohlen . . . . .	952,00 "
Generatorkohlen . . . . .	987,00 "
Gasförderkohlen . . . . .	1041,40 "
Stückkohlen I . . . . .	1194,30 "
Gew. Feinkohlen . . . . .	925,40 "
Esskohlen:	
Fördergrus . . . . .	890,30 M
Förderkohlen 25 % . . . . .	898,70 "
Förderkohlen 35 % . . . . .	907,50 "
Bestmelierte 50 % . . . . .	1019,10 "
Stücke . . . . .	1196,60 "
Magerkohlen, östl. Revier:	
Fördergrus . . . . .	890,30 M
Förderkohlen 25 % . . . . .	898,70 "
Förderkohlen 35 % . . . . .	907,50 "
Bestmelierte 50 % . . . . .	984,20 "
Stücke . . . . .	1227,30 "
Magerkohlen, westl. Revier:	
Fördergrus . . . . .	881,20 M
Förderkohlen 25 % . . . . .	898,70 "
Förderkohlen 35 % . . . . .	907,50 "
Melierte 45 % . . . . .	951,40 "
Stücke . . . . .	1229,80 "
Gew. Anthrazitnuß I . . . . .	1335,90 "
Schlamm- und minderwertige Feinkohle:	
Minderwertige Feinkohlen . . . . .	344,30 M
Schlammkohlen . . . . .	320,80 "
Koks:	
Großkoks I. Klasse . . . . .	1308,10 M
Großkoks II. " . . . . .	1300,40 "
Großkoks III. " . . . . .	1292,70 "
Gießereikoks . . . . .	1355,00 "
Brechkoks I . . . . .	1534,10 "
Brechkoks II . . . . .	1534,10 "
Brechkoks III . . . . .	1440,30 "
Brechkoks IV . . . . .	1284,80 "

Gleichzeitig sind die neuen Brennstoffverkaufspreise für das Aachener Steinkohlensyndikat, das Niedersächsische Kohlensyndikat, das Niederschlesische Steinkohlensyndikat, das Sächsische Steinkohlensyndikat, das Rheinische Braunkohlensyndikat und das Kohlensyndikat für das rechtsrheinische Bayern bekanntgemacht worden.

**Aus der italienischen Eisenindustrie.** — Noch immer steht das ganze Wirtschaftsleben und insbesondere die Großeisenindustrie unter dem Zeichen einer starken Krisis. Die Beschäftigungslosigkeit in der Eisenindustrie neigt durchaus nicht dazu, abzunehmen, im Gegenteil, es macht sich sogar noch eine Verschlimmerung bemerkbar. Es ist zweifellos, daß die unangenehmen Vorgänge bei der „Banca di Sconto“ und den beiden großen Industriegruppen „Ilva“ und „Ansaldo“ zum Teil mit an diesem Niedergange schuldig sind, da zum wenigsten eine große Unsicherheit und ein Zurückhalten des Unternehmertums die Folgen sind. Für die Banca di Sconto ist der Vorschlag zur Einigung eingereicht worden: er sieht die Schaffung einer neuen Bank vor, unter dem Namen: „Banca Nazionale di Credito“, mit einem Anfangskapital von 250 Mill. Lire. Die frühere Banca Italiana di Sconto wird aufgelöst und liquidiert. Die Gläubiger der Banca di Sconto werden in erster Linie bei der Zuteilung der Aktien der neuen Bank berücksichtigt. Der Staat will diesen Vorschlag noch dadurch unterstützen und erleichtern, daß er die Gründungssteuern, Stempeln und sonstigen mit der Gründung zusammenhängenden Abgaben befreien will. Dieser Einigungsvorschlag wird schon von allen möglichen Seiten stark bekämpft. Allerdings dürfte der Ausschuß, der ihn ausgearbeitet hat, schon vor der Veröffentlichung das Einverständnis der Hauptgläubiger eingeholt haben, so daß seine endgültige Annahme wenigstens in den Hauptpunkten wohl gesichert ist.

Auch bei der „Ilva“ sollte im Monat März eine endgültige Lösung geschaffen werden. Bei Eröffnung der einberufenen ordentlichen Hauptversammlung teilte aber der Aufsichtsrat mit, daß die Versammlung beschlußunfähig sei, und erklärte deren Vertagung. Offenbar haben gewichtige Gründe vorgelegen, welche die Hauptaktionäre veranlaßt haben, diese Beschlußunfähigkeit herbeizuführen. Sämtliche anwesende Aktionäre beschlossen dann, trotzdem eine Sitzung abzuhalten, in der dann eine Vereinigung der Aktionäre gegründet wurde, die sich die Aufgabe gesetzt hat, die Belange der Aktionäre — es handelt sich hierbei in der Hauptsache um die vielen kleinen Einzelaktionäre — dem Aufsichtsrate gegenüber zu vertreten.

Auch die Frage „Ansaldo“ harrt noch ihrer Lösung. Zwar hat der Ministerpräsident Facta letzthin deutlich zum Ausdruck gebracht, daß es die Regierung sich angelegen sein lasse, die Industrie zu schützen und auch zu stützen, und daß sie sich alle Mühe gebe, eine Stilllegung der Werke von Ansaldo zu verhindern, um den daraus sich ergebenden unberechenbaren Schaden für die Volkswirtschaft zu vermeiden; aber wie und auf welchem Wege vorgegangen werden soll, ist noch nicht ersichtlich. Einige Gläubiger haben wohl bei der zuständigen Stelle die Erklärung der Zahlungseinstellung beantragt, dies scheint jedoch nicht darauf abzielen, tatsächlich den Zusammenbruch herbeizuführen, sondern wohl nur darauf, einen Druck auf die Regierung auszuüben und die Lösung zu beschleunigen. Inzwischen steht der größte Teil der Werke von Ansaldo still, während zum Unterschiede davon auf den meisten Werken der Ilva zum Teil mit recht gutem Erfolge gearbeitet wird.

Auf dem Eisenmarkte haben die Preise ein klein wenig angezogen; sie betragen mit Gültigkeit vom 12. Januar 1922 in Lire je 100 kg frei Eisenbahnwagen Genua:

Knüppel . . . . .	111
Doppel-T- und L-Eisen von 80 mm an	124
S.-M.-Stabeisen . . . . .	130
Bandeisen . . . . .	139
Draht, 5 bis 6¾ mm . . . . .	134
Gewöhnliches Walzeisen . . . . .	130

Während die aus England eingeführten Kohlen infolge der etwas gebesserten Valuta eine Verminderung des Preises erfahren haben, sind die von der italienischen Staatseisenbahn der Privatindustrie zur Verfügung gestellten Kohlen heraufgesetzt worden.

Diese stellen sich vom 15. März an wie folgt:

in Lire je 1000 kg	
Die in Klammern beigefügten Werte sind die vorhergehenden Werte aus dem Monat Januar	

Deutsche Schiffs- und Gaskohle (westf. und schles.) . . . . .	165 (145) frei Grenze,
Deutsche Schiffs- und Gaskohle (westf. und schles.) . . . . .	180 (170) frei Hafen,
Westfälischer Hüttenkoks . . . . .	285 (265) frei Grenze,
Westfälischer Hüttenkoks . . . . .	295 (280) frei Hafen,
Schlesischer Hüttenkoks . . . . .	260 (240) frei Grenze.

Für aus England eingeführte Kohle wurde frei Eisenbahnwagen Genua gezahlt: in Lire je 1000 kg

Englische Kohle:	
Cardiff, erste Sorte . . . . .	195 bis 200
Cardiff, zweite Sorte . . . . .	190 " 195
Newport, erste Sorte . . . . .	190
Gaskohle, erste Sorte . . . . .	195 " 200
Gaskohle, zweite Sorte . . . . .	185 " 190
Watson Splint . . . . .	195
Best Hamilton Splint . . . . .	185 " 190
Englischer Hüttenkoks . . . . .	305 " 310

Nachstehend die Ergebnisse der ersten diesjährigen Geschäftsberichte.

Fiat S. A. in Torino. — Der Jahresabschluß weist einen kleinen Gewinn nach, der aber auf neue Rechnung vorgetragen wird. Wir behalten uns

vor, den ausführlicheren Bericht noch zu veröffentlichen. — Società Italiana Tubi Togni, Brescia. — Gesellschaftskapital 15 Mill. Lire. Das Berichtsjahr schließt mit einem Reingewinn von etwa 1 300 000 Lire ab, der eine Gewinnausschüttung von 8% gestattet. — Società Italiana Ernesto Breda, Milano. — Gesellschaftskapital 100 Mill. Lire. Das Berichtsjahr erbrachte einen Ueberschuß von etwa 9,6 Mill. Lire. Es werden 8% Gewinn ausgeteilt. — Società Anonima Tecnomasio Ital. Brown Boveri, Milano. — Gesellschaftskapital 30 Mill. Lire. Der Betriebsüberschuß gestattet einen Gewinnausschüttung von 10%. Der Bericht erwähnt, daß in den Werkstätten der Gesellschaft sechs Hochspannungstransformatoren für insgesamt 60 000 KW für eine Primärspannung von 135 000 Volt, bestimmt für die Provinzialzentrale in Mailand, in Arbeit sind. — Società Anonima Officine Meccaniche (Miani Silvestri & Co.), Milano. — Gesellschaftskapital 40 Mill. Lire. Reingewinn etwa 4,65 Mill. Lire, Gewinnausschüttung 10%. — Società degli Alti Forni, Fonderie ed Acciaierie di Terni, Roma. — Gesellschaftskapital 100 Mill. Lire. Das Berichtsjahr schließt mit einem Gesamtverluste von etwa 19,9 Mill. Lire ab. Wie der Vorstand ausführt, ist dieser Verlust weniger auf ein verlustreiches Arbeiten der Werke, als vielmehr auf Abschreibungen und Wertminderungen bei zahlreichen industriellen Beteiligungen (darunter auch Ilva) zurückzuführen. Außerdem blieb die immer noch nicht ganz durchgeführte Umstellung von der Erzeugung von Kriegsbedarf auf Friedensarbeit und schließlich nicht zum geringsten Teile auch die außerordentliche Kriegsgewinnsteuer in Höhe von etwa 34,8 Mill. Lire auf die geldliche Lage nicht ohne Einfluß. Ein Vorschlag auf Herabsetzung des Kapitals von 100 auf 80 Mill. Lire durch Herabsetzung des nominellen Wertes einer jeden Aktie von 500 auf 400 Lire wurde angenommen.

**United States Steel Corporation.** — Wie wir dem soeben veröffentlichten 20. Jahresbericht des Stahltrustes entnehmen, sind die Gesamteinnahmen im abgelaufenen Jahre unter dem Druck der allgemein schlechten Lage auf dem Weltwirtschaftsmarkt von 1 755 477 025 \$ im Jahre 1920 auf 986 749 719 \$ oder um rd. 43% zurückgegangen. Nach Abzug sämtlicher Betriebsunkosten und der verschiedenen Aufwendungen für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Rückstellungen für die im neuen Jahre zahlbaren Steuern sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften verbleibt ein Ueberschuß von 100 791 279,50 (im Vorjahre: 185 095 359,28) \$; ein geringeres Ergebnis seit Bestehen der Gesellschaft haben nur die Gründungsjahre sowie die Jahre 1908 und 1914 gezeitigt. Von dem Ueberschuß sind in Abzug zu bringen: 8 065 221,58 (8 408 460,87) \$ für Verzinsung und Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften, 27 905 045,44 (38 245 601,92) \$ für Abschreibungen und besondere Rücklagen und 8 863 180,35 (8 438 762,40) \$ für Tilgung der eigenen Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation, so daß eine Reineinnahme von 55 957 832,13 (130 002 534,09) \$ verbleibt. Hiervon werden 19 679 582,49 (20 105 559,58) \$ für Zinsen der eigenen Schuldverschreibungen der Gesellschaft und 747 461,96 (835 332,68) \$ Prämien auf eingelöste Schuldverschreibungen der Steel Corporation und ihrer Tochtergesellschaft zurückgestellt, während andererseits noch 1 086 229,51 (632 585,81) \$ Ueberschuß verschiedener Konten hinzuzurechnen ist. Der verfügbare Reingewinn beträgt demnach 36 617 017,19 (109 694 227,64) \$. Auf die Vorzugsaktien werden wie im Vorjahre wieder 7% Gewinn (25 219 677 \$) und auf die Stammaktien wieder 5% (25 415 125 \$) ausgeteilt. Nach Verrechnung dieses Gewinnausteils ergibt sich ein Verlust von 14 017 784,81 \$, der aus der Rücklage der unverwendeten Ueberschüsse gedeckt wird. Im Vorjahre war nach Rückstellung von 30 Mill. \$ für Werkserneuerungen und Vergrößerungen ein Ueberschuß von 29 059 425,64 \$ verblieben.

Die Aufwendungen für Betriebserweiterungen beliefen sich im Berichtsjahre auf

70 091 866 (102 956 133) \$; hiervon wurden 36 868 523 \$ für Fabrikbetriebe mit Ausnahme der Schiffswerften, 9 074 692 \$ für Kohlen- und Koksbetriebe, 2 929 312 \$ für Eisenerzbergwerke und 17 119 544 \$ für Werftanlagen, Land- und Seeverkehrsmittel sowie für den Ausbau von Hafen- und Gleisanlagen ausgegeben. Für Wohlfahrtseinrichtungen der Angestellten und Arbeiter, Häuserbauten usw. wurden 3 262 275 \$ ausgeworfen.

Ueber die allgemeine Marktlage führt der Bericht aus, daß die mit Juni 1920 beginnende verminderte Nachfrage nach Eisen- und Stahlerzeugnissen bis zum Frühherbst 1921 anhielt und erst dann ein etwas lebhafteres Geschäft einsetzte. Wie im Vorjahre nahmen die dem Trust angeschlossenen Werke einen erheblichen Auftragsbestand ins Jahr 1921 herüber, so daß sie im ersten Vierteljahr zu etwa 70% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt waren. In den folgenden Monaten wurde der Beschäftigungsgrad immer geringer und erreichte im Juli mit ungefähr 29% der Leistungsfähigkeit seinen tiefsten Stand. Im ganzen Durchschnitt des Jahres konnten die Werke in Walz- und anderen Fertigerzeugnissen für den Verkauf ihre Anlagen nur zu etwa 47,5% ausnutzen, was seit Bestehen der Gesellschaft noch nicht vorgekommen war. Mit dem Nachlassen der Nachfrage machte sich gleichzeitig ein Sinken der Verkaufspreise für fast alle Eisen- und Stahlerzeugnisse bemerkbar, die bis zum Ende des Jahres trotz Lohnherabsetzungen teilweise unter die Selbstkosten heruntergingen. Erst zu Anfang 1922 zeigte sich bei anziehenden Preisen eine Belebung auf dem Eisenmarkt so daß die Betriebe bis zur Hälfte ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt werden konnten. Die Förderung bzw. Erzeugung der Werke, die der United States Steel Corporation angeschlossene sind, gestaltete sich im Berichtsjahre, verglichen mit dem Vorjahre, wie folgt.

	1921	1920
	t zu 1000 kg	
<b>Eisenerzförderung:</b>		
Marquette-Bezirk . . . . .	} 2 451 455	3 645 344
Menominee-Bezirk . . . . .		
Gogebic-Bezirk . . . . .		
Vermillion-Bezirk . . . . .		
Mesaba-Bezirk . . . . .	} 12 258 436	21 209 706
Süden (Gruben der Tennessee Co.) . . . . .		
<b>Insgesamt</b>	16 685 445	27 453 345
<b>Kokserzeugung . . . . .</b>	9 982 468	16 467 441
davon aus:		
Blasenkorb-Oefen . . . . .	1 725 349	6 223 033
Oefen mit Gewinnung von Neben- erzeugnissen . . . . .	8 257 119	10 244 408
Kohlenförderung . . . . .	21 973 986	31 321 587
Kalksteingewinnung . . . . .	4 681 206	6 076 718
<b>Hochfenerzeugnisse:</b>		
Roheisen . . . . .	8 683 954	14 582 259
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferro- silizium . . . . .	133 160	182 909
<b>Insgesamt</b>	8 817 114	14 765 168
<b>Robstahlerzeugung:</b>		
Bessemerstahlblöcke . . . . .	2 998 111	5 489 343
Martinstahlblöcke . . . . .	8 143 697	14 097 064
<b>Insgesamt</b>	11 141 808	19 586 407
<b>Walz- und andere Fertig- erzeugnisse:</b>		
Schienen . . . . .	1 503 730	1 514 466
Vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	416 323	1 040 142
Großbleche . . . . .	734 928	1 787 411
Bauisen . . . . .	446 794	1 057 269
Handelsisen, Rohrstreifen, Band- eisen usw. . . . .	1 143 976	2 892 233
Röhren . . . . .	1 000 034	1 452 566
Walzdraht . . . . .	89 644	250 047
Draht und Drahterzeugnisse . . . . .	930 301	1 785 255
Feinbleche (Schwarzbleche und ver- zinkte) und Weißbleche . . . . .	1 040 935	1 636 299
Eisenkonstruktionen . . . . .	276 983	423 183
Winkelisen, Laschen usw. . . . .	201 571	239 688
Nägeln, Bolzen, Muttern, Niete . . . . .	61 256	94 959
Achsen . . . . .	22 928	98 700
Wagenräder aus Stahl . . . . .	35 663	75 000
Verschiedene Eisen- und Stahl- erzeugnisse . . . . .	81 029	99 990
<b>Insgesamt</b>	7 986 099	14 458 158

Ueber den Absatz während der beiden letzten Jahre gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Inlandsabsatz:	1920	1921
	t zu 1000 kg	
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse . . . . .	12 652 495	6 941 351
Roheisen, Rohstahl, Spiegeleisen, Ferromangan, Schrott	347 028	144 998
Eisenerze, Kohlen, Koks . . . . .	1 232 216	628 629
Sonstiges und Nebenerzeugnisse . . . . .	178 547	104 917
<b>Zusammen</b>	<b>14 410 286</b>	<b>7 819 895</b>
<b>Universal - Portland - Zement (Faß)</b> . . . . .	<b>11 380 260</b>	<b>12 211 285</b>
<b>Ausfuhr:</b>		
Gewalzter Stahl und andere fertige Erzeugnisse . . . . .	1 671 791	1 144 824
Roheisen, Rohstahl usw. . . . .	7 091	994
Sonstiges und Nebenerzeugnisse . . . . .	56 548	81 670
<b>Zusammen</b>	<b>1 735 430</b>	<b>1 227 488</b>

Gesamter Versand an Halb- und Fertigerzeugnissen für Inland und Ausfuhr . . . . .	1920	1921
	t zu 1000 kg	
	14 324 286	8 086 174
<b>Wert des gesamten Versandes:</b>		
Inland (ohne Verkäufe innerhalb des Trustes)	\$ 1 071 739 500	\$ 563 093 812
Ausfuhr . . . . .	147 905 404	92 313 756
<b>Zusammen</b>	<b>1 219 644 904</b>	<b>655 407 568</b>

An Angestellten und Arbeitern beschäftigte der Stahltrust im Jahre 1921 insgesamt 191 700 Personen gegen 267 345 im Vorjahre. Davon entfielen auf:

Art der Betriebe	1921	1920
Eisengewinnung und -verarbeitung . . . . .	133 963	200 991
Kohlen- und Koksbergbau . . . . .	22 451	25 889
Eisenerzbergbau . . . . .	11 183	11 517
Verkehrswesen . . . . .	20 010	24 643
Verschiedene Betriebe . . . . .	4 093	4 305
<b>Insgesamt</b>	<b>191 700</b>	<b>267 345</b>

Für Löhne und Gehälter wurden bei einem Durchschnittstageslohn von 5,73 (7,00) § insgesamt 332 887 505 (581 556 925) § verausgabt.

## Der Kampf um den Achtstundentag.

Am 20. April d. M. haben die drei sozialistischen Parteien und die freien Gewerkschaften den deutschen Arbeiter im ganzen Reiche wieder einmal auf die Straße gerufen, um für alle möglichen wirtschaftlichen und politischen Forderungen öffentlich einzutreten. Unter diesen Forderungen steht mit an erster Stelle die nach Beibehaltung des Achtstundentages, obwohl dessen schädigende Wirkungen immer stärker zutage treten und auch von immer weiteren Schichten der Bevölkerung klar erkannt werden. Die Gültigkeit des Achtstundentages ist nach Aufhebung der Demobilisierungsverordnungen vorläufig durch ein Notgesetz noch bis zum 31. Oktober 1922 verlängert worden, und man befürchtet anscheinend in Arbeiterkreisen den Abbau, wenn nicht gar die Beseitigung des Achtstundentages, was beides man auf alle Fälle zu verhindern trachtet; denn mit der Einführung der achtstündigen Arbeitszeit hat ein alter Traum der Arbeiter, zugkräftig in die Formel 8 Stunden Arbeit, 8 Stunden Ruhe, 8 Stunden Mensch sein zusammengefaßt, seine Verwirklichung gefunden. An sich ist eine derartige Regelung der Arbeitszeit auch als ein durchaus erstrebenswertes Ziel zu betrachten, nur fragt es sich, ob die gegenwärtige Zeit für sie paßt, eine Frage, die unbedingt verneint werden muß. Wie die Verhältnisse in Deutschland liegen, kann uns nur Arbeit, Arbeit im allgemeinsten und besten Sinne des Wortes, retten, eine Steigerung der Erzeugung auf das augenblicklich zu erreichende Höchstmaß. Die Befriedigung der geldlichen Forderungen des Feindbundes, die Bezahlung der unumgänglich nötigen ausländischen Rohstoffe und Lebensmittel kann von uns nur durch Ausfuhr von Ware, also nur durch Arbeit, bewirkt werden, eine Binsenwahrheit, die nachgerade jedermann anerkennen mußte. Von sozialistischer Seite ist allerdings immer betont worden, die Verkürzung der Arbeitszeit werde durch gesteigerte Arbeitsleistung mehr als wettgemacht, aber leider hat die Wirklichkeit das Gegenteil ergeben: die Einzelleistung und damit die Gesamtgütererzeugung hat beträchtlich abgenommen. Andererseits ruht auf dem einzelnen Erzeugnis infolge der verringerten Arbeitsleistung ein Mehraufwand an Lohn, was zusammen mit der starken Nachfrage nach Waren aller Art zwangsläufig die Preise für jegliche Güter in die Höhe treibt. Die neuen Preise lösen dann neue Lohnforderungen aus, und so geht das Spiel seit Jahren lustig weiter. Man sollte meinen, daß es nicht schwer sein dürfte, den Arbeiter von der Zwecklosigkeit ständig höherer Lohnansprüche zu überzeugen, wenn die Lohnerhöhungen von den Preiserhöhungen immer wieder verschlungen werden. Leider ist von den Gewerkschaften nach dieser Richtung hin noch nichts unternommen worden. Die Arbeiterführer scheuen anscheinend jedes Rütteln am

Achtstundentag, jede Aufforderung zur Mehrleistung, um ihre Gefolgschaft nicht an die ganz links stehenden Parteien zu verlieren. Wie aber eine verhältnismäßig geringe Erbreiterung der Arbeitszeit zu wirken vermag, das beweist der Umstand, daß die im Vorjahre im Ruhrkohlenbergbau zeitweilig verfahrenere eine Uberschicht je Woche die tägliche Förderung von rd. 305 000 t auf 340 000 t gehoben hat.

Trotz dieser Untätigkeit im Gewerkschaftslager läßt sich erfreulicherweise andererseits nicht verkennen, daß man auch in sozialdemokratischen Kreisen die Torheit mancher wirtschaftlichen Forderungen einzusehen beginnt und sich wieder auf den Boden der Tatsache stellt. So hat im Reichswirtschaftsrat der Mehrheitssozialist Kaliski im Gegensatz zu Hilferding, einem Führer der U.S.P., den unterschiedlichen Achtstundentag abgelehnt. Ferner veröffentlicht Max Schippel in den Sozialistischen Monatsheften<sup>1)</sup>, der bekannten sozialdemokratischen wirtschaftswissenschaftlichen Zeitschrift, einen Aufsatz: „Der Kampf um den Achtstundentag“, in dem er einer Mehrarbeit vor allem zu eigenstem Besten der Arbeiter das Wort redet; bezeichnenderweise bedient er sich dabei der seit dem Umsturz aus den bürgerlichen Reihen immer wieder gegen den Achtstundentag geltend gemachten Einwände. Bei der Bedeutung der Frage geben wir die wichtigsten Stellen aus der Schippelschen Arbeit nachstehend ausführlich wieder. Den „grimmigen Ernst der Lage“ schildert er mit folgenden Worten:

„Das Problem steht heute nicht mehr so wie in alter, gemütlicherer Zeit, die einstmals war und so bald nicht wiederkehren wird. Kann eine, mit den technischen, finanziellen und personellen Hilfsmitteln der Vorkriegszeit ausgerüstete Bevölkerung in acht Stunden alles Erforderliche erzeugen, um neben dem Lebensbedarf der Masse und der notwendigen Ausweitung und Erneuerung des Produktionsapparates noch die unentbehrlichen und wünschenswerten staatlichen und freigesellschaftlichen Kulturleistungen hinreichend zu sichern? Alle Ausführungen, die sich nach wie vor in diesem Ideenkreis drehen und nur wiederholen, was bis zum Jahre 1914 allerdings überaus richtig und einleuchtend war, sind nunmehr nichts anderes als senile oder übernaive Gedankenlosigkeiten. Denn wir wirtschaften heute mit einem jämmerlich ausgesogenen, verarmten Boden, mit einem, trotz allem äußerlichen Dividendenglanz und allen in die Augen stechenden Gewinnüberschüssen, verstümmelten, im großen und ganzen weiter verkümmerten, in seiner unumgänglichen Ausdehnung und Modernisierung unterbundenen sachlichen Produktionsapparat, und

<sup>1)</sup> 1922, 10. April, S. 329/34.

mit einer persönlichen, körperlichen wie geistigen Arbeitsfähigkeit, die erst langsam wieder der alten Höhe zustrebt. Wir sollen jedoch, neben der Befriedigung der regelmäßigen, laufenden Lebens-, Produktions- und Kulturansprüche, nicht nur binnen wenigen Jahren einen jahrelangen Verfall wieder ausgleichen, der nach dem Kriege vielleicht noch schlimmer war als in den vier und fünf Kriegsjahren. Wir sollen, im Gegensatz zu früher, nicht nur zahllose Kriegsverstümmelte, Witwen und Waisen, schwergeschädigte und heimat- und existenzlos gewordene Auslandsdeutsche wirtschaftlich mit durchschleppen. Wir sollen vor allem, ohne Gegenleistungen, die riesenhaftesten, gleichviel, ob geldlichen oder sachlichen Reparationsleistungen nach außen erfüllen, und Rathenau wies in seiner jüngsten Reichstagsrede mit Recht auf die ungeheure Tatsache hin, daß allein die im letzten Jahr aus der deutschen Wirtschaft herausgeholt 1 1/2 Milliarden Goldmark die Jahresarbeit von einer Million deutscher Arbeiter darstellen: das sind also 300 Millionen Arbeitstage oder, bei durchschnittlich achtstündiger Arbeit, 2400 Millionen Arbeitsstunden. Man mag mithin die überschlägigen Berechnungen von 1914 noch so sehr billigen und selber mit aufgestellt haben: mit den Belastungszufügungen von 1922 hätte man selbst damals bei noch ungeschwächter nationaler Schaffenskraft die zeitweilig notwendige Arbeitszeit kaum noch in maifeierlicher Stimmung und Erwartung beurteilt.

Unsere Vertrauensseligen täuschen sich jedoch zugleich über die überwiegende Geistesverfassung der deutschen Arbeiter. Die Berichte der Gewerbeaufsichtsbeamten für 1919 und 1920 bringen für die verschiedensten Arbeiterkategorien zahlreiche Belege für die freiwillige Mehrarbeit in dem gleichen Betrieb und für die Nebenarbeit auf anderen Gebieten. Die Handwerkskammern verlangen immer von neuem Abhilfe gegen die Fabrikarbeiter, die nach Feierabend sich ihrer alten handwerkerlichen Fertigkeiten erinnern, und gegen die Gesellen, die nach Werkstattschluß dem eigenen Meister Konkurrenz bereiten: wegen des tariflich verbürgten Lohnes oft eine stark preisdrückende Konkurrenz.“

Schippel geht weiter auf die seit 1918 gemachten Erfahrungen ein und kommt auf „viele beim näheren Zusehen innerlich ganz unvereinbare Widersprüche unseres überlieferten Standpunktes“ zu sprechen:

„Schon vor dem Kriege dachten wir über die Wirkungen der Arbeitszeitherabsetzung keineswegs übereinstimmend. Denn das eine Mal vertraten wir den verkürzten Normalarbeitstag, weil er die Ueberproduktion und die darauf folgende Arbeitslosigkeit, die beiden Geißeln der modernen Menschheit, mildere. Aber 1918 und 1919, was sollte uns, einem ausgehungerten, in Lumpen eingehenden und hausenden Volk, ein Verstoß gegen die Ueberzeugung? Wir sprachen also nicht mehr davon. Das andere Mal feierten wir, genau in entgegenlaufender Denkweise, den kürzeren Arbeitstag als Zwang zur Produktionssteigerung, und zwar recht häufig gleich wieder mit einer solchen Maßlosigkeit, daß einzelne unserer Parteischriftsteller den Achtstundentag allen Ernstes als schärfste Waffe im internationalen Konkurrenzkampf der Nationen anpriesen.

Ferner gingen wir früher kaum darauf aus, jede Differenzierung der Arbeitszeit zugunsten eines für alle Betriebe und Produktionstätigkeiten schematisch einheitlichen Arbeitstages vollständig beseitigen zu wollen. Im Gegenteil, die Anschauungsweise von Karl Marx war uns in Fleisch und Blut übergegangen, daß einfache Durchschnittsarbeit etwas anderes sei als komplizierte Arbeit. Oder wir dachten mit Robertus: „Dieser normale Arbeitstag wird natürlich in den verschiedenen Gewerken nach der Zeitstundenzahl verschieden zu normieren sein, je nach der verschiedenen Intensität des Mühe- und Kraftaufwandes.“ Die nicht unbeträchtlichen Arbeitszeitabstände zwischen den einzelnen Berufen vor dem Krieg waren zweifellos zum Teil durch die stärkere oder geringere soziale Hilflosigkeit der einzelnen Arbeiterkategorien bedingt; insoweit mag die Gesetz-

gebung durch sie mit Recht einen resoluten Strich machen. Zum anderen Teil spiegelte sich jedoch in ihnen unverkennbar die abweichende Schwere und Mühe der Arbeit, die spezifische Anstrengung der beruflichen Arbeitsstunde wider. Die Verordnung vom November 1918 ist, dem Erfolg nach, wie mit roher Heckenschere über diese wohlbegründeten Abweichungen dahingefahren, und deshalb haftet dem ganzen Vorgehen in der Tat viel nichtgewolltes schablonenhaft Naturwidriges an.“

Die Hauptsache war und bleibt jedoch nach Schippels Ansicht die „ungeheure Täuschung über die Produktionswirkungen der plötzlichen Arbeitsbescheidung um, wie man nach alleseitigem Zugeständnis ruhig durchschnittlich annehmen kann, täglich zwei Stunden“.

„Lediglich die gewerblichen Arbeiter ins Auge gefaßt, deren Gesamtzahl nach der Berufszählung von 1907 8,59 Millionen betrug, für die Gegenwart also auf rd. 9 Millionen geschätzt werden kann, und ohne wesentliche Intensivierung der Arbeit, beträgt dies arbeitstäglich einen Verlust von 18 Millionen Arbeitsstunden, arbeitsjährlich von 5400 Millionen: das 2 1/4fache der oben nach Rathenau berechneten Reparationsleistung, nach der wir der Entente durch die Note vom 14. Dezember 1921 unsere Zahlungseinstellung anzeigen mußten.

Niemand wagt heute zu behaupten, daß die vormalis angekündigte Intensivierung der produktiven Leistungen mit der gesetzlichen Verkürzung der Arbeitszeit Wirklichkeit geworden wäre, sei es bis zum Ersatz wenigstens eines Teils, sei es gar bis zum vollen Ausgleich des früheren Produktionsergebnisses der Ueberstunden. Außerdem zieht sich ein klaffender Widerspruch zwischen den Behauptungen: über den Achtstundentag hinaus höre das Mehrergebnis der Arbeitskraft auf, und: das Kapital befände den Achtstundentag, weil ihm die Mehrleistungen bei Freigabe der Achtstundengrenze goldene Gewinne versprächen. Alle die vorgebrachten Einwände sind deshalb kurzbeinige Flausen, mit denen man unentrinnbare, freilich überaus bittere Entschlüsse vergeblich fernzuhalten sucht. Diese Entscheidungen werden kommen, sie sollten uns nur nicht unvorbereitet finden.

Und sind sie von so unfaßbarer Art? Wenn die Wiedererholung Deutschlands so sehr fast ausschließlich von dem Arbeitswillen der deutschen Arbeiterklasse abhängt, kann eine weitsichtige Führung da nicht dem politischen und wirtschaftlichen Einfluß der Arbeiter neue Tore und Bahnen erschließen? Kann sie es nicht zur Bedingung erheben, daß in der Uebergangszeit des Wiederaufbaus mit der Wiedermehrleistung in einem Produktionszweig der Ausnahmezustand wieder Zug um Zug fällt, und daß den großen Arbeiterberufsorganisationen in dieser Mitwirkung ein großes Feld des paritätisch-arbeitsgemeinschaftlichen Zusammenwirkens mit den branchenweisen Unternehmerorganisationen sich eröffnet: eine erste wirkliche Ausfüllung des recht leer gebliebenen Rahmens der Arbeitsgemeinschaften?

Früher, in der, fast möchte man sagen: guten alten Zeit der Ueberproduktion, fürchteten wir die Auswirkungen der Mehrarbeit als Arbeitslosigkeit und Lohndruck. Heute, bei allzeit ungenügender Ausfüllung der Märkte, bei der Maßlosigkeit des Uebergewichts des Warenbesitzes gegenüber der Warennachfrage, kommen wir aus den ewigen Preissteigerungen und Wucherpraktiken nicht heraus, die vampirgleich jeder mühsam errungenen Lohnsteigerung sofort wieder ihren realen Inhalt hinwegsaugen.“

Schippel schließt dann mit den Worten:

„Nur die Mehrarbeit, die Wiederausfüllung des Marktes kann die deutschen Arbeiter von ihren Tantalusqualen als Verbraucher befreien. Die Mehrarbeit während der Jahre des Wiederaufbauzeitraums liegen deshalb im eigenen Klasseninteresse der deutschen Arbeiter.“

Man kann den Schippelschen Ausführungen, von einigen unvermeidlichen sozialistischen Gedankengängen abgesehen, im allgemeinen durchaus zustimmen. Hoffentlich finden sie im Arbeiterlager weitesten Widerhall, damit Deutschland das Mittel wiederfindet, die Folg