

Ueber das Kleingefüge des Tempergusses in Zusammenhang mit seinen Festigkeitseigenschaften.

Von Dr.-Ing. Rudolf Stotz in Stuttgart-Kornwestheim.

(Hierzu Tafel 20, 21 und 22.)

Bei der praktischen Herstellung des Tempergusses ist es üblich, die Beschaffenheit der getemperten Waren durch Stichproben aus den einzelnen Glühtöpfen zu prüfen, indem man verschiedene Gußstücke durch Hammerschläge zu Bruch bringt, wobei der Widerstand des Materials gegen die Schläge und die Verbiegungsfähigkeit seine Festigkeit und Zähigkeit kennzeichnen. Hieraus sowie aus der Betrachtung der Bruchfläche mit bloßem Auge läßt sich häufig schon beurteilen, ob der Tempergußprozeß richtig geführt worden ist, oder ob bei demselben gewisse Fehler unterlaufen sind. Andererseits kann man aber auch auf Stücke stoßen, welche nicht die erwarteten Festigkeitseigenschaften aufweisen, ohne daß die Bruchfläche Anhaltspunkte für den Grund dieser Fehler gibt; auch eine chemische Analyse vermag in solchen Fällen häufig keinen weiteren Aufschluß zu erteilen.

Hier muß nun die mikroskopische Untersuchung einsetzen, welche dem Tempergießer manch wichtigen Einblick in den inneren Aufbau seines Materials gibt und ihn vor weiterem Fehlguß bewahren hilft.

1. Handelsüblicher Temperguß.

Wir betrachten zunächst das Kleingefüge eines weichen, zähen Stückes, dessen nach starkem Verbiegen erfolgter natürlicher Bruch in Abbildung 1 a wiedergegeben ist. Der äußerste Rand weist eine etwas sehnige Struktur auf, besonders auf der Seite, auf der die Fasern beim Verbiegen auf Zug beansprucht worden sind. Der Kern besitzt ein gleichmäßiges, sehr feines Korn. Dieses Bruchgefüge ist kennzeichnend für eine sehr starke Entkohlung und dementsprechend auch für eine große Zähigkeit. Die Schlagfestigkeit¹⁾ eines derart feinkörnigen Stabes mit 16,6 mkg/cm² kann als sehr gut bezeichnet werden, ebenfalls die Zugfestigkeit von 36,7 kg/mm²

bei 4% Dehnung. Die chemische Analyse ergab einen Gehalt von nur 0,34% gebundenem Kohlenstoff im Kern, d. h. in Spänen aus einem in der Mitte des Querschnitts axial gebohrten Loche von 3 mm Durchmesser¹⁾.

Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man nach dem Aetzen der polierten Bruchfläche, daß der äußerste Rand (Abb. 2) nur aus feinkörnigem Ferrit mit sehr wenig Temperkohle, der innere Teil (Abb. 3) dagegen aus einem feinen Gemenge von Ferrit und Perlit besteht, in welchem auch noch etwas Temperkohle vorhanden ist.

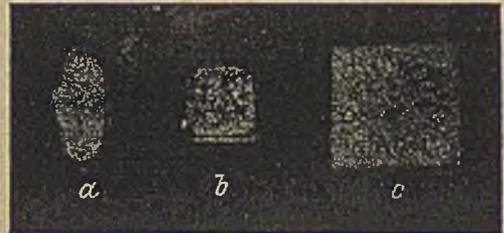


Abbildung 1. × 1

Natürlicher Bruch von Temperguß.

a = zähe, feinkörnig; b = mit härterem, grobkörnigem Kern; c = noch weniger entkohlt.

Wird das Material nicht so stark entkohlt, sei es absichtlich oder zufällig, so weist der natürliche Bruch im innersten Teil des Kerns ein glitzerndes, etwas größeres Korn auf (Abb. 1 b). Die Verteilung des Kohlenstoffs in diesem Querschnitt zeigt Abb. 4 in 25facher Vergrößerung: Der hell erscheinende Ferrit nimmt vom Rand nach der Mitte zu immer mehr ab, so daß der innerste Teil des Kerns nur aus dem dunklen Perlit besteht. Temperkohle ist natürlich auch vorhanden und in Form von schwarzen rundlichen Körperchen erkennbar, die vom Rand nach der Mitte hin zunehmen. Die Schlagfestigkeit betrug bei dem vorliegenden Stab 6,8 mkg/cm²; der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff im Kern ist 0,84%; die Zugfestigkeit liegt bei etwa 38 bis 42 kg/mm², die Dehnung beträgt 1 bis 3%.

¹⁾ Die Angaben über den Kohlenstoffgehalt des „Kerns“ beziehen sich in dieser Abhandlung stets auf die Analyse von Spänen aus einem derart gebohrten Loche.

¹⁾ Die Schlagfestigkeit, als bestes Mittel zur Kennzeichnung der für Temperguß wichtigsten Eigenschaft, der Zähigkeit, wurde bei den in dieser Arbeit angeführten Probestäben mittels eines Charpy'schen Pendelhammers festgestellt, wobei die Stäbe quadratischen Querschnitt von 1 cm² Inhalt hatten und in ungekerbtem Zustand mit Gußhaut bei 70 mm Auflageabstand durchschlagen wurden.

Material, das noch weniger entkohlt ist und wohl eine hohe Festigkeit, aber eine noch geringere Zähigkeit aufweist, läßt häufig auf dem natürlichen Bruch vier Zonen erkennen (Abb. 1 c): einen meist ganz dünnen, feinkörnigen, beinahe sehnigen Rand, daran anschließend eine nicht ganz so feinkörnige Zone, auf die eine schmale, etwas gröbere, glitzernde Ringzone folgt, welche den feinkörnigen Kern umschließt. Der äußerste Rand besteht wieder aus reinem Ferrit, die anschließende feinkörnige Zone aus Ferrit und Perlit (Abb. 5). Die folgende gröbere Zone (Abb. 6) besteht aus reinem, schön lamellarem Perlit mit dickflockigen Abscheidungen von Temperkohle und hat dasselbe Aussehen wie die Kernzone des Stabes nach Abb. 1 b. In dem feinkörnigen Kern endlich treten neben der dickflockigen Temperkohle freie Zementitkristalle (Abb. 7) auf, die ihm eine größere Härte und Sprödigkeit verleihen. Dieser Kern ist jedoch noch gut mit Dreh- und Bohrwerkzeugen zu bearbeiten, nur sollte er in einem als „weich“ und „zäh“ bezeichneten Qualitätstempereguß nicht auftreten. Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff liegt beim Auftreten dieser freien Zementitkristalle, einem übereutektoiden Stahl entsprechend, über 0,9%; er beträgt im Kern des vorliegenden Stabes 1,13%. Die Schlagfestigkeit ist bei derartig wenig entkohltem Material gering, indem Werte zwischen 2 bis 5 mkg/cm² erhalten wurden, während die Zugfestigkeit sehr hoch, zwischen 36 bis 48 kg/mm², liegt, wobei allerdings die Dehnung sehr niedrig ist, gewöhnlich etwa 1% bis höchstens 2%.

Die bisher besprochenen Stücke sind aus dem Kuppelofen gegossen und hatten etwa die folgende chemische Zusammensetzung: 0,65% Si, 0,18% Mn, 0,09% P, 0,23% S. Wie aus den Schlibfbildern zu sehen ist, nimmt stets der Kohlenstoff vom Rand zur Mitte mehr oder weniger stark zu, so daß ein Durchschnittsgehalt für ein Stück kaum anzugeben ist. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß es bei der chemischen Feststellung des Kohlenstoffgehaltes von Tempereguß zwecks Beurteilung der Qualität in erster Linie darauf ankommt, die Menge des gebundenen Kohlenstoffs zu bestimmen, da der Einfluß der abgeschiedenen Temperkohle im allgemeinen unwesentlich ist. Die einfachste analytische Methode hierzu ist die kolorimetrische nach Eggertz, wobei nur die kleine Abänderung zu treffen ist, die vorhandene Temperkohle abzufiltrieren, bevor die Lösungen in die Meßzylinder übergeführt werden.

Die maßgebenden Gefügebestandteile des Tempergusses sind also: Ferrit, Perlit und Zementit. Die Nebenbestandteile des Gußeisens: Silizium, Mangan, Phosphor werden in den bei dieser Gußart vorkommenden Mengen von dem Eisen vollständig als feste Lösung aufgenommen; sie sind also auch mit Hilfe des Mikroskops nicht als Gefügebestandteile zu erkennen. Dagegen bildet der Schwefel einen weiteren Gefügebestandteil, indem er als Eisensulfid in kleinen grauen bis blaßgelben, rundlichen Einschlüssen auftritt, welche am besten auf dem ungeätzten Schlibf zu erkennen sind. Abb. 8

zeigt solche Sulfide in 200facher Vergrößerung, wie sie für einen Kuppelofenguß mit der oben angegebenen Zusammensetzung kennzeichnend sind.

Die Bruchfläche des „deutschen“ oder „europäischen“ Tempergusses ist hell- bis dunkelgrau; je mehr Temperkohle ausgeschieden wird, desto dunkler ist der Bruch. Die mikroskopische Untersuchung ergibt in letzterem Falle häufig ein Gefüge, bei welchem dicke Nester von Temperkohle in einem Hof von Ferrit eingebettet sind, und zwar werden im allgemeinen die Ferrithöfe um so größer, je schwefelärmer der Guß ist, da der Schwefel dem Zerfall des Zementits in Temperkohle und Ferrit stark entgegenwirkt. Ein Beispiel hierfür gibt Abb. 9, welche das kennzeichnende Gefüge des Kerns eines etwa 35 mm starken Elektro-Temperegußstücks mit 0,80% Si, 0,19% Mn, 0,06% P, 0,06% S in 200facher Vergrößerung darstellt. Die Schlagfestigkeit dieses Materials betrug 14,8 mkg/cm², seine Zerreißfestigkeit 38 bis 44 kg/mm² bei 8 bis 4% Dehnung.

Der Bruch des „amerikanischen“ Tempergusses ist dagegen gewöhnlich vollständig schwarz mit schmalem weißem Rand (Abb. 10 a); er führt daher

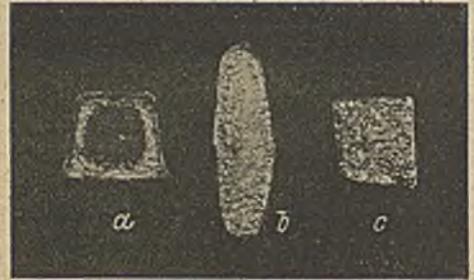


Abbildung 10. Natürlicher Bruch. $\times 1$
a = „black-heart“ Guß; b = Stück mit glashartem Kern;
c = überhitztes Stück.

auch den Namen „Black-heart casting“. Die Amerikaner erreichen dies dadurch, daß sie im Gegensatz zu dem „europäischen“ Guß absichtlich durch Glühen in neutralen Glühmitteln keine starke Entkohlung, sondern nur eine Umwandlung des gebundenen Kohlenstoffs in Temperkohle herbeiführen, was in Amerika leichter möglich ist als bei uns, weil die Amerikaner über bedeutend schwefelärmeres Eisen verfügen als wir.

Der weiße Rand dieses Gusses besteht am äußersten Teil aus Ferrit mit Ueberresten von Temperkohle, an welchen sich häufig eine schmale Zone aus Ferrit und Perlit anschließt (Abb. 11); der Kern, d. h. das ganze übrige Innere besteht aus einem innigen Gemenge von Ferrit und dicken Flocken Temperkohle (Abb. 12).

Ein Material mit diesem Gefüge, das in seinem Innern keinen gebundenen Kohlenstoff mehr enthält, besitzt eine sehr hohe Schlagfestigkeit, da ein rein ferritisches Gefüge sich durch die größte Zähigkeit auszeichnet. Dementsprechend hatten derartige Probestäbe eine Schlagfestigkeit von über 20 mkg/cm², indem sie mittels des zur Verfügung stehenden Schlagwerks ungekerbt nicht zu Bruch

gebracht werden konnten. Die Zugfestigkeit eines derartigen „black-heart“-Gusses betrug 30 bis 35 kg/mm² bei einer Dehnung von 10 bis 8%; der in einem Oelflammofen erschmolzene Rohguß besaß folgende Zusammensetzung: 0,96 % Si, 0,20 % Mn, 0,07 % P, 0,06 % S; 2,65 % C. Es ist eigentlich erstaunlich, daß ein Qualitätsmaterial, wie es der amerikanische schwärzkernige Guß ist, in Deutschland noch so wenig Verbreitung gefunden hat; allerdings mag der sehr hohe Preis des dazu notwendigen schwefelarmen Roheisens das Haupthindernis bilden.

2. Schlechte Gußstücke infolge fehlerhafter Glühung.

Im allgemeinen wird bei Qualitätstemporguß mehr Wert auf große Zähigkeit als auf hohe Zerreißfestigkeit gelegt. Daher kann unter Umständen das eingangs (Abb. 5 bis 7) beschriebene, wenig entkohlte Material nicht ganz genügen, wenn größte Zähigkeit gefordert wird, für deren Erreichung ein gewisser Anteil Ferrit auch im Innern des Stückes notwendig ist. Enthält der Kern keinen Ferrit, sondern nur Perlit, dessen Zone sogar bis in die Nähe des Randes reicht (Abb. 13), so wird das betreffende Stück wohl eine sehr hohe Zerreißfestigkeit, bis zu 50 kg/mm², aber keine Zähigkeit aufweisen. Bei richtiger chemischer Zusammensetzung des Rohgusses ist dann entweder die Glühdauer bzw. die Abkühlungsperiode zu kurz, die Glühtemperatur zu niedrig oder das Glühmittel zu sauerstoffarm gewesen, um die nötige Entkohlung herbeizuführen. Bei unrichtiger Führung des Glühprozesses kann unter Umständen das Innere neben Temperkohleabscheidungen ein Netzwerk aus Zementit aufweisen (Abb. 14). Naturgemäß ist ein solches Material sehr spröde und besitzt nur geringe Schlagfestigkeit. Je weniger ein Stück aus den angeführten Ursachen entkohlt wird, desto mehr Zementit wird sich während der Abkühlung im Innern absondern, so daß schließlich ein ganzes Haufwerk von Zementit im Kern des fertigen Stückes vorhanden sein kann (Abb. 15). Ein solches Gußstück ist im Innern hart und läßt sich nur mit Mühe bohren.

Bei besonders schlechter Glühung kann sogar noch ein glasharter Kern in dem Fertigerzeugnis vorhanden sein, welcher nur von einer dünnen Schale weichen, entkohlten Eisens umgeben ist. Abb. 10 b zeigt den natürlichen Bruch eines derartigen Stückes, bei welchem der noch spiegelige, harte Kern und der feinkörnige, entkohlte Rand deutlich zu erkennen sind. Aus Abb. 16 ist die Verteilung des Kohlenstoffs zu ersehen, wobei besonders die scharfen Übergänge der beiden Zonen auffallen. Das Gefüge des glasharten Kerns aus unzersetzttem weißem Roheisen (Abb. 17) besteht aus dem harten Zementit und den in Perlit zerfallenen Mischkristallen; ein derartiges

Material ist mit Schneidwerkzeugen kaum zu bearbeiten. Diese Erscheinung tritt besonders leicht auf, wenn der Siliziumgehalt des Rohgusses unter 0,4 % sinkt. Solche Stücke besitzen überhaupt keine Zähigkeit und haben ungefähr die gleiche geringe Schlagfestigkeit wie ungeglühter Guß, also etwa 0,5 mkg/cm².

Wird die Glühtemperatur zu hoch gewählt, so werden die Stücke „überhitzt“ und ebenfalls spröde. An dem natürlichen Bruch ist dieser Fehler daran zu erkennen, daß, besonders am Rand, stark glitzernde,

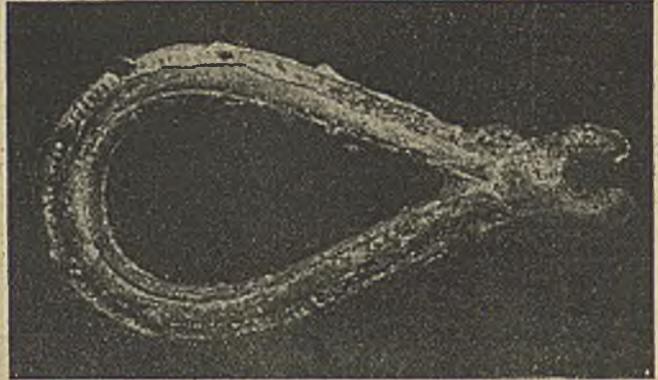


Abbildung 20. „Verbranntes“ Tempergußstück. $\times 1$

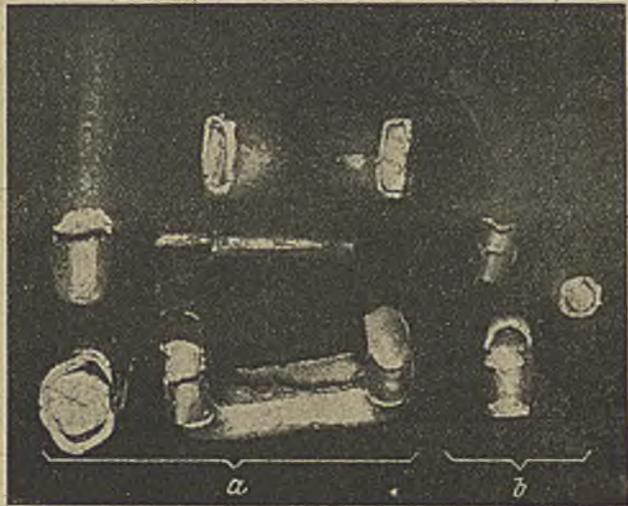


Abbildung 22. Stücke mit „Hautbildung“. $\times 1$
a = Temperguß, b = Kupferdraht.

größere Kristalle auftreten (Abb. 10 c). Diese bestehen aus reinem Ferrit (Abb. 18) und fallen durch ihre besonders grobe Ausbildung auf. Aber auch das Innere baut sich aus sehr groben Kristallen auf, indem sich der Ferrit in großen Flächen ausscheidet (Abb. 19), die ähnlich wie bei überhitztem Stahl die Neigung haben, sich unter einem Winkel von 60° zu schneiden. Derartige Stücke besitzen daher keine Zähigkeit; ihre Schlagfestigkeit beträgt nur etwa 2 bis 4 kg/cm² je nach dem Grade ihrer Ueberhitzung und ihrer Entkohlung.

In Ausnahmefällen kann es vorkommen, daß die Ueberhitzung so weit getrieben wird, daß der Guß „verbrennt“, besonders wenn das Glühmittel zu sauerstoffreich genommen wird oder die atmo-

sphärische Luft Gelegenheit hat, an das Glühgut zu gelangen. Die Stücke sind dann mit einer mehr oder weniger starken, harten Kruste aus verbranntem Eisen umgeben, welche zum Teil abblättert, zum Teil nur mit Mühe mittels Meißel zu entfernen ist und den Guß unbrauchbar macht. Abb. 20 gibt das Äußere eines solchen verbrannten Gußstücks wieder. Die Wirkung der Sauerstoffaufnahme des Gusses beschränkt sich jedoch nicht auf die abblätternde Kruste, sondern sie erstreckt sich auch in etwas tiefer liegende Randschichten, so daß auch in diesen größere Mengen von Eisenoxiden und meist auch Anreicherungen von Sulfiden auftreten, welche beide als dunklere und hellere Verunreinigungen auf dem ungeätzten Schliff (Abb. 21) zum Vorschein kommen.

Von diesem „verbrannten“ Guß ist eine Erscheinung bei Temperguß zu unterscheiden, welche mit ihm eine gewisse Ähnlichkeit hat, und die ich mit „häutigem“ Temperguß bezeichnen möchte¹⁾. Diese „Haut“, die das Stück in einer Stärke von



Abbildung 30. $\times 2$
Natürlicher Bruch von wenig Graphit
enthaltendem Temperrohguß.

$\frac{1}{10}$ bis 2 mm entweder vollständig oder nur örtlich überzieht, ist zum Unterschied von der ruppigen Kruste des „verbrannten“ Gusses vollkommen glatt und äußerlich nicht erkennbar; sie tritt nur dann in Erscheinung, wenn das Stück durch Verbiegen und dgl. zu Bruch gebracht wird (Abb. 22 a). Da die „Haut“ spröder ist als der übrige Teil, so reißt sie beim Verbiegen auf und wird besonders auch auf der Bruchfläche deutlich erkennbar.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Haut läßt auf dem ungeätzten Schliff erkennen, daß sie von dunklen Punkten durchsetzt ist, deren Größe von außen nach innen abnimmt. Sie folgen anscheinend den Kornbegrenzungen des Ferrits und verursachen eine grob-polygonale Zeichnung der nicht geätzten Schliffprobe (Abb. 23). Es ist anzunehmen, daß es sich hierbei um Oxydationserzeugnisse des Eisens und eventuell seiner Nebenbestandteile handelt, die dadurch entstanden sind, daß oxydierende Gase in das Stück eingedrungen sind und dabei hauptsächlich den Begrenzungsflächen der Ferritkörner

folgten. Häufig treten zwischen der Haut und dem Kernteil blaßgelbe Kriställchen auf (Abb. 24), die als Eisensulfide angesprochen werden können. Die Baumannsche Schwefelprobe (Abb. 25) ergab nämlich, daß sich zwischen der Haut und dem Kern der Schwefel in dünner Schicht sehr stark angereichert hat, indem ein Teil des Schwefels der Haut infolge der oxydierenden Gase in diese Zone verdrängt worden ist. Die chemische Untersuchung erbrachte den zahlenmäßigen Nachweis, daß die Haut stets einen niedrigeren Schwefelgehalt aufweist als der Kern, indem z. B. in der Haut nur noch etwa 0,1 % S vorhanden war, während der Rohguß 0,25 % besessen hatte und der Kern sich bei einzelnen dünnen Stücken mit starker „Haut“ bis auf 0,60 % S angereichert hatte.

Den Ansatz zu einer wenn auch ganz dünnen Haut findet man bei fast allen Tempergußstücken. Untersucht man ihren äußersten Rand, so sieht man auf dem ungeätzten Schliff die genannten Polygone durch die punktförmigen Oxydationserzeugnisse mehr oder weniger stark ausgebildet. Die Anfangsbildung

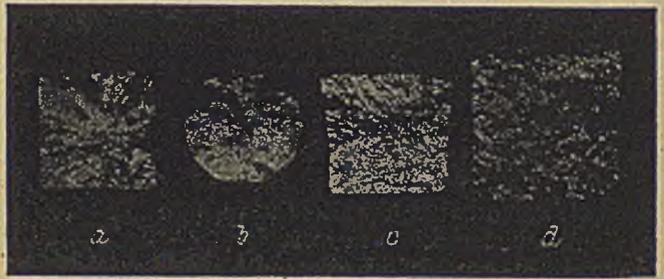


Abbildung 37. Natürlicher Bruch des Rohgusses $\times 1$
vom a = Kuppelofen; b = Tiegelofen; c = Flammofen;
d = Elektroofen.

einer solchen schwachen Haut zeigen die dünnen Polygone in Abb. 26, welche ganz allmählich gegen den Kern zu verschwinden; Eisensulfid ist in der Randzone in der Nähe der Oxydpolygone kaum vorhanden, zum Kerne hin dagegen findet sich eine starke Anreicherung an Sulfiden. In ganz ähnlicher Weise tritt die Schwefelverdrängung in Abb. 27 in Erscheinung, in der eine etwas stärkere Haut mit einer größeren Ausbildung der Oxydationserzeugnisse wiedergegeben ist.

War das Gußstück einer noch stärkeren Oxydation ausgesetzt, so erkennt man unter dem Mikroskop, daß die oxydierenden Gase nun auch mehr in das Innere der einzelnen Ferritkörner eingedrungen sind, so daß solche Kristalle einen Saum von punktförmigen Oxyden aufweisen (Abb. 28).

Im Gegensatz zu dem „verbrannten“ Temperguß kann man nun aber in der „Haut“ neben den Oxydationserzeugnissen nach dem Ätzen des Schliffs auch schön lamellaren Perlit finden (Abb. 29) oder weiße Kristalle, die infolge ihrer großen Härte und Dunkelfärbung nach dem Ätzen mit Natriumpikrat als Zementit angesprochen werden müssen. Auffallend ist also, daß der äußerste Rand solcher Stücke kohlenstofffrei ist, während besonders die nach dem

¹⁾ Erbrech machte in seiner Abhandlung „Der schmiedbare Guß“ (St. u. E. 1915, S. 777) bei seiner eingehenden Besprechung von „schalendem Temperguß“ leider nicht diesen Unterschied.

Dr.-Ing. Rudolf Stotz: Ueber das Kleingefüge des Tempergusses in Zusammenhang mit seinen Festigkeitseigenschaften.

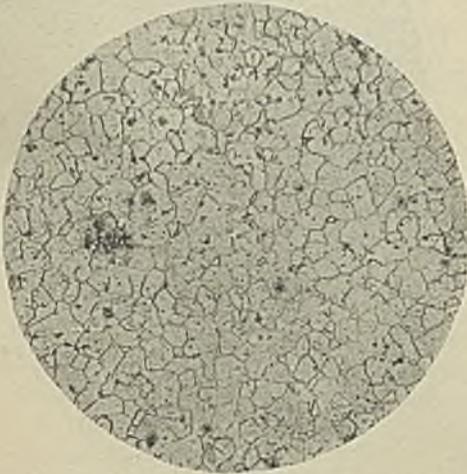


Abbildung 2. × 100
Aeußerster Rand von Stück 1 a.

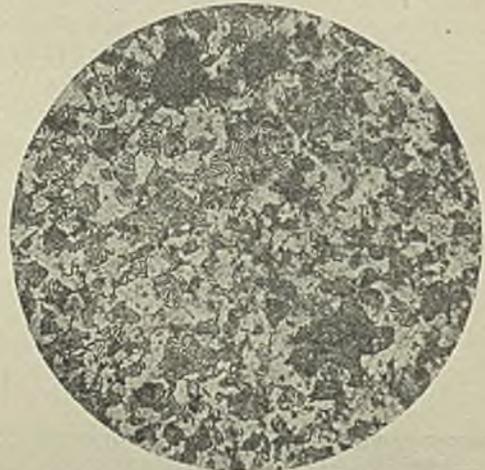


Abbildung 3. × 100
Kern von Stück 1 a.

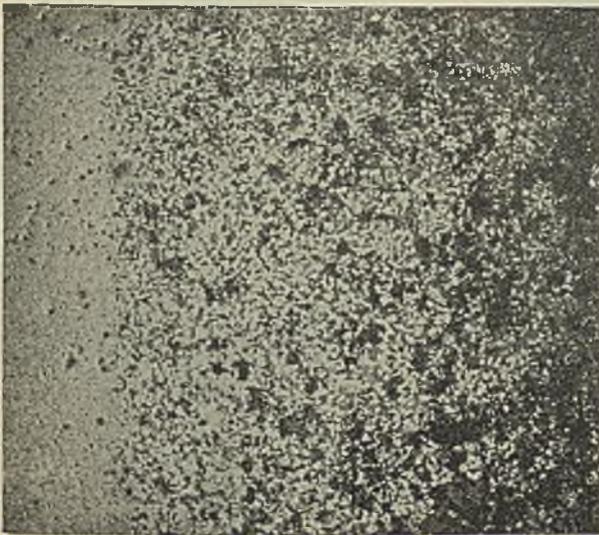


Abbildung 4. × 25
Querschnitt von Stab 1 b.



Abbildung 5. × 200
Feinkörnige Randzone von Stab 1 c.

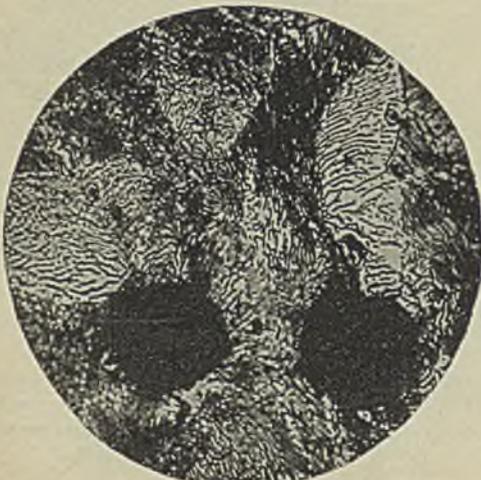


Abbildung 6. × 200
Grobkörnige Mittelzone von Stab 1 c.

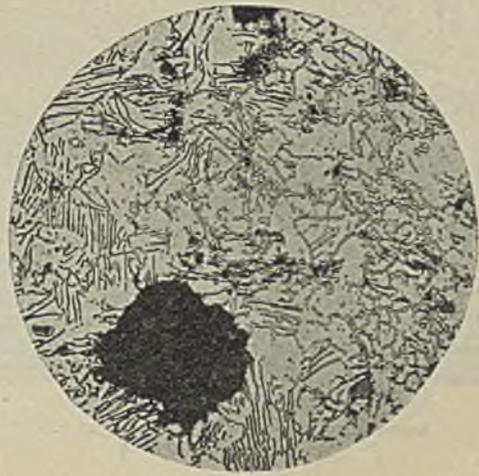


Abbildung 7. × 200
Feinkörniger Kern von Stab 1 c.

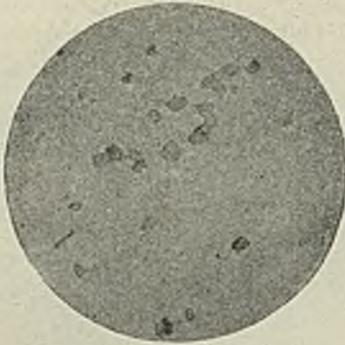


Abbildung 8. (ungeätzt) × 200
Eisensulfide in Kuppelofentemperguß.

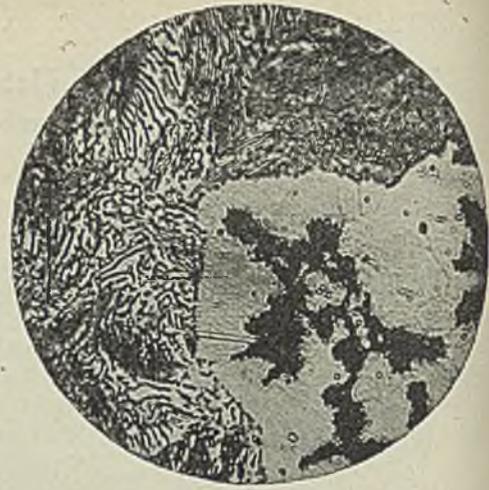


Abbildung 9. × 200
Kern von Elektrotemperguß.

Rand

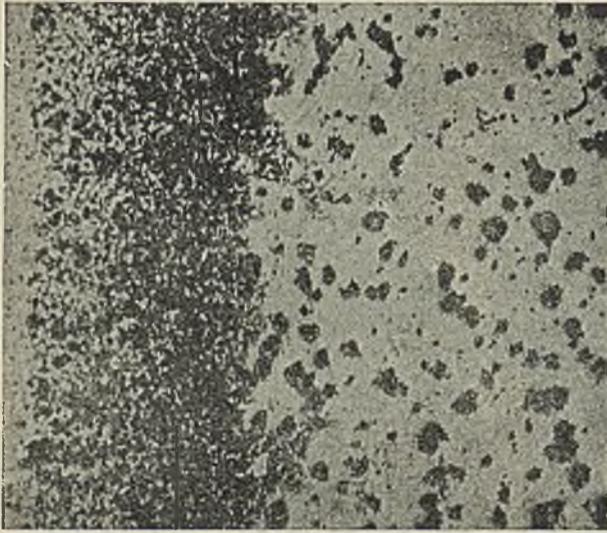


Abbildung 11. × 25
Querschnitt durch „black-heart“ Gußstück von Abbildung 10 a.

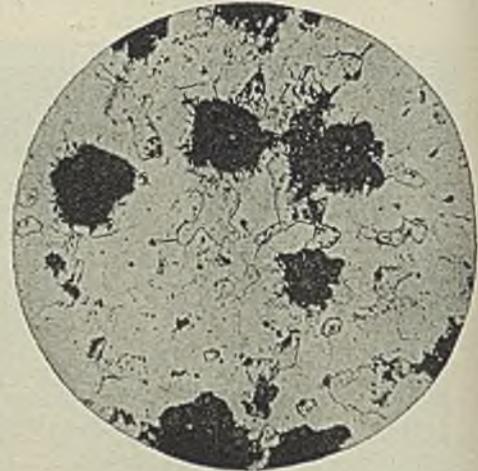


Abbildung 12. × 100
Kern von „black heart“ Gußstück von Abbildung 10 a.

Rand

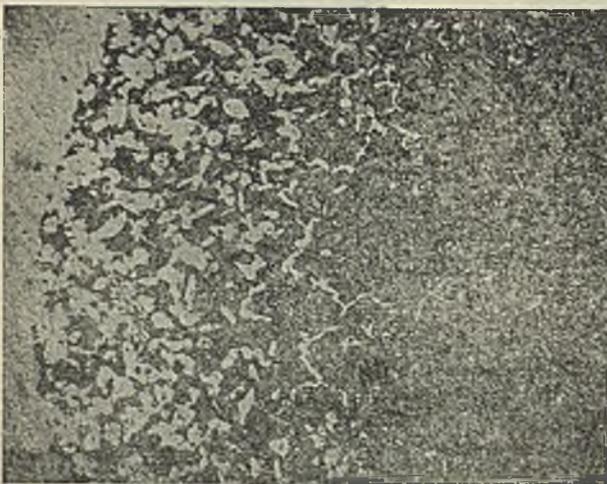


Abbildung 13. × 25
Querschnitt durch zu wenig entkohltes Stück.

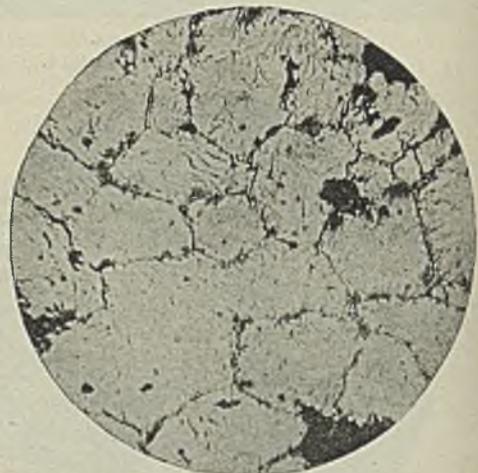


Abbildung 14. × 100
Ätzung mit Natriumpikrat: Zementitnetzwerk
in zu wenig entkohltem Stück.

Dr.-Ing. Rudolf Stotz: Ueber das Kleingefüge des Tempergusses in Zusammenhang mit seinen Festigkeitseigenschaften.

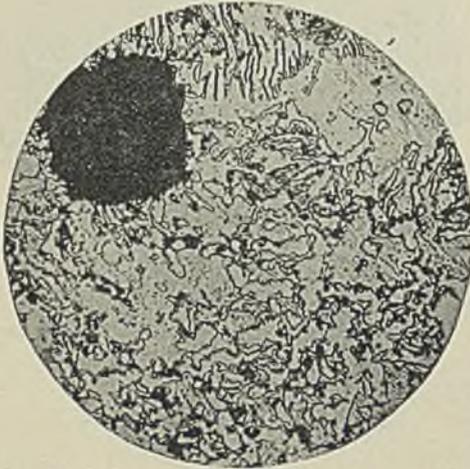


Abbildung 15. $\times 400$
Zementklümpchen in zu wenig entkohltem Stück.

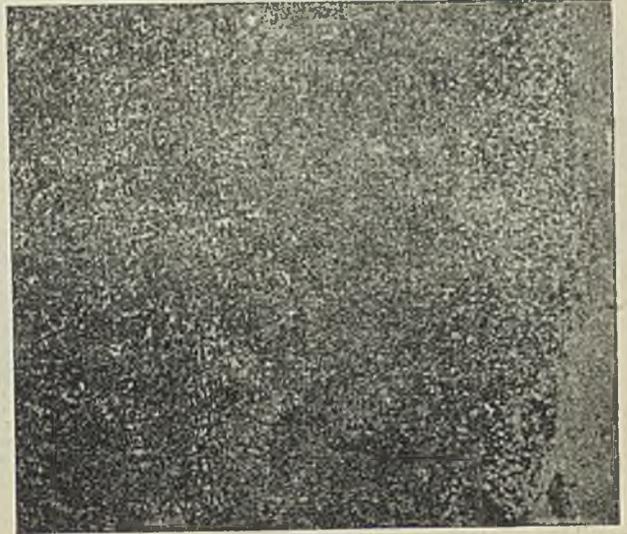


Abbildung 16. $\times 95$
Querschnitt durch Stück 10 b mit glashartem Kern.

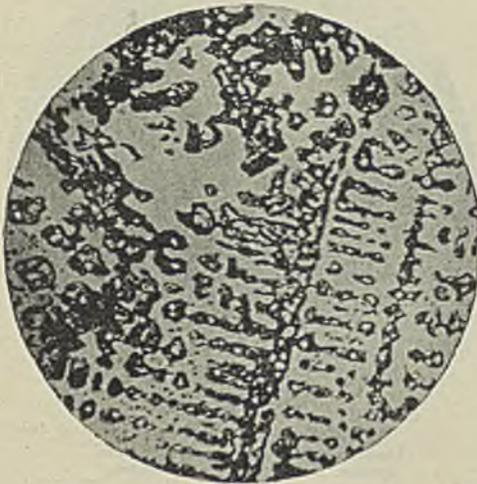


Abbildung 17. $\times 200$
Glasharter Kern von Stück 10 b.

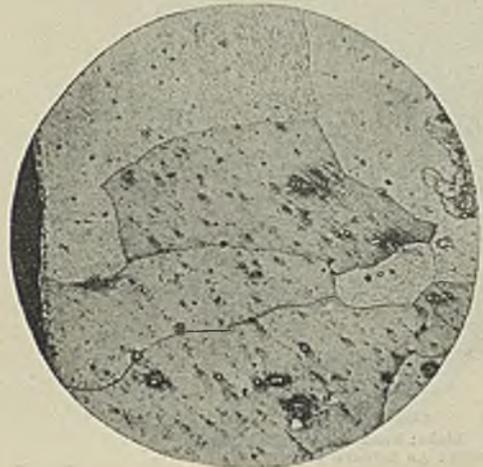


Abbildung 18. $\times 100$
Rand von überhitztem Stück 10 c.

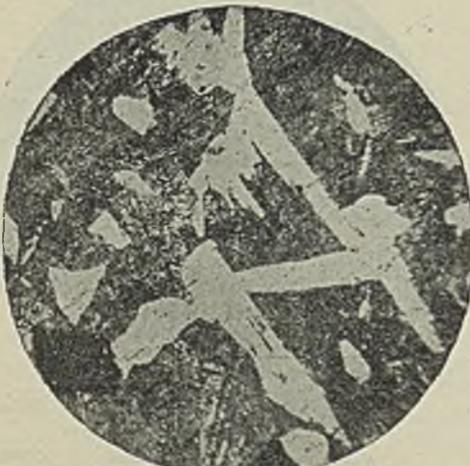


Abbildung 19. $\times 100$
Stelle beim Rand von überhitztem Stück 10 c.



Abbildung 21. (ungeätzt) $\times 200$
Eisenoxyde am Rand des verbrannten Stückes von Abbildung 20.

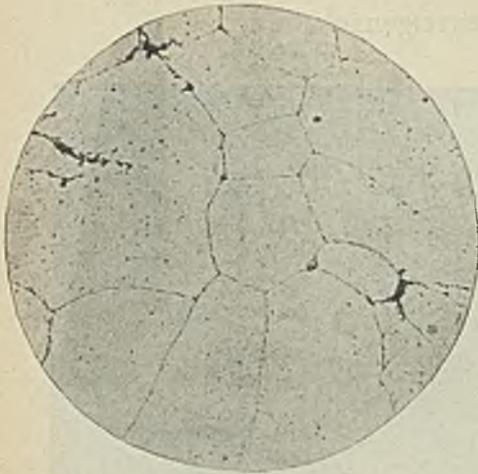


Abbildung 23. (ungeätzt) $\times 100$
Stelle in dünner „Haut“



Abbildung 25. $\times 1$
„Baumannsche
Schwefelprobe“ vom
Tempergußstück mit
„Haut“.

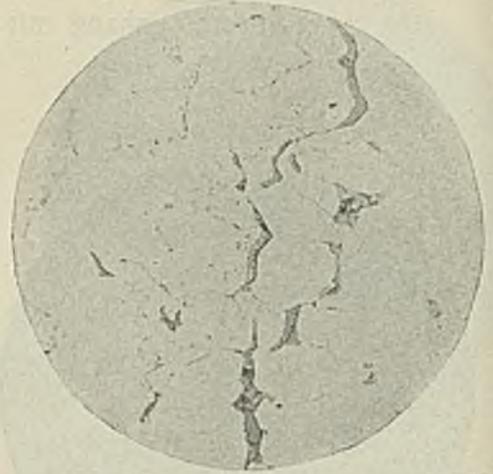


Abbildung 24. (ungeätzt) $\times 800$
Sulfide zwischen „Haut und Kern“.

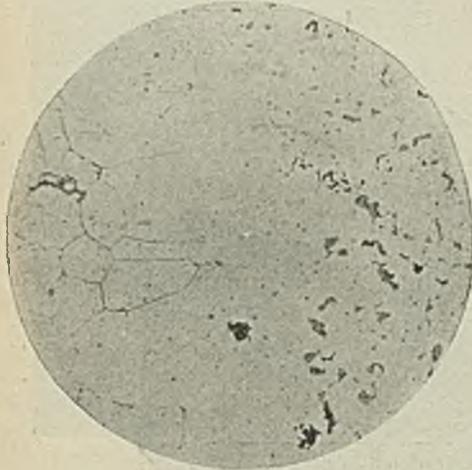


Abbildung 26. (ungeätzt) $\times 100$
Links: Rand mit Oxypolygonen.
Rechts: An Sulfiden angereicherter Kern.

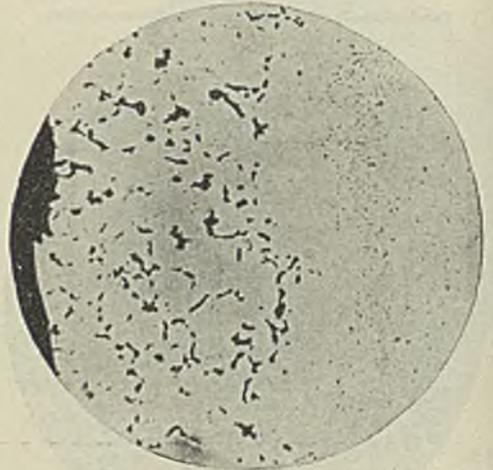


Abbildung 27. (ungeätzt) $\times 100$
Links: ziemlich stark oxydierte Haut.
Rechts: Anreicherung an Sulfiden.

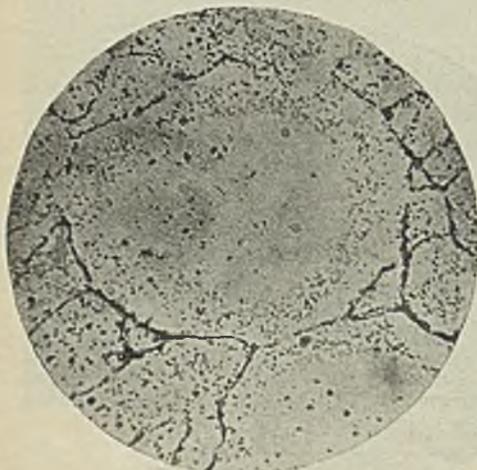


Abbildung 28. (ungeätzt) $\times 200$
Ziemlich stark oxydierte Ferritkörner in
Tempergußhaut.

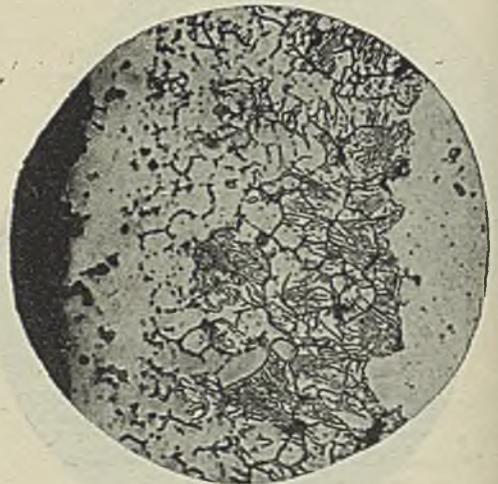


Abbildung 29. (schwach geätzt) $\times 200$
Perlit in der Tempergußhaut.

Dr.-Ing. Rudolf Stotz: Ueber das Kleingefüge des Tempergusses in Zusammenhang mit seinen Festigkeitseigenschaften.

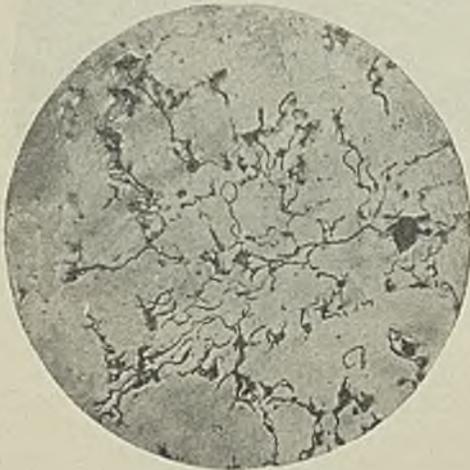


Abbildung 31. (ungeätzt) $\times 100$
Graphitnestchen in Temperrohguß.

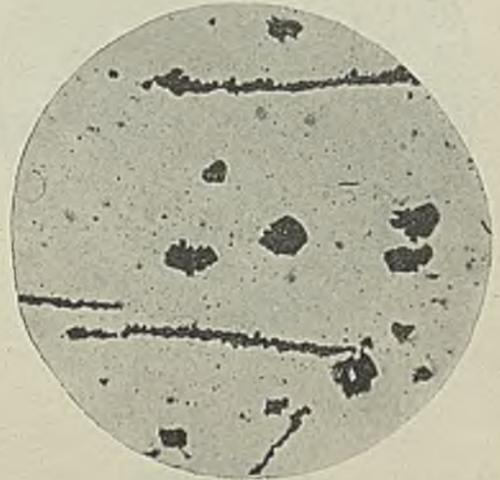


Abbildung 32. (ungeätzt) $\times 100$
Stark graphithaltiger, geglühter Temperguß.

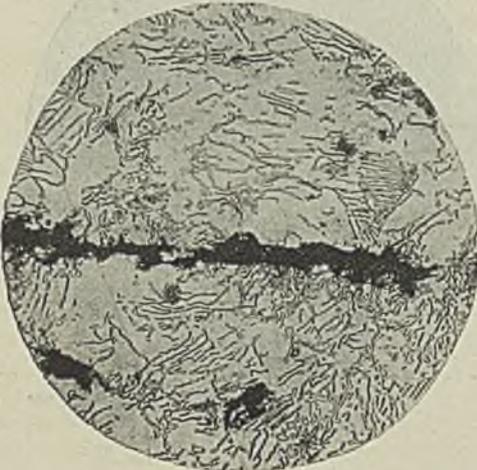


Abbildung 33. $\times 100$
Graphithaltiger Temperguß.

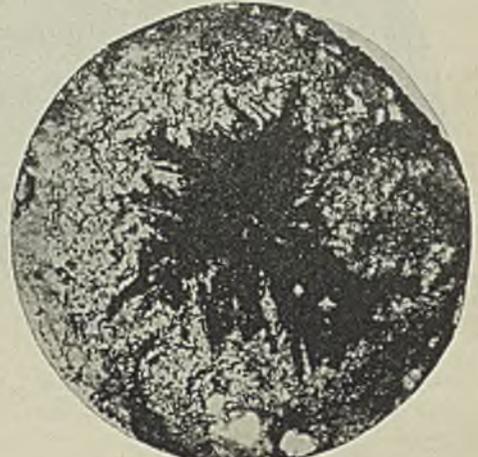


Abbildung 34. $\times 5$
Natürlicher Bruch eines Zerreißprobestabes mit
Lunkerstelle.

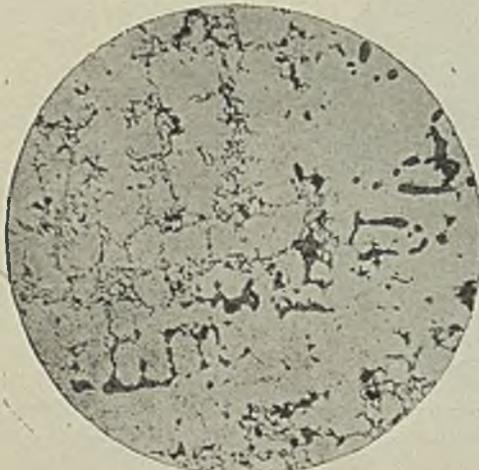


Abbildung 35. (ungeätzt) $\times 100$
Lunkerstelle mit Oxyden und Sulfiden.

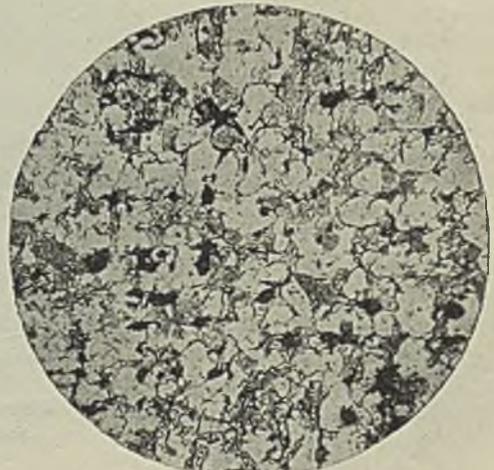


Abbildung 36. $\times 100$
Lunkerstelle, stark entkohlt.



Abbildung 38. × 100
Kuppelofen-Rohguß.

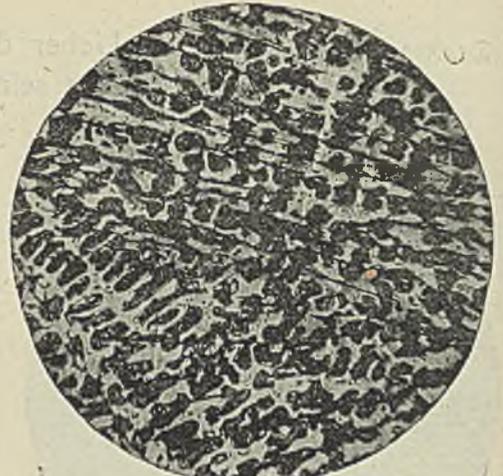


Abbildung 39. × 100
Tiegelofen-Rohguß.

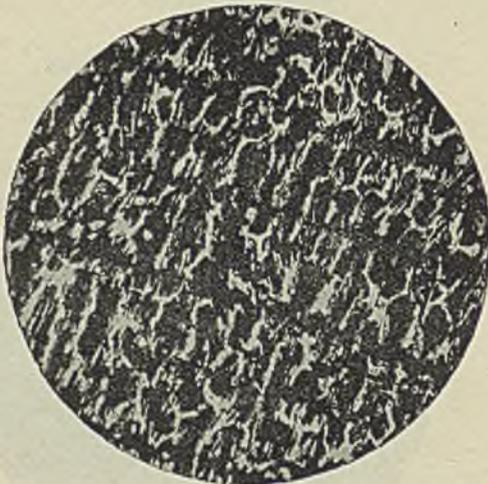


Abbildung 40. × 100
Flammofen-Rohguß.

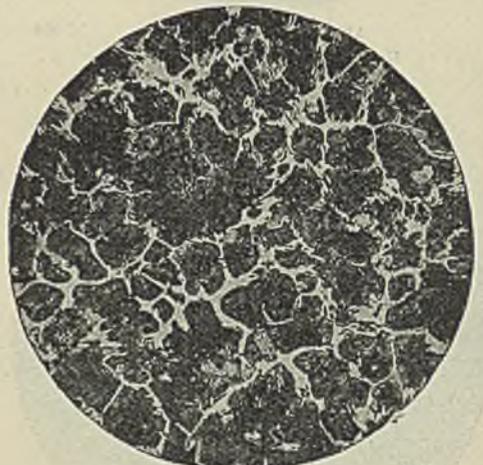


Abbildung 41. × 100
Elektroofen-Rohguß.

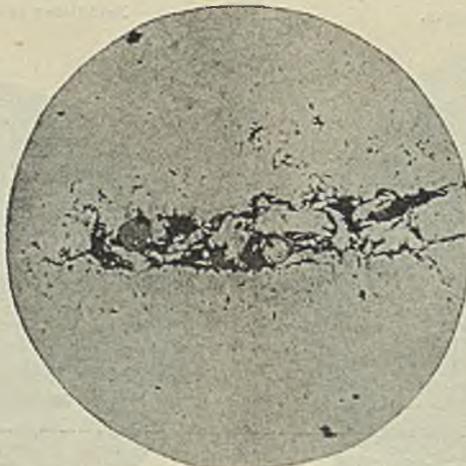


Abbildung 42. (ungeätzt) × 100
Kaltschweißstelle.

Kern zu liegende Hautfläche kohlenstoffhaltig ist und hierauf wieder eine entkohlte Zone folgt. Diese Erscheinung kann so erklärt werden, daß der Oxydationsvorgang während des Glühfrischens, etwa durch Sinken der Temperatur, in einen Reduktionsvorgang umgeschlagen ist, indem sich aus dem Kohlenoxyd nach dem umkehrbaren Vorgang: $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{C} + \text{CO}_2$ Kohlenstoff abgeschieden hat, der zementierend wirkte. Wir müssen uns also die Bildung dieser „Haut“ so vorstellen, daß zunächst die äußeren Schichten des Gusses zu stark oxydierten, und daß danach ein Teil der gebildeten Oxyde wieder reduziert wurde, wobei sogar etwas Kohlenstoff aus den reduzierenden Gasen aufgenommen wurde, der nun den Zementit bzw. Perlit im fertigen Stück bildete. Hierdurch kommt es bei diesen Stücken nicht zu einem Abblättern der oxydierten Kruste wie bei dem „verbrannten“ Guß, sondern die „Haut“ besteht immer noch aus einer genügenden Menge metallischen Eisens, um eine gewisse Zähigkeit zu besitzen. Eine ähnliche Erscheinung kann man bei Kupferdrähten finden: Kupfer enthält stets Kupferoxydul; wird dieses durch irgendwelche Umstände, z. B. durch Wasserstoff bei der chemischen Bestimmung seines Sauerstoffgehaltes, nur in geringer Tiefe reduziert, so zeigt das Stück beim Biegen oder auf seinem Bruch genau die gleiche Hautbildung wie Temperguß (Abb. 22 b).

3. Mangelhafter Rohguß.

Die günstigste chemische Zusammensetzung des Temperrohrgusses soll hier nur soweit betrachtet werden, als der Gefügebau durch dieselbe beeinflusst wird. Es ist bekannt, daß der Siliziumgehalt so hoch wie möglich genommen wird, d. h. so hoch, daß keine Graphitausscheidung erfolgt. Denn einerseits wirkt das Silizium durchaus günstig auf die Gießbarkeit des Eisens und den späteren Temperprozeß, andererseits muß Graphitbildung streng vermieden werden, da sich der Graphit bei größerem Gehalt in Form dünner Plättchen ausscheidet, die den innigen Zusammenhang der Eisenkristalle auf einer größeren Fläche unterbrechen. Da diese Graphitplättchen auch während des Glühfrischens praktisch nicht entfernt werden, ist ein graphithaltiger Temperguß stets brüchig.

Hat sich in dem Rohguß nur wenig Graphit gebildet, so werden die Festigkeitseigenschaften der geglühten Ware nur mäßig beeinträchtigt, da sich dann der Graphit in punktförmigen, zerstreut liegenden Nesterchen abgeschieden hat, wie die Wiedergabe des natürlichen Bruchs eines wenig Graphit enthaltenden Rohgusses in Abb. 30 und 31 zeigt. Erfolgte dagegen im Rohguß eine größere Graphitabscheidung, so entstehen die schon erwähnten, sehr schädlichen Graphitplättchen (Abb. 32). Man erkennt, wie dieselben gleichzeitig keimbildend für die während des Glühens entstehende Temperkohle wirken, indem sich letztere sehr gern in Form kleiner Knötchen an den Graphit ansetzt.

Die genaue Entscheidung, ob ein getemperter Guß Graphit enthält oder nicht, kann manchmal

nicht ohne weiteres getroffen werden, da hin und wieder Tempergußstücke mit ganz normalem Siliziumgehalt schwarze graphitähnliche Adern aufweisen (Abb. 33), deren vereinzelt Auftreten im Gefüge gegen die Annahme spricht, daß es sich dabei um Graphit handelt. Da es auch kein chemisches Verfahren zur Trennung von Graphit und Temperkohle gibt, so muß es dahingestellt bleiben, ob sich derartige Abscheidungen im Rohguß oder erst während des Glühens gebildet haben.

Ein hoher Siliziumgehalt ist auch besonders günstig zur Vermeidung der sogenannten „schwarzen Stellen“, die ein Hauptübel für den Tempergießer bilden. Dies sind mehr oder weniger stark ausgebildete Schwindungshohlräume, sogenannte Lunker, an deren Wandungen häufig wohlausgebildete „Tannenbaumkriställchen“ aufwachsen. Abb. 34 veranschaulicht diese Erscheinung durch Wiedergabe der natürlichen Zerreißbruchfläche eines Probestabs, der infolge des Lunkers nur eine ganz geringe Zerreißfestigkeit aufgewiesen hatte. Die schwarze Farbe dieser Stellen entsteht schon im Rohguß dadurch, daß die Kristalle dunkle Anlauffarben erhalten. Während des Glühvorganges nehmen die schwarzen Stellen an Ausdehnung bedeutend zu, indem die oxydierenden Gase mit großer Leichtigkeit in diese porösen Zonen eindringen und hier rasch nicht nur den Kohlenstoff, sondern auch das Eisen oxydieren, wodurch eine große Menge dunkler Oxyde gebildet wird. Bei dem getemperten Material läßt daher die mikroskopische Untersuchung solcher schwarzer Stellen sehr viele Oxyde erkennen, z. T. in einer Anordnung, die den ursprünglich abgeschiedenen Tannenbaumkristallen entspricht (Abb. 35), während die Grundmasse stark entkohlt ist (Abb. 36).

Auf das Gefüge des Rohgusses übt weiterhin der Kohlenstoff einen starken Einfluß aus. Man ist bestrebt, diesen Gehalt so niedrig wie möglich zu halten, jedoch so, daß die Vergießbarkeit des Metalls und die Temperkohlebildung während des Glühprozesses nicht zu sehr erschwert wird. Beim Kuppelofenguß gelingt es jedoch kaum, den Kohlenstoffgehalt unter 3,2 % zu erhalten, während der Siemens-Martin- und Flammofenguß meist Gehalte von 2,8 bis 2,6 % aufweist. Im Gefüge macht sich dies dadurch bemerkbar, daß der Bruch des Rohgusses umso mehr Kristalle mit großen spiegelnden Flächen aufweist, je höher der Kohlenstoffgehalt ist (Abb. 37); in der Abb. ist der natürliche Bruch von a) Kuppelofen-, b) Tiegelofen-, c) Flammofen-, d) Elektroofenrohguß wiedergegeben. Wie aus Zahlentafel 1, in der die chemische Zusammensetzung dieser verschiedenen Rohgußstücke angegeben ist, hervorgeht, unterscheiden sich die verschiedenen Proben hauptsächlich nur durch den Kohlenstoffgehalt, der durch das betreffende Schmelzverfahren bedingt ist. Dementsprechend weist auch ihr Kleingefüge beträchtliche Abweichungen auf. Abb. 38 zeigt den Kuppelofenguß, in dessen Gefüge infolge seines hohen Kohlenstoffgehaltes neben häufigem Vorkommen von Ledeburit hauptsächlich große Mengen von hell erscheinendem Zementit auftreten, während

letzterer in den anderen Stücken (Abb. 39 bis 41), ihren niedrigeren Kohlenstoffgehalten entsprechend, einen immer kleineren Anteil am Gefügeaufbau nimmt und das Eutektikum bei der benutzten Vergrößerung schließlich nicht mehr zu erkennen ist. Vergl. hierzu auch Abb. 17, die das durch den Glühprozeß nicht veränderte Rohgußgefüge eines Stückes darstellt, das, aus dem Kuppelofen gegossen, in dem abgebildeten unzersetzten Kern den ursprünglich vorhandenen Gehalt von 3,50 % C noch besitzt.

Zahlentafel I.

	% Si	% Mn	% P	% S	% C
a) Kuppelofenguß	0,58	0,19	0,09	0,213	3,35
b) Tiegelofenguß	0,52	0,12	0,07	0,110	3,02
c) Flammofenguß	0,86	0,18	0,08	0,080	2,65
d) Elektroofenguß	0,92	0,16	0,07	0,064	2,35

Berücksichtigt man, daß der Kuppelofenguß neben seinem hohen Zementitgehalt stets auch einen hohen Schwefelgehalt aufweist, der an sich den Temperprozeß verlangsamt, so findet man bei Betrachtung der Gefügebilder leicht die Erklärung für die schon längst bekannte Tatsache, daß der Kuppelofenguß bei höherer Temperatur und während längerer Zeit geglüht werden muß als Flammofenguß, da eben bei letzterem lange nicht so viel Zementit zu zersetzen bzw. zu vergasen ist als bei ersterem. Der geringe Kohlenstoffgehalt des Flammofengusses ist für die Praxis auch deshalb besonders günstig, weil dann der Siliziumgehalt sehr hoch genommen werden kann, ohne daß Graphitausscheidung zu befürchten ist. So wurde z. B. bei Flammofenguß für Stücke mit etwa 15×40 mm Querschnitt ein Siliziumgehalt von etwa 1% angestrebt, ohne daß sich irgendwelche Graphitausscheidungen bemerkbar machten, sofern nur der Kohlenstoff (auf etwa 2,6% gehalten wurde.

Bei dem angeführten Elektrottemperguß wurde mit 2,35% die wirtschaftliche Niedrigstgrenze für Kohlenstoff wohl schon unterschritten, indem bei solchem Guß sehr leicht Gasblasen auftreten, wie sie auch das Stück d in Abb. 37 aufweist. Außerdem besitzt ein solches Eisen eine derart große Schwindung, daß die Ueberköpfe und Saugmasseln — trotz hohen Siliziumgehaltes — so groß gemacht werden müssen, daß das Ausbringen an guter Ware zu klein wird und die gießtechnischen Schwierigkeiten die Vorteile des kürzeren Glühens überwiegen.

Ueberhaupt laufen dünnere Stücke bei niedriggekohltem Eisen schlecht aus, indem ein „stumpfer Guß“ entsteht bzw. in den Gußstücken leicht sogenannte „Kaltschweißen“ auftreten; das sind Stellen, an denen das flüssige Eisen nach seiner Trennung durch einen Kern oder dgl. wieder zusammenstößt, wobei aber die gebildeten dünnen Oxydhäute infolge rascher Erstarrung nicht mehr aus dem Eisen entfernt werden, sondern eine mehr oder weniger deutliche Trennfuge verursachen. Eine solche Stelle ist in Abb. 42 wiedergegeben, wobei die dunklen Teile aus Oxyden, die kleinen kreisförmigen Einschlüsse aus Eisensulfiden bestehen.

Zusammenfassung.

An Hand von Lichtbildern wird im Zusammenhang mit seinen Festigkeitseigenschaften das Kleingefüge von gutem und minderwertigem Temperguß sowie des zugehörigen Rohgusses besprochen und besonders die Entstehung von „hautigen“ Temperguß erläutert.

(Die vorliegenden Untersuchungen wurden in der Materialprüfungsabteilung der Firma A. Stotz, Aktien-Gesellschaft, Stuttgart-Kornwestheim, ausgeführt; die sämtlichen besprochenen Stücke sind dem praktischen Betriebe entnommen und stammen nicht von Laboratoriumsversuchen.)

Die Steigerung der Gießleistung in Stahlwerken durch ununterbrochenes Gießen.

Von Ingenieur Hubert Hermanns in Berlin-Pankow.

Bei Erwägung der Möglichkeiten, die Erzeugung der Stahlwerke zu steigern, muß unter den gegebenen Verhältnissen die Errichtung neuer Stahlwerke wohl vorläufig ausscheiden: es kommt vielmehr vorwiegend darauf an, die vorhandenen Anlagen durch entsprechende Aenderungen und Erweiterungen besser ausnutzen zu können.

Es entbehrt nicht eines gewissen Wertes, zu verfolgen, wie die Einrichtungen zum Vergießen des in den Stahlwerken entfallenden Rohstahles stets in unmittelbarer Anlehnung an die Bedürfnisse, insbesondere an die jeweilige Höhe der Erzeugung des Stahlwerkes, sich entwickelten. Bei steigender Erzeugung mußten daher stets die Gießeinrichtungen entsprechende Aenderungen, Umbauten, Erweiterungen erfahren. Diese Entwicklung scheint naturgemäß, obgleich man dabei vielfach für verhältnis-

mäßig nicht hohe Erzeugungsziffern zu teuren Einrichtungen mit verwickeltem Betrieb zu greifen gezwungen war.

Bei der Verfolgung der Entwicklungslinie der Gießeinrichtungen in den Thomasstahlwerken kann man in der Hauptsache zwei Abschnitte unterscheiden: der feste, drehbare Gießkran, der später mehr und mehr lediglich als Uebergabekran für andere Gießvorrichtungen benutzt wird, und der fahrbare Gießwagen. Beide Gießarten wurden durch die grundsätzliche Aufstellung der Birnen bedingt. Der feste Schwenkkran war zum Vergießen der Erzeugung der ursprünglichen Bessemerschen Zweibirnen-Anordnung vollständig ausreichend. Schwierigkeiten stellten sich schon ein bei Einfügung einer dritten Birne. Und vollends bei Vergrößerung der Birneninhalte auf 15 t erwies sich der Schwenkkran

als ganz und gar unzureichend. Dazu kam noch, daß der Gießbetrieb in der Rundgrube vor den Birnen durch die jetzt in kürzeren Zwischenräumen entfallenden Schmelzungen empfindlich gestört wurde. Daraus ergab sich das Bestreben und die Notwendigkeit, den Gießbetrieb nach Möglichkeit räumlich vom Birnenplatz zu trennen.

Hierbei schlug man zwei verschiedene Wege ein, in beiden Fällen jedoch den vorhandenen Drehkran nur noch in der Hauptsache als Uebergabevorrichtung benutzend. Das angedeutete Ziel wurde in dem einen Falle, Abb. 1, nur unvollkommen erreicht, da man hierbei immer noch unter den Störungen durch den Auswurf der Birnen zu Beginn und Ende des Blasens mehr oder weniger zu leiden hatte, weil die zweite Rundgrube mit feststehendem Drehkran unmittelbar neben der zentralen Gießgrube angeordnet wurde. Die Gießpfanne mit dem Gießmittel wurde durch den Zentralkran dem neuen Gießkran übergeben.

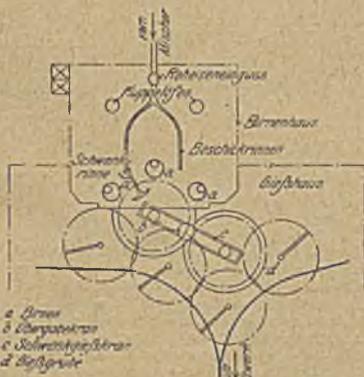


Abbildung 1.

Stahlwerksanlage mit runden Gießgruben.

Einwandfrei erscheint der in Abb. 2 dargestellte andere Weg, der in seinen Grundzügen von vielen Stahlwerken angewendet wurde. Radial zur zentralen Rundgrube wurde eine langgestreckte, gerade Gießgrube angelegt, die mit einem fahrbaren Dampfswagen ausgerüstet wurde. Namentlich hatte man bei dieser Anordnung die Möglichkeit, strahlenförmig von der mittleren Grube zwei oder erforderlichenfalls mehr Gruben vorzusehen. Nachteilig war hierbei lediglich, daß die Gießmannschaft vermehrt werden mußte. Man hatte aber in den zwei Gießwagen stets eine vollwertige Rücklage und war gegen Störungen weitgehend gesichert.

Eine grundsätzliche Umwälzung in den Anschauungen und dem Betrieb der Stahlwerke bedeutete die Aufstellung der Birnen in einer geraden Achse, nicht nur hinsichtlich der bedeutenden Steigerungsfähigkeit der Erzeugung durch Vermehrung der Birnen. Man war nunmehr auch in der Lage, mit dem Gießwagen an die Birnen heranzufahren und den flüssigen Stahl sofort aus dem Bereich der Birnen zu bringen (vgl. Abb. 3), ohne eines besonderen Zwischenmittels zu bedürfen. Freilich machten die erzeugten Stahlmengen die gleichzeitige Inbetriebhaltung von zwei Wagen erforderlich, die

wechselweise die entfallenden Stahlmengen zu vergießen hatten. In vielen Stahlwerken fügte man noch einen dritten Wagen als Ersatz bei Betriebsstörungen hinzu. Der wechselweise Betrieb der Wagen wurde durch Einschaltung einer Schiebepfanne zwischen der Gießhalle und dem Konverterhaus ermöglicht.

Es erscheint zweckmäßig, sich den Verlauf der Gießarbeiten im einzelnen klarzumachen, um die Schwächen dieser Betriebsart zu sehen und Mittel zu ihrer Abhilfe zu finden. Der eine der beiden Wagen fährt mit der gefüllten Pfanne über die mit dem leeren Wagen ausgefahrene Schiebepfanne in die Gießhalle. Nunmehr wird die Schiebepfanne

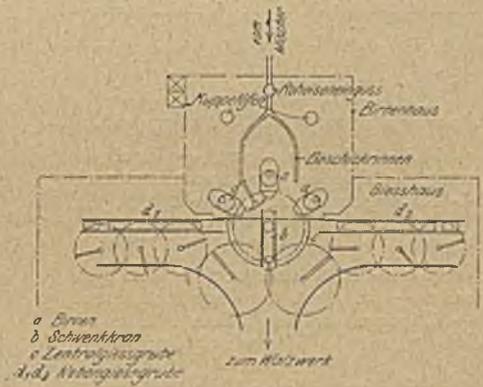


Abbildung 2. Stahlwerksanlage mit Rundgrube und gerader Gießgrube.

zurückgefahren, so daß der zweite Wagen die Birnen erreichen kann. Während der erste Wagen seinen Inhalt vergießt, wird die nächste Schmelzung von dem zweiten Wagen übernommen. Im Anschlusse an den Gießvorgang erfolgt das Auskippen der Pfannenschlacke in ein Schlackenloch oder einen ent-

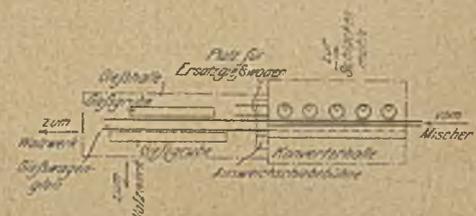


Abbildung 3. Stahlwerksanlage mit Birnenstellung in gleicher Achse.

sprechenden auswechselbaren oder fahrbaren Behälter. Der erste Wagen wird nunmehr auf die Schiebepfanne gefahren, durch diese seitlich verschoben und so für den zweiten Wagen mit der gefüllten Pfanne der Weg freigemacht. Das Auswechseln der Pfannen geschieht in der Regel in der Birnenhalle durch einen besonderen Pfannenkran.

Es geht aus den Darlegungen hervor, daß ein verhältnismäßig großer Teil der verfügbaren Zeit der reinen Gießarbeit entzogen wird. Bei ungestörtem Betriebe ergeben sich etwa folgende Zeiten für das Vergießen einer Schmelzung, angefangen mit dem Beginn der Fahrbewegung an den Birnen bis zur

Rückkehr der leeren Pfanne. Die mittlere Entfernung zwischen den Birnen und der Schiebebühne sei bei fünf Birnen mit 35 m, zwischen der Schiebebühne und der Gießstrecke zu 50 m, zwischen den Ausweichleisen der Schiebebühne zu 5,5 m angenommen, die Fahrgeschwindigkeit des Gießwagens mit 100 m/min, der Schiebebühne mit 20 m/min.

Fahrbewegung des Wagens zwischen Birnen und Gießstelle	
$\frac{60}{100} \cdot 85 = 51 +$ Beschleunigung + Verzögerung	60 sek
Vergießen der Schmelzung von 22 t = 10 min	600 „
Auskippen der Schlacke = 3 min	180 „
Fahrbewegung des Wagens mit der leeren Pfanne zwischen Gießstelle und Schiebebühne	
$\frac{60}{100} \cdot 50 = 30 +$ Beschleunigung + Verzögerung	40 „
Fahrbewegung der Schiebebühne	
$\frac{60}{20} \cdot 5,5 = 16,5 +$ Beschleunigung + Verzögerung + Abheben der Stromabnehmer + Entriegelung der Bühne	30 „
Rückbewegung der Schiebebühne	
$\frac{60}{20} \cdot 5,5 = 16,5 +$ Beschleunigung + Verzögerung + Einlegen der Stromabnehmer + Entriegelung der Bühne	30 „
Fahrbewegung des Wagens zwischen Schiebebühne und Birnen	
$\frac{60}{100} \cdot 35 = 21 +$ Beschleunigung + Verzögerung	30 „

Die Gesamtzeit für das Vergießen einer Schmelzung berechnet sich demnach zu 970 sek oder rund 16 min.

Naturgemäß ist dieser Wert im praktischen Betriebe im Durchschnitt nicht erreichbar, weil er stets durch Aufenthalte, wenn auch diese im einzelnen nur nach Sekunden zählen, und Störungen ungünstig beeinflusst wird. Da sich diese jedoch der rechnerischen Feststellung entziehen, so können sie in der zahlenmäßigen Aufstellung nicht berücksichtigt werden. Andererseits ist zu beachten, daß bei Wechselwagenbetrieb die angegebenen Werte für die Fahrbewegungen des Wagens zwischen Schiebebühne und Birnen und die Rückbewegung der Bühne eigentlich nur zur Hälfte eingesetzt werden dürfen, da hier eine Gleichzeitigkeit des Arbeitens beider Wagen vorliegt. Zum Teil wenigstens heben sich also die Rechenfehler gegenseitig auf, wenn auch die angegebene Gesamtzeit im allgemeinen noch zu günstig erscheint. Von den angegebenen 16 min Gesamtdauer werden also nur 10 min für die reine Gießarbeit ausgenutzt, während 6 min auf Neben- und Hilfsarbeiten entfallen. Es würde also, um eine gesteigerte Gießfähigkeit zu erreichen, notwendig sein, durch zweckentsprechende Maßnahmen diese Zeitverluste für die Gießarbeit auszunutzen.

Eine Lösung dieser Aufgabe schien mir nur durch Unterteilung der Gesamtarbeiten in reine Gießarbeit und Hilfsarbeiten und Uebertragung dieser beiden Arbeitsteile auf zwei getrennte Maschinen möglich, derart, daß die Gießmaschine ohne Unterbrechung zu gießen vermag. Hierin, in der Unterteilung der

Arbeit, womit eine Selbsttätigkeit des Gießbetriebes verbunden ist, liegt der Hauptgesichtspunkt, der bei der Beurteilung meines Verfahrens zum ununterbrochenen Gießen zu berücksichtigen ist¹⁾.

Die Arbeitsweise des Gießverfahrens ist in Abb. 4 dargestellt. Hierbei ist angenommen, daß die Abfuhr der Blöcke vom Stahlwerk nach dem Walzwerk

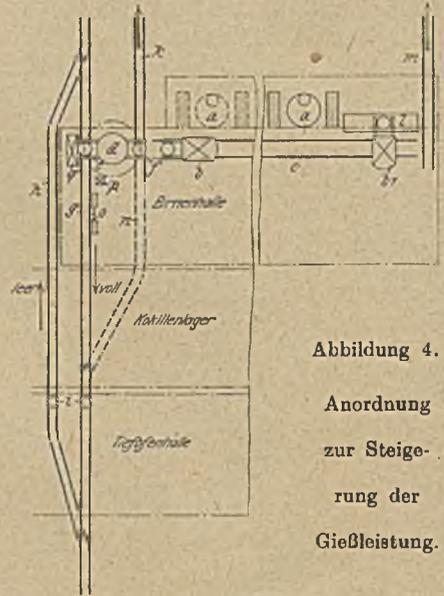


Abbildung 4.
Anordnung zur Steigerung der Gießleistung.

a = Birnen. b = Uebergabewagen. b₁ = Ersatz-Uebergabewagen. c = Gießwagengleis. d = Gießmaschine. e, f = Ausleger der Gießmaschine. g = Gießgleis. h = Leergleis. i = Stripper. k = Schlackenwagengleis. l = Ersatz-Gießgrube. m = Abfahrtsgleis der Ersatz-Gießgrube. n = Verschiebevorrichtung. p = Maschinistenstand. q = Gießtisch.

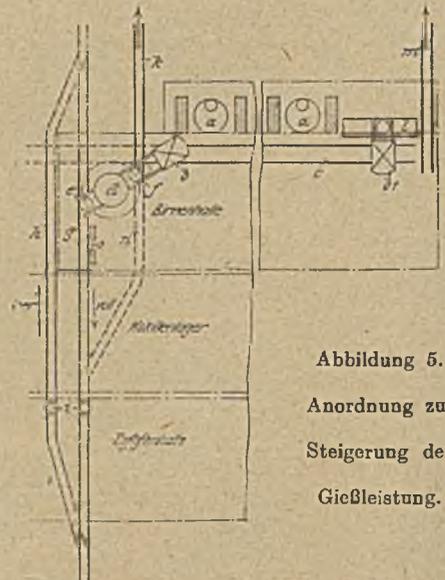


Abbildung 5.
Anordnung zur Steigerung der Gießleistung.

senkrecht zur Birnenachse erfolgt. Die Birnen a werden bedient durch den Uebergabewagen b, der ebenso wie der Ersatz-Uebergabewagen b₁ auf dem

¹⁾ Das Verfahren ist geschützt durch D. R. P. Nr. 307 985, Luxemb. Pat. Nr. 11 196. Weitere Patente sind nachgesucht in Oesterreich, Italien, Vereinigten Staaten von Amerika, Frankreich, Belgien.

bodenständigen Gleis c verkehrt. Der Hauptteil der Ausrüstung zur Durchführung des Verfahrens ist die ortsfeste, im vollen Kreise schwenkbare Gießmaschine d mit den beiden um 180° versetzten Ausleger e und f. Voraussetzung für die Erreichung der großen Gießleistung ist im allgemeinen die Anwendung des Wagengusses. Das Gießgleis g und das Leergleis h sind unter den festen Strippern i durchgeführt. Auf dem Gleis k werden die Pfannenschlacken abgefahren. Die Gießgrube 1 ist Ersatzgießgrube, die zum Vergießen von Sonderschmelzungen, zum Gießen in Gespannen usw. dient und bei etwaigen Störungen an der festen Gießmaschine die Aufrechterhaltung des Betriebes mit übernimmt. Auf dem Gleis m können die hier entfallenden Schlacken sowie auch die gegossenen Blöcke abgefahren werden. Das Gleis k ist, wie punktiert gezeichnet, um das Stück n verlängert und wird bei Störungen an der festen Gießmaschine als Notgießgleis benutzt unter Verwendung des Uebergabewagens b als Gießwagen. Die Verschiebung der Kokillenwagen wird durch die Vorrichtung o, die vom Maschinistenstand p aus gesteuert wird, bewirkt, während q den Gießtisch darstellt.

Der Betrieb vollzieht sich nun folgendermaßen: Die auf dem Ausleger e befindliche Pfanne wird vergossen. Währenddessen empfängt der leere Ausleger f von dem Uebergabewagen b die nächstfolgende Schmelzung. Nach Entleerung der Pfanne auf e wird die Gießmaschine d um 180° geschwenkt, so daß nunmehr die gefüllte Pfanne sich über dem Gießgleise g und die leere Pfanne über dem Schlackengleise k befindet. Mit dem Vergießen der neuen Schmelzung kann nun ohne Zeitverlust begonnen werden, vorausgesetzt, daß der Gießhebel schon vorher an der Pfanne angebracht worden ist. Die leere Pfanne wird nunmehr entschlackt und durch den Pfannenkran abgehoben, womit der Ausleger zum Empfang einer neuen Schmelzung ohne weiteres bereit ist. Praktisch wird also, abgesehen von dem nur wenige Sekunden beanspruchenden Schwenken der Pfanne, ein ununterbrochener Gießbetrieb gewährleistet.

Bei der dargestellten Anordnung, die die Arbeitsweise verständlich machen soll, ist nur das eine Ende des Gießwagengleises frei. Es ist aber zweckmäßig, beide Enden verfügbar zu halten. Nach der in Abb. 5 dargestellten Anordnung, die ebenfalls die Blöcke senkrecht zur Birnenachse abfährt, wird dieses Ziel erreicht. Die Achsen des Uebergabewagengleises und der Gießmaschine fallen hier nicht mehr zusammen, sondern stehen im Winkel zueinander. Durch Notschienen können die Gieß- und Schlackenabfuhr-Gleise überbrückt werden, so daß der Uebergabewagen im Notfall ausgefahren werden kann, ohne den Betrieb des Ersatzwagens zu behindern. Dieser Ersatzwagen wird erforderlichenfalls nach dem anderen Ende des Gleises ausgefahren.

Liegt die Abfuhr der Blöcke parallel zur Birnenachse, wie in Abb. 6 gezeigt, so ergeben sich noch günstigere Verhältnisse, da hierbei die beiden Gleisenden ohne irgendwelche Hilfseinrichtungen freiliegen. Die Buchstabenbezeichnungen entsprechen

der Abb. 4. Immer sind die örtlichen Verhältnisse dafür maßgebend, welche grundsätzliche Anordnung gewählt wird. In der Hauptsache wird durch den Erbauer zu bestimmen sein, welche Lösung sich für den gegebenen Betrieb als am vorteilhaftesten darstellt. Hier sollten nur einige Möglichkeiten grundsätzlich besprochen werden.

Von befreundeter fachmännischer Seite wurde hinsichtlich der Anwendbarkeit meines Verfahrens der Ansicht Ausdruck gegeben, daß die erwarteten Vorteile nur bei neu zu errichtenden Stahlwerken erreichbar wären. Demgegenüber weise ich darauf hin, daß gerade der Hauptvorteil des Verfahrens darin liegt, daß vorhandene Stahlwerke mit verhältnismäßig geringen Kosten sich auf das Verfahren zum ununterbrochenen Gießen einrichten können. Zwar können unter den derzeitigen Verhältnissen irgendwie zuverlässige Angaben in bezug auf diese Kosten nicht gemacht werden; jedoch können diese von den einzelnen Betrieben für ihren Fall leicht aufgestellt werden.

Es sei angenommen, daß ein Thomasstahlwerk mit fünf im Betriebe befindlichen Birnen sich auf das neue Verfahren einrichten will. Als grundsätz-



Abbildung 6.

Anordnung zur Steigerung der Gießleistung.

liche Anordnung des Stahlwerkes sei die nach Abb. 4 zugrunde gelegt. Es schließt sich also nach der einen Seite an das Birnenhaus die Gießhalle an, deren Länge 80 m betrage. Die mittlere Entfernung zwischen den Birnen wird mit 10 m angenommen.

Durch Hinzufügung zweier Birnen nach der Gießhalle hin werden also von der Gießhalle 20 m in Anspruch genommen. Natürlich muß die Gießhalle entsprechende Umbauten erfahren, insbesondere muß die Eisenkonstruktion zum Teil ersetzt, zum Teil verstärkt werden. Diese Umbauten lassen sich aber ohne Betriebsstörungen vornehmen. Die vorhandenen Gießwagen, die später ohne weiteres als Uebergabewagen arbeiten können, werden durch die Umbauten nicht berührt.

Von den für die Gießhalle verbleibenden 60 m Länge entfallen etwa 10 m auf die Aufstellung der festen Gießmaschine. Die Länge der Ersatz-Gießgrube ist nach besonderen Verhältnissen zu bemessen. In keinem Falle dürfte sie aber 25 m überschreiten. Wird jedoch, was ohne weiteres angängig erscheint, die Ersatz-Gießgrube in zwei Gruben, je eine zu beiden Seiten des Uebergabewagengleises, unterteilt, so würde man mit der Hälfte dieser Länge auskommen. In jedem Falle wird aber ein beträchtlicher Teil

der Gießhalle für andere Zwecke verfügbar, sei es als Kokillenlager, sei es zum Aufschlagen kalter Blöcke oder für ähnliche Zwecke.

Das Verfahren zum ununterbrochenen Gießen ist mit der behandelten Ausrüstung zwar nicht ohne weiteres anwendbar, wenn der größte Teil oder die ganze Erzeugung in Gespannen von unten gegossen wird. Eine Lösung dieser Aufgabe sehe ich in der Anwendung eines Rollganges oder eines Wandertisches zur Beförderung der Gespannplatten.

Weitere Lösungsmöglichkeiten in Thomasstahlwerken ergeben sich in der Weise, daß vor den Birnen ein gemeinsamer, fahrbarer Uebergabewagen vorgesehen wird, der die gefüllte Pfanne einem Laufkran übergibt. Dieser stellt seinerseits die Verbindung mit der Gießmaschine her. Auch könnte man daran denken, in diesem Falle die Gießpfanne als Dauergießpfanne arbeiten zu lassen. Die das Gießmittel heranbringende Transportpfanne würde dann in die Gießpfanne ausgekippt. Als Nebenwirkung würde sich bei dieser Arbeitsweise wohl noch ein günstiger Einfluß auf die Entschwefelung des Stahles in der Pfanne ergeben.

Auch ist es nicht unbedingt notwendig, die Gießmaschine ortsfest auszubilden. Beispielsweise würde man in bestehenden Stahlwerken mit drei Gießwagen den einen der Wagen als Gießmaschine, die beiden anderen als Uebergabewagen benutzen können.

Man ersieht hieraus, daß die Lösungsmöglichkeiten bei dem angegebenen Verfahren zum ununterbrochenen Gießen sehr zahlreich sind und den Verhältnissen jedes Einzelfalles Rechnung zu tragen vermögen. Zum Teil handelt es sich ja zwar um Lösungen, über die Erfahrungsgrundlagen noch nicht vorhanden sind. Es muß der Beurteilung der deutschen Stahlwerker überlassen bleiben, ob alle von mir angegebenen Wege sich als gangbar erweisen.

Martinstahlwerke mit entsprechend großer Erzeugung würden in ähnlicher Weise wie Thomasstahlwerke arbeiten. Nur tritt hier in der Regel an die Stelle des Uebergabewagens der Uebergabekran, der den Stahl von den Öfen zur Gießmaschine bringt, die Pfanne in den leeren Ausleger einhängt, die leere Pfanne heraushebt und zum Pfannenplatz bringt.

Aus den bisherigen Erörterungen ergibt sich schon, in welchem Umfange maschinelle Einrichtungen für die Durchführung des Verfahrens zum ununterbrochenen Gießen in Frage kommen. Bei der Durchbildung der Maschinen sind neue Aufgaben nicht zu lösen, so daß man sich auf die bisherigen Erfahrungen stützen kann. Die Uebergabewagen entsprechen im großen und ganzen den bisher benutzten Gießwagen. Ich erwähnte ja schon, daß vorhandene Gießwagen ohne weiteres als Uebergabewagen benutzt werden können. Geringe Aenderungen erfordert höchstens der vordere Teil des Auslegers, um das Hinüberziehen der Pfanne auf den Ausleger der festen Gießmaschine zu ermöglichen.

Die feste Gießmaschine muß im vollen Kreise schwenkbar sein und Einrichtungen zum Pfannenkippen und zum Hinüberziehen der Pfanne besitzen.

Eine Bewegung der Pfanne in senkrechter Richtung kommt hier nicht in Frage. Schwierige bauliche Aufgaben ergeben sich also auch bei der festen Gießmaschine nicht. Die Triebwerke werden zweckmäßig in einem mittleren Aufbau zwischen den beiden Auslegern angeordnet und können hier leicht überwacht, geschmiert und instandgesetzt werden. Auch sind sie den Einwirkungen von Staub und Schmutz sowie der Strahlungshitze entzogen. Das Maschinenhaus ist gleichzeitig der Stand für den Maschinisten, der nach allen Seiten ungehinderte Ausschau hat.

Die Leistungsfähigkeit bei Anwendung des Verfahrens ergibt sich schon aus der obigen Zahlenreihe über die Gießzeiten. Es wurde dabei eine reine Gießzeit von 10 min angenommen. Um kürzere Aufenthalte zu berücksichtigen, sei die Gießzeit jedoch mit 12 min für jede Schmelzung eingesetzt. Es würden also bei ungestörter Stahlzufuhr auf der Gießmaschine fünf Schmelzungen von je 22 t Gewicht i. d. st vergossen werden oder 60 Schmelzungen in 12 st. Es würde sich dabei eine Gießleistung von 1320 t/12 st ergeben. Diese Leistung dürfte unter allen Umständen erreichbar sein, sich aber wahrscheinlich nach Einarbeitung der Mannschaft noch günstiger stellen.

Endlich möchte ich noch darauf hinweisen, daß auch erhebliche Lohnersparnisse sich bei Benutzung des Verfahrens zum ununterbrochenen Gießen erzielen lassen. Diese würden schon dann gegeben sein, wenn die gleiche Arbeiterzahl wie bisher erforderlich wäre, da auf die erhöhte Erzeugung ein geringerer Lohnbetrag je t Rohstahl entfallen würde. Tatsächlich würde aber der Gießbetrieb mit weniger Arbeitern durchgeführt werden können. Es würden erforderlich sein:

für Steuerung der Uebergabewagen und der Gießmaschine	3 Mann
1 Anweiser und Bedienungsmann für die Pfanne beim Abstechen an der Birne und bei der Uebergabe an die Gießmaschine. 1
für Entschlackung und Pfannenwechsel . . . 1
für das Gießen	1 ..
für die Bedienung der Verschiebemaschine für die Kokillenwagenzüge	1 ..
zusammen 7 Mann	

Gegenüber den bisherigen Arbeitsverfahren, die in den einzelnen Werken sehr verschieden sind, würde sich wohl überall eine beträchtliche Verminderung der Gießmannschaft ergeben. Natürlich kann die Höhe dieser Ersparnis nur von Fall zu Fall bestimmt werden.

Schließlich mag noch bemerkt werden, daß ja an sich die Schiebebühne keinen unvermeidlichen Bestandteil einer Gießanlage darstellt, auf den auch bei der derzeitigen Lösung des Gießbetriebes nicht verzichtet werden könnte. Immerhin ist die Gießfrage in manchen Stahlwerken mit Hilfe der Schiebebühne verhältnismäßig glücklich gelöst worden. Aber auch dort, wo der Gießbetrieb sich unter Ausschaltung der Schiebebühne vollzieht, bleibt immer unter allen Umständen der Pendelbetrieb bestehen. Diesen auszuschalten, erschien mir bei der Durchbildung meines Verfahrens notwendig, wenn man zu höheren Gießleistungen kommen will.

Zusammenfassung.

Das Verfahren zum ununterbrochenen Gießen gewährleistet folgende Vorteile:

1. Durch Unterteilung der Gesamtgießarbeiten in reine Gießarbeit und Hilfsarbeiten und Uebertragung dieser beiden Arbeitszweige auf zwei getrennte Maschinen werden die sonst unvermeidlichen Zeitverluste vermieden und so die höchst erreichbare Gießleistung sichergestellt. Durch diese Maßnahme können rund 60 Schmelzungen von je 22 t Stahlgewicht, entsprechend einer Stahlmenge von 1320 t, in 12 st anstandslos vergossen werden.
2. Durch die weitestgehende Selbsttätigkeit des Gießbetriebes wird die Gießmannschaft auf sieben

Mann verringert und eine von den besonderen Verhältnissen des Einzelfalles bedingte Lohnersparnis erzielt.

3. Schiebebühnen und sonstige Einrichtungen zur Querbewegung der Gießwagen mit den Pfannen kommen in Fortfall; dadurch werden nicht nur Ersparnisse an Anlagekosten und Raum erreicht, sondern auch eine Gefahrenquelle ausgeschaltet.
4. Die Gießhallen können bedeutend kleiner gehalten werden. Bei bestehenden Stahlwerken kann der so freiwerdende Bodenraum zu anderen Zwecken ausgenutzt werden. Bei neuen Anlagen werden die Anlagekosten entsprechend geringer.

Amtlicher Tätigkeitsbericht der Zentralstelle der Ausfuhrbewilligungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse in Berlin.¹⁾

II. Die Ueberwachung des Verbleibs der Ausfuhrwaren im neutralen Ausland während des Krieges.

Seit dem Jahre 1917 wird die deutsche Eisen- und Stahlindustrie wegen ihrer Ausfuhrpolitik während des Krieges aufs schärfste angegriffen. Man wirft ihr vor, ihre „Vertrauensstellen“, denen das Reichsamt des Innern allzu vertrauensselig selbst die Ueberwachung der Ausfuhr übertragen habe, hätten dieses Vertrauen aufs ärgste mißbraucht. Die Eisen- und Stahlindustrie habe während des Krieges die Ausfuhr gepflegt, um riesige Valutagewinne in vorteilhaften Auslandsgeschäften zu machen und die Ausfuhr derart gesteigert, daß selbst in schweren, entscheidenden Kriegslagen unser Heer in die größte Bedrängnis geraten sei. Eisen und Stahl sei in großen Mengen über das neutrale Ausland in Feindeshand gekommen und habe die feindliche Kriegführung gestärkt. Ja, man hat behauptet, infolge der Ausfuhrpolitik der deutschen Eisen- und Stahlindustrie seien deutsche Soldaten mit deutschem Stahl erschossen worden.

Die nachfolgenden Darlegungen werden zeigen, wie wenig Glauben diese Vorwürfe verdienen, wie wenig sie einer vorurteilsfreien Prüfung standhalten. Vielleicht tragen sie dazu bei, daß die Angriffe endlich verstummen.

Drei Fragen sollen im folgenden untersucht werden. 1. War die deutsche Ausfuhr auch im Kriege notwendig? 2. Inwieweit bestand tatsächlich die Gefahr der Weiterverschiebung in Feindesland? 3. Welche Maßnahmen wurden getroffen, um im Einvernehmen mit den Neutralen diese Gefahr nach Möglichkeit zu beseitigen und den Verbleib der deutschen Ausfuhr in neutralen Ländern sicherzustellen?

Die deutsche Eisenindustrie befand sich während der ersten Kriegszeit in schwieriger Lage. Die tausend Fäden, welche sie mit dem Weltmarkt im Frieden verbanden, waren mit einem Male durchschnitten, und nur die wenigen angrenzenden neutralen Länder standen ihr offen. Wollte man die Verbindung mit

dem Ausland nicht ganz verlieren, so mußten die neutralen Märkte auch weiterhin berücksichtigt werden. Aber nicht nur die Sorge um den Verlust des Weltmarktes, sondern auch um die Aufrechterhaltung der Betriebe und damit um die Beschäftigung der Arbeiterschaft zwangen die Industrie, das Ausfuhrgeschäft nicht ganz zu vernachlässigen, denn die Inlandsaufträge genügten begrifflicherweise während der ersten Kriegszeit hierfür bei weitem nicht. Wer konnte in den ersten Kriegszeiten voraussehen, wie es sich später entwickeln würde? Aber selbst dann hätten die Regierung und die Industrie sich zu der Frage der Ausfuhr schwerlich viel anders stellen können, als sie es getan haben. Es blieb nur die Wahl, entweder die Eisenausfuhr ganz zu sperren, eine Maßnahme, welche vielfach von militärischer Seite gefordert wurde, oder aber nur die kriegswichtigen Erzeugnisse zurückzuhalten und im übrigen eine den berechtigten Forderungen der deutschen Volkswirtschaft und dem neutralen Bedarf Rechnung tragende Ausfuhr unter amtlicher Aufsicht zuzulassen. Nach Lage der Dinge konnte sich die Regierung nur für die letztere Lösung entscheiden. Hierdurch wurden die Belange der Landesverteidigung gewahrt, zugleich aber fanden Werke und Arbeiterschaft Beschäftigung, und durch die Ausfuhr wurden Gegenwerte gegenüber der beträchtlichen Einfuhr aus den neutralen Ländern geschaffen. Was dabei wirklich kriegswichtig war und was nicht, konnte naturgemäß nur nach der jeweiligen Uebersicht und Kenntnis der Verhältnisse beurteilt werden. Den erst viel später neu in die Erscheinung tretenden Eisenhagel der Schlachten hat damals wohl niemand vorausgesehen. Hätte man die deutsche Ausfuhr ganz gesperrt oder auf ein Mindestmaß beschränkt, so würde die Verschuldung an das neutrale Ausland während des Krieges noch viel größeren Umfang angenommen haben: denn die deutsche Einfuhr aus den neutralen Ländern war ganz erheblich.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1919, 5. Juni, S. 627/32.

Hinzu kam, daß die eisenhungrigen kleinen Länder vielfach die Belieferung Deutschlands von der Zufuhr deutschen Eisens abhängig machten, und daß häufig nur auf diesem Wege andere, für die deutsche Kriegswirtschaft wichtige Erzeugnisse erlangt werden konnten. Welche politische Bedeutung die Ausfuhr von Eisen nach den neutralen Ländern im Kriege zeitweilig annahm, beweist die Tatsache, daß die Lieferungen der deutschen Werke nach dem Ausland seit Herbst 1916 als kriegswichtige dringliche Lieferungen von der Behörde erklärt und zeitweise sogar von ihr für wichtiger gehalten wurden, als die Lieferungen von Kriegsbedarf an das deutsche Heer. Nach der Schweiz wurde im Frühjahr 1917 die Ausfuhr der meisten Eisenerzeugnisse vorübergehend sogar ganz freigegeben, obwohl damals, zur Zeit des Hindenburgprogramms, der Heeresbedarf einen bis dahin ungeahnten Umfang erreicht hatte.

Die Zentralstelle sah sich damals veranlaßt, ein Rundschreiben zu versenden, aus dem folgende Stelle wiedergegeben sei:

Am 27. Januar 1917 ist uns vom Kriegsamt die Mitteilung geworden, daß nach erneutem Befehl von Allerhöchster Stelle unter allen Umständen dahin gewirkt werden muß, daß der Schweiz die zugesagte Eisen- und Stahlmenge geliefert wird. Daher ist zur Erleichterung der Ausfuhr die Grenze geöffnet worden für fast sämtliche Erzeugnisse der Großeisen- und Stahlwarenindustrie mit Ausnahme der Bleche bis zu 5 mm Stärke, ferner von Weißblech sowie von Walzdraht und Draht aller Art.

War die Notwendigkeit der deutschen Eisenausfuhr während des Krieges unzweifelhaft erwiesen, so konnte es nur Aufgabe der Regierung sein, durch Schaffung eines geeigneten Ueberwachungsdienstes die Belange der Landesverteidigung zu wahren. Die Gefahr, daß trotzdem manche Erzeugnisse in das feindliche Lager weiterverschoben wurden, konnte dabei zwar nicht ganz ausgeschaltet, wohl aber auf ein geringes Maß eingeschränkt werden. Um das zu erreichen, bedurfte es nicht nur einer Ausfuhrkontrolle vor Ueberschreitung der deutschen Zollgrenze, sondern, wie im Folgenden näher zu zeigen sein wird, auch eines ausgedehnten Ueberwachungsdienstes in den einzelnen neutralen Ländern.

Schon bald nach Kriegsausbruch machten sich Versuche neutraler Firmen bemerkbar, auf mehr oder weniger durchsichtige Weise deutsches Eisen für feindliche Länder aufzukaufen. Hiergegen mußte sich die deutsche Industrie zunächst selbst schützen. Durch Rundschreiben und vertrauliche Mitteilungen ließen die einzelnen Verbände der Eisenindustrie Warnungen an ihre Mitglieder ergehen.

Die Zentralstelle der Ausfuhrbewilligungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse machte durch ihr Rundschreiben vom 4. Januar 1915 „Achtet auf verdächtige Bestellungen“ ebenfalls auf diese zweifelhaften Käufe neutraler Firmen aufmerksam und sandte auch in der Folge mehrfach ähnliche Rundschreiben an die Ausfuhrfirmen. Zugleich wurden die Ausfuhrfirmen aufgefordert, der Zentralstelle alle von ihnen gemachten ähnlichen Beobachtungen mitzuteilen. Hierdurch wurde der Grundstein gelegt zu der allmählich sich ausbauenden „Liste der Verdächtigen“, in welcher

alle in obiger Hinsicht verdächtigen neutralen Firmen verzeichnet wurden.

Auch die eigentliche Verbleibsnachprüfung in den neutralen Ländern ging zunächst von der Industrie selbst aus. Vor allem hatte der Stahlwerksverband Anfang 1915 seine sämtlichen Vertreter im neutralen Ausland angewiesen, sich von den neutralen Abnehmern eine „Erklärung“ des Inhalts zu verschaffen, daß eine Versorgung des Deutschland feindlichen Auslandes mit deutschem Eisen und Stahl unter allen Umständen ausgeschlossen bleiben, daß die sämtlichen Lieferungen weder unmittelbar noch mittelbar Verwendung im feindlichen Ausland finden, daß dieselben vielmehr zum ausschließlichen Verbrauch im neutralen Bezugslande verbleiben sollten.

Das Beispiel des Stahlwerksverbandes fand allmählich Nachahmung bei vielen größeren Werken. Später griffen die Behörden den Gedanken auf und machten die Beibringung einer „Verbleibserklärung“ seitens der neutralen Empfänger für alle wichtigen Erzeugnisse zur Vorschrift. Diese Erklärungen mußten von öffentlichen Körperschaften des betreffenden neutralen Staates, von deutschen Konsulaten oder später meist von Körperschaften der Industrie in jenen Ländern beglaubigt werden. In den Verbleibserklärungen behielten sich die deutschen Lieferer meist das Recht der Bücherdurchsicht vor, die allerdings in vielen Fällen nicht ausgeübt werden konnte, so daß eine unbedingte Gewißheit über den Verbleib der Waren nicht immer bestand. Am ehesten war sie bei den von den großen Verkaufsverbänden der eisenschaffenden Industrie gelieferten Waren gegeben. Denn diese Verbände hatten einen besser eingespielten Auendienst, der die Ueberwachung leichter ermöglichte und vor allem die Vertrauenswürdigkeit der neutralen Geschäftswelt besser beurteilen konnte, als die meisten deutschen Einzelfirmen.

Begreiflicherweise rief die Bestimmung der Bücherprüfung durch deutsche Firmen einen lebhaften Widerstand in der neutralen Geschäftswelt hervor. Es war daher neutralerseite wie deutscherseite das Bestreben sowohl der Behörden wie der verlässlichen Kaufmannschaft, sobald als möglich eine beide Teile befriedigendere Lösung zu finden. Deutschland wollte gern den Bedürfnissen der neutralen Länder nach deutschem Eisen soweit als möglich Rechnung tragen, und die Neutralen wollten den Deutschen die Gewißheit geben, daß die von ihnen gelieferten Erzeugnisse nicht in Feindeshand gerieten. Die Verhandlungen zwischen den deutschen Behörden und den neutralen Industrie- und Handelskörperschaften führten schließlich dahin, daß die betreffenden Körperschaften selbst die Gewähr für den Verbleib der aus Deutschland bezogenen Waren übernahmen, soweit die Bestellungen oder andere Urkunden von ihnen beglaubigt wurden. Die Kontrolle wurde entweder von der betreffenden Körperschaft selbst oder, soweit solche vorhanden waren, von Vertrauensleuten der deutschen Behörden ausgeübt, so daß die Bücherprüfung durch Beauftragte des Lieferanten in Fortfall kam. Die betreffenden Körperschaften gaben ihr „Visum“ in der Regel

nur dann, wenn die nachsuchenden Firmen einen „Verpflichtungsschein“ unterschrieben, der mit geringeren Abweichungen dem nachstehend wiedergegebenen, in Holland üblichen, entspricht:

Verpflichtungserklärung.

Die Firma in verpflichtet sich damit, daß die von der Firma in gekauften Waren, und zwar:

1. Preis/Wert bestimmt zur Verwendung bei lediglich zu diesen Zwecken Verwendung finden werden.

Sie verpflichtet sich, daß diese Waren weder direkt noch indirekt, auch nicht Erzeugnisse, welche aus ihnen oder unter ihrer Verwendung hergestellt werden,

- a) nach einem mit Deutschland oder einem seiner Verbündeten im Kriegszustande befindlichen Staate oder an einen Angehörigen desselben,
- b) an die in der deutschen Sperrliste aufgeführten Personen,
- c) an Personen verkauft oder abgesetzt werden, von denen bekannt ist oder angenommen werden muß, daß sie beabsichtigen, dieselben den zu a) oder b) bemerkten Zwecken zuzuführen.

Sie verpflichtet sich ferner, daß, falls die Waren bei der Herstellung, Reparatur oder Ausrüstung von Schiffen Verwendung finden, diese Schiffe weder direkt noch indirekt zur Ausführung von Lieferungen oder Transporten für das deutschfeindliche Ausland dienen.

Es wird auch die Verpflichtung übernommen, bei der Weiterveräußerung der Ware — auch nach deren Verarbeitung — oder der genannten Erzeugnisse eine gleichlautende Erklärung von dem jeweiligen Abnehmer zeichnen zu lassen.

Ueber den Verbleib bzw. über die erfolgte Verwendung wird sie dem Beauftragten des Kriegsamtens im Haag bzw. den von demselben bevollmächtigten oder beauftragten Personen bzw. deren Vertreter, jederzeit alle einschlägigen Bücher und Unterlagen zur Verfügung stellen sowie in gegebenen Fällen die Ueberwachung der Ware gestatten.

Für jeden Fall der Zuwiderhandlung gegen die vorstehenden Bestimmungen verpflichtet sie sich, auf erste Anforderung eine Konventionalstrafe in doppelter Höhe des genannten Kaufpreises bzw. -wertes, zum mindesten in Höhe von 500 Gulden, an den Beauftragten des Kriegsamtens zu zahlen zwecks Verwendung für das deutsche Rote Kreuz. Auf Veranlassung desselben verpflichtet sie sich auch, für evtl. Ansprüche eine Bankgarantie in Deutschland in Höhe genannter Konventionalstrafe zu leisten.

(Ort und Tag)

(Unterschrift)

Eine wesentliche Verschärfung erfuhr die Ueberwachung in den neutralen Ländern, als im Herbst 1916 die deutsche Ausfuhr infolge des Hindenburgprogramms kontingentiert wurde. Da die Neutralen nunmehr nur einen Teil ihrer bisherigen Bezüge an deutschem Eisen erhielten, schenkten sie dem Verbleib der deutschen Erzeugnisse in ihren Ländern noch größere Aufmerksamkeit als bisher. Es ergab sich von selbst, daß sie behördlicherseits für eine angemessene Verteilung der aus Deutschland erhaltenen Mengen Sorge tragen mußten, und dieser Verteilungsdienst hatte natürlich wiederum eine leichte Ueberwachung über den Verbleib im Gefolge. Es wurden um diese Zeit in fast allen neutralen Ländern „Eisenzentralen“ gegründet, welche als Hauptaufgabe die Verteilung des deutschen Eisens zur Aufgabe hatten. Die Eisenzentralen stellten im Rahmen der von Deutschland festgesetzten Kontingente sogenannte

„Bestellscheine“ an die einzelnen neutralen Firmen aus, welche den Ausfuhranträgen der deutschen Antragsteller beigefügt werden mußten. Sonst gab es keine Bezugsbewilligungen. Die Bezieher der Bestellscheine mußten sich durch „Verpflichtungserklärungen“ zur Verwendung des zu beziehenden deutschen Eisens in ihrem Heimatland verpflichten und sich einer Kontrolle unterwerfen. Die Kontrolle selbst wurde entweder von einer seitens der Eisenzentrale beauftragten Stelle oder von anderen, von den deutschen Behörden zu diesem Zweck angestellten Personen vorgenommen.

Wenn sich auch die Entwicklung dieser Ueberwachungseinrichtungen in großen Linien für alle neutralen Länder in ziemlich gleicher Weise vollzogen hat, so ergaben doch die in den einzelnen Staaten verschieden liegenden Verhältnisse geringere oder größere Abweichungen.

In der Schweiz bestanden bis zum Beginn des Jahres 1915 keine besonderen Einrichtungen für die Ueberwachung des dorthin ausgeführten Eisens. Die deutschen Behörden begnügten sich mit den beglaubigten eidesstattlichen Versicherungen der Warenempfänger, daß die Erzeugnisse in der Schweiz verblieben. Erst im Laufe des Jahres 1915 nahmen die Verhandlungen mit der Schweiz hinsichtlich der Ueberwachung der Ausfuhr eine festere Gestalt an. Zwischen der Schweizer und der deutschen Regierung wurde ein Einvernehmen über die Verwendung der aus Deutschland in die Schweiz eingeführten Rohstoffe, Halb- und Fertigwaren erzielt, demzufolge der Schweizer Bundesrat einen Treuhänder zu bezeichnen hatte, der die Erfüllung der vereinbarten Bedingungen überwachen sollte. Es wurde die „Treuhandstelle Zürich für Einfuhr deutscher und österreichisch-ungarischer Waren in die Schweiz“ als Abteilung des Eidgenössischen politischen Departements gegründet, deren Aufgabe darin bestand, zu ermitteln und zu entscheiden, ob Gewähr dafür vorlag, daß die an die Bewilligung zur Einfuhr geknüpften Bedingungen vom Einführenden erfüllt wurden.

Die Art der Ueberwachung wurde durch ein Rundschreiben der Treuhandstelle wie folgt angegeben:

Die Ausfuhrbewilligung wird von der Deutschen Gesandtschaft in Bern der Treuhandstelle übermittelt. Der Importeur hat dieser danach zunächst die Originalfaktur für die in der Ausfuhrbewilligung bezeichneten Sendungen zuzuschicken. Weiter hat er eine Bankverpflichtung einzureichen, in der eine Bank das Versprechen abgibt, den Betrag der Faktur einzuzahlen. Daraufhin ordnet die Treuhandstelle eine Untersuchung an, ob Gewähr für die Erfüllung der von deutscher Seite gestellten Bedingungen besteht, deren hauptsächlichste die ist, daß die Waren in der Schweiz verbleiben müssen. Der mit der Untersuchung betraute Sachverständige wird dann die notwendigen Aufschlüsse einholen, nötigenfalls von Büchern Einsicht nehmen oder Lager- und Betriebsstätten besichtigen, damit er sich Rechenschaft darüber geben kann, ob und

wieweit die Ware, die in der Ausfuhrbewilligung genannt ist, eine den dort festgesetzten Bedingungen entsprechende Verwendung finden wird. Wenn der Entscheid bejahend ausfällt, wird die Ausfuhrbewilligung dem Bewerber zugestellt. Im anderen Fall geht sie an die deutsche Gesandtschaft in Bern zurück, womit dann die Angelegenheit für die Treuhandstelle bis auf weiteres erledigt ist.

Die Treuhandstelle war zugleich die ausführende Stelle der der deutschen Gesandtschaft in Bern angegliederten „Handelskontrolle“. Die Hauptaufgabe dieser Handelskontrolle bestand darin, mit den einzelnen Schweizer Firmen „Garantieverträge“ abzuschließen, durch welche die Firmen sich der Prüfung über den Verbleib der von ihnen bezogenen deutschen Waren durch die Deutsche Gesandtschaft unterwarfen. Im einzelnen verpflichteten sie sich, 1. keine Erzeugnisse, die sie aus Deutschland bezogen hatten, unseren Feinden zuzuführen, 2. keine Waren, die sie aus von Deutschland bezogenen Erzeugnissen herstellten, an das feindliche Ausland weiterzuliefern, 3. eine Ausnahme von dieser Verpflichtung nur dann zu machen, wenn sie von der deutschen Gesandtschaft eine besondere Erlaubnis hatten und wenn sich besonders Gegenlieferungen erzielen ließen. Diejenigen Firmen, welche keine Garantieverträge abschließen wollten, wurden auf die „Liste der gesperrten Firmen“ gesetzt und nicht beliefert. Diese Ueberwachungsmaßnahmen erstreckten sich auf alle Erzeugnisse, deren Ausfuhr aus Deutschland verboten war. Bei Erzeugnissen, deren Ausfuhr wegen ihrer Harmlosigkeit nicht verboten war, verblieb es, wenn es sich nicht um ganz belanglose Waren handelte, bei den eidesstattlichen Verbleibserklärungen der Schweizer Firmen gegenüber dem deutschen Lieferer, eine Einrichtung, die hinsichtlich der ausfuhrverbotenen Waren ganz in Wegfall kam.

Ein weiteres Glied in dem Ueberwachungsdienst über die nach der Schweiz ausgeführten deutschen Erzeugnisse entstand im Herbst 1916 infolge der Ausfuhrkontingentierung. Es wurde vorgesehen in dem deutsch-schweizerischen Handelsabkommen vom 2. September 1916, § 2, und bestand in der „Schweizerischen Zentralstelle für den Bezug von Stahl und Eisen aus Deutschland“ (Eisenzentrale). Die Eisenzentrale hatte die Aufgabe, den schweizerischen Bedarf an deutschem Eisen und Stahl nach Art, Menge und Sorten zu ermitteln und während der Dauer des Krieges die richtige Verteilung der aus Deutschland eingeführten Eisen- und Stahlerzeugnisse zum Wohle der schweizerischen Volkswirtschaft zu regeln. Die Eisenzentrale war eine Genossenschaft von Eisen- und Stahleinfuhrhändlern. Mitglied konnten nur solche Firmen werden, welche vor dem 1. August 1914 in der Schweiz ihren Sitz hatten, im Schweizer Handelsregister eingetragen waren und bereits vor dem Kriege Eisen und Stahl aus Deutschland eingeführt hatten. Andere Firmen konnten nur ausnahmsweise Mitglied werden. Die Eisenzentrale war somit nicht eigentlich eine Ueberwachungs-, sondern in erster

Linie eine Ermittlungs- und Verteilungsstelle. Jedoch kümmerte sich die Eisenzentrale naturgemäß auch um den Verbleib der deutschen Erzeugnisse, denn sie verpflichtete die Mitglieder in ihren Satzungen, sich auf Verlangen der Genossenschaft über Verwendung und Verbleib der aus Deutschland bezogenen Waren auszuweisen. Die Kontrolle über die Einhaltung der von Deutschland für den Bezug von Eisen und Stahl vorgeschriebenen Bedingungen erfolgte nach wie vor durch die Treuhandstelle Zürich, welche damit zugleich als Kontrollstelle der Eisenzentrale fungierte.

Erstreckte sich der Wirkungskreis der Eisenzentrale somit zunächst nur auf die ihr angeschlossenen Firmen, so erweiterte sich ihre Machtbefugnis erheblich mit Inkrafttreten der Höchstpreise für Eisen und Stahl in der Schweiz im Januar 1917. „Wer“, so heißt es in der betr. Bundesratsverordnung, „mit Roheisen, Stahl oder Halbfabrikaten aus Eisen und Stahl Handel treibt, hat auf Aufforderung der Eisenzentrale dieser unverzüglich Auskunft zu erteilen, an wen und zu welchen Preisen die Waren weitergegeben worden sind.“ Da die Eisenzentrale in der Regel genau wußte, woher die betreffende Ware stammte, so hatte sie infolge dieser Verordnung einen ziemlich klaren Ueberblick über den Verbleib der deutschen Erzeugnisse. Nun war allerdings die Eisenzentrale nicht für alle deutschen Eisen- und Stahlerzeugnisse zuständig, sondern in der Hauptsache für Roheisen, Rohstahl, Halbzeug und die Walzwerkserzeugnisse der Schwereisenindustrie, wie Schienen, Eisenbahnzeug, Röhren, Bleche usw. Alle Fertigwaren mit Ausnahme der eben erwähnten fielen nicht in ihren Bereich. Ihre Ueberwachung blieb vielmehr nach wie vor der Treuhandstelle Zürich überlassen.

Die Prüfung des Verbleibes deutscher Erzeugnisse in der Schweiz beschränkte sich jedoch nicht auf die vorstehend kurz gezeichnete Organisation. Die deutschen Militärbehörden hielten außerdem noch eine straffere Ueberwachung der Ausfuhr aus der Schweiz nach den Feindesländern für notwendig. Es wurde daher im Herbst 1916 die gesamte schweizerische Ausfuhr nach jenen Ländern einer Kontrolle der militärischen Handelsabteilung bei der Gesandtschaft Bern unterstellt. Die bis dahin aufgestellten Sperrlisten wurden infolge dieser militärischen Kontrolle zum größten Teil hinfällig, und es wurden fortan nur solche schweizerischen Firmen auf der Liste geführt, welche Waffen, Munition oder deren Bestandteile sowie Sprengstoffe herstellten.

Das Netz der in der Schweiz somit entstandenen Ueberwachungsstellen war auf die vorstehend dargelegte Weise nach und nach so feinmaschig geworden, daß ein Durchschlüpfen sehr schwierig war. Nennenswerte Mengen deutschen Eisens und Stahls dürften somit, wenigstens im späteren Verlauf des Krieges, über die Schweiz kaum in Feindeshände geraten sein. Wenn dagegen in der ersten Kriegszeit hier und da gewisse Posten aus der Schweiz weitergegangen sind, so lag dies eben daran, daß der geeignete Kontrollapparat in der Schweiz noch nicht vorhanden war oder man-

gels genügender Erfahrung nicht auf alles achtete. Zum Teil handelte es sich bis 1915 jedoch auch um kleinere Mengen von Eisen, die mit Wissen der deutschen Regierung geflissentlich nach Italien gesandt wurden. Italien sollte nicht ausgesprochen schlechter behandelt werden als die übrigen neutralen Länder, denn man hoffte, durch die Aufrechterhaltung der Handelsbeziehungen Italien in der Neutralität zu erhalten, eine Politik, der jedermann zustimmen kann. In anderen Fällen handelte es sich bei der Ausfuhr von Eisen aus der Schweiz nach Feindesland garnicht um deutsches Eisen, sondern, wie festgestellt werden konnte, um Ware österreichisch-ungarischer Herkunft. Als sich später die deutschen Ueberwachungsmaßnahmen auch auf österreichisch-ungarische Erzeugnisse ausdehnten, wurden auch für sie größere Sicherungen geschaffen.

Auch in Holland waren in der ersten Kriegszeit die deutschen Ausfuhrfirmen hinsichtlich des Verbleibs ihrer Waren lediglich auf die eidesstattlichen Erklärungen der Warenempfänger angewiesen. Als im November 1914 der „Niederländische Overzee Trust“ (N. O. T.) gegründet wurde, bedienten sich die deutschen Ausfuhrfirmen vielfach dieser Stelle, da sie die Gewähr für den Verbleib der Waren in Holland übernahm.

Der unter englischem Einfluß stehende N. O. T. fand aber nicht allseits das Vertrauen der deutschen Ausfuhrindustrie, und gerade die deutsche Eisenindustrie lehnte es zum größten Teil ab, die Garantieerklärung dieser Körperschaft anzuerkennen. Mit Recht, denn der Overzee Trust war durch englischen Druck den Holländern aufgezwungen und mit englischen Beamten besetzt worden. Um seine gänzliche Absperrung vom Weltmarkt zu verhindern, mußte Holland den N. O. T. ins Leben rufen und England gegenüber die Gewähr übernehmen, daß die zur See eingeführten Waren weder nach Deutschland noch nach Oesterreich gelangten. Mitglieder und Leitung der N. O. T. waren zwar vollständig holländisch und ihre Tätigkeit sollte satzungsgemäß durchaus unparteiisch sein; es wurde jedoch festgestellt, daß insgeheim der englische Einfluß ausschlaggebend war und daß England den N. O. T. vielfach zu Spionagezwecken mißbrauchte. Es war daher durchaus berechtigt, wenn die deutsche Eisenindustrie sich gegenüber der Verbleibsgewähr des N. O. T. ablehnend verhielt und sich lieber mit dem System der eidesstattlichen Erklärung seitens der einzelnen holländischen Firmen begnügte, in denen sie sich ein Prüfungsrecht der Bücher vorbehält.

Dieser Notbehelf konnte jedoch auf die Dauer nicht genügen, und so entschloß sich Anfang 1916 das preußische Kriegsministerium, einen Beauftragten nach Holland zu entsenden, welcher als Vertrauensmann der Eisen- und Metallindustrie dort tätig sein sollte. Seine Aufgabe war es, für die Ueberwachung der deutschen Ausfuhr geeignete Einrichtungen ins Leben zu rufen und die deutsche Ausfuhr nach Holland vom N. O. T. vollkommen unabhängig zu machen. An seiner Stelle sollten sonstige geeignete holländische Stellen für ihre Mitglieder die Ver-

bleibsgewähr für die deutschen Eisenerzeugnisse übernehmen. Soweit diese Organisationen auch die eidesstattlichen Erklärungen außenstehender Firmen beglaubigten, sollten diese Garantieerklärungen ebenso wie für die Mitglieder anerkannt werden. Die Körperschaften, mit denen derartige Abmachungen getroffen wurden, waren die „Niederländische Vereeniging van Jjzerhandelaren“ und die „Vereeniging van Nederlandse Jjzerhandelaren in T en U“. Die Mitglieder mußten auf Verlangen den vollen Wertbetrag der in Frage kommenden Sendungen bei einer zu bestimmenden Bank hinterlegen. Die Firmen, welche den Vereinigungen nicht angehörten, mußten ihre Erklärungen weiter durch die zuständige holländische Handelskammer oder das deutsche Konsulat beglaubigen lassen, soweit sie es nicht durch die genannten Vereinigungen konnten oder wollten. Die Bücherdurchsicht wurde in der Regel nicht von den betr. Organisationen selbst ausgeübt, sondern von Vertrauensleuten der einzelnen deutschen Ausfuhrzentralen, welche Hand in Hand mit den obengenannten Vereinigungen oder dem Beauftragten des Kriegsministeriums arbeiteten.

Ebenso wie für die übrigen neutralen Länder wurde auch für Holland die Eisennot besonders groß, als im Herbst 1916 die deutsche Eisenausfuhr kontingentiert wurde. Aehnlich wie in der Schweiz ging man daher auch in Holland daran, eine Stelle zu schaffen, welche die Aufgabe hatte, Eisen und Stahl aus dem Ausland einzuführen, die eingeführten Mengen zweckmäßig zu verteilen, Höchstpreise festzusetzen, überhaupt für die Versorgung der holländischen Industrie mit Eisen und Stahl Sorge zu tragen. Es wurde zu diesem Zweck im Herbst 1916 die „Ryks-Commissie voor de Distributie van Jjzer en Staal“ gegründet. Wie die Schweizer Eisenzentrale, erstreckte auch die holländische Reichskommission ihre Tätigkeit in der Hauptsache auf Roheisen, Stahl, Halbzeug und Walzwerkserzeugnisse der Schwerindustrie wie Schienen, Rohre, Bleche, Wellen usw. Da alle diese aus Deutschland eingeführten Erzeugnisse durch die Hände der holländischen Reichskommission gingen und von ihr zur Verteilung gelangten war die Ueberwachung des Verbleibes wesentlich erleichtert. Die eigentliche Verbleibskontrolle wurde von der Reichskommission selbst nicht ausgeübt. Es wurde vielmehr zu diesem Zwecke eine besondere deutsche Stelle geschaffen, die „Prüfungsstelle der deutschen Eisen- und Stahlindustrie“ im Haag. Diese arbeitete Hand in Hand mit der Reichskommission derart, daß sie alle von letzterer an die holländischen Firmen ausgestellten „Bestellscheine“, welche zum Bezug der in Frage kommenden Erzeugnisse aus Deutschland berechtigten, beglaubigen mußte. Dabei hatte die Prüfungsstelle naturgemäß auch einen gewissen Einfluß auf den Verteilungsplan der Reichskommission, vor allem im Hinblick auf die Vertrauenswürdigkeit der Firmen vom deutschen Standpunkt aus. Gleichzeitig übte die Prüfungsstelle die Aufsicht über die einzelnen Firmen durch Prüfung der Bücher usw. aus. Die Prüfungsstelle führte außerdem Buch über

das von Deutschland zur Ausfuhr nach Holland festgesetzte Kontingent.

Infolge dieser festumgrenzten Verteilung und Ueberwachung im Rahmen des Kontingentes fielen die eidesstattlichen Einzelverpflichtungen der Firmen gänzlich weg. Es handelte sich jedoch nur um die oben erwähnten Rohstoffe und um Halbzeug. Für die Fertigerzeugnisse blieben die Verpflichtungserklärungen mit der erforderlichen Beglaubigung bestehen.

Auch in Holland war, wie in Vorstehendem dargestellt, der Kreis der Ueberwachungsstellen über den Verbleib deutscher Waren nach und nach ziemlich geschlossen worden. Soweit überhaupt möglich, war der Weiterverschiebung deutschen Eisens nach dem feindlichen Ausland ein Riegel vorgeschoben worden. Im allgemeinen war gerade in Holland diese Gefahr nicht besonders groß, denn das ganze Wirtschaftsleben läuft in diesem Lande auf einigen Plätzen zusammen und war daher um so leichter zu überwachen.

In Skandinavien lagen die Dinge anders. Mehr als bei der Schweiz und bei Holland war gegenüber den skandinavischen Ländern hinsichtlich der Ausfuhr deutschen Eisens Vorsicht geboten. Denn im Hintergrunde stand ein sehr eisenhungriger Feind, nämlich Rußland. Wohl war schon an sich die Ausfuhr wirklich kriegswichtiger Erzeugnisse aus Deutschland so gut wie ganz gesperrt, aber in der ersten Zeit des Krieges konnte man unmöglich schon genau übersehen, was nicht alles für Kriegszwecke Verwendung finden würde. Leider sind denn auch in der ersten Kriegszeit nach den nordischen Ländern gelieferte deutsche Eisenerzeugnisse von dort durch zweifelhafte Firmen in russische Hände verschoben worden. Wenn jedoch von der deutschen Heeresverwaltung damals festgestellt worden ist, daß in russischen Schützengräben deutscher Stacheldraht und deutsche Werkzeuge vorgefunden wurden, so ist damit noch nicht erwiesen, daß alle diese Erzeugnisse nach Kriegsausbruch nach Rußland geschafft worden sind, denn bekanntlich war ja gerade Rußland schon seit Jahren ein großer Abnehmer aller möglichen deutschen Erzeugnisse. Daß Rußland jedoch auch während des Krieges alles versucht hat, um deutsches Eisen zu bekommen, ist nicht zu bezweifeln, ebensowenig, daß es ihm während der ersten Kriegszeit auch in manchen Fällen geglückt sein dürfte. Ein ausreichender Ueberwachungsdienst war in den nordischen Ländern eben weder vorhanden, noch konnte er im Handumdrehen geschaffen werden, denn es fehlte in dieser Hinsicht bei Kriegsbeginn, wie bereits früher hervorgehoben, an jeder Erfahrung. Wie nach den übrigen neutralen mußte man sich auch nach den nordischen Ländern zunächst mit den eidesstattlichen Verbleibserklärungen der einzelnen Firmen begnügen. Die darin vorgesehene Bücherprüfung durch die deutschen Lieferfirmen konnte natürlich nicht immer praktisch vorgenommen werden, so daß eine wirkliche Gewißheit über den Verbleib vielfach nicht bestand.

Das gegenseitige Bestreben zu einer Verständigung in dieser Frage gelangte am schnellsten in

Dänemark zur Verwirklichung. Im Sommer 1915 wurde zwischen der deutschen Gesandtschaft in Kopenhagen und dem Dänischen Industrierat und der Kobenhavns Grosser Societät (Handelskammer) ein Abkommen geschlossen, dem zufolge diese beiden Körperschaften die Gewähr für den Verbleib der aus Deutschland bezogenen Waren übernahmen, falls die Bestellungen von ihnen beglaubigt wurden. Die dänische Regierung hatte die Zuverlässigkeit dieser beiden Körperschaften durch Memorandum vom 24. August 1915 bescheinigt. Die Verpflichtung der Bücherprüfung durch die deutschen Firmen fiel damit weg. Dagegen behielten sich die genannten Körperschaften ihren Mitgliedern oder anderen Firmen gegenüber, welche ihre Beglaubigung nachsuchten, die Bücherdurchsicht vor, und zwar in einem ähnlichen Verpflichtungsschein, wie er an früherer Stelle wiedergegeben worden ist. Den dänischen Ausfuhrhändlern wurden dabei entsprechend einer Anregung des Vereins der Großhändler der Eisen- und Metallbranche in Kopenhagen gewisse Erleichterungen hinsichtlich des Weiterverkaufs der von Deutschland bezogenen Waren gegen entsprechende Sicherungen gewährt.

In Schweden pflegten die eidesstattlichen Verbleibserklärungen entweder von den deutschen Konsulaten oder von der Staatshandelskommission beglaubigt zu werden, doch war dort der Widerstand der beteiligten Kreise gegen die Verpflichtung der Bücherprüfung so stark geworden, daß im Jahre 1916 die schwedische Regierung die Beglaubigung von Verbleibserklärungen mit derartigem Vorbehalt verweigerte. Infolge eines Abkommens zwischen der schwedischen und deutschen Regierung fiel dieser Vorbehalt in den eidesstattlichen Erklärungen der schwedischen Firmen in Zukunft weg. Weitere Abmachungen mit schwedischen Organisationen auf ähnlicher Grundlage wie in Dänemark bestanden nicht. Bei Waren, die eine geringe kriegswirtschaftliche Bedeutung hatten, war die Ueberwachung schließlich nicht unbedingt erforderlich. Bedenklicher war der Wegfall der Kontrolle für Waren, hinsichtlich deren eine Belieferung des Feindes verhindert werden mußte. In diesen Fällen gingen die Ausfuhrscheine durch die Hände der Austauschkommission in Berlin, welche die Angelegenheit einer eingehenden Prüfung unterziehen und sich die nötigen Sicherungen verschaffen konnte.

In Norwegen bestand ein Widerstand gegen die Bücherprüfung nur insoweit, als sie von Ausländern ausgeübt wurde, wobei es sich in erster Linie um die englischen Prüfer handelte. Gegen die Prüfung durch norwegische Firmen wurde nichts eingewendet. Daher ließen die deutschen Firmen diese Durchsicht von 1916 an von norwegischen Vertrauensleuten ausführen.

Das allgemeine deutsche Ausfuhrverbot im Herbst 1916 und die damit verbundene Kontingentierung der Eisenausfuhr stellte ebenso wie die übrigen neutralen Staaten auch die nordischen Länder vor eine vollständig neue Lage. Da sie nunmehr nur einen Bruchteil der bis dahin aus Deutschland bezogenen

Mengen an Eisen- und Stahlerzeugnissen erhielten, mußten sie gleichfalls an eine zweckmäßigere Organisierung der Einfuhr aus Deutschland herangehen. Wie in der Schweiz und Holland, so wurde auch in Norwegen eine „Eisenzentrale“ gegründet, die auf ganz ähnlicher Basis arbeitete wie die entsprechenden Stellen jener Länder. Es braucht daher nicht mehr näher auf sie eingegangen zu werden. In Dänemark wurde die „Dansk Jern Centrale“ in Kopenhagen, in Schweden die „Statens Industriekommision“, in Stockholm und in Norwegen das „Importkontor for Tysk Jern“ in Christiania mit dieser Aufgabe betraut. Neben diesen amtlichen neutralen Einrichtungen waren auch in den nordischen Ländern noch Vertrauensstellen der deutschen Behörden zur Ueberwachung der deutschen Erzeugnisse tätig.

Der vorstehend geschilderte Ueberwachungsdienst über den Verbleib des deutschen Eisens in den neutralen Staaten konnte als ausreichend betrachtet werden. Es liegt auf der Hand, daß ein solcher Apparat nicht von heute auf morgen ins Leben gerufen werden und zur vollständigen Zufriedenheit arbeiten konnte, denn man stand ja in dieser Hinsicht vor vollständig neuen Aufgaben, für die Erfahrungen bis dahin in keiner Weise vorlagen. Man konnte nur schrittweise vorgehen in dem Maße, als sich die Lücken und die Notwendigkeit, sie zu schließen, offenbarten. Es war auch nicht angängig, dort, wo die Staatshoheit der Neutralen in Betracht kam, mit jener Rücksichtslosigkeit vorzugehen, die der Vielverband so oft anwandte; denn Deutschland war von den neutralen Nachbarstaaten in vieler Hinsicht abhängig. Der politischen Stimmung in den neutralen Ländern und ihren wirtschaftlichen Notwendigkeiten mußten mehrfach im Kriege große Zugeständnisse gemacht werden. Wir brauchten von den Neutralen Lebensmittel, Rohstoffe (Erze) und viele andere Dinge für unsere

Ernährung und Kriegführung. Während des ganzen Krieges spielten daher die „Kompensationen“ eine große Rolle, die in Gestalt von Wirtschaftsabkommen oder gegenseitigen Lieferungsverträgen vom Auswärtigen Amt getätigt wurden. Bei diesen Verhandlungen war die Ausfuhr von Eisen- und Stahlerzeugnissen stets von besonderer Bedeutung. Dabei war aber die Gefahr, daß deutsches Eisen in wirklich beträchtlichen Mengen über das neutrale Ausland in die Hände der Feinde gelangen konnte, nicht allzu groß, denn die neutralen Staaten hatten mangels anderweitiger Bezugsmöglichkeiten selbst einen starken Bedarf an deutschem Eisen. Aber auch die Feinde hatten in jenen ersten Kriegszeitungen kein so brennendes Verlangen nach deutschen Eisenerzeugnissen, denn es gelangten meist nur solche Erzeugnisse auf die neutralen Märkte, die für die damalige Kriegführung keine erhebliche Bedeutung hatten. Die wirklich kriegswichtigen Erzeugnisse waren deutscherseits für die Ausfuhr ganz gesperrt.

Aus alledem ergibt sich, daß die zahlreichen, gegen die Schwerindustrie, die Regierung und die Ausfuhrstellen erhobenen Anschuldigungen der Begründung fast durchaus entbehren. Zweifellos ist hinsichtlich der Ueberwachung der Ausfuhr für Eisen und Stahl all das versucht und geschehen, was nach Lage der Dinge angebracht und möglich war. Schwerlich ist bisher bei irgend einer gesetzlichen Einrichtung Vollkommenheit erreicht worden. Selten ist, um ein technisches Wort zu gebrauchen, der Wirkungsgrad bis auf 100 % gebracht worden, man mußte vielfach mit 90, ja mit 80 % zufrieden sein. Darum dürfen auch gewisse einzelne bedenkliche Vorkommnisse bei der Ausfuhrüberwachung nicht verallgemeinert, sondern als das, was sie sind, angesehen werden: nämlich als unerwünschte und glücklicherweise nur seltene Ausnahmen, welche das günstige Urteil über die getroffenen Maßnahmen nicht wesentlich beeinträchtigen können.

Dr. Dorth.

Umschau.

Kernmacherel.

Vor der Institution of British Foundrymen berichtete A. R. Bartlett über seine Erfahrungen in der Kernmacherel¹⁾. Durch die Einwirkung des flüssigen Eisens dehnt sich die Luft im Innern von Form und Kern aus, Wasserdampf und Gase werden erzeugt, besonders bei Verwendung organischer, flüchtige Bestandteile enthaltender Bindemittel; der Abzug dieser Gasmengen geschieht durch die Form und die Kerne. Ihre Durchlässigkeit für Luft und Gas ist also ein wesentliches Erfordernis; die Festigkeit darf dabei jedoch nicht so weit sinken, daß Zerstörungen durch das flüssige Eisen vorkommen. Das führt zu Betrachtungen über die Auswahl des Sandes und der Bindemittel. Gewöhnlich wird für die Herstellung der Kerne ein Sand aus nächster Nähe verwendet. Wenn das auch in vielen Fällen angängig sein mag, so doch lange nicht in allen. Die Art des Kernes, seine Größe, seine Lage in der Form, die Größe des Gußstückes, die Art des Bindemittels usw. machen die Verwendung einer ganz bestimmten Sandsorte notwendig. Dabei ist die bestempfohlene oder teuerste nicht immer die zweckmäßigste. Verschiedene Sande bedingen auch verschiedene Bindemittel; für den einen

eignet sich besser dieses, für den andern jenes. Ein falsch gewähltes Bindemittel führt häufig zu erheblichen Mehrkosten.

Unvollkommen gemischter Kernsand erzeugt weiche und harte Stellen und damit Bruch und Schalenbildung bei den Kernen. Um die richtige Mischung zu erhalten, müssen genaue Maße vorhanden sein, so daß der Arbeiter keinen Fehler machen kann; das Rezept „eine Schaufel von dem und eine Schubkarre von dem“ ist zu verwerfen. Die mechanische Mischung ist der Mischung von Hand vorzuziehen. Jedes Sandkorn soll von dem Bindemittel bedeckt sein, damit es am Nachbarkorn anhaftet. Man kann unterscheiden: nichtbindenden oder scharfen Sand und bindenden oder tonhaltigen Sand. Der erstere wird für solche Kerne verwendet, die leicht entlüftet werden sollen, und der letztere für schwerere Stücke, bei denen größere Metallmengen mit dem Kern in Berührung kommen und die eine rauhere Behandlung erfahren. Alle Kerne müssen so porös sein, daß die Gase frei entweichen können. Darum ist der Menge und Mischung des Magerungsmittels große Aufmerksamkeit zu widmen, damit dieses im richtigen Verhältnis zur Dichtigkeit des Sandes steht. Es ist nur bei bindendem Sande erforderlich und darf nicht in zu großer Menge zugesetzt werden, da sonst der Zusammenhang der einzelnen Sandkörner aufgehoben wird. Die Art der Mischung hängt auch von dem Gußmetall ab. Grober Sand kann für

¹⁾ The Foundry Tr. J. 1920, Febr., S. 109/16.

Eisen und Aluminium Verwendung finden, feiner dagegen ist für Messing und Bronze erforderlich.

Als Bindemittel dienen eine ganze Reihe von Stoffen, wie Harn, Mehl, Melasse, Oel, Harz, Pech, Leim. Die Menge richtet sich nach der Art des Sandes und der Größe der Kerne. Kleine Kerne verlangen mehr Bindemittel als große. Von allen Bindemitteln für Quarzsand hält der Verfasser das Leinöl für das beste. Es trocknet schneller als die meisten andern Oele und Bindemittel und ist daher gleichmäßiger in dem getrockneten Kern verteilt. Andere laufen nach dem Boden zu, wie z. B. Harz und Pech, oder sie gelangen durch Verdampfung an die Oberfläche, wie die meisten wasserlöslichen Bindemittel; Melasse fängt an zu kochen und überzieht den Kern mit einer glänzenden, undurchlässigen Schicht. In der Regel soll nur ein einziges Bindemittel Verwendung finden.

Die beste Zusammensetzung des Kernsand es kann nichts nützen, wenn die Kerne nicht richtig getrocknet sind. Jede Mischung verlangt eine andere Wärmebehandlung. So wurden z. B. große Kerne, die aus 10 Teilen Erith- (Thomse-) Sand, 15 Teilen altem Sand, 5 Teilen Sägemehl und Kuhhaaren hergestellt waren, 12 Stunden lang in einem großen Ofen bei 120° bis 230° und wieder zurück bis 150° getrocknet. Ein großer Kern, der aus 20 Teilen Seesand, 20 Teilen Quarzsand, 1 Teil Leinöl, 1 Teil Wasser bestand, erhielt folgende Behandlung: Vor der Mischung wurde der ganze Sand getrocknet, damit der Feuchtigkeitsgehalt überall gleich blieb. Die Kerne wurden in einem besonders gebauten und mit Reguliervorrichtungen versehenen Ofen getrocknet, an den sich noch ein Nebenofen anschloß zum Trocknen der geschwärtzten Kerne. Die Temperatur war bei Beginn 95°, stieg nach acht Stunden allmählich bis auf 180°, blieb zwei Stunden lang auf dieser Höhe und sank dann nach weiteren drei Stunden auf 120°. Jeder Kern war durch und durch getrocknet. Er mußte in warmem Zustande geschwärtzt werden, da die Schwärze sonst nicht dem geölten Sande anhaftet. Kleine, leicht zerbrechliche Kerne von derselben Zusammensetzung wurden bei nur 65° getrocknet. Die in Stopfmachines hergestellten Kerne bestanden aus 15 Teilen Seesand, 15 Teilen Quarzsand, 1 Teil Leinöl, 1 Teil Mehl, 1/2 Teil Wasser und wurden vier Stunden lang bei 50° getrocknet. Die Mischung erschien anfangs etwas trocken, bekam aber in der Maschine die richtige Konsistenz und eine große Gleichmäßigkeit. Durch das Schwinden von Mehl und Wasser erhielten die Kerne eine Durchlässigkeit, die bei weitem besser war, als man nach dem äußeren Ansehen hätte annehmen sollen. Für Stahlgußstücke müssen Stoffe verwendet werden, die bei der hohen Gießtemperatur nicht schmelzen, und die Kerne müssen eine solche Festigkeit aufweisen, daß sie bei der starken Schwindung zerdrückt werden und nicht die Ursache von Schwindrissen werden. Für leichten Grau- und Temperguß eignet sich zur Kernherstellung am besten eine Mischung von Quarzsand und Oel. Solche Kerne haben den Vorteil, daß sie nach dem Trocknen keine Feuchtigkeit mehr aufnehmen und sich lange aufbewahren lassen. Mit Erfolg wurden Kerne verwendet, die über drei Jahre alt waren. Die Kerne für Messing und Bronze brauchen keine so große Feuerfestigkeit aufzuweisen, müssen aber ein dichtes Gefüge besitzen. Beim Aluminium müssen wegen seiner starken Schwindung die Kerne leicht nachgeben. Es eignen sich hierfür solche mit einer dünnen, harten Außenschicht und weichem Innern. Dies kann nur durch ein Bindemittel erreicht werden, das beim Trocknen an die Außenfläche gelangt.

Viele Kerne werden während des Trocknens — der bessere Ausdruck wäre „Backen“ — unbrauchbar. Das ist dann meist auf eine ungleichmäßige Erwärmung zurückzuführen, die ihre Ursache wiederum in einer Nachlässigkeit des Arbeiters oder in der Konstruktion des Ofens haben kann. Ist er derart eingerichtet, daß die Erwärmung von einem oder mehreren einfachen Rostfeuern bewirkt wird, so kann die Temperatur unmöglich eine gleichmäßige sein. In diesem Falle ist es zweckmäßig, in der Nähe der Feuerungen nur große Kerne

aufzustellen. Besser jedoch ist es, die Erwärmung des Ofens von einer Verbrennungskammer ausgehen zu lassen; hierbei fallen die krassen Temperaturunterschiede fort.

Kernformmaschinen sind im Gegensatz zu Formmaschinen nicht allgemein im Gebrauch, und doch liegt kein Grund vor, die Rüttelformmaschinen, die Wendeformmaschinen und all die anderen Typen auch für die Herstellung von Kernen zu verwenden; der Formkasten braucht nur durch den Kernkasten ersetzt zu werden. Der Vortragende hatte zehn Rüttelformmaschinen, die als solche bestellt waren, ausschließlich für die Erzeugung von Kernen in Gebrauch. R.

Ein Forschungsinstitut für Aluminium und Aluminiumlegierungen.

Die Aluminum Castings Co. in Cleveland hat für ihre Betriebe ein Laboratorium errichtet, das infolge seiner Vielseitigkeit, seiner vorzüglichen Einrichtungen und der Bedeutung seiner Mitarbeiter berufen erscheint, unmittelbar als Forschungsinstitut für Aluminium und seine Legierungen zu wirken. An die hundert sich mit Aluminium befassenden Fachleute von den verschiedensten Wirkungsgebieten waren als Berater bei Ausarbeitung der Grundlagen für dieses Laboratorium, bei seinem Aufbau und der Schaffung seiner Einrichtung tätig. Männer mit gründlichster praktischer Erfahrung wirkten mit theoretisch völlig ausgebildeten Ingenieuren und mit Vertretern rein wissenschaftlicher Forschung zusammen, um wirklich Gutes zu schaffen.

Ein zweistöckiger Bau von über 2000 m² Grundfläche umfaßt im ersten Stockwerke eine Reihe von Laboratorien, ein Konstruktionsbureau, eine mechanische Werkstätte und eine kleine Gießerei, während im zweiten Stockwerke Kanzleien und ein zweiter kleinerer Zeichensaal untergebracht sind.

Das Institut gliedert sich in drei Abteilungen: Die erste beschäftigt sich in theoretischer und praktischer Hinsicht mit dem Schmelzen und Legieren des Aluminiums, eine zweite studiert die praktisch-wirtschaftliche Verwertung gewonnener Erkenntnisse, und die dritte behandelt die Aufstellung von Normalwerten, sowie die Maßregeln, solche Werte in der Praxis durchzusetzen und dauernd zu gewährleisten. Die Gliederung in Unterabteilungen und deren Ineinandergreifen ist der Tafel Abb. 11¹⁾ zu entnehmen. Dieselbe läßt zugleich erkennen, in wie gründlicher Weise man bemüht ist, das ganze Gebiet der Aluminiumforschung zu behandeln, wie zunächst alle verfügbaren Quellen praktischer und wissenschaftlicher Natur, die irgendwie zur Erkenntnis des Stoffes beitragen können, erschlossen und gesammelt werden, wie alle so erreichten Nachrichten verwertet werden und wie man schließlich bemüht ist, das Ergebnis der Studien für die Praxis nutzbar zu machen. Entgegen bisheriger Praxis hat man mit jeder Geheimniskrämerei gebrochen, das Institut ist jedermann zugänglich und zugleich bereit, jedermann mit Rat und Tat beizustehen.

Eines der Laboratorien ist der rein wissenschaftlichen chemischen Forschung gewidmet, während ein anderes sich mit Arbeiten und Analysen für den Bedarf der Praxis beschäftigt. Dabei handelt es sich nicht nur darum, laufende oder gelegentliche Betriebsanalysen zu liefern, sondern vor allem darum, neue, einfache und doch ausreichend zuverlässige Analysengänge zu ermitteln und auszuarbeiten.

Ein anderes Laboratorium ist mit allen Behelfen zur Ausführung physikalischer Untersuchungen und Prüfungen ausgestattet. Es umfaßt zwei Universalprüfmaschinen von je 4500 kg Leistungsfähigkeit und eine weitere solche Maschine für Beanspruchungen bis zu 20 000 kg. Um nicht nur Probestäbe, sondern auch ganze Abgüsse prüfen zu können, ist weiter noch eine Universalmaschine für Beanspruchungen bis zu 90 t zur Verfügung. Andere Maschinen dienen zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Schlag- und Stoßbeanspruchungen, ebenso sind Einrichtungen für Dauerbeanspruchungen zur Ermittlung

¹⁾ Nach Foundry 1919, 15. Juni, S. 382.

von Ermüdungskoeffizienten vorhanden. Elektrische Widerstandsofen ermöglichen es, einen großen Teil dieser Proben unter verschiedenen Temperaturen auszuführen. Auch für verschiedene die unmittelbare Praxis betreffende Prüfungen sind Vorkehrungen getroffen; so steht z. B. ein Absorptionsdynamometer zur gründlichen Prüfung von Automobilhinterachsen zur Verfügung.

Im Anschlusse an die physikalisch-technische Prüfungsanstalt wird eine mechanische Werkstätte betrieben, deren Aufgabe es ist, einerseits unmittelbare Bearbeitungsproben anzustellen und andererseits Probestücke für die verschiedenen Prüfungen zu bearbeiten und vorzubereiten.

Einer kleinen Gießerei fällt die Aufgabe zu, Probeschmelzungen auszuführen zum Studium der Schmelzvorgänge an sich wie zur Erprobung von Legierungen, die in den rein wissenschaftlich arbeitenden Abteilungen ermittelt wurden. Hier werden ferner durch unmittelbare Proben die Schmelz- und Gießtemperaturen für die verschiedenen Legierungen ermittelt, die richtigen Flußmittel sowie Desoxydationsmittel zur Beseitigung gelöster Gase festgestellt und die Eignung bestimmter Legierungen zur Herstellung von Abgüssen ermittelt. In der Gießerei wird auch die bei Aluminiumgüssen so wichtige Robrbrüchigkeit der verschiedenen Legierungen festgestellt und nach Mitteln geforscht, um ihr zu begegnen. Besonders Augenmerk ist auf die Rohstoffe — Sande und Binder — zur Herstellung von Kernen und Formen sowie auf die Frage von Dauerformen gerichtet.

Zur Unterstützung aller genannten Abteilungen dient ein reich ausgestattetes metallographisches Laboratorium, das über elektrische Öfen zur Wärmebehandlung der Proben, über beste Mikroskope, eine vorzügliche photographische Ausstattung usw. verfügt.

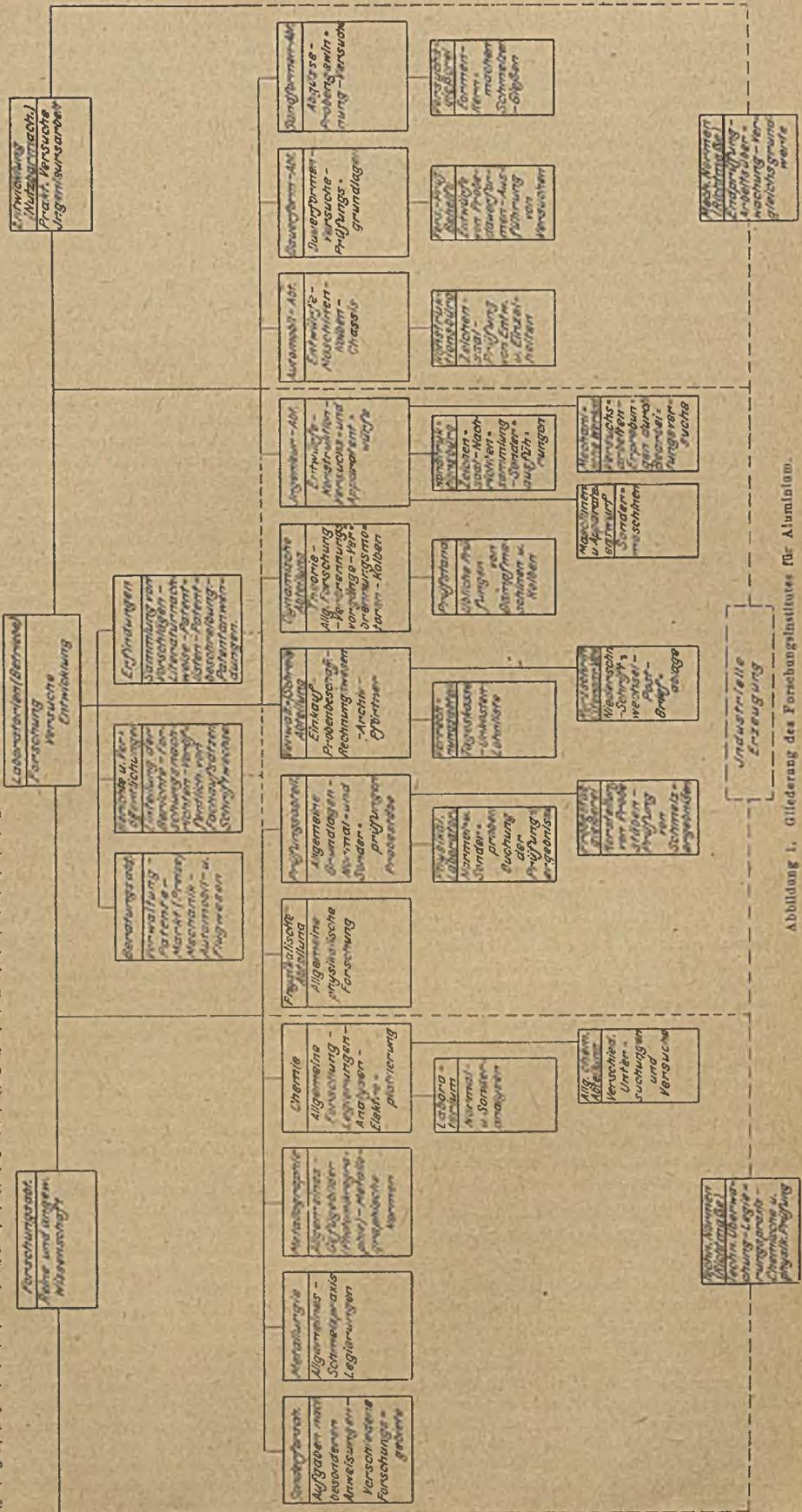


Abbildung 1. Gliederung des Forschungsinstitutes für Aluminium.

Zu den Aufgaben des Instituts zählt auch die Prüfung der Formgebung besonders hoch beanspruchter Abgüsse bzw. die Ausarbeitung besser geeigneter Entwürfe für sie. Diesen Zwecken dient ein mit entsprechenden Hilfskräften bedachtes Konstruktionsbureau mit einer eigenen Zeichen- und Kopierabteilung.

Die vornehmste Aufgabe besteht aber wohl in der Ermittlung und praktischen Entwicklung neuer, den jeweils erwachsenden Ansprüchen möglichst vollkommen entsprechenden Legierungen. Insbesondere wurden neben den bekannten Aluminium-Kupfer- und Aluminium-Kupfer-Zink-Legierungen Legierungen mit Vanadin, Eisen, Kobalt, Magnesium und Zink sowohl in binären wie ternären Verbindungen studiert und erprobt. Der Anstalt sind bereits sechs in der Praxis vielfach bewährte, sowohl in bezug auf ihre Festigkeitswerte wie auf ihre gießereitechnische Behandlung und Bewährung gewissermaßen normalisierte Legierungen zu danken.

Da das Institut nicht aus öffentlichen Mitteln, sondern ausschließlich von der Aluminium Castings Co. unterhalten wird, ist es selbstverständlich, daß es in erster Linie den unmittelbaren Interessen dieser Gesellschaft zu dienen hat. Insbesondere soll demnächst auf Grund der von ihm geleisteten und noch zu leistenden Arbeiten eine große, in jeder Hinsicht modernster Technik entsprechende Aluminiumgießerei errichtet werden.

C. Irresberger.

Ein britisches Forschungsinstitut für die Gießereindustrie.

Mit Unterstützung der Regierung plant die Vereinigung britischer Gießereifachleute (Institution of British Foundrymen) die Errichtung eines Forschungsinstitutes für die Grau- und Tempergußindustrie in Birmingham¹⁾. Das von dem Institut zu behandelnde Gebiet soll Auswahl von Roheisen, Sande, Töne, feuerfeste Stoffe, Wärmebehandlung und Abkühlung der Gußstücke, Modellmacherei, Maschinenformen usw. umspannen. Nach einer Zählung sind zurzeit in Großbritannien etwa 2800 Gießereien vorhanden, davon 285 in Schottland und 60 in Irland. In der Grafschaft Yorkshire bestehen 415 und in der Stadt Birmingham 118 Gießereien.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Gießereifachleute.

In den Tagen vom 25. bis 27. Juni hielt der Verein Deutscher Gießereifachleute in den Gesellschaftsräumen des Zoologischen Gartens zu Berlin seine 10. Hauptversammlung ab. Die Tagung nahm bei gutem Besuch einen anregenden Verlauf. Neben verschiedenen geselligen Veranstaltungen wurde eine Besichtigung der Werksanlagen der Firma A. Borsig in Berlin-Tegel geboten. Dazu kam eine längere Reihe von Vorträgen technischen Inhalts.

Am Nachmittag des 26. Juni hielt zunächst Dr. W. Moede, Berlin, Leiter des Psychotechnischen Laboratoriums der Technischen Hochschule Charlottenburg und Direktor des Instituts für wirtschaftliche Psychologie an der Handelshochschule Berlin einen Vortrag über:

Die industrielle Psychotechnik der Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung des Gießereiwesens.

Das von dem Vortragenden geleitete psychotechnische Laboratorium verfügt über zahlreiche Erfahrungen auf dem Gebiete der Eignungsprüfung an Lehrlingen, Facharbeitern und Facharbeiterinnen, über die der Redner berichtete. Bislang sind Eignungsstudien in Gießereibetrieben dort noch nicht ausgeführt worden, doch können schon jetzt auf Grund der bisherigen Erfahrungen gewisse Richtlinien für die Eignungsprüfung des Gießers aufgestellt werden. Die Rationalisierung der Arbeit auf Grund planmäßiger Bewegungs- und Ermüdungsstudien soll die zweckmäßigsten Arbeitsbedingungen im Betriebe schaffen, damit sich der Arbeiter an

seiner Stelle wohl fühlt, viel verdient und möglichst wenig unter Ermüdung zu leiden hat. Durch zahlreiche Lichtbilder und Vorführungen unterstützte der Vortragende seine Ausführungen über das Gesamtgebiet der industriellen Psychotechnik, dem sich ein ausgedehnter Meinungsaustausch angeschlossen.

Als zweiter Redner sprach Oberingenieur J. Czochralski, Frankfurt a. M., über:

Der Gefügeaufbau und seine Bedeutung für den Gießereibetrieb.

Welche Bedeutung der Korngröße und der Korngliederung der Metalle für den Gießereibetrieb zukommt, ist bis jetzt nur durch vereinzelte Untersuchungen dargetan worden. Der Vortrag brachte außer einer Zusammenfassung des vorhandenen Materials die Ergebnisse der Forschungen des Vortragenden. Unterstützt wurden die Ausführungen durch zahlreiche Lichtbilder.

Der Schwerpunkt des Vortrages lag in zweierlei Richtung: in den Kristallisationsvorgängen und in der Art der Gefügeausbildung und ihrem Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle.

In der Technologie der Metalle spielt die Korngröße eine bedeutende Rolle, besonders bei Arbeitsgut von geringer Dicke, wie Spinnstränge, Druck- und Gravierbleche. Sie wird daher schon vielfach in der Technologie als Wertmesser benutzt. Der Vortrag berücksichtigte die Theorie nur soweit, als es für das Verständnis erforderlich war. Es handelte sich durchweg um Fragen, die den Gießereifachmann auf Schritt und Tritt verfolgen, und mit denen er sich doch eines Tages wird abfinden müssen.

Nach einer Einleitung über das Entstehen der ersten Kristallkerne in der Schmelze, das Wachsen der Kristalle, das sich durch Angliederung neuer Teilchen vollzieht, über die Größenordnungen in der Wachstumsgeschwindigkeit, die bei den Kristallen das Tausendfache bis Millionenfache der an Lebewesen beobachteten Wachstumsgeschwindigkeiten erreicht, ging der Vortragende auf das von ihm ausgearbeitete Meßverfahren der Kristallisationsgeschwindigkeiten über. Dasselbe besteht darin, daß ein Kristallfaden aus der Schmelze des zu prüfenden Metalles herausgezogen wird, ohne daß sich sein Querschnitt verändert. Die nach diesem Verfahren gemessenen Kristallisationsgeschwindigkeiten in mm/min betragen bei Zinn 90 mm/min, Zink 100 mm/min, Blei 140 mm/min.

Weiter wurde ein einfacher Weg zur Errechnung der Kernzahl gezeigt. Die erhaltenen Zahlen für die drei genannten Metalle sind 9, 10, 3,8 Kerne je cm³/min. Sowohl bei den Angaben für die Kristallisationsgeschwindigkeit als auch für die Kernzahl handelt es sich um die ersten konkreten Zahlen, die bis jetzt für die Metalle gefunden worden sind.

An einfachen Beispielen erörterte dann der Vortragende die gesetzmäßige Abhängigkeit der Kernzahl und der Kristallisationsgeschwindigkeit von der Unterkühlung, aus denen er in räumlicher Darstellung das Kristallisationsschaubild für die Metalle ableitete. Der Gießereifachmann kann aus diesem Schaubild alle Einzelheiten herauslesen, die für ihn von Bedeutung sind. Es besagt, welche Maßnahmen zu ergreifen sind, um den Gußmaterialien die gewünschte Korngröße zu verleihen.

Die Bedeutung der Korngröße für den Technologen wurde an zwei Beispielen erwiesen, indem gezeigt wurde, in welcher Abhängigkeit Festigkeit und Dehnung der Metalle zu einander stehen und in welcher Weise sie von der Korngröße beeinflusst werden. Abweichungen in den Werten von 10 bis 50 % finden auf diese Weise eine einfache Erklärung. Für den Konstrukteur ergab sich, daß in dem Querschnitt eines Konstruktionsteiles nicht weniger als 100 Kristalle vorhanden sein müssen, wenn ein gleichmäßiges Verhalten des Stoffes gewährleistet werden soll. Dahingegen darf die Korngröße einige Kubikym nicht übersteigen, wenn Wert darauf gelegt wird, daß beispielsweise bei Druckblechen keine narbige Oberfläche beim Verarbeiten entsteht. Die einzelnen Maßnahmen, durch die die Korngröße prak-

1) Foundry Trade Journal 1920, Juli, S. 535/6.

fisch beeinflusst werden kann, wie Schrockguß u. dgl., wurden gestreift.

Bei Gußmetallen kann man vielfach beobachten, daß die Kristalle selbst dort, wo gleichartige Kristalle zu erwarten sind, im Innern Ungleichmäßigkeiten aufweisen. Sie äußern sich durch eine farnkrautartige Gefügeausbildung. Diese Eigentümlichkeit der Metalle kann in einzelnen Fällen, beispielsweise bei den Lagermetallen, nützlich, in anderen Fällen aber unerwünscht sein. Dies wurde an einem Suppenlöffel, der durch die Ausbildung eines flachen Reliefs an der Oberfläche an Ansehen sehr gelitten hatte, verdeutlicht. Im Zusammenhang mit der Ausbildung dieser Dendriten stehen die dendritischen Lunkerräume. Sind diese Lunkerräume sehr klein, so erscheinen sie in dem Schlißbild als Fäden oder Linien und können mit Einschlüssen verwechselt werden. Die Ausführungen des Vortragenden über die Kalt- und Warmbrüchigkeit der Metalle haben für den Gießereifachmann insofern Wert, als diese Erscheinungen beim vorzeitigen Öffnen der Gußformen im Gießereibetrieb eine besonders wichtige Rolle spielen.

Zum Schluß erläuterte der Vortragende die Ausbildung nadeliger Kristallaggregate. Besondere Gefahr bilden diese Aggregate, wenn sie kristallographisch ähnlich sind, eine Erscheinung, die mit Transkristallisation bezeichnet wird. Solche Aggregate verhalten sich wie Einkristalle und weisen demzufolge sehr große Schwankungen in ihrem mechanischen Verhalten in den einzelnen Achsenrichtungen auf. Sie können leicht zu unwillkommenen Bruchbildungen Anlaß geben. In welcher Weise diese Erscheinungen durch entsprechende Abkühlungsbedingungen beseitigt werden können, wurde durch Beispiele belegt. (Schluß folgt.)

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 988.)

Aus dem Gedankengang des Vortrages des stellvertretenden Vorsitzenden H. James Yates über

Brennstoffersparnis im Kuppelofenbetrieb

sei nachstehendes mitgeteilt:

Die im Kuppelofen entwickelte Wärme wird zu folgenden Zwecken verwendet:

1. zum Schmelzen des Eisens und zur Verflüssigung der Beimengungen,
2. zur Ueberhitzung des flüssigen Eisens auf eine solche Temperatur, daß auch nach dem oft beträchtlichen Weg vom Ofen zur Form zufriedenstellende Abgüsse erhalten werden,
3. zum Ausgleich der Wärmeverluste
 - a) des Ofens durch Strahlung,
 - b) infolge der fühlbaren Wärme der Abgase,
 - c) durch unvollkommene Verbrennung.

1. und 2. sind aus dem Grunde getrennt zu behandeln, weil die Eisentemperatur zum Abguß von Stücken mit schwachen und starken Wandungen verschiedenen hoch sein muß und zudem die Wege vom Ofen zur Form in den einzelnen Gießereien verschieden lang sind. Nach 3 a erscheint es vorteilhaft, Kuppelöfen mit so großem Durchmesser zu bauen, wie nicht Rücksichten auf das Durchdringen des Windes Grenzen setzen. Andererseits würde der Umstand, daß die Abgase die Verbrennungszone mit hohen Temperaturen verlassen (3 b) und es daher von Vorteil ist, wenn die niedersinkende Beschickung möglichst viel dieser Wärme aufnehmen könnte, d. h. wenn die Berührung zwischen Gas und Beschickung eine möglichst innige wäre, für einen hohen und engen Ofen sprechen. Zu 3 c ist zu bemerken, daß vollkommene Verbrennung zu erreichen ein Ding der Unmöglichkeit ist, doch ist jeder Anlaß zur Erhöhung des Kohlenoxydgehalts auszuschalten, z. B. Windmangel, unregelmäßige Begichtung, ungeeignete Windverteilung.

Ueber Anzahl, Lage und Gestalt der Düsen ist schon viel verhandelt worden. Es hat sich herausgestellt, daß, solange das Verhältnis: Düsen-Querschnitt zu Ofen-Querschnitt eine bestimmte Zahl bleibt, unter gewöhnlichen Verhältnissen die Anordnung von einer oder mehr Reihen

Düsen keine günstigeren Ergebnisse zeigt, vorausgesetzt, daß mindestens vier bis sechs Düsen arbeiten. Als Vorteil mehrerer Düsenreihen kann nur angesehen werden, daß, falls die Leistung des Kuppelofens durch Verringerung der Futterstärke erhöht wird, der hierfür nötige Mehrwind beschafft werden kann.

Was das Ofenprofil angeht, so sind einmal zylindrische Öfen und dann solche üblich, deren Profil von einer bestimmten Höhenlage über den Düsen an nach unten sich verjüngt. Für größere Öfen empfiehlt sich letztere Anordnung, weil der Herd dadurch kleiner wird und der Wind leichter nach der Mitte vordringen kann. Auch werden die heißen Gase mit mehr Erfolg bei dieser Anordnung gezwungen, nicht an den Wänden hochzusteigen.

Die Gichtengröße bestimmt man am besten auf Grund von Versuchen. Längere Betriebszeiten sind wirtschaftlicher als kurze. Die Koksgichten müssen hinreichen, um die Füllkoksmenge so zu erhalten, daß sie stets bis zur gleichen Ofenhöhe reicht. Auch hier kommt man am besten durch Versuche zum Ziel.

In manchen Gießereien ist es Sitte, das erste Eisen nicht zu verwenden, weil es zu kalt ist. Dieser Verschwendung läßt sich durch Anbringung einer Düse wenig über der Ofensohle entgegenzutreten; sie heizt den Anwärmekoks auf, so daß das erste Eisen nicht abgekühlt wird. Sobald das erste Eisen kommt, wird die Düse abgesperrt und verstopft¹⁾.

Im Schlußteil seines Vortrages gibt der Vortragende Beispiele aus seiner eigenen Praxis, wie durch Änderungen an den Düsen u. a. erreicht wurde, den Koksbedarf zu verringern und gleichzeitig die Stundenleistung der Öfen zu erhöhen²⁾. G.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen³⁾.

19. Juli 1920.

Kl. 12 e, Gr. 2, F 46396. Aus metallischen Füllkörpern bestehende Filterschicht zum Reinigen von Gasen und Dämpfen. Ernst Fernholz, Berlin-Tempelhof, Hohenzollernkorso 67.

Kl. 12 e, Gr. 2, T 23297. Verfahren zur Erzielung einer gleichmäßigen Filterwirkung bei Gasfiltern mit körnigem oder faserigem Filtermaterial. Tellus Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenindustrie, Frankfurt a. M.

Kl. 12 e, Gr. 2, W 53895. Kamin mit Einrichtung zur Zurückhaltung von Staub oder Ruß. Dipl.-Ing. Karl Wiest, Wetzlar, Bannstr. 42.

Kl. 21 h, Gr. 11, L 48937. Elektrischer Ofen. Diego De Luca, Cotrone, Italien.

Kl. 21 h, Gr. 11, N 18501. Aufhängerart für Elektroden elektrischer Öfen. Det Norske Aktieselskab for Elektrokanisk Industri, Norsk Industri-Hypotekbank, Christiania.

Kl. 21 h, Gr. 12, G 48434. Vorrichtung zum elektrischen Schweißen mit absetzend umlaufenden, aus strom- und druckgebenden Stempeln bestehenden Elektroden. Moll-Werke, Akt.-Ges., Scharfenstein i. Sa.

Kl. 21 h, Gr. 12, M 65997. Elektrische Widerstandsschweißmaschine. Richard Mack, Berlin-Tempelhof, Dreibundstr. 45.

Kl. 24 b, Gr. 1, B 88420. Oelfenergieeinrichtung. Oskar von Bohuszewicz, Kiel, Feldstr. 131.

Kl. 24 b, Gr. 7, F 44399. Brenner für flüssige und gasförmige Brennstoffe. Max Felder, Varel i. Oldenburg.

Kl. 26 a, Gr. 2, B 89217. Verfahren zur Erhöhung der Gas- und Ammoniakausbeute bei der Entgasung der Kohle unter Einleitung von Schutzgasen in die Destil-

¹⁾ Leider fehlt in dem Vortrag jede weitere Mitteilung darüber, wie diese Anheizdüse ausgebildet und angeordnet ist. Der Berichtstatter.

²⁾ Engineering 1919, 19. Sept., S. 396.

³⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

lationsgefäÙe. Bunzlauer Werke Lengersdorf & Comp., Bunzlau, Schl.

22. Juli 1920.

Kl. 10 a, Gr. 17, K 61 837. Kokslösch- und Verladeeinrichtung mit einem besonderen Platz zur zeitlichen Aufstapelung des Kokses. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 10 a, Gr. 20, K 65 318. Steigrohr Ausbildung für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks (Koksöfen). Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Moltkestr. 29.

Kl. 12 r, Gr. 1, M 67 149. Verfahren und Vorrichtung zum fraktionierten Köhlen von Benzoldämpfen. Maguin & Co., Akt.-Ges., u. Wilhelm Müller, Dillingen (Saar).

Kl. 16, Gr. 3, G 48 676. Aufbereitungsanlage für glühende Schlacken, insbesondere Thomasschlacke. Wilhelm Goedicke, Duisburg-Ruhrort, Kanzlerstr. 21.

Kl. 18 c, Gr. 3, S 46 785. Regelungsvorrichtung für Tropföler mit vorgeschaltetem Oelbehälter, insbesondere für Öfen zum Zementieren und zunderfreien Glühen. Selas Aktiengesellschaft, Berlin.

Kl. 21 h, Gr. 5, V 14 894. Elektrischer Ofen. Emil Valentin, Seebach, Zürich, Schweiz.

Kl. 21 h, Gr. 11, E 24 236. Auf den Deckel elektrischer Öfen verschiebbar aufgelagerter Elektrodenkühlring. Elektrostahl G. m. b. H., Remscheid-Hasten.

Kl. 26 a, Gr. 6, H 77 464. D-förmige Retorte für Gaserzeugungsöfen. Fa. Gustav Horn, Braunschweig.

Kl. 40 a, Gr. 4, H 80 931. Vorrichtung zur Behandlung von Erzen und anderen Materialien unter Druck. Henry B. Lovland, Duluth, Minnesota, V. St. A.

Kl. 49 f, Gr. 17, W 54 567. IöÙ, Schmelz-, Glüh- und Härteöfen. Ernst Wichle, Berlin-Lichtenberg, Gärtnerstraße 25.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

19. Juli 1920.

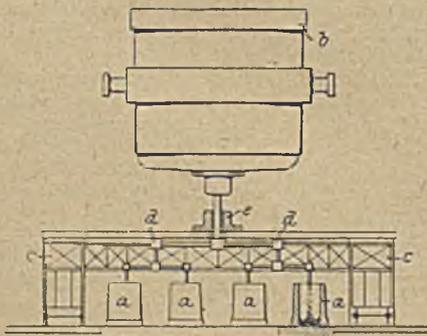
Kl. 5d, Nr. 745 855. Preßluftstredüse. Maschinenfabrik & Eisengießerei A. Boien, Herno.

Kl. 10a, Nr. 746 582. Kokereigasabsauger. Ida Derwort, Ginnheim b. Frankfurt a. M.

Deutsche Reichspatente.

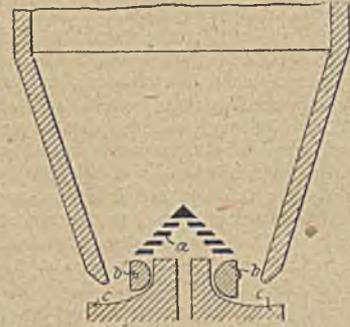
Kl. 31 c, Nr. 316 661, vom 7. April 1918. Franz Melaun in Neubabelsberg. Verfahren und Vorrichtung zum gleichzeitigen AbgieÙen von flüssigem Metall in eine größere Anzahl von eisernen Gußformen.

Es wird beabsichtigt, den „kommunizierenden Guß von unten“ auch von oben auszuführen und dadurch die nach jedem Guß erforderliche neue Ausmauerung der



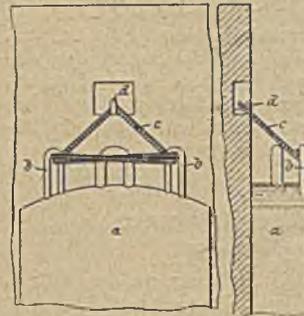
Gießkanäle und den Metallverlust zu vermeiden. Die zu füllenden Gußformen a werden in einer Reihe aufgestellt und darüber ein Gerüst c gefahren, in dem aus Formsteinen ein Kanalsystem d eingebaut ist mit einem gemeinsamen Einguß e. Ueber letzteren wird die Stahlpfanne b gefahren und der Guß sämtlicher Formen einer Reihe gleichzeitig vollzogen. Das Kanalsystem d hält, da wenig Metall darin zurückbleibt, eine große Anzahl von Güssen aus.

Kl. 24 e, Nr. 315 014, vom 2. Juni 1918. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., in Nürnberg.



Aschenaustragvorrichtung für Gaserzeuger mit rechteckigem Schachtquerschnitt.

Unterhalb des Rostes a sind Verdrängungskörper b von kreisabschnittförmigem Querschnitt angebracht, die durch ihre hin und her schwingende Bewegung die Schlacke zerkleinern und nach dem Austrage drücken.

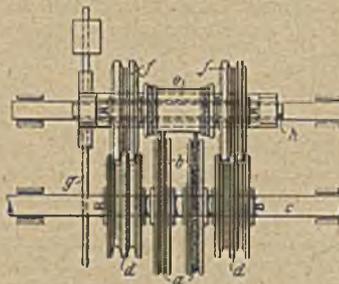


Tür durch einen in Koksofengemäuer sitzenden Haken d gelegt wird. Hierauf wird das Seil c mittels eines Knebels scharf angezogen.

Kl. 10 a, Nr. 316 143, vom 20. Juni 1918, Fritz Uedinck in Schedowitz bei Zwickau. Verfahren zur Verhinderung des Verziehhens von Koksöfentüren.

Am oberen Ende der Koksöfentür a sind ein oder mehrere Oesen b angebracht, durch welche ein endloses Drahtseil oder Kette c geht, das nach dem Einsetzen der

Kl. 49 e, Nr. 316 423, vom 2. Februar 1919. Hammerwerk D. W. Schulte in Pllettenberg i. Westf. Seilfallhammer.



Die den Bär tragenden Seile a sind über lose auf der Antriebswelle c gelagerte Rollen b zu einer Seiltrommel c geführt, die gemeinsam mit in Reibräder d der Antriebswelle c eingreifenden Reibrädern f auf einer Welle h befestigt sind. Die Welle g ist schwenkbar aufgehängt und kann mittels des Steuerhebels g der Welle c genähert werden.

Kl. 18 c, Nr. 316 802, vom 6. Juli 1918. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Akt.-Ges. in Dortmund. Verfahren und Vorrichtung zum Glühen von Draht, insbesondere Eisen- und Stahldraht.

Der in einer Glühkammer geblühte Draht wird beim Verlassen des Bleibades durch ein etwa die Temperatur des Bleibades aufweisendes Metallrohr von der Länge der Glühkammer geführt, das zweckmäßig mit dem Bleibade in wärmeleitender Verbindung steht, bevor es in die Luft gelangt. Hierdurch soll die Spannungsdifferenz zwischen dem Drahtkern und der bereits gebildeten Perlitschicht ausgeglichen werden und der Draht nicht nur die gewünschte Biegefestigkeit, sondern auch eine hohe Torsionsfestigkeit erhalten.

Zeitschriftenschau Nr. 7.¹⁾

Geschichte des Eisens.

Geschichte des Eisens. Dr.-Ing. L. Peetz: Vom Rennfeuer über den Blau- und Stückerfen zum modernen 500-t-Hochofen. Ein geschichtlicher Rückblick über 600 Jahre Roheisendarstellung. II. Teil. Einführung des Zylindergebläses um 1780, Ofenprofile im Wechsel der Zeiten. Kokshochofenbetrieb um 1840 mit erhitzter Luft. [Mitt. d. Aachener Bezirksvereins deutsch. Ing. 1920, Jan., S. 3/6.]

Otto Vogel: Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens. XIV. Zur Geschichte der Tempergießerei. [St. u. E. 1920, 30. Juni, S. 869/72.]

Allgemeine Metallurgie des Eisens.

Einfluß der Beimengungen. M. C. Smith: Einfluß von Aluminiumzugabe auf die Schwefelgehaltungen in Stahlblöcken.* Eine Aluminiumzugabe zu flüssigem Stahl (0,15 % C) in der Kokille vermindert mit steigendem Gehalt das Wachsen des Blockes und die Seigerung des Schwefels. [Ir. Age 1920, 20. Mai, S. 1426/7.]

Brennstoffe.

Koks- und Kokereibetrieb. H. R. Simonds: Herstellung von Gießereikoks in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Neu-England.* Der Aufsatz weist nach, daß auch Koks aus Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse sich für Gießereibetriebe ebenso gut eignet wie Bienenkorfböfenkoks. [Ir. Tr. Rev. 1920, 20. Mai, S. 1467/71.]

Hilgenstock: Maßnahmen für Koksanlagen bei Betriebseinschränkungen oder bei Kohlenmangel. Verhaltensmaßregeln in den genannten Fällen. [Z. f. B., H. u. S. 1920, 1. Heft, S. 17/21.]

Jos. Becker und F. W. Sperr jr.: Neue Entwicklung der Nebenerzeugnisse-Koksöfen.* Mitteilungen über Neuerungen der Fa. Koppers in den letzten fünf Jahren. (Vortrag vor Blast Furnace and Coke Association in Chicago. März 1920.) [Blast Furnace and Steel Plant 1920, Juni, S. 330/7.]

Nebenerzeugnisse. Dr. Karl Bunte: Benzol- und Benzolwäscher eine Kohlenfrage. Einflüsse des Benzols auf die Verbrennung von Leuchtgas im Bunsenbrenner. Benzolwäscher erfolgt zum Schaden der Gesamtgasversorgung und des Ansehens des Gases und kann unter den gegenwärtigen Verhältnissen nicht empfohlen werden. [J. f. Gasbel. 1920, 5. Juni, S. 370/71.]

Erze und Zuschläge.

Eisenerze. Wm. G. Grace: Der Abbau der Eisensteinflöze in Cleveland.* Lage, Tiefe und Mächtigkeit der Erzvorkommen. Elektrischer Förderbetrieb. Wenig systematischer Pflanzbau. Bewitterung der Gruben. Jahresförderung betrug 1910 etwas über 6 Mill. t, 1914 5,5 Mill. t, 1919 3,7 Mill. t. Förderung sinkt, Kosten des Abbaus steigen; Beschaffenheit des Erzes wird geringer. [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 25. Juni, S. 881.]

Manganerze. Marshall Hancy: Manganerzbergbau in Georgia.* Die Jahresförderung an Manganerzen verschiedener Art beträgt gegen 150 000 t. Tagebaubetrieb mit veralteten Einrichtungen. Aussicht auf Weiterführung ohne Staatshilfe ist gering. [Ir. Tr. Rev. 1920, 17. Juni, S. 1762/6.]

Chromerze. Dr. O. Stutzer: Die „Chrome-Mine“ bei Selukwe in Rhodesien.* Diese größte Chromerzgrube der Welt ist noch sehr wenig bekannt. Talkschiefer-Formation. [Met. u. Erz 1920, 8. Juni, S. 249/51.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Allgemeines. Carl Nasko: Neuerungen der Hartzerkleinerung.* Besprechung neuerer einschlägiger

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 29. Jan., S. 162/9; 26. Febr., S. 302/9; 1. April, S. 444/53; 29. April, S. 588/94; 27. Mai, S. 727/33; 30. Juni, S. 888/93.

Maschinen: Steinbrecher, Walzwerke, Mühlen. [Z. d. V. d. I. 1920, 26. Juni, S. 469/75.]

Erzaufbereitung. Dorstewitz: Mitteilungen aus den Aufbereitungen des Siegener Spateisens.* Gegenüberstellung von Verfahren zur Beurteilung eines Aufbereitungsbetriebs in Hinsicht auf Anreicherung und Ausbringen im allgemeinen. Die Verfahren zur Aufbereitung der Siegerländer Spatsorten (roher und gerösteter Spat): Handscheidung, nasse Scheidung, magnetische Scheidung. Kohlenfrage. [Z. f. B., H. u. S. 1919 (Bd. 67), Heft 6, S. 451/90.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. Dr. G. Scott: Feuerfeste Stoffe in North Staffordshire. Beschreibung der örtlichen Gesteinsarten, soweit sie sich für Herstellung feuerfester Erzeugnisse eignen. (Auszug aus Vortrag vor Zweigverein für feuerfeste Stoffe der Ceramic Society, April 1920.) [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 7. Mai, S. 643.]

W. C. Hancock: Bericht über das Verhalten verschiedener Probemischungen feuerfester Stoffe im Imperial College of Science and Technology bei Prüfung auf Schwindung, Krümmungen, Festigkeit, Durchlässigkeit. (Auszug aus Vortrag vor Zweigverein für feuerfeste Industrie der Ceramic Society, April 1920.) [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 7. Mai, S. 643.]

Saure Steine. F. A. Acton: Die Kohlensandsteine von Denbighshire und Flintshire. Vorkommen und Verbreitung dieser als Ausgangsmaterial für Silikasteine dienenden Gesteinsart. (Auszug aus Vortrag vor Zweigverein für feuerfeste Stoffe der Ceramic Society, April 1920.) [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 7. Mai, S. 643.]

Graphit. Charles E. Pettinos: Die Lage des Graphitmarktes. [Foundry 1920, 1. Febr., S. 99/100. — Vgl. St. u. E. 1920, 6. Mai, S. 624/5.]

Schlacken.

Hochofenschlacken. H. Burchartz: Versuche mit Hochofenschlacke. [St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 814/9.]

Baustoffe.

Eisen. Pirnsch: Beitrag zur Berechnung von Kranträgerobergurtstäben.* Ableitung einer Näherungsformel für den Grundquerschnitt zusammengesetzter Fachwerkstäbe für vereinigte Druck- und Biegebbeanspruchung. [Eisenbau 1920, 4. Juni, S. 205/7.]

Eisenbeton. Josef Rank: Neuere Kohlenlagerhäuser in Eisenbeton. (Vortrag vor der 23. Hauptversammlung des deutschen Beton-Vereins.) [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 760.]

Dr.-Ing. A. Kleinlogel: Bau von Eisenbahnwagen in Eisenbeton. (Vortrag vor der 23. Hauptversammlung des deutschen Beton-Vereins.) [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 758/9.]

Gerhard Neumann: Neue Eisenbetonschiffe.* Der Seineschlepp, Bauart Lossier. Abmessungen und Ausrüstung. Nutzlastfassungsraum eines Schiffes von 45 m Länge 550 t, von 70 m Länge 1000 t; Eigengewicht des Schiffes 300 t bzw. 445 t. Belastungsproben. Anlege- und Schlepptrossenpoller. [Bet. n. E. 1920, 4. Mai, S. 89/90.]

M. Mertes: Neue Wege beim Bau von Eisenbetonschiffen. Vorschläge des Verfassers. [Bet. u. E. 8. April, S. 64/66; 5. Juni, S. 112/13.]

Dr.-Ing. E. Probst: Neue Verfahren bei der Untersuchung von Beton und Eisenbeton. (Vortrag vor der 23. Hauptversammlung des deutschen Beton-Vereins.) [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 759.]

Amos: Zur Frage der Rostsicherheit des Eisens im Beton.* Zusammenstellung von Außenberungen und Ergebnissen über das Verhalten des Eisens in Beton, aus denen hervorgeht, daß gewisse Voraussetzungen erfüllt sein müssen, wenn vollkommener Rostschutz gewährleistet werden soll. [Bet. u. E. 1920, 5. Juni, S. 102/4.]

Hochofenschlacken-Erzeugnisse. P. H. Bates und Dr. Goslich: Die Eigenschaften von Portland-Zementen mit hohem Magnesiaanteil. Zemente mit über 4 bis 5 % Magnesia neigen zum Treiben. [Zement 1920, 17. Juni, S. 306/10.]

Wärmemessungen.

Allgemeines. A. G. Tarrant: Bestimmung von physikalischen Eigenschaften von feuerfestem Material bei hohen Temperaturen.* Bestimmt wurde die Wärmeausdehnung und die Festigkeit bis zu 1800°. Beschreibung der verwendeten Apparatur. [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 9. Jan., S. 53.]

Pyrometrie. Selbsttätige Temperaturmeßvorrichtung für hohe Temperaturen.* [Ir. Age 1920, 27. Mai, S. 1516/7.]

W. E. Forsythe: Eichung eines optischen Pyrometers.* [Chem. Met. Eng. 1920, 30. Juni, S. 1211/3.]

Fr. Hoffmann und A. Schulze: Ueber die Brauchbarkeit von Thermoelementen aus unedlen Leitern in hohen Temperaturen.* Verschiedene Elemente, deren Schenkel aus mehrere Millimeter starken Stäben oder Röhren aus unedlen Leitern bestehen, machen selbst in Temperaturen von 1000 bis 1200° noch nach einer 100- und mehrstündigen Erhitzung bis auf etwa 10° zuverlässige Angaben. Insbesondere zeichnen sich die verschiedenen Nickel-Chromlegierungen, das Kohlerohr und der 66 prozentige Nickelstahl durch große Widerstandsfähigkeit aus. [E. T. Z. 1920, 3. Juni, S. 427/33.]

Ch. P. Frey: Eigenschaften von Strommessern in der Pyrometrie.* [Ir. Age 1920, 20. Mai, S. 1450/1; Chem. Met. Eng. 1920, 23. Juni, S. 1168/70.]

Spezifische Wärme. L. Bradshaw und W. Emery: Die spezifische Wärme von feuerfestem Material bei hohen Temperaturen. Zusammenhang zwischen spezifischer Wärme und Kohlenverbrauch beim Erhitzen. Folgende Werte für die spezifische Wärme werden angegeben: a) Schamotte: 600°—0,228; 1000°—0,265; 1200°—0,284; 1400°—0,297 (Silikasteine ergaben ungefähr dieselben Werte); b) reines Zirkon: 600°—0,137; 1000°—0,157; 1200°—0,167; 1400°—0,175. [Engineering 1920, 25. Juni, S. 875.]

Gaserzeuger.

Urteergewinnung. A. Than: Neue englische und amerikanische Verfahren der Tieftemperaturverkokung. [Glückauf 1919, 12. Juli, S. 524. — Vgl. St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 821/2.]

Dr.-Ing. E. Roser: Die Entgasung der Kohle im Drehofen.* Die Verwertung sowie Bewertung der dabei gewonnenen Erzeugnisse. [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 741/7.]

Wärm- und Glühöfen.

Vergüßeöfen. H. Lingemann: Koksgefeuerte Wärmöfen.* [St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 820/1.]

Materialbewegung.

Allgemeines. F. M. Lawson: Eine Theorie des Kettentriebes.* Erfordernisse einer solchen Theorie. Entwicklung einer solchen und Anwendung auf den Betrieb. [Engineering 1920, 2. Juli, S. 1/4.]

Hebezeuge. Neuartige Elektroflaschenzüge.* Kurze Beschreibung der unter der Bezeichnung „Schlangenzug“ von der Firma Stadt Stuttgart auf den Markt gebrachten Elektroflaschenzüge, bei denen die Tragkette durch entsprechende Ausbildung die Aufgaben einer Schraubenspindel mit übernimmt. [E. T. Z. 1920, 13. Mai, S. 377/8.]

Krane. E. L. Montagnon: Die Bestimmung der Belastung von Laufrädern bei Kranen.* Zeichnerische und rechnerische Bestimmung für verschiedene Belastungsarten. [Engineering 1920, 28. Mai, S. 705/7.]

Verladeanlagen. Henry Martin: Die neuen Entladeanlagen im Hafen von Bordeaux.* Es ist eine Verbindung von Brückenkranen mit Silos und Hängebahnen geschaffen worden. [Gén. Civ. 1920, 3. Juli, S. 1/8.]

Bau und Betrieb einer Kohlenkipper- und Umschlaganlage.* Es wird die für den Hafen von New York neu gebaute Umschlaganlage besprochen. Sie ist in Eisenbeton ausgeführt und arbeitet mit zwei Kippern. [Eng. News 1920, 15. April S. 759/62.]

Drahtseilbahnen. R. P. Schröder: Einfluß des Trägheitsmomentes der Radgestelle von Drahtseilbahnwagen auf die Beanspruchung der Trageile.* [Fördertechnik 1920, 14. Mai, S. 95/7.]

Roheisenerzeugung.

Hochofenanlagen. A. Junius: Die Hochofenanlage der Weirton Steel Company, Weirton, West-Va.* [St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 848/53.]

Wiederinbetriebnahme eines Hochofens in Missouri.* Die Mississippi-Valley-Iron-Co. in St. Louis hat nach vollständiger Erneuerung des Werks einen 300-t-Ofen wieder in Betrieb genommen. Während in Missouri Ende der 70er Jahre 8 Koks- und 11 Holzkohlenhöfen im Feuer standen, sind es heute nur je einer. Einzelheiten über Anlage und Betriebsbedingungen. [Ir. Tr. Rev. 1920, 17. Juni, S. 1751/5.]

Hochofenprozeß. P. H. Royster und T. L. Joseph: Temperaturbestimmung im Hochofen.* Beziehungen zwischen Temperatur und Zusammensetzung von Roheisen und Schlacke. Bericht folgt. [Ir. Tr. Rev. 1919, 17. Nov., S. 1452/6; Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 16. Jan., S. 82/3.]

Gichtgasreinigung und -verwertung. Ueber das Cottrellverfahren.* Aus einem Artikel, in dem mitgeteilt wird, daß Dr. F. G. Cottrell, als Nachfolger von Dr. Manning, Direktor des Bureau of Mines geworden ist, geht hervor, daß kürzlich in Japan auf einem großen Schmelzwerke (nähere Angaben fehlen) eine elektrische Gasreinigungsanlage errichtet worden ist. [Chemical and Metallurgical Engineering 1920, 12. Mai, S. 884.]

Joh. Härden: Das Cottrellverfahren zur Ausscheidung fester Stoffe aus Fabrikgasen.* Vor der Svenska Teknologföreningens Avdelung für Kemi och Bergsvetenskap am 9. Oktober 1919 gehaltenen Vortrag, in dem das Prinzip des Verfahrens und einige ausgeführte Anlagen beschrieben werden. Neue Gesichtspunkte sind nicht darin enthalten; bemerkenswert ist nur die Mitteilung, daß von der Allmänna Svenska Elektrisk A. B. Versuche angestellt worden, die den Zweck haben, die Anwendbarkeit des Verfahrens auf die Praxis zu prüfen. In der an den Vortrag sich anschließenden Aussprache wurde u. a. festgestellt, welche Angaben insbesondere bei der Errichtung einer elektrischen Gasreinigungsanlage von Bedeutung sind. [Teknisk Tidskrift Kemi och Bergsvetenskap 1920, 18. Jan., S. 9/15.]

Otto Johannsen: Zur Kaligewinnung aus Zement und Hochofenstaub. [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 748/51.]

H. Kinder: Ueber die Bildung von Berlinerblau bei der Gichtgasabreinigung. [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 756.]

Roheisen. A. C. Timmins: Die Eigenschaften des gegossenen Eisens. Einwirkungen der Schlacken- und Gasezusammensetzung auf das fallende Roheisen. Bestandteile des Roheisens und deren Einfluß. (Vortrag vor Lancashire-Zweigverein der Institution of British Foundrymen.) [Foundry Tr. J. 1920, Juni, S. 436/39.]

Dr. A. Liebrich: Ueber die Herstellung kohlenstoffarmer Roheisens in kleinen Hochöfen. [St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 786/7.]

Elektrohoheisen. J. Bibby: Entwicklung des Elektrohoheisens.* (Vortrag vor dem Iron and Steel Institute.) [Engineer 1919, 23. Mai, S. 513/5. — Vgl. St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 791/3.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Louis: Die Ausbildung des Eisengießers. [Foundry Tr. J. 1920, Febr., S. 138. — Vgl. St. u. E. 1920, 30. Juni, S. 882/4.]

Gießereianlagen. Die neue Gießerei eines alten Werks.* Beschreibung der neuen Graugießerei von Long & Alshatter Co., Hamilton, O. Gußstücke für schwere Werkzeugmaschinen. [Foundry 1920, 15. Juni, S. 461/66.]

Gießerei für Automobil-Zylinder.* Beschreibung der Neuanlage der Holmes Foundry Co. in Port Huron, Mich. Gießerei ist noch nicht in Betrieb. [Ir. Age 1920, 1. Jan., S. 23/26.]

Gießereibetrieb. Hermann Heydenreich: Modellverwaltung und Modellkartothek.* Einteilung der Modellgruppen nach dem Verwendungszweck (Dampfmaschinen, Pressen usw.) und Kennzeichnung dieser Modellgruppen durch Numerierung. Unterscheidung nach dem Material, in dem das Modell abgegossen werden soll. Es sind zwei Kartotheken anzulegen, nämlich die kaufmännische Kartothek des Betriebsbureaus und die Kartothek des Modellverwalters. Beide sollen Auskunft geben über Modelltype und -bezeichnung, Standort, Eigentümer, Wert, Bestandteile, Eingang und Ausgang. Einführung des Modellverwaltungs- und Kartotheksystems und der Geschäftsverlauf. [Gieß.-Zg. 1920, 1. Juni, S. 173/8.]

Gaßeren. B. Osann: Die Berechnung der Gattierung unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Silizium- und Phosphorgehalts.* [Gieß.-Zg. 1920, 1. Febr., S. 41. — Vgl. St. u. E. 1920, 30. Juni, S. 886.]

Formstoffe und Aufbereitung. George H. Manlove: Wiedergewinnung von Metallstücken aus dem Sand.* Anwendung von magnetischen Scheidern. [Foundry 1920, 1. Juni, S. 426/8.]

Formerei und Formmaschinen. H. Schetelig: Neue hydraulische Abhebe- und Abstreifformmaschine.* Anscheinend Bauart Hannover-Hainholz. Die Maschine ist für hohe Modelle bestimmt, besitzt Pressung von unten und Einrichtung zur Stützung des inneren Teils der Abstreifplatte. [Gieß.-Zg. 1920, 1. Juni, S. 178/81.]

Nicoli: Moderne Gießereimaschinen.* Beschreibung einiger Formmaschinen mit elektrischem Antrieb der Fa. Richard Kinder in Kirchheim/Teck. [Eisen-Zg. 1920, 19. Juni, S. 313/15.]

Formerei einer großen Aschenschüssel für Gaserzeuger.* Das Gußstück hat über 3,5 m Durchmesser bei 90 cm Tiefe. Kurze Angaben über die Herstellung mittels Drehlehre. [Foundry 1920, 15. Juni, S. 469/72.]

C. Irresberger: Große Stahlgußstücke für den Schiffbau.* [St. u. E. 1920, 30. Juni, S. 878/82.]

Kernmacherei. R. Schmidt-Weimar: Die Kerne und deren Herstellung im modernen Gießereibetrieb. Vorfasser empfiehlt Anordnung der Kernmacherei in seitlichem Anbau oder im Querbau, um Former und Kernmacher während der Arbeit getrennt zu halten. Transportfragen und deren Lösung. Maschinelle Kernsandaufbereitung und Beschreibung der dafür verwendbaren Maschinen. Bauart von Trockenöfen. Gasfeuerung für Großkerne. Tragbare Trockenöfen für Herdformarbeiten. Als bewährte Kernsandmischung wird empfohlen: 40 Teile alter Sand, 10 Teile neuer Sand und 3 Teile Steinkohlenpulver, das Ganze versetzt mit 8 Teilen gesiebtem Pferdedünger, Leinöl, Sulfatlauge, Fluß- oder Silbersand, Abfallmehl, Reisstärke und Dextrin als Kernsandbeimischungen. Kernausstoßmaschinen. Kernnägel. [Eisen-Zg. 1920, 8. Mai, S. 233/4; 22. Mai, S. 261/2; 6. Juni, S. 290/1; 13. Juni, S. 301/2; 19. Juni, S. 315/7; 26. Juni, S. 331/2.]

Schmelzen. W. Trink: Einige Werte aus der amerikanischen Kuppelofenpraxis.* [Foundry 1919, 1. Juni, S. 358. — Vgl. St. u. E. 1920, 30. Juni, S. 894/6.]

Arbeit- und zeitsparende Kuppelofeneinrichtungen.* Gewichtsausgeglichene Bodenklappen. Kuppelofen mit Einrichtung zum Gebrauch als Ofen mit offener Brust. [Ir. Age 1920, 10. Juni, S. 1647/9.]

Grauguß. Herstellung von Pianoplatten.* Beschreibung der Arbeitsweise der Superior Foundry Co. in Cleveland. Anforderungen an den Guß. 400 Platten werden täglich gegossen. [Foundry 1920, 1. Juni, S. 421/5.]

Hartguß. Verfahren zur Herstellung von Stahlwerkzeugen zur Bearbeitung von Eisen und anderen harten Materialien durch Gießen in Kokillen. (Deutsch-österreichische Patentschrift Nr. 76415.) Das direkte Vergießen von irgendwelchen Legierungen zu Werkzeugen zur Bearbeitung von harten Stoffen scheiterte bisher an der Verwendung eines schlechten Wärmeleiters als Auskleidung für die betreffende Form. Die Verwendung von Kokillen aus Eisen, Stahl oder einem sonstigen guten Wärmeleiter hat die Schwierigkeiten beseitigt. [Bergb. u. H. 1920, 15. Jan., S. 34/5.]

Neues in der Roststab-Herstellung.* Als Mittel zur Erreichung einer hohen Widerstandsfähigkeit der Feuerbahn werden Schreckplatten und ihre Anwendungsweise besprochen. Einrichtung für Herstellung von Gliedern für Wander- und Kettenroste. [Eisen-Zg. 1920, 26. Juni, S. 329/31.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

Bessemerverfahren. Neue Bessemer-Anlage in Indiana.* Beschreibung des neuen Bessemerstahlwerkes der Steel & Tube Co. in Indiana Harbor. [Ir. Age 1920, 11. März, S. 741/2.]

Martinverfahren. Dr. Henry M. Howe: Der Martinofen und die Martinverfahren. Kurze allgemeine Angaben über Züge, Schlackeneinschlüsse, Zusatz von Eisenerz und Mangan, Einfluß der Gießtemperatur, Duplex- und Triplexverfahren. [Ir. Age 1920, 19. Febr., S. 545/6.]

B. E. L. de Maré: Der saure Martinofenprozeß.* Zur Erzeugung hochwertigen Stahles ist der saure Martinprozeß dem basischen überlegen. Ofenbau, Vergleich zwischen gas- und ölgefeuerten Öfen. Verwendung von Aluminium und Titan. [Ir. Age 1920, 3. Juni, S. 1589/93; Met. Chem. Eng. 1920, 9. Juni, S. 1063/8.]

Der saure Martinofenprozeß. Erörterungen über den vorstehenden Aufsatz von B. E. L. de Maré. [Ir. Age 1920, 10. Juni, S. 1672/3.]

Verwendung von Kippöfen in der Stahlerzeugung.* Vorteile der kippbaren Martinöfen. Beschreibung von französischen und englischen Anlagen. [Gen. Civ. 1920, 19. Juni, S. 545/8.]

Dr.-Ing. E. Piwowarsky: Der Zeitpunkt der Siliziumzugabe in seiner Wirkung auf die physikalischen Eigenschaften und den Gasgehalt von Martin-Flußeisens.* [St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 773/81.]

Dr.-Ing. Erich Killing und E. Goldmann: Ersparung von Ferromangan durch Flußspat im Martinwerk (Zuschriftenwechsel). [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 754/5.]

Dr.-Ing. H. Markgraf: Die Verwendung von Koksgeneratorgas im Martinofen (Zuschrift). [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 753/4.]

Elektrostahl. R. G. Mercer: Die britische Elektrostahlindustrie. (Vortrag vor dem Iron and Steel Institute.) [Ir. Age 1919, 5. Juni, S. 1497/8. — Vgl. St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 793/4.]

Zuschläge. W. D. Mount: Gasgeheizte Kalkbrennöfen in Amerika.* [Met. Chem. Eng. 1919, S. 428/30. — Vgl. St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 866/7.]

Alfred Thomas: Die Verwendung von Rohdolomit im Martinofenbetriebe. [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 755/6.]

Wärmebehandlung des schmiedbaren Eisens.

Allgemeines. O. Bauer: Der Einfluß verschiedener Vorbehandlung auf Gefüge und Eigenschaften kohlenstoffarmer Flußeisens. Bericht folgt. [Mitt. Materialpr.-Amt 1919, Heft 3 und 4, S. 245/59.]

Glühen. Ueber ein neues Verfahren bei der Wärmebehandlung von Stahl.* Für die Tempe-

raturbeobachtung wird die bei Stahl auftretende Verzögerung auf der Wärmekurve infolge der Gefügeumwandlung nutzbar gemacht („Lump“-Methode). Beschreibung des Ofens, der Apparatur. [Ir. Tr. Rev. 1920, 26. Febr., S. 630/1.]

C. D. Barnhart: Gleichmäßigkeit der Wärmebehandlung bei Stahl. Eine elementare Auseinandersetzung über die Einflüsse (Größe der Oberfläche und Masse des zu glühenden Stückes, Abkühlungsgeschwindigkeit), die trotz gleichmäßiger Ofentemperatur und pyrometrischer Beobachtung zu unterschiedlichen Eigenschaften in demselben Stück führen können. [Ir. Tr. Rev. 1920, 27. Mai, S. 1539/41.]

Härten. A. Messerschmidt: Die neuzeitliche Härterei. Zusammenfassung der Gesichtspunkte für die Einrichtung einer Härterei- und Vergütungsanlage, sowie die in derselben zur Verarbeitung kommenden Materialien, deren Behandlung und Untersuchung. [Der Betrieb 1920, Juni, Heft 12, S. 292/300.]

Portevin und Garvin: Experimentelle Untersuchung des Einflusses der Abkühlungsgeschwindigkeit auf das Härten der Kohlenstoffstähle.* (Vortrag vor dem Iron and Steel Institute.) [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 9. Mai, S. 599/607. — Vgl. St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 760/6.]

Zementieren. J. Galibourg und M. Ballay: Prüfung der Zementationstiefe.* Die abgeschreckten Probe­stäbe werden abgeschreckt, gebrochen und mit einer Kupfersalzlösung geätzt, wobei es nicht notwendig ist, die zu ätzende Fläche vorher zu schleifen. Der verschiedene Grad der Angreifbarkeit der einzelnen Gefügebestandteile durch die Kupfersalzlösung gibt Aufschluß über die Tiefe, bis zu der die Kohlung vorgedrungen ist. [Rev. Mét. 1920, März, S. 216/21.]

M. Guódras: Einfluß von Mangan bei der Zementation von Stahl. Ein höherer Mangangehalt ist schädlich; ein Mangangehalt bis zu 0,4 % ist ohne erkennbaren Einfluß. Der Kohlenstoffgehalt des zu zementierten Stahles soll zwischen 0,18 und 0,25 % liegen. Die Dauer der Zementation beträgt 15 bis 20 Stunden bei einer Temperatur von 1000°. [Techn. Mod. 1920, April, Nr. 4, S. 180.]

Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. M. v. Schwarz: Verschweißung durch Reibung.* Beschreibung eines Falles, wo ein Spiralbohrer aus Schnelldrehstahl sich beim Bohren von Gußeisen so festklemmte, daß er sich im Bohrfutter verrieb und auf diese Art sich seine Endfläche mit dem umgebenden Flußeisen verschweißte. [Metallkunde 1920, 15. März, S. 97.]

Schweißstäbe für Gußeisen. Die Gale Manufacturing Co., Albion, Mich., bringt Schweißstäbe auf den Markt von folgender Zusammensetzung: 2,6 bis 2,8 % Si, 0,09 bis 0,1 % S, 0,5 bis 0,55 % P und 0,45 bis 0,5 % Mn. [Foundry 1920, 15. Mai, S. 383.]

Elektrisches Schweißen. A. K. Dawson: Elektrische Schweißung eines durch Korrosion zerstörten Kesselbleches. Angaben über Stromverbrauch, Zeit, Kosten, mechanische Beschaffenheit der geschweißten Stelle. [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 4. Juni, S. 772.]

J. Escard: Die elektrische Schweißung.* Eine eingehende Darstellung der verschiedenen elektrischen Schweißverfahren unter Beifügung zahlenmäßiger Angaben über Dauer der Schweißung, Stromverbrauch, Elektrodenverbrauch. Schematische Skizzen. Praktische Beispiele. [Gén. Civ. 1920, Heft 12, S. 294/7; Heft 13, S. 315/7; Heft 14, S. 333/6; Heft 15, S. 352/4; Heft 16, S. 372/4.]

R. V. Ficker: Die Anwendung der elektrischen Schweißung bei Baukonstruktionen.* Das Zusammenschweißen von Bauteilen bei Gerüsten und Hallen ist mit gutem Erfolg ausgeführt worden. [Ir. Tr. Rev. 1920, 29. April, S. 1270/2.]

Selbsttätige Schweißmaschine zum Verstärken von Wellen.* Kurze Wiedergabe einer ameri-

kanischen Mitteilung (General Electric Review 1920 S. 37) über eine Maschine der General Electric Co., auf der zur Verstärkung von Wellen um 0,6 bis 6,5 mm ein Draht von entsprechender Stärke in engen Windungen auf die Welle aufgewickelt und gleichzeitig durch Lichtbogenschweißung mit ihr vereinigt wird. [E. T. Z. 1920, 6. Mai, S. 358.]

G. Schulze: Die Entwicklung des elektrischen Lichtbogen-Schweißverfahrens in den letzten Jahren. Bericht folgt. [Betrieb 1920, Mai, S. 255/61.]

Otis Allen Kenyon: Schweißen von Gußeisen durch elektrischen Lichtbogen.* Zu überwindende Schwierigkeiten und Eigentümlichkeiten des Gußeisens. Beispiele: Schweißen eines Maschinenzylinders, eines Kompressorrahmens. [Ir. Age 1920, 1. Jan., S. 12/16.]

Autogenes Schneiden. Dr.-Ing. P. Schimpke: Entwicklung und heutiger Stand des autogenen Schneidens. Anwendung bei Demontage, für Gußtrichter, Kurbelwellen; Schneiden unter Wasser. Schneiden von Gußeisen. Gasverbrauch. [Metall 1920, 10. Juni, S. 147/8.]

Autogenes Schweißen. A. Nolte: Beschleunigte Ausbesserungen von maschinellen Einrichtungen durch das autogene Schneid- und Schweißverfahren.* [St. u. E. 1920, 27. Mai, S. 713/7.]

Ausbesserung von Lokomotivzylindern mittels der Azetylen-Sauerstoff-Schweißung.* Zahlenmäßige Angaben über den Verbrauch an Sauerstoff und Azetylen, schnelle Erledigung der Ausbesserung, geringe Kosten. [Autogene Metallbearbeitung 1920, Heft 4, S. 40/4.]

St. Plumley und F. J. Napolitan: Ueber autogenes Schneiden.* Verfasser verbreitet sich vorzugsweise über die Bedingungen für das autogene Schneiden von Gußeisen. Vorwärmung des zu schneidenden Stückes oder des Sauerstoffs. Freier Zementit und Graphit erschweren, Perlit und Temperkohle begünstigen das Schneiden. [Ir. Age 1920, 27. Mai, S. 1505/6.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. Dr.-Ing. K. Eyrainer: Zum Sestini-Rondellischen Verfahren der Dekapierung und galvanischen Oxydierung der Metalle. Die von Sestini und Rondelli vorgeschlagene Verwendung von Natriumferri- und Natriumkuprit als Rostschutzmittel ist nicht neu. Genauere Angaben über Herstellung und Verhalten der Eisensäure und der Salze der Kupfersäure. [Metall 1920, 10. Juni, S. 145/7.]

Verbessertes Metallspritzverfahren. Das bekannte Schoopsche Metallspritzverfahren, um Gegenstände durch Bespritzen mit Metall mit einem Umberzug zu versehen, wurde in Amerika wesentlich verbessert. [Werkz.-M. 1920, 10. Juni, S. 261.]

Willy Hecker: Eisen- und andere Kitten in der metallverarbeitenden Industrie.* Wiedergabe einer Reihe auch in den Betrieben leicht herstellbarer Zusammensetzungen. [Werkz.-M. 1920, 30. Juni, S. 285/6.]

Beizen. H. L. Hess: Einfluß des Beizens auf Stahl.* Härte und Bearbeitbarkeit werden in einer nennenswerten Weise durch das Beizen nicht beeinflusst. [Ir. Age 1920, 26. Febr., S. 593/4.]

Verzinken. A. H. Myers: Beschreibung einer Verzinkungsanlage.* [Ir. Age 1920, 15. Jan., S. 181/7.]

Verzinnen. Verzinnmaschine für stärkere Bleche.* Kurze Beschreibung einer bei der Aetna Foundry and Machine Co., Warren, Ohio, aufgestellten Maschine. [Ir. Age 1920, 18. März, S. 816.]

Eigenschaften des Eisens.

Korrosion. L. A. Stenger: Der Einfluß verschiedener Bodenarten auf die Korrosion von Eisen und Blei.* Die Korrosion ist auf elektrolytische Vorgänge zurückzuführen. Unterschiedlicher Grad der Korrosion bei verschiedenen Bodenarten. [Met. Chem. Eng. 1920, 26. Mai, S. 965/8.]

B. Feuer: Korrosionsversuche.* Versuchsbedingungen. Versuchsausführung. Elektrolytischer Korrosionsversuch. [Met. Chem. Eng. 1920, 30. Juni, S. 1197/8.]

Härte. Härte und Korngröße. Wärmebehandlung von Nickelstählen. Kurze Notiz über diese beiden Arbeiten, von denen die erste von H. S. Rawden und E. J. Jimeno-Gil ist, die andere von H. Scott. Die Schlußfolgerungen lauten 1): Zwischen Korngröße und Härte besteht kein nachweisbarer Zusammenhang, abgesehen von dem Falle eines anormal starken Wachstums der Kristalle, wo dann die Härte abnimmt. 2): Die A_2 Umwandlung entspricht der tiefsten Temperatur, bei der aller Ferrit in Lösung gegangen ist. [Ir. Age 1920, 6. Mai, S. 1316.]

Magnetische Eigenschaften. A. Campbell: Die magnetischen Eigenschaften von Eisen-Silizium-Legierungen in wechselnden magnetischen Feldern geringer Stärke. (Bericht vor der Physical Society von London am 14. Mai 1920.) [Engineering 1920, 28. Mai, S. 720.]

H. G. Movius und Howard Scott: Die Ähnlichkeit der magnetischen Umwandlung in Zement und Ferrit.* Die Umwandlung des Zements von dem paramagnetischen zum unmagnetischen Zustand ist von einer Wärmewirkung begleitet, ähnlich wie der entsprechende Übergang in reinem Eisen. [Met. Chem. Eng. 1920, 9. Juni, S. 1069/70.]

Ermüdungserscheinungen. H. F. Moore und J. B. Koppers: Ermüdungserscheinungen bei Metallen infolge wiederholter Beanspruchung.* Prüfmaschinen, die Kennzeichen der Ermüdung, Einfluß der Wärmebehandlung und örtlicher Beanspruchung. Bericht folgt. (Vortrag vor dem American Iron and Steel Institute 1920, 28. Mai.) [Ir. Age 1920, 3. Juni, S. 1595/8.]

Ferrolegierungen.

Ferrosilizium. J. Hebert: Die industriellen Eisensiliziumlegierungen.* Rohstoffe und Herstellung von 25-, 50-, 70- und 90prozentigem Ferrosilizium. Physikalische und chemische Eigenschaften dieser Legierungen. Verunreinigungen. Bericht folgt. [La Technique moderne 1920, Mai, S. 193/9.]

Desoxydationsmittel. Siliziummangan für Stahlformguß. [Ir. Age 1919, 25. Sept., S. 855/7. — Vgl. St. u. E. 1920, 30. Juni, S. 887.]

Sonderstähle.

Allgemeines. L. Aitchison: Stahl für den Automobilbau. Anforderungen, die an den für den Automobilbau in Betracht kommenden Stahl gestellt werden. Gewöhnlicher Kohlenstoffstahl. Sonderstähle. Härtung. Vergütung. Festigkeitseigenschaften. [Ir. Tr. Rev. 1920, 11. März, S. 775/8.]

F. Kretzschmar: Hochwertige Werkstoffe.* Von legierten Stählen, Aluminium, Duraluminium und Elektronmetall werden die chemischen, mechanischen und physikalischen Eigenschaften mitgeteilt und ihre Behandlung bei der Verarbeitung beschrieben. [Schiffbau 1920, 17./24. März, S. 519/23; 31. März/7. April, S. 556/61.]

Dr. F. Rogers: Sprödigkeit in Nickel-Chrom- und anderen Stählen. Vortrag, gehalten am 14. Mai 1920 auf der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute. Bericht folgt. [Engineer 1920, 28. Mai, S. 548.]

Chromstähle. C. A. Edwards, H. Sutton und G. Oishi: Die Eigenschaften von Chrom-Kohlenstoff-Stählen.* Vortrag, gehalten auf der Frühjahrsversammlung am 14. Mai 1920 vor dem Iron and Steel Institute. Bericht folgt. [Engineering 1920, 21. Mai, S. 692/4.]

J. H. G. Monypenny: Das Gefüge einiger Chromstähle. Vortrag, gehalten am 14. Mai 1920 auf der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute. Bericht folgt. [Engineering 1920, 28. Mai, S. 547.]

C. A. Edwards und A. L. Norbury: Chromstähle: Einfluß der Wärmebehandlung auf die elek-

trische Widerstandsfähigkeit. Vortrag, gehalten am 14. Mai 1920 auf der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute. Bericht folgt. [Engineer 1920, 28. Mai, S. 547.]

Dr.-Ing. Erdmann Kothny: Einiges aus der Werkstätte des Edlstahlwerkers.* II. Festlegung der Arbeitsbedingungen für die Erzeugung von Chrom-Nickelstahl für Fliegerwellen. [St. u. E. 1920, 20. Mai, S. 677/84.]

Molybdänstähle. Molybdän in Stahl.* Bericht folgt. [Ir. Age 1920, 5. Febr., S. 407/9.]

J. D. Arnold: Die Eigenschaften von wasserabgeschrecktem Vanadin-Molybdän-Schnelldrehstahl. Der Stahl ist nicht nur von einer bemerkenswerten Härte, sondern auch von beträchtlicher thermischer Stabilität. Der Molybdängehalt beträgt 6%, der Vanadinegehalt etwas über 1%. [Engineer 1920, 7. Mai, S. 480.]

Molybdän in Stahl. Bericht folgt. [Ir. Age, 1920, 11. März, S. 750.]

A. Kisoock: Molybdän in Stahl. Das Molybdän wird dem Stahl in Form von Kalziummolybdät zugesetzt. Näherer Bericht folgt. [Chem. Met. Eng. 1920, 2. Juni, S. 1518/20.]

Schnelldrehstähle. Stellite und rostfreier (stainless) Stahl. Zusammensetzung. Eigenschaften. Bedeutung des Chromgehaltes. Herstellungsbedingungen. Wärmebehandlung. Verwendungszweck. [Ir. Coal Tr. Rev. 1920, 30. April, S. 596; Iron Age 1920, 17. Juni, S. 1723/4.]

Kotaro Honda und Takejiro Murakami: Der Gefügebau, das Härten und Anlassen von Schnelldrehstahl mit Chrom- und Wolframgehalt. Vortrag, gehalten am 14. Mai 1920 auf der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute. Bericht folgt. [Engineer 1920, 28. Mai, S. 548/9.]

J. O. Arnold und F. Ibbotson: Zusammensetzung der Schnellstähle im Zusammenhang mit Feingefüge und Schnittleistung. [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 9. Mai, S. 571/3. — Vgl. St. u. E. 1920, 8. April, S. 486/7.]

„Neuer“ englischer Schnelldrehstahl. Es handelt sich um einen mit großer Reklame angepriesenen neuen Molybdänstahl von Prof. J. O. Arnold von Sheffield. Amerikanische Stahlfachleute wenden sich dagegen, daß Prof. Arnold die Erfindung dieses Stahles für sich in Anspruch nimmt, da es sich um einen in Amerika schon längst bekannten Stahl handle. Bericht folgt. [Ir. Age 1920, 8. Jan., S. 150/1.]

J. H. Andrew und G. W. Green: Herstellung und Formgebung von Schnelldrehstahl. [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 9. Mai, S. 588/90. — Vgl. St. u. E. 1920, 8. April, S. 484/6.]

A. J. Langhammer: Eine Vergleichsprüfung über Schnelldrehstähle. Allgemeine Rückschau über die verschiedenen Klassen neuerzeitlicher Schnelldrehstähle; Einwirkung der chemischen Zusammensetzung und der Wärmebehandlung. Eingehende Beschreibung des Herstellungsverfahrens an Hand von sechzehn verschiedenen Handelsqualitäten von Schnelldrehstahl nebst Angaben der Leistung jedes einzelnen Werkzeuges, seiner chemischen Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Härte. Schnittvergleichsversuche. Untersuchung der beeinflussenden Faktoren. Herstellungsverfahren. Chemische Zusammensetzung. Wärmebehandlung. Gefügeuntersuchung. [Chem. Met. Eng. 1920, 5. Mai, S. 829/32; 12. Mai, S. 889/92; 19. Mai, S. 939/42; 26. Mai, S. 969/71.]

Gottfried Reitböck: Naß- oder Trockenschliff von Schnelldrehstahl?* Für einen bestimmten Stahl und eine bestimmte Schleifarbeit muß das richtige Schleifmittel ausgewählt werden. Ist diese Bedingung erfüllt, dann gebührt dem trockenen Schleifen unbedingt der Vorzug. [Werkz.-M. 1920, 10. Juni, S. 251/4.]

Physikalische Werkstoffprüfung.

Allgemeines. Bericht über die Tätigkeit des Materialprüfungsamtes Berlin-Lichterfelde im

Jahre 1918/19. [St. u. E. 1920, 20. Mai, S. 691/4; 3. Juni, S. 756/8.]

Materialprüfung in Amerika.* Bericht über die auf der Versammlung zu Asbury Park (22. bis 25. Juni d. J.) gehaltenen Vorträge. Besonders erwähnenswert sind die Berichte über Querrisse in Schienen und Molybdänstahl. Näherer Bericht folgt. [Met. Chem. Eng. 1920, 30. Juni, S. 1189/92.]

Schulz: Prüfungsmethoden und Abnahmevorschriften für Gußeisen. Chemische, mechanische und physikalische Prüfungen. Aufstellung einheitlicher Abnahmevorschriften. [Gießerei 1920, 7. Juni, S. 94/8; 22. Juni, S. 101/3.]

Prüfmaschinen. Zahnradprüfmaschine.* Die zu prüfenden Zahnräder werden mit einer Schreibvorrichtung zum Aufzeichnen von Diagrammen in Verbindung gebracht. Der mehr oder weniger regelmäßige Verlauf gibt Aufschluß über die Genauigkeit der Zahnräder. [Z. d. V. d. I. 1920, 19. Juni, S. 447.]

F. K. Bezzonberger und R. A. Wilkins: Apparat zur Bestimmung der Porosität von Metallen.* Apparatbeschreibung. Berechnung der Versuchsergebnisse. [Met. Chem. Eng. 1920, 2. Juni, S. 1031/2.]

Charles Frémont: Einfache Festigkeitsprüfvorrichtungen.* [Gén. Civ. 1919, 30. Aug., S. 205. — Vgl. St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 858.]

E. Irion: Neuere Prüfmaschinen.* I. Maschinen für Zugversuche. Allgemeines, der Antrieb, die Kraftmesser, die Einspannvorrichtungen, die Formänderungsmesser. [Z. d. V. d. I. 1920, 26. Juni, S. 477/82.]

Zugversuch. Dr. A. Geßner: Schlagzugversuche mit Sonderstählen.* [St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 781/3.]

Härteprüfung. W. Deutsch: Ueber die Härteprüfung weicher Metalle, insbesondere der Lagermetalle.* Bericht folgt. [Forschungsarb. auf d. Gebiete des Ingenieurwesens 1919, Heft 1, S. 7/23.]

Härteprüfung von Metallen. Preisausschreiben zur Erlangung einer einwandfreien Härtebestimmung, besonders bei Stählen größerer Härte. [Engineer 1920, 21. Mai, S. 527.]

Thomas Baker und Thomas F. Russell: Bemerkung über die Kugeldruckprobe.* Vortrag, gehalten auf der Frühjahrsversammlung am 7. Mai 1920 vor dem Iron and Steel Institute. (Bericht folgt.) [Engineering 1920, 21. Mai, S. 698/9; Engineer 1920, 21. Mai, S. 523/4.]

G. Berndt: Skleroskop-, Kugeldruck- und Ritzhärte.* Die Untersuchungen von Eisenlegierungen verschiedener Zusammensetzung und unterschiedlicher Wärmebehandlung zeigen, daß die nach den drei Verfahren ermittelten Härtewerte einen im großen Ganzen parallelen Verlauf aufweisen. Das Skleroskop eignet sich unter gewissen Voraussetzungen zu betriebsmäßigen Untersuchungen, während die Ritzhärte in ihrem zahlenmäßigen Zusammenhang mit der Brinell- und Skleroskophärte erhebliche Schwankungen aufweist und daher für den betriebsmäßigen Gebrauch weniger geeignet erscheint [W.-Techn. 1920, 1. April, S. 201/5.]

Draht und Drahtseile. E. A. Atkins: Stahldraht und Drahtziehen.* Neuzeitliche Technik. Säubern der Knüppel. Zuspitzen der Knüppel- und Drahtenden. Drahtziehverfahren. Einfluß des Ziehens auf die physikalischen Eigenschaften von Stahl. Glühen. Zieheisen. Einfluß der Verunreinigungen im Stahl auf das Ziehen. Bericht folgt. [Engineering 1920, 28. Mai, S. 731/4; 4. Juni, S. 749/52.]

Eisenbahnmaterial. Ueber die Bewährung der flußeisernen Lokomotivfeuerkisten im Eisenbahnbetriebe. Preisausschreiben des Vereins deutscher Maschineningenieure (6000 M.). [Glaser 1920, 1. Juni, S. 87/8.]

Sonderuntersuchungen. F. L. Moister: Physikalische Eigenschaften in gewalzten konischen Gewehrläufen.* Behandlung, die einzelnen Verjüngungen im Rohr, Probenentnahme, Prüfungsergebnisse. [Met. Chem. Eng. 1920, 2. Juni, S. 1025/6.]

R. Fr. Yates: Schleifscheiben.* Anführung von Gesichtspunkten für die Prüfung von Schleifscheiben. [Ir. Age 1920, 1. April, S. 941/2.]

Metallographie.

Allgemeines. Fortschritte der Metallographie.* (Juli bis September 1919.) [St. u. E. 1920, 10. Juni, S. 787/91; 17. Juni, S. 822/6.]

Einrichtungen und Apparate. M. von Schwarz: Neue Laboratoriumsgeräte.* Exsikkatoreinsätze zum Aufbewahren von Metallschliffen. Anschlußklemmen für die Drähte von Thermoelementen. [Metallkunde 1920, 15. März, S. 100/1.]

Aufbau. R. Krulla: Die graphische Darstellung von mehr als drei Komponenten und über logarithmische Darstellung.* [Metallkunde 1920, 1. März, S. 81/4.]

J. L. Haughton: Die elektromotorische Kraft und die Konstitutionslehre.* Bericht folgt. [Engineering 1920, 11. Juni, S. 803/7.]

Holzfaserverbruch. P. Oberhoffer: Schieferbruch und Seigerungserscheinungen.* [St. u. E. 1920, 27. Mai, S. 705/13; 30. Juni, S. 872/8.]

Kaltbearbeitung. J. Czochralski: Grundprinzipien der Kornverfeinerung.* Die Rekristallisationserscheinungen als Maß für die vorausgegangene Kaltbearbeitung. [Forschungsarb. auf d. Gebiete des Ingenieurwesens 1919, Heft 1, S. 3/6.]

Einflüsse der Wärmebehandlung. Albert Sauveur: Das Mikroskop und die Wärmebehandlung von Stahl.* Für die Erforschung der verschiedenen Veränderungen im Gefüge und in den Eigenschaften bei den Wärmebehandlungen von Stahl war und ist das Mikroskop unentbehrlich. [Ir. Age 1920, 3. Juni, S. 1586/9.]

G. K. Burgeos: Gefügeuntersuchung von Stahl.* Untersuchung von weichem Stahl nach verschiedener Wärmebehandlung, Gefügeuntersuchung bei hoher Temperatur, Untersuchung von Stahl, der Zirkon, Titan, Bor, Uran enthält. [Ir. Tr. Rev. 1920, 17. Juni, S. 1758/60; Ir. Age 1920, 17. Juni, S. 1717/20.]

Chemische Prüfung.

Allgemeines. Bewährte Eisenanalyseverfahren. Nach den neuesten Erfahrungen verbesserte Analyseverfahren für Gußeisen. [Gießerei 1920, 7. Juni, S. 93/4.]

Chrom. Otto Meindl: Ueber den Einfluß des Luftsaauerstoffs bei der jodometrischen Bestimmung des Chroms. Das Kaliumbichromat gibt bei direkter Einwirkung auf Jodwasserstoff infolge des Luftsaauerstoffs einen erhöhten jodometrischen Wert, so daß das Verfahren für genau jodometrische Titerstellungen nicht geeignet ist. [Z. f. anal. Chem. 1919, 12. Heft, S. 529/48.]

Dr. M. Herschkowitsch: Zur Trennung von Chrom und Mangan. Mangan läßt sich durch Ammoniak bei Gegenwart von Ammonsalzen vom Chrom trennen, wenn beide Metalle in Form ihrer höchsten Oxydationsstufen (Uebermangansäure bzw. Chromsäure) vorliegen. [Z. f. anal. Chem. 1920, Heft 1, S. 11/12.]

Wolfram, Molybdän, Vanadin. Verfahren zur Bestimmung von Wolfram, Molybdän und Vanadin in ihren Ferrolegierungen. [St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 857/8.]

Zirkon. G. E. F. Lundell und H. B. Knowles: Bestimmung des Zirkons im Stahl. Kritische Untersuchung über die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des Zirkons und aller sonstigen Nebenbestandteile im Stahl. [J. Ind. Eng. Chem. 1920, Juni, S. 562/7.]

Sauerstoff im Eisen. P. Oberhoffer und O. von Keil: Ueber die Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen II.* [St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 812/4.]

Gase. Dr.-Ing. Hilliger: Einfaches Verfahren zur technischen Analyse brennbarer Gase.* Gasanalyse im Orsatapparat. Ausarbeitung eines graphischen Verfahrens zur Ermittlung der Abgase von Feuer-

rungen aus den Analysenwerten. [Gieß.-Zg. 1920, 15. März, S. 93/7.]

Teer. Dr. Erich Glaser: Ueber Naphthalin-Bestimmungen in Steinkohlenteer und Teerprodukten.* Genaue Angaben über die Arbeitsweise verschiedener Verfahren. Analyseergebnisse. [Mitt. Inst. für Kohlenvergasung 1920, 8. Jan., S. 1/4.]

Apparate.

Dr. Otto Braun: Die Apparate zur selbsttätigen Vornahme und Aufzeichnung von Rauchgasanalysen.* Beschreibung der Einrichtung und der Arbeitsweise der Apparate zur selbsttätigen Bestimmung des Kohlensäuregehalts der Rauchgase. [J. f. Gasbel. 1920, 15. Mai, S. 310/5; 22. Mai, S. 325/30; 29. Mai, S. 344/50; 12. Juni, S. 388/93.]

E. H. Bird: Verbesserter Apparat zur Bestimmung von Leichtölen in Gasen.* Das Gas wird mittels zweier Rohrschlangen durch Oel geleitet. Beschreibung und Arbeitsweise des Apparates. [Met. Chem. Eng. 1920, 14. April, S. 705/6.]

Dr. Otto Braun: Die Apparate zur selbsttätigen Vornahme und Aufzeichnung von Rauchgasanalysen.* Beschreibung und Arbeitsweise folgender Apparate: Combustion Textor, registrierender Gasprüfer von Pintsch, Luftüberschußmesser von Lomschakoff, Ados, Aci, Rauchgasprüfer Pating, Coometer, Apparat von K. A. Hartung, Combustion Recorder, Oekonograph. (Forts. folgt.) [J. f. Gasbel. 1920, 22. Mai, S. 325/30.]

Allgemeine Betriebsführung.

Allgemeines. C. Volk: Multiplikationstafeln.* Hinweise für die Aufstellung graphischer Rechentafeln. [Betrieb 1920, April, S. 227/8.]

Heilandt: Psychotechnische Eignungsprüfung bei der Einstellung gewerblicher Lehrlinge.* Bericht über das Aufnahmeverfahren der A. E. G. [A. E. G.-Mitteilungen 1920, Juni, S. 61/7.]

Gesetz und Recht.

Dr. Johannes Blum: Die Steuergesetze der Nationalversammlung. C. Die Steuern vom Umsatz und Grunderwerb. D. Verwaltung und Verteilung der Steuern. [Deutsche Industrie 1920, 5. Juni, S. 167/9; 12. Juni, S. 186/90.]

Soziales.

Dr. W. Eßlinger: Arbeitergewinnbeteiligung. Empfiehlt, als Grundlage einer Gewinnbeteiligung jedes Jahr festzustellen, wie die einzelnen Abteilungen eines Betriebes im Vergleich zu einander und zu früheren Jahren gearbeitet haben und hiernach den Gewinnanteil für die verschiedenen Werkstätten und Arbeiter verschieden zu bemessen. [Deutsche Wirtschaftszeitung 1920, 15. Juni, S. 217/9.]

W. Beuck: Reichsnotopfer und Bilanzbewertung.* [St. u. E. 1920, 27. Mai, S. 717/8.]

Dr. Johannes Blum: Die Steuergesetze der Nationalversammlung. Bietet ohne kritische Stellungnahme einen das Wesentliche heraushebenden Überblick über Wesen und Inhalt der großen Steuergesetze. [Deutsche Industrie 1920, 22. Mai, S. 127/30; 29. Mai, S. 148/51.]

Gewinnbeteiligung der Arbeitnehmer. Kritische Betrachtung der bisherigen Durchführungen oder Vorschläge der Arbeitergewinnbeteiligung. [Deutsche Industrie 1920, 1. Mai, S. 66/9.]

Erwin Picchottka: Gleichberechtigung von Kapital und Arbeit. Wie der Unternehmer den Ertrag seiner Kapitals- und Arbeitseinlagen erhält, ebenso muß den Arbeitnehmern der volle Ertrag ihrer eingelegten Arbeit zuteil werden. Dies ist durch Arbeitsaktien zu bewirken, deren Wesen Verfasser des Näheren erläutert. [Deutsche Industrie 1920, 22. Mai, S. 125/6.]

André Bandet: Ueber die Gewinnbeteiligung der Angestellten und Arbeiter. [L'Usine 1920, 24. Juni, S. 1/3.]

Gotthold Mühlner: Das Problem der Kleinaktie. Tritt für die Ausgabe von Kleinaktien im Betrage von etwa 100 M ein. [Deutsche Industrie 1920, 19. Juni, S. 208/9.]

Deutsch: Gleichberechtigung von Kapital und Arbeit. Entgegnung auf den gleichnamigen Aufsatz von Picchottka in der „Deutschen Industrie“ vom 22. Mai 1920 und Zurückweisung der dort gemachten Vorschläge. [Deutsche Industrie 1920, 5. Juni, S. 163.]

Max Schippel: Arbeitsgemeinschaft und Wiederaufbau. Vertritt die Auffassung, daß wir für den Wiederaufbau Deutschlands den Rahmen der Arbeitsgemeinschaft brauchen. [Sozialistische Monatshefte 1920, 28. Juni, S. 499/504.]

Dr. Hermann Buch: Generalstreik, Arbeitszwang und Reichsverfassung. Der Generalstreik ist mit dem Geiste der geltenden Reichsverfassung unvereinbar, ebenso wie diese den erwerbslosen Deutschen, der das „Recht auf Arbeit“ in Anspruch nimmt, einem mittelbaren Arbeitszwang unterwirft. Verfasser empfiehlt, an Stelle der früheren Wehrpflicht ein Reichsarbeitsheer zu schaffen, in dem jeder Arbeitsfähige dem Staate ein oder zwei Jahre zu dienen hätte. [Recht und Wirtschaft 1920, Juni, S. 116/21.]

Heinrich Göhring: Der Rückgang der Arbeitsleistung in den Industrieländern. [St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 832/3.]

Die Arbeitskämpfe in Deutschland in der Kriegszeit. Statistische Uebersicht über die Arbeitskämpfe, die Gründe und den Ausgang der Arbeitsstreitigkeiten und die Verteilung der Arbeitskämpfe nach Industriegruppen. [Glückauf 1920, 17. April, S. 316/9.]

Wirtschaftliches.

Dr.-Ing. A. Stellwaag: „Wiederaufbau“ (Theorie und Wirklichkeit). [St. u. E. 1920, 17. Juni, S. 805/12.]

F. Weber: Ausfuhrabgabe. [St. u. E. 1920, 3. Juni, S. 751/3.]

F. Weber: Wahl der Währung bei der Ausfuhr. [St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 854/6.]

Arthur Feiler: Die Valutafrage. Bericht, erstattet auf dem Internationalen Wirtschaftskongreß in Frankfurt a. M. am 1. und 2. Mai 1920. [Deutsche Wirtschaftszeitung 1920, 1. Juni, S. 203/6 und 15. Juni, S. 222/5.]

Dr. jur. et phil. Dalberg: Drängende Maßnahmen der Außenhandels- und Valutapolitik. Befürwortet erweiterte Einfuhr notwendiger Lebensmittel und Rohstoffe, sofortige Bezahlung der Einfuhren und Anschaffung der Deckungsmittel für spätere Kredite, Androhung der Freigabe der Einfuhr gegenüber solchen auf ausländischen Waren aufgebauten Gewerben, die gegenwärtig noch höher, als es der Weltmarktpreis erfordert, im Inlande verkaufen. [Industrie- und Handels-Zeitung 1920, 1. Juni, S. 773/4.]

Fritz Runkel: Die Kohlenpreisfrage. [St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 966/8.]

Dr. August Müller: Die internationale Regelung der Rohstoffversorgung. Vortrag, gehalten auf dem Internationalen Wirtschaftskongreß in Frankfurt a. M. am 1. und 2. Mai 1920. [Deutsche Wirtschaftszeitung 1920, 1. Juni, S. 199/202 und 15. Juni, S. 219/22.]

Verkehrswesen.

Otto Buschbaum: Zukunftsaufgaben im Massengüterverkehr.* [St. u. E. 1920, 24. Juni, S. 837/45.]

Müllfeld: Die Einwirkung der Linienführung des Mittellandkanals auf die Versand- und Verhüttungsmöglichkeiten der Eisenerze des Harzes und seines nördlichen Vorlandes. Die Südlinie weist gegenüber der Mittellinie einen geringen Frachtvorsprung auf, der aber gegenüber dem heutigen Erzpreis eine untergeordnete Rolle spielt. Das Erz wird ebensogut über die Mittellinie wie über die Südlinie laufen. [Der Mittellandkanal 1920, Juni, S. 7/17.]

Statistisches.

Großbritanniens Außenhandel im ersten Halbjahre 1920.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Juni			
	1920	1919	1920	1919
	tons zu 1016 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	3 459 508	2 555 884	1 506	660
Steinkohlen	—	—	14 431 533	18 563 054
Steinkohlenkoks	—	—	998 101	593 140
Steinkohlenbriketts	—	—	1 064 849	838 818
Alteisen	85 024	19 242	30 202	11 437
Roheisen einschl. Ferromangan und Silizium	109 081	86 307	360 292	154 494
Eisenguß	1 280	7	322	301
Stahlguß und Sonderstahl	2 465	103	7 341	99
Schmiedestücke	17	49	47	20
Stahlschmiedestücke	428	29	395	897
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	32 556	9 263	28 742	17 978
Stahlstäbe, Winkel und Profile	17 263	14 333	171 396	125 477
Gegenstände aus Gußeisen, nicht besond. genannt	—	—	13 338	9 879
Rohstahlblöcke	2 131	166	191	942
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	112 108	6 417	5 157	20 716
Brammen und Weißblechbrammen	15 437	—	1 265	148
Träger	2 681	—	38 773	17 091
Schienen	4 430	1 763	51 553	52 343
Schienenstühle und Schwellen	—	—	14 981	7 770
Radsätze	4	—	29 384	5 811
Radreifen, Achsen	329	—	14 622	12 312
Sonstiges Eisenbahnmateriel, nicht besond. genannt	790	—	29 120	15 283
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	—	—	92 582	141 071
Desgl. unter 1/8 Zoll	—	—	78 798	74 648
Verzinkte usw. Bleche	44 094	5 426	223 639	47 495
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	21 020	5 208
Weißbleche	—	—	181 034	115 664
Panzerplatten	—	—	13	83
Draht (einschließl. Telegraphen- u. Telephondraht)	8 617	7 675	34 464	10 035
Drahterzeugnisse	1 425	—	26 103	14 233
Walzdraht	22 965	23 997	—	—
Drahtstifte und andere Sorten	16 721	19 552	10 768	7 312
Nägeln, Holzschrauben, Nieten	2 070	336	3 369	2 265
Schrauben und Muttern	2 245	2 352	10 207	5 300
Bandeisen und Röhrenstreifen	9 828	18 719	24 829	25 673
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißbleisen	5 548	4 098	57 640	47 032
Desgl. aus Gußeisen	1 593	796	43 540	29 593
Ketten, Anker, Kabel	—	—	14 612	13 002
Bettstellen und Teile davon	—	—	6 647	2 002
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	8 430	4 268	65 604	27 225
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	509 560	224 898	1 682 800	1 020 839
Im Werte von £	10 418 773	5 206 474	58 094 810	27 486 749

Stein- und Braunkohlenförderung sowie Briketherstellung des Deutschen Reiches in den Jahren 1910 bis 1919.

Dem Berichte des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins zu Halle für die Geschäftsjahre vom 1. April 1918 bis 31. März 1920 entnehmen wir die nachfolgende Zusammenstellung. Danach wurden in den letzten zehn Jahren im Deutschen Reiche gefördert bzw. hergestellt:

Jahr	Steinkohlen-	Braunkohlen-	Brikett-
	förderung	förderung	herstellung
	in 1000 t		
1910	152 800	69 500	15 050
1911	160 700	73 800	16 798
1912	177 100	82 300	19 106
1913	190 000	87 000	21 392
1914	161 000	84 000	21 240
1915	147 000	88 000	22 048
1916	159 000	94 000	24 062
1917	167 000	95 000	22 049
1918	160 500	100 600	23 111
1919	116 500	93 800	19 436

Wirtschaftliche Rundschau.

Neufassung der Tarifstelle Eisen und Stahl im Deutschen Eisenbahn-Gütertarif, Teil I, Abt. B. — Die Ständige Tarifkommission der Deutschen Eisenbahnen hat in ihrer Vollsitzung in Hildesheim vom 7. bis 9. Juli 1920 auf Grund der schon im Jahre 1917 begonnenen Arbeiten eines besonderen Unterausschusses weitgehende Änderungen der Einteilung der Eisenerzeugnisse im Eisenbahngütertarif beschlossen, womit für zahlreiche Eisenwaren erhebliche Frachterhöhungen verbunden sind.

Die Tarifänderungen, von denen die Eisenbahnverwaltung ganz erhebliche Mehreinnahmen erwartet, sollen mit dem 1. Oktober 1920 in Kraft treten, wenn nicht höhere Stellen anders bestimmen. Auch der Landes-eisenbahnrat wäre hierfür zuständig.

Der vorläufige Reichswirtschaftsrat. — Die Eröffnung des vorläufigen Reichswirtschaftsrates fand am 30. Juni 1920 statt. Der Zusammentritt vollzog sich ohne Geräusch. Während das politische Parlament seiner Wiedergeburt einer agitatorischen Erregung des ganzen Volkes bedurfte, traten die Vertreter der Er-

zeugerstände stillschweigend auf Grund der zwischen Regierung, den wirtschaftlichen Verbänden und dem sechsten Ausschuß der Nationalversammlung getroffenen Vereinbarungen ihren Posten an. Während die Parteien nach dem Wahlkampf erschöpft ausruhen, beginnt in den wirtschaftlichen Organisationen nunmehr erst die sachliche Zusammenarbeit mit der Spitzengruppe des Reichswirtschaftsrates. Dieser Unterschied wurde in weiten Kreisen als wohltuend empfunden, nur die eingeschworenen Anhänger eines reinen Parlamentarismus sehen darin, eine Gefahr für ihren Wirkungskreis.

Der Reichskanzler brachte in seiner Begrüßungsrede die besondere Bedeutung dieses organisierten Aktionsausschusses der deutschen Wirtschaft klar zum Ausdruck. Er wies darauf hin, daß sich die Reichsverfassung das hohe Ziel gesetzt habe, die gleichberechtigte Mitwirkung aller in der Wirtschaft tätigen Kreise an der Entwicklung der schaffenden Kräfte des Volkes herbeizuführen. Der organisatorische Zusammenschluß innerhalb der gleichen Wirtschaftskreise sei eine alte Anschauung, die uns Deutschen besonders im Blute liegt. Markengenossen und Zünfte, Gilden und Gewerkschaften haben sich aus diesem Gedanken im Laufe der Jahrhunderte entwickelt. Von allen Seiten drängte die Entwicklung zu einer Verbindung der verschiedenen Zweige und Klassen zu einheitlicher Wirtschaftsgemeinschaft. Diese Erkenntnis traf sich mit den in den Stürmen der Revolution geborenen Forderungen, daß die Arbeitnehmer Einwirkung auf den Herstellungsvorgang erhalten, daß sie Gelegenheit haben sollen, den Zweck des täglichen Tuns und den Zusammenhang mit der Gesamtwirtschaft zu sehen, ihre Sachkenntnis dafür fruchtbar zu machen und ihnen die Freude an ihrem Schaffen wiederzugeben. In der Bedeutung, die der Reichswirtschaftsrat sich durch seine Tätigkeit zu geben weiß, liegt seine Stellung fester verankert als in Artikeln und Paragraphen des Gesetzes.

Die Geschäftsordnung, die sich der Reichswirtschaftsrat gegeben hat, entspricht der Absicht, die der Präsident, Unterstaatssekretär von Braun, zum Ausdruck gebracht hat: keine Redekämpfe zu veranstalten. Sie rechnet mit der gegebenen Gruppenbildung nach fünf Erzeugerständen (Land- und Forstwirtschaft, Gärtnerei und Fischerei — Industrie — Handel, Bank- und Versicherungswesen — Verkehr und öffentliche Unternehmungen — Handwerk) und einer Gruppe, in der die Vertreter der Verbraucherschaft, der Beamtschaft und freien Berufe, der von den Landesregierungen und von der Reichsregierung entsandten Persönlichkeiten zusammengefaßt sind. Eine Gruppenbildung nach Parteien wird also vermieden. Jede Gruppe, die paritätisch besetzt worden ist, soll sich als Wirtschaftsgemeinschaft zur Geltung bringen. Minderheiten können eine begründete Erklärung abgeben.

Nach der Verordnung vom 4. Mai 1920 (R. G. Bl. Seite 858) waren drei Ausschüsse zu bilden: ein wirtschaftspolitischer, ein sozialpolitischer und ein Geschäftsordnungsausschuß. In der zweiten Sitzung wurde ein besonderer Ausschuß zur Prüfung der Ausfuhrabgabenordnung gebildet. Ein Antrag zur Bestellung eines Ausschusses, der als Spruchamt für die Entschreibungen des § 94 des Betriebsrätegesetzes eingesetzt werden sollte, wurde vorläufig abgesetzt. Auf Antrag Wissel wurde ein besonderer Ausschuß gebildet zur Beratung von dringenden Maßnahmen zu fruchtbarer Erwerbslosenfürsorge. Der Ausfuhrabgabenausschuß trat sofort in die Beratungen ein.

Zur Ueberwachung des Außenhandels. — Der Reichsfinanzminister gibt neue Richtlinien für die Erhebung der Ausfuhrabgabe und die Behandlung der Ausfuhrbewilligungen bekannt¹⁾. Danach wird u. a. die Abgabe von der Ausfuhrbewilligungsstelle festgesetzt und auf der Urkunde selbst berechnet.

Die Abgabe, die vor der zollinhaltlichen Abfertigung der Ware zu entrichten ist, kann bei jeder Zollkasse eingezahlt werden. Es muß stets der gesamte auf der Ausfuhrbewilligung ausgeworfene Betrag entrichtet werden, also auch dann, wenn zunächst nur Teilmengen zur Ausfuhr gebracht werden sollen. Für die Ausfuhrabgabe kann auf Antrag gegen volle Sicherheitsleistung auf drei Monate Zahlungsaufschub gewährt werden. Die für die Stundung der Zölle geltenden Vorschriften sind entsprechend anzuwenden. Die Eisenbahndienststellen sind angewiesen, alle Sendungen nach dem Ausland mit Ausfuhrbewilligung nur dann zur Beförderung anzunehmen, wenn die auf der Ausfuhrbewilligung berechnete Ausfuhrabgabe bereits bei einer Zollstelle bezahlt und die Einzahlung durch Empfangsbestätigung und Dienststempel der Zollstelle bestätigt ist. Zurückerstattungen im Falle der unterbliebenen Ausfuhr und in den Fällen des Meß- und Marktverkehrs sowie des Rückwarenverkehrs hat die Stelle, die die Ausfuhrbewilligung erteilt hat, in der Weise zu veranlassen, daß sie die Zollkasse, bei der die Abgabe zur Einzahlung gelangt ist, unter Beifügung der zur kassenmäßigen Belegung erforderlichen Unterlagen unmittelbar um Zahlung ersucht. Die Zollkassen haben diesem Ersuchen, vorausgesetzt, daß nicht im Einzelfalle Zweifel an der Richtigkeit und Ordnungsmäßigkeit des Antrags bestehen, zu entsprechen. Für eine gewisse Uebergangszeit empfiehlt der Reichsminister der Finanzen mit Recht eine milde Handhabung der neuen Vorschriften. Ueber geringe Mängel oder offenbare kleine Versehen soll zur Vermeidung von Stockungen des Verkehrs hinweggesehen werden.

Die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie im Jahre 1919. — Wie wir dem Jahresbericht des Vereins deutscher Werkzeugmaschinenfabriken entnehmen, ist das Jahr 1919 eine sorgenvolle Zeit für den Werkzeugmaschinenbau gewesen. Die sprunghafte Steigerung der Unkosten und der Rohstoffpreise, die unsichere, stoßweise Belieferung mit Rohmaterial, die oft ganz plötzlich einsetzenden Versuche der Regierung, durch Notgesetze zu helfen, haben bewirkt, daß selbst alte Erfahrungen im Verrechnungswesen nicht mehr erfolgreiche Anwendungen finden konnten und viele Werke ohne sichere Berechnungsgrundlagen waren. Die Erhöhung der Herstellungskosten, die in runden Zahlen zu Anfang des Berichtsjahres etwa auf das Dreifache, am Ende bis auf das Acht- bis Neunfache des Friedensverkaufspreises gestiegen waren, drückte die Kauffähigkeit der Inlandsabnehmer so herab, daß am Ende des Jahres das Inlandsgeschäft fast ganz still lag. Das Auslandsgeschäft hatte anfänglich gute Zeiten mit großen Valutagewinnen; einer Verschleuderung wurde durch die Ueberwachung des Außenhandels entgegengewirkt. Am 7. Oktober setzte auch die Preisüberwachung wieder ein, so daß es möglich war, noch im Berichtsjahr zu gesunden Preisen zu kommen. Die Ausfuhr von Werkzeugmaschinen für Holz- und Metallbearbeitung hatte einen bedeutenden Aufschwung zu verzeichnen.

Aus der norwegischen Eisenindustrie. — Wie uns mitgeteilt wird, beabsichtigt die norwegische Regierung in Narvik die Errichtung großer Stahlwerke. Die Erzeugung dieser Werke soll jährlich auf 170 000 t Koks, 125 000 t Roheisen, 25 000 t Stahl, 25 000 t Phosphat und 95 000 t rollendes Material gebracht werden. Man hofft hiermit in der Lage zu sein, nicht nur den Landesbedarf zu decken und die Werften ganz zu beliefern, sondern noch nach Nordrußland ausführen zu können. Da eine Bahnlinie von Narvik nach Tromsø gebaut werden soll, wird dieses auch landwirtschaftlich wichtige Gebiet mehr erschlossen und einen besonderen Absatz für seine Erzeugnisse finden.

¹⁾ Ind.- u. Handels-Ztg. 1920, 20. Juli, S. 1074. — Vgl. hierzu St. u. E. 1920, 8. Juli, S. 928/9.

für das Jahr 1919/20 wird im wesentlichen wieder nur über die Inlandsbeteiligungen der Gesellschaft berichtet, da die Abwicklung der beschlagnahmten und teilweise liquidierten Beteiligungen im bisher feindlichen Ausland noch um keinen Schritt weiter gekommen ist. Die Industriebeteiligungen hatten sämtlich unter starkem Kohlenmangel und auch unter Streik und Unruhen in der Belegschaft zu leiden. Die Geschäftsergebnisse sind durchweg befriedigend. Mit Rücksicht auf den außerordentlichen Geldbedarf wurde das Aktienkapital im Laufe des Berichtsjahres um 25 Mill. \mathcal{M} auf 75 Mill. \mathcal{M} erhöht. Mit der Metallgesell-

schaft wurde eine Interessengemeinschaft abgeschlossen. — Der Rohortrag des Berichtsjahres einschließlich 743 562,54 \mathcal{M} Vortrag beläuft sich auf 12 936 086,05 \mathcal{M} . Nach Abzug von 6 240 224,89 \mathcal{M} Unkosten einschließlich Steuern und Anleihezinsen verbleibt ein Reingewinn von 6 695 861,16 \mathcal{M} . Hiervon sollen 40 000 \mathcal{M} für Zinnscheibogensteuer zurückgestellt, 50 000 \mathcal{M} der Ruhegehaltskasse überwiesen, 1 190 354,64 \mathcal{M} zu Gewinnanteilen für Aufsichtsrät, Vorstand und Beamte verwendet, 4 500 000 \mathcal{M} Gewinn (9 % gegen 7 % i. V.) ausgeteilt und 915 506,52 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Die Bedeutung der gegenwärtigen Kanalpläne für die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie.

Die nachfolgenden Darlegungen über die Bedeutung der Kanalpläne für die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie gehen von folgenden Erwägungen aus: Man ist heute leicht geneigt, derartigen Kanalplänen nicht mehr die Bedeutung zuzusprechen, die sie unter den früheren Verhältnissen besessen haben. In der Tat, bei dem ungeheuren Warenhunger, der heute die Weltwirtschaft beherrscht, spielen für den Erzeuger die Sorgen um den Absatz seiner Erzeugnisse eine durchaus untergeordnete Rolle. Doch ist zu bedenken, daß die Inbetriebsetzung der hier besprochenen Kanäle bei sofortiger Inangriffnahme des Baus vor zehn Jahren kaum zu erwarten ist, und bis dahin dürfte die Frage der Weltgütererzeugung doch ein ganz anderes Gesicht bekommen haben. Verfolgt man die Anstrengungen, die die bedeutendsten ausländischen Eisenindustrien, die amerikanischen, englischen, französischen und belgischen, besonders die beiden letzteren, machen, um ihre Erzeugung wieder in Gang zu bringen, bedenkt man ferner, daß der Eisenverbrauch Deutschlands auch späterhin noch viel größer sein wird als die Erzeugung der ihm verbliebenen Gebiete, dann tritt die Frage in den Vordergrund, welchen Anteil die deutsche Eisen- und Stahlindustrie an der Bedarfsdeckung des deutschen Eisenbedarfes zu behaupten vermag. In dieser Zeit werden aber auch die für die Wettbewerbsfähigkeit der Eisenindustrie so äußerst ungünstigen Wirkungen des Krieges, Friedensvertrages und der Revolution deshalb erst klar in Erscheinung getreten sein, weil der schlechte Kursstand der deutschen Mark uns voraussichtlich nicht mehr vor dem Eindringen fremder Eisenerzeugnisse zu schützen vermag. Sind die hauptsächlichsten erfüllbaren wirtschaftlichen Friedensbedingungen erfüllt, vermag sich die deutsche Gütererzeugung infolgedessen wieder stark zu heben, dann wird sich erst zeigen, wie schutzlos besonders die Eisenindustrie durch die zoll- und verkehrspolitischen Bestimmungen des Friedensvertrages geworden ist. Erst recht werden alle die Erzeugung mittelbar und unmittelbar verteuernenden „Erzungenschaften der Revolution“ sich wie ein Alp auf die Wettbewerbsfähigkeit der Eisenindustrie legen. Die Untersuchung, inwieweit die jetzt geplanten Kanäle die Wirtschaftlichkeit der niederrheinischen Eisenindustrie voraussichtlich beeinflussen werden, soll der Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen sein.

Mittellandkanal.

Der Kanalentwurf, dessen endliche Vollendung für die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie allem vorangehen muß, ist der Mittellandkanal. Allerdings ist dieser viel umstrittene Wasserweg jetzt seiner Fertigstellung erheblich nähergekommen dadurch, daß die starken Widerstände der ostelbischen Landwirtschaft politisch ausgeschaltet sind. Der Kampf tobt nicht mehr darum, ob der Kanal überhaupt zu bauen ist, sondern darum, welche der vorgeschlagenen Linien gebaut werden soll. Da die allgemeine wirtschaftliche Bedeutung des Mittellandkanals durch die unzähligen Erörterungen und Bearbeitungen als völlig erwiesen angesehen werden kann, genügt es, sich an dieser Stelle darauf zu beschränken, die Gründe noch einmal auf-

zuführen, welche die niederrheinisch-westfälische Industrie veranlassen, die sogenannte Mittellinie gegenüber der Südlinie als wirtschaftlich überlegen anzusehen und deshalb ihren Bau zu befürworten. Was hat denn der Mittellandkanal zu leisten? Er soll die westlichen und östlichen Wirtschaftsgebiete so miteinander verbinden, daß der Austausch ihrer Erzeugnisse billiger bewerkstelligt werden kann als bisher auf dem Schienenwege. Der Durchgangsvorkehr der Güter, Kohle und Eisen aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet nach dem Osten ist es, der den Gedanken des Kanals überhaupt erst entstehen ließ. Daneben bleibt zu erwägen, welche Erzeugnisse umliegender Gegenden gegebenenfalls durch eine besondere Linienführung oder Anschlußkanäle ebenfalls dem Wasserwege zugeführt werden können. Betrachtet man den jetzigen Streit um die Linienführung des Wasserweges, so scheint es fast, als ob der Gedanke, auf dem der Kanalplan ursprünglich beruhte, vollständig auf den Kopf gestellt zu werden droht. Nicht mehr der erwähnte Hauptzweck steht im Brennpunkt der Erörterungen, sondern dieser wird über dem Bestreben, möglichst viele bisher vernachlässigte Wirtschaftsgebiete zu erschließen, geradezu gefährdet. Die Verteidiger der Südlinie befinden sich in dem verhängnisvollen Irrtum, diese Linie der Mittellinie deshalb für überlegen zu halten, weil sie die Erze des Harzgebietes und andere Güter, z. B. die Staßfurter Salze, unmittelbar dem Wasserwege zuführt. Stillschweigend übersehen sie dabei die Gefahr, daß der Hauptzweck des Kanals, die Verbilligung des Versandes der Massengüter des Industriegebietes nach dem Osten, durch den großen Umweg der Südlinie, den schlechten Elbübergang, die höhere Schleusenanzahl und durch andere verteuernde Momente der Südlinie vereitelt zu werden droht. Wie soll sich aber der Kanal selbst erhalten und verzinsen können, wenn ihm diese Frachten entfallen, und wo bleibt dann sein volkswirtschaftlicher Nutzen? Man vergesse auch nicht die wirtschaftliche Gesamtlage, in der der Kanal jetzt zur Ausführung gelangen wird. Die tatsächlichen Baukosten werden voraussichtlich alle Erwartungen vorläufig übersteigen. Der Verkehr auf dem Kanal wird also mit der Verzinsung eines außerordentlich hohen Anlagekapitals belastet sein. Wenn jedoch — und das ist wohl das Wahrscheinliche — bis zu dem Zeitpunkt der Inbetriebsetzung des Kanals die Preise aller Verbrauchsgüter und im Gefolge auch die Eisenbahnfrachten erheblich zurückgegangen sind, dann wird der Kanalverkehr auch auf der Mittellinie gegen den Wettbewerb der Eisenbahn und des Auslandes einen sehr schweren Stand haben. Er wird seinen Zweck jedoch gänzlich verfehlen, wenn die Wasserfrachten durch den Umweg über die Südlinie noch eine Vertéuerung erfahren, die den Wettbewerb mit der Eisenbahn ausschließt. Das Verhältnis von Wasser- und Eisenbahnfrachten, das heute durch die Teuerung als nicht wesentlich gestört angesehen wird, muß sich zungunsten der Wasserstraßen ändern, wenn es sich bei fallenden Preisen um den Wettbewerb neuer Kanäle mit alten Eisenbahnlinien oder anderen Verkehrsstraßen (Elbe) handelt. Das sind genügende Gründe, warum beim Mittellandkanal unbe-

dingt die Linie gebaut werden muß, die für den Hauptverkehr die billigsten Frachten vorzieht. Das ist aber unbestritten die Mittellinie. Die Zahl derer, die in richtiger Erkenntnis dieser Sachlage sich für den Bau der Mittellinie ausgesprochen haben, ist denn in letzter Zeit auch erfreulich im Steigen begriffen. In einer kürzlichen Besprechung des Landeswasserstraßen-Beirates wurde mit überwältigender Mehrheit der Bau der Mittellinie beschlossen, in der Beratung des Rheinwasserstraßen-Beirates kam sogar eine einstimmige Entschlußfassung zugunsten der Mittellinie zustande. So stehen die Aussichten für den Bau der Mittellinie, wenn die Vorlage demnächst an das preußische Abgeordnetenhaus gelangen wird, also nicht ungünstig.

Der Rhein-Main-Donau-Kanal und Neckar-Donau-Kanal.

Das süddeutsche Wirtschaftsleben erholt sich allmählich von den betäubenden Schlägen der Niederlage und des Bolschewismus, und damit werden auch alle die alten Pläne wieder aufgegriffen, die eine Belebung von Handel und Industrie in süddeutschen Landen zum Ziele haben. Tatkräftig hat man in Bayern die Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte angefaßt. Sie sollen das Land in erster Linie mit billiger Kraft versorgen und die Abhängigkeit von norddeutscher Kohle vermindern. Gleichzeitig wurde der alte Plan des Rhein-Main-Donau-Kanals aufs eifrigste gefördert und die Untersuchungen über die beste Linie zum Abschluß gebracht. Die Entscheidung über die geeignetste Linienführung wurde nach folgenden Gesichtspunkten gefällt. In die engere Wahl kamen drei Linien:

1. Die schon 1917 vom Donaustromverband vorgesehene Linie Würzburg—Bamberg—Stoppberg. Sie wurde als die längste der drei möglichen Linien gegenüber dem von Württemberg geplanten Neckar-Donau-Kanal nicht mehr als wettbewerbsfähig angesehen und daher fallen gelassen. Ihr Hauptvorteil ist technisch in einer sehr guten Wasserspeisung durch einen Lechzubringer und wirtschaftlich in der unmittelbaren Verbindung der beiden Städte München und Augsburg mit dem Kanal zu suchen.

2. Die Linie Aschaffenburg—Wertheim—Amberg—Regensburg. Sie ist zwar die kürzeste Trasse und bietet den Vorteil, daß sie quer durch die bayerischen Erzfelder geht. Ihr Bau, besonders die Wasserspeisung, bietet aber solche technischen Schwierigkeiten, daß sie bezüglich der Baukosten bei weitem am teuersten würde und die Dauerhaftigkeit der technischen Einrichtungen in Frage gestellt ist. Von ihrer Wahl wurde aus diesen Gründen ebenfalls abgesehen.

3. Man einigte sich schließlich auf den Mittelweg, die Linie Aschaffenburg—Bamberg—Nürnberg—Beilngries—Regensburg. Sie ist bedeutend kürzer als Linie 1, wenig länger als Linie 2. Die Baukosten (billigsten) sichern eine Wirtschaftlichkeit zu, soweit überhaupt über diese etwas vorausgesagt werden kann. Soweit die drei Linien die wirtschaftlichen Belange der Eisen- und Stahlindustrie verschieden beeinflussen, ergibt ihr Vergleich, daß wegen der unmittelbaren Durchquerung der bayerischen Erzfelder die Linie über Amberg die günstigste gewesen wäre. Wenn die bayerischen Eisen-

erze für die Erzversorgung niederrheinischer Hütten überhaupt in Betracht kommen, so würde die Amberger Linie die Verschiffung von Erzen ohne Vorracht ermöglicht haben. Dieser Vorteil wäre jedoch durch die Schwierigkeiten der technischen Durchführung und durch die damit verbundenen außerordentlich hohen Kosten der Bauausführung wieder in Frage gestellt gewesen. Man wird der Wahl der Linie Würzburg—Beilngries—Regensburg somit zustimmen können.

Welche allgemeinen Vorteile bietet nun der Rhein-Main-Donau-Kanal für die Eisen- und Stahlindustrie in Nieder-Rheinland-Westfalen?

Der Gütertausch der betreffenden Gebiete umfaßte bisher in der Hauptsache folgende Güter, von denen die angegebenen Mengen auf den Kanal übergehen könnten,

von Bayern:	Ersparnis je t gegen Eisenbahnfracht	
Stammholz	285 850 t	9,03 K
Grubenh Holz	20 000 t	2,86 K
Bretter	150 000 t	6,36 K
	455 850 t	
nach Bayern:		
Ruhrkohlen	695 980 t	3,11 K
Eisen Sp. T. I	11 300 t	8,02 K
Eisen Sp. T. II	97 600 t	5,42 K
Eisen Sp. T. III	17 300 t	2,95 K
	822 180 t	

Für den Absatz rheinisch-westfälischer Eisenerzeugnisse nach Süddeutschland und nach den Osten bedeutet der Kanal eine starke Frachtverminderung. In Zahlentafel 1 sind die reinen Eisenbahnfrachten den Wasserfrachten für Eisen der Spezialtarife I bis III gegenübergestellt, bezogen auf die Städte Bayerns, die einen größeren Eisenbedarf aufzuweisen haben oder haben werden. Ist mit der Nutzbarmachung der bayerischen Wasserkräfte die Vorbedingung für eine Belebung der

Zahlentafel 1.

Von	Nach	Eisenbahnfracht	Wasserfracht		Ersparnis		Ersparnis in % d. Bahnfracht	
			1)	2)	1)	2)	1)	2)
Düsseldorf	München	307	181,5	184,3	122,5	122,7	40	40
	Augsburg	280	168,0	163,7	112	110,3	40	42
	Nürnberg	224	94,0	98,7	135,0	130,3	59	57
	Regensburg	274	110,5	117,0	163,5	157,0	60	57
	Würzburg	183	103,2	107,0	74,8	76,0	41	42
Essen	München	253	166,7	167,2	86,3	85,8	34	34
	Augsburg	231	151,7	149,7	79,3	81,3	35	35
	Nürnberg	192	91,7	95,7	100,3	96,3	52	50
	Regensburg	227	106,7	112,7	120,3	114,3	53	50
	Würzburg	156	102,6	102,3	53,4	53,7	34	50
Rochem	München	162	142,4	143,8	19,6	18,2	12	11
	Augsburg	148	129,0	130,4	19,0	17,6	13	12
	Nürnberg	124	87,0	90,9	87,0	83,1	30	27
	Regensburg	146	100,4	105,9	45,6	40,1	32	28
	Würzburg	101	91,5	92,1	9,5	8,9	9	9

1) Linie über Amberg.
2) „ „ Bamberg-Beilngries.

Zahlentafel 2.

Eisen-Spezialtarif II Linie Bamberg-Beilngries.

Nach	Von Völklingen				Rombach				Essen			
	Eisenbahnfracht	Wasserfracht	Ersparnis	in % der Eisenbahnfracht	Eisenbahnfracht	Wasserfracht	Ersparnis	in % der Eisenbahnfracht	Eisenbahnfracht	Wasserfracht	Ersparnis	in % der Eisenbahnfracht
München	186	211,1	—	—	215	226,8	—	—	2.3	167,2	85,8	34
Augsburg	165	193,6	—	—	194	209,4	—	—	231	149,7	81,3	35
Nürnberg	159	139,8	19,2	12	188	155,6	32,4	17	192	95,7	96,3	50
Regensburg	194	153,5	37,5	19,0	223	172,3	50,7	23	227	112,7	114,3	50
Würzburg	125	146,1	—	—	156	161,9	—	—	156	102,3	53,7	34

bayerischen Industrie geschaffen, dann wird der Eisenbedarf des Landes ebenfalls wachsen. Als vorsorgende Industrien kommen dann nur in Betracht die niederrheinisch-westfälische und die südwestliche, saar-lothringische Eisenindustrie. Gerade hier gewährt der Rhein-Main-Donau-Kanal der niederrheinisch-westfälischen Gruppe einen bedeutenden Frachtvorsprung, dessen Umfang Zahlentafel 2 (s. vorherige Seite) darlegt. Der große Unterschied zuungunsten der südwestlichen Industrie ist dadurch bedingt, daß die Benutzung des Wasserweges erst von Mainz aus erfolgen könnte und zu mehreren Städten, die nicht unmittelbar am Kanal gelegen sind, wiederum ein zweiter Bahnschlag notwendig wird. Der Kanal wird also von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein, wenn es sich einmal darum handelt, der deutschen Eisenindustrie die deutschen Absatzmärkte nach Möglichkeit zu erhalten.

Ob der Kanal für den Rohstoffbezug der Eisenindustrie größere Bedeutung erlangen kann, hängt davon ab, welche Rolle die bayerischen Eisenerzlager in Zukunft für die Erzversorgung spielen werden. Die Erzfelder erstrecken sich in nordsüdlicher Richtung durch den Fränkischen Jura herab bis zum Altmühltal. Als Umschlagplätze für den Kanalanschluß kommen die Städte Bamberg und Nürnberg in Betracht. Die Vorfahrt beträgt ungefähr 50 bis 60 km. Ueber die Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit eines Abbaues herrschen vielfach auseinandergehende Meinungen. Den Ausführungen der beiden Fachgeologen Prof. Krusch und Beyschlag in ihrem Gutachten über die Erzversorgung Deutschlands sei folgendes Urteil entnommen: „Bisher spielt in Bayern nur der Amberger Distrikt eine wirtschaftlich bedeutende Rolle. Die Hollfelder und Kressenberger Lagerstätten und die Doggereisensteine der fränkischen Alp werden noch nicht in größerem Umfange ausgebeutet, wenn sie auch in Zukunft einmal in Frage kommen dürften. . . . Die Erzmasse (Amberger Distrikt) besteht vorwiegend aus Brauneisenstein und ist durchschnittlich 15 m mächtig. . . . Der Eisengehalt schwankt zwischen 48 und 59 % bei 0,3 bis 1,5 % Mangan, 0,4 bis 1,8 % Phosphor und 8 bis 14 % Rückstand.“ Die Hollfelder Eisenerze (sog. Alperze) sind erst vor wenigen Jahren genauer untersucht worden. Man bezeichnet sie als Erze der Alpüberdeckung; ihre Verwertung hängt aufs engste mit der Gewinnungs- und Aufbereitungsfrage zusammen; letztere will man jetzt gelöst haben. Größerer Betrieb ist noch nicht im Gange. Das Ablagerungsgebiet ist das Hochplateau der nördlichen Fränkischen Alp bis zu ihrer westlichen Umbiegung bei Regensburg. Die Alpüberdeckung besteht aus Lehm, Ton und Sand. Die Mächtigkeit beträgt 1 bis 5 m, kann aber auch in tieferen Trichtern 20 m erreichen. Unter dieser Decke liegen im ganzen Gebiet vom Hollfeld bis Regensburg die Eisenerze unregelmäßig über die Oberfläche verteilt in Trichtern und Schichten, zum Teil tief in den liegenden jurassischen Dolomit eingreifend und nur von dünner Sanddecke überkleidet. Die Möglichkeit, daß von größeren Verwerfungen erheblichere Konzentrationen auftreten, soll nicht bestritten werden. Der Eisengehalt beträgt nach Hunderten von Analysen im Durchschnitt 38 %, der Mangangehalt schwankt zwischen 0,34 und 1,82 %, der Tonerdegehalt zwischen 4,5 und 7,1 %, der Kalkgehalt zwischen 0,06 und 0,22 %, der Phosphorgehalt zwischen 19 und 30 %.

Die vorhandenen Mengen sind in Bayern geschätzt: bei Amberg 16,8 Mill. t sofort bauwürdig, bei Hollfeld 15,0 Mill. t sofort bauwürdig, 150 Mill. t nach Erfüllung bestimmter Bedingungen.

Ueber die Frage der Aufbereitung der Alp-Erze, die gleichzeitig die Entscheidung über die wirtschaftliche Ausnutzung bedeutet, wird dann noch an anderer Stelle ausgeführt: „Nachdem die Versuche der magnetischen Aufbereitung gezeigt haben, daß es möglich ist, Brauneisen und Quarz usw. auf magnetischem Wege zu trennen, weil das Erz geringen Magnetismus annimmt, dürfte der für die Aufbereitung entscheidende Fortschritt er-

reicht sein. . . . Es empfiehlt sich die Errichtung von Versuchsanlagen zu je 30 000 bis 50 000 t, die später vielleicht auf 60 000 bis 100 000 t erweitert werden können. Die Gesamtleistungsfähigkeit beider Distrikte kann also nach dem heutigen Stand unserer Kenntnis auf nicht mehr als einige 100 000 t geschätzt werden.“

Erschöpft ist die wirtschaftliche Bedeutung des Rhein-Main-Donau-Kanals für die niederrheinisch-westfälische Eisenindustrie jedoch erst, wenn man deren Stellung im mitteleuropäischen Wirtschaftsgebiet berücksichtigt. Der Absatz deutscher Industrieerzeugnisse nach dem mitteleuropäischen Südsten wird, solange Deutschland seiner Handelsflotte beraubt ist, auch trotz des politischen Einflusses des Vierverbandes auf diese Staaten sich wieder ganz von selbst entwickeln. Hier begognen sich wichtige politische und wirtschaftliche Fragen der deutschen Zukunft. Mit dem Zusammenbruch des mitteleuropäischen Vierbundes ist das Problem „Mitteleuropa“ noch nicht verschwunden. Eine überragende wirtschaftliche und politische Stellung Deutschlands in Mitteleuropa wird für alle Zeiten der stärkste Rückhalt des deutschen Staats- und Wirtschaftslebens sein. Sie wieder aufzubauen, dürfen wir nicht aus dem Auge verlieren, und in dieser Richtung leistet ein Rhein-Main-Donau-Kanal wertvolle Dienste trotz der scheinbar entgegenstehenden Bestimmungen des Friedensvertrages. Es handelt sich hier um den Artikel 353. Er lautet:

„Falls die Gesamtheit der in der Zentral-Rheinkommission oder der für die Verwaltung der oberen Donau zuständigen internationalen Kommission vertretenen alliierten und assoziierten Mächte innerhalb 25 Jahren vom Inkrafttreten des vorliegenden Vertrages ab die Schaffung eines Großschiffahrtsweges Rhein-Donau beschließt, ist Deutschland verpflichtet, diesen Weg nach den Plänen zu bauen, welche ihm die genannten Mächte mitteilen werden. Die Zentral-Rheinkommission hat zu diesem Zweck das Recht, alle nötigen Vorstudien vorzunehmen.“

Im Falle der ganzen oder teilweisen Nichtausführung der Arbeiten durch Deutschland ist die Zentral-Rheinkommission befugt, sie an seiner Stelle ausführen zu lassen.

Zu diesem Zweck kann sie das nötige Baugelände bestimmen und abgrenzen und den Grund und Boden zwei Monate nach einfacher Benachrichtigung in Besitz nehmen, wobei sie die Entschädigungen, welche Deutschland zu zahlen hat, feststellt.

Dieser Schiffahrtsweg wird derselben Verwaltungsform unterstellt wie der Rhein selbst; die Verteilung der Anlagekosten auf die beteiligten Mächte einschließlich der oben erwähnten Entschädigungen geschieht durch einen vom Rat des Völkerbundes ernannten Gerichtshof.“

Soweit der Artikel den Staaten, die nicht an der Donau gelegen sind, sich aber in die Angelegenheiten der der Donau anliegenden Staaten einzumischen bestrebt sind, ein Mitbestimmungsrecht gibt, bedeutet er eine Gefahr für eine der wirtschaftlichen Annäherung dienende Regelung der Donaufgaben. Seine Abänderung muß daher angestrebt werden. Im allgemeinen aber bietet der Friedensvertrag für den Austausch von Gütern auf dem Rhein-Main-Donau-Kanal keine Hindernisse.

Der Neckar-Donau-Kanal.

Als ein Wettbewerbsunternehmen gegen den Rhein-Main-Donau-Kanal zum Sonderwohle des württembergischen Wirtschaftslebens ist dieser Kanalplan in erster Linie entstanden. Seine Bedeutung für das württembergische Erwerbsleben ist ähnlich derjenigen des Main-Donau-Kanals für Bayern; in seiner allgemeinen wirtschaftlichen Bedeutung sowohl wie in seinem etwaigen Nutzen für die niederrheinische Eisen- und Stahlindustrie dürfte jedoch dem letzteren der Vorzug zu geben sein. Der Plan zerfällt in drei Teile: 1. Kanalisierung des Neckars bis Heilbronn und ausgiebige Gewinnung der zu gewinnenden großen Wasserkräfte. 2. Verbindung des Neckars mit der Donau durch eine künstliche Wasser-

straße über Stuttgart-Plochingen-Ulm. Bis zur Wasserscheide soll das Neckartal aufwärts der Wasserspeisung dienen, jenseits der Wasserscheide das Tal der Fils. 3. Schiffbarmachung der Donau von Ulm bis Regensburg. Die technische Durchführbarkeit des ganzen Planes ist noch nicht einwandfrei erwiesen. Der Unterlauf des Neckars bietet wegen seines starken Gefälles einer Kanalisierung große Schwierigkeiten; im Oberlauf des Kanals bis zur Donau ist die Wasserspeisung die zu lösende Aufgabe. Als Großschiffahrtsstraße würde der Kanal wohl überhaupt nicht in Betracht kommen können. Die wirtschaftlichen Belange der nordwestlichen Eisen- und Stahlindustrie werden durch ihn insofern unmittelbar berührt, als er den Absatz saar-lothringischer Eisenerzeugnisse zu Wasser nach Süddeutschland und nach dem Südosten wesentlich erleichtert. In diesem Zusammenhang gewinnt es Bedeutung, daß die Franzosen den Plan lebhaft unterstützen. Ob er Vorteile für den Rohstoffbezug niederrheinischer Hüttenwerke bietet, hängt von der Entwicklungsfähigkeit des Erzbergbaues im Filstal bei Geislingen ab. Das gutachtliche Urteil über diese Erze lautet: Spez. Gewicht 2,68, Eisengehalt 38 bis 40 %, Rückstand 33 %. „Es ist kaum anzunehmen, daß der sandige, schwachkalkige Tonoisenoolith mit seinem geringen Eisen- und Mangan-gehalt eine große Rolle spielen wird, wenn auch zweifellos auf den großen Flächen erhebliche Vorräte an diesen Doggererzen vorhanden sind.“ Die Bedeutung des Neckar-Donau-Kanals für die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlerzeugung wird damit im wesentlichen gekennzeichnet sein.

Rhein-Maas-Schelde-Kanal.

Der Artikel 361 des Versailler Friedensvertrages lautet:

Abs. 1: Falls sich Belgien binnen 25 Jahren nach Inkrafttreten des gegenwärtigen Vertrages entschließt, einen Großschiffahrtsweg Rhein—Maas in der Höhe von Ruhrort zu bauen, ist Deutschland verpflichtet, den auf seinem Gebiete gelegenen Teil dieses Schiffahrtsweges nach den ihm von der belgischen Regierung mitgeteilten Plänen und nach Zustimmung der Zentralkommission zu bauen.

Abs. 4: Dieser Schiffahrtsweg tritt unter dieselbe Verwaltungsordnung wie der Rhein selbst. Die Umlegung der Anlagekosten auf die von dem Schiffahrtsweg durchschnittenen Staaten einschließlich der obengenannten Entschädigung erfolgt durch die Zentralkommission.

Die Belange der Eisen- und Stahlindustrie werden, wenn dieser Kanal zur Ausführung gelangen sollte, durch ihn erheblich berührt werden. Der Plan dieser Wasserstraße ist alt und bisher nicht nur von belgischen beteiligten Kreisen, sondern auch durch die deutsche linksrheinische Industrie lobhaft gefördert worden. Dabei ging der Streit um drei Linien. Die Kölner Linie scheidet für Niederrheinland-Westfalen ohne weiteres aus. Die München-Gladbach-Neußer Linie geht durch den holländischen Zipfel von Sittard und berührt das Aachener Kohlengbiet und die Kohlenfelder der Campine, ist aber länger als die Krefelder Linie, die aus der Höhe von Ruhrort in fast gerader Richtung Ruhrort mit Antwerpen verbindet. Der oben erwähnte Artikel fordert nun auch einen Kanal in der Höhe von Ruhrort. Dem stand bisher entgegen, daß ein solcher Kanal auf 40 km durch holländisches Gebiet führen müßte. Holland war durch einen Vertrag mit Belgien vom Jahre 1839 aber nur verpflichtet, seine Zustimmung zu dem Bau eines Kanals durch das Gebiet von Sittard zu geben. In Verhandlungen, die während der letzten Monate zwischen Holland und Belgien geführt wurden, ist dieses Hindernis jetzt beseitigt worden. Die jetzige Stellung der belgischen Regierung zu dem Kanalprojekt ergibt sich aus einer Äußerung des belgischen Ministers der öffentlichen Arbeiten: „daß dem Bau des Rhein-Maas-Schelde-Kanals die Verbindung zu Wasser zwischen Antwerpen und Moerdijk vorausgehen müsse“. Es ist also nicht anzunehmen,

daß die ganze Frage schon in nächster Zeit aufgerollt wird, was auch durchaus im Interesse der deutschen Eisenindustrie liegt. Ihre Stellung zu dieser Wasserstraße wird durch die endgültige Gestaltung der ausländischen Erzbezüge und der Konkurrenzverhältnisse besonders englischer und deutscher Eisenerzeugnisse wesentlich mitbedingt sein.

Dr. Max Hahn.

Bücherschau.

Schaper, G., Regierungs- und Baurat: *Eiserne Brücken. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studierende und Konstrukteure.* 4., verb. Aufl. Mit 1854 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1920. (XII, 660 S.) 8°. 46 *h*, geb. 50 *M*.

Das vorzügliche Werk Schapers über eiserne Brücken liegt uns in vierter Auflage vor. Wesentliche Änderungen sind gegenüber der dritten Auflage¹⁾ nicht vorgenommen worden; Sprache, Darstellung der Systeme und Konstruktionen, überhaupt die ganze Ausstattung des Buches zeigt dieselbe Sorgfalt der Ausführung wie die früheren Auflagen. Der Inhalt ist in 16 verschiedene große Abschnitte eingeteilt, die der Reihe nach enthalten: die Einteilung der eisernen Brücken in ihre Einheiten und nach den verschiedenen Trägerformen, die Konstruktionselemente im einzelnen wie in der Gesamtanlage, den Baustoff mit seinen physikalischen Eigenschaften und zulässigen Beanspruchungen, die Bearbeitung des Eisens in der Werkstatt, schließlich die Ausbildung der Hauptträger, der Fahrbahnen, Verbände usw. Diese letzten Abschnitte sind natürlich weitaus die umfangreichsten, und man darf wohl sagen, daß kaum eine Träger- und Konstruktionsform ohne liebevolles Hervorheben ihrer Sonderheiten vergessen ist. Zweckmäßig wäre es allerdings, wenn Schaper in einer weiteren Auflage auch den Gerüsten und der Aufstellung der Tragwerke einen Abschnitt widmen würde. Die Arbeit auf der Baustelle ist ebenso wichtig wie die Arbeit in der Werkstatt, und für große Bauten sind die Art und die Kosten der Aufstellung oft ausschlaggebend für die Anordnung des ganzen Brückenzuges. Ich verweise dieserhalb nur auf die kurz vor dem Weltkriege fertig gewordenen großen Hochbrücken über den erweiterten Nord-Ostseekanal. Auch die Behandlung gedrückter, und zwar namentlich gedrückter gegliederter Stäbe dürfte in einer weiteren Auflage etwas ausführlicher gehalten werden. Des unablässigen Strebens nach Normen wäre weiterhin zu gedenken. Allerdings würde durch weitere Einschaltungen das Buch fast zu umfangreich werden, so daß dann eine Teilung anzustreben wäre. Ich denke mir diese derart, daß der erste Band die Bauglieder, die Verbindungsmittel, die Beanspruchungen und Eigenschaften des Eisens, die Bearbeitung im Werk usw. enthalten könnte, während im zweiten Bande die Hauptträger, die Verbände, also die Gesamtanordnung, sowie die Aufstellung behandelt würde.

Das Werk Schapers ist bereits ein unentbehrliches Handbuch jedes Brückenbauers geworden, ein Musterwerk des Brückenbaues. Ich möchte, daß die in ihm niedergelegten Grundsätze für den Bau eiserner Brücken Gemeingut aller unserer Brückenbauer würden: dann wird auch weiterhin der alte Ruf deutscher Gründlichkeit, Wissenschaftlichkeit und Wirtschaftlichkeit in der Welt hochgehalten werden, und die Anerkennung auch unserer ärgsten Widersacher nicht ausbleiben, trotz alledem! Ich wünsche dem Buche Schapers vollen Erfolg und eine baldige Wiederholung in gleicher vorzüglicher Form.

Der Verlagsbuchhandlung sei für die Müheverwaltung, mit der sie das Werk trotz aller Zeiterschwerisse zum Drucke brachte, hiermit alle Anerkennung gezollt.

S'erkrade.

Dr.-Ing. F. Bohny.

1) Vgl. St. u. E. 1914, 11. Juni, S. 1022.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotionen.

Unsere Mitglieder, Zentraldirektor A. Sonnenschein und Erstem Direktor Dr.-Ing. Joh. Puppe in Witkowitz-Mähren, ist von der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn die Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften ehrenhalber verliehen worden.

Gesellschaft von Freunden der Aachener Hochschule.

Die Gesellschaft, gegründet, um der Technischen Hochschule zu Aachen anlässlich ihres 50jährigen Bestehens im Oktober 1920 größere Geldmittel zur Durchführung ihrer wissenschaftlichen Aufgaben zur Verfügung stellen zu können, hielt am 9. Juli in Düsseldorf unter dem Vorsitz von Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Springorum ihre erste Hauptversammlung bei reger Beteiligung von führenden Männern des Wirtschaftslebens und von Mitgliedern des Lehrkörpers der Aachener Hochschule ab. Der Geschäfts- und Kassenbericht ergab, daß die Gesellschaft trotz der Ungunst der Verhältnisse eine sehr erfreuliche Entwicklung genommen hat. Fast alle Industriezweige haben sich mit erheblichen Beiträgen an der Aufbringung der zu sammelnden Mittel beteiligt. Auch eine große Zahl von Einzelpersonen ist der Gesellschaft bereits beigetreten. Sie betrachtet es als ihr nächstes Ziel, die früheren und jetzigen Studierenden der Aachener Hochschule möglichst umfassend als Mitglieder zu gewinnen. Die Geschäftsstelle der Gesellschaft, bei dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Ludendorffstr. 27, gibt über Einzelheiten Auskunft.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Veröffentlichungen des Reichsverbandes* der Deutschen Industrie. Berlin (W 36, Kurfürstenstr. 137): Selbstverlag des Reichsverbandes der Deutschen Industrie — Karl Siegismund i. Komm. 40.

H. 7. Oktober 1919. Beratungen über den Gesetzentwurf über Betriebsräte [am] 24. Sept. 1919 [zu] Berlin. 1919. (19 S.)

= Dissertationen. =

Reuter, Paul, Dipl.-Ing., Berlin: Der Gerberträger mit imaginären Gelenken. (Mit 1 Taf.) (Berlin [1920]: Otto DREWITZ.) (32 S.) 80.

Hannover (Techn. Hochschule)*, Dr.-Ing.-Diss.

Ferner

✠ Zum Ausbau der Vereinsbücherei¹⁾ ✠

noch folgende Geschenke:

221. Einsender: Kommerzienrat Hermann Schröder, Ems.

Eine Reihe von Jahrgängen der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staat“ sowie ältere Werke, vorwiegend aus dem Gebiete der Chemie und Hüttenkunde.

222. Einsender: Generaldirektor Wilhelm Petersen, Niederschelden.

Karmarsch und Heerens „Technisches Wörterbuch“ (3. Aufl.) sowie eine Anzahl Bände des „Jahrbuches der Schiffbautechnischen Gesellschaft“, der Zeitschrift „Stahl und Eisen“, der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ u. a.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1920, 22. April, S. 564.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Biren, Jules, Dipl.-Ing., Luxemburg-Merl.
 Bulle, Georg, Dipl.-Ing., Obering. bei der Wärmestelle, Düsseldorf-Gorresheim, Keldenich-Str. 86.
 Forkardt, Paul, Direktor d. Fa. Louis Soest & Co., m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel, Lueg-Allee 70.
 Helms, Richard, Betriebsingenieur der Düsseld. Eisen- u. Drahtindustrie, Düsseldorf, Achenbach-Str. 78.
 Hengstenberg, Paul, Dipl.-Ing., Walzw.-Obering. des Eschw. Bergw.-Vereins, Abt. Eschw.-Köln Eisenw., Eschweilerau, Pümpchen 10.
 Hübschen, Ludwig, Betriebsingenieur, Marten i. W., Victoria-Str. 9.
 Jantzen, Carl, Hüttendirektor a. D., Lollar i. Oberh.
 Kahlhöfer, Hermann, Betriebschef, Utrecht-Elinkwijk, Holland, Amsterdamsche Straatweg 499 e bis.
 Karlenberg, Friedrich, Ingenieur der Westf. Eisen- u. Drahtw., Langendreer i. W., Blücher-Str. 11.
 Kerz, Hermann, Ingenieur, Berlin-Mariendorf, Eisenacher Str. 10.
 Kind, Robert, Dr., Cöln, Zeughaus-Str. 2.
 Knüttel, Ernst, Betriebsdirektor der Trierer Kalk- u. Dolomitw., G. m. b. H., Wellen a. d. Mosel.
 Longeric, Josef, Dipl.-Ing., Wärmeing. der Aug. Thyssen-Hütte, Hamborn 4, Rheinl., Kasino-Str. 2.
 Müller, Karl, Dipl.-Ing., Sodingen bei Herne i. W., Kirch-Str. 19 a.
 Petersen, Wilhelm, Hüttendirektor a. D., Dillenburg, Rotheberg-Str.
 Pieper, Paul, Obering., Nöglings-Saltsjobaden, Schweden.
 Schmid, Hugo, Dr.-Ing., Hüttenoberinspektor der Steier. Gußstahlw., Judenburg, Steiermark, Haupt-Platz 2.
 Sonnabend, Walter, Dipl.-Ing., Oberschl. Eisenb.-Bedarfs-A.-G., Gleiwitz, Niederwall-Str. 13 a.
 Tirre, Wilhelm, Direktor, Bremen, Remberti-Str. 89.
 Weigel, Hans, Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Phoenix-A.-G., Hamm i. W., Schützen-Str. 14.

Neue Mitglieder.

- Abel, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Konkordia-Str. 58.
 Bäumer, Emil, Betriebsassistent im Martinw. der Concordiahütte, A.-G., Engers a. Rhein.
 Barth, Rudolf, Dipl.-Ing., Obering. der Schles. A.-G. für Bergbau- u. Zinkhüttenbetrieb, Lipine, O.-S., Süd-Str. 1.
 Becker, C. H., Obering. u. Betriebschef des Stahlw. Becker, A.-G., Abt. Rohrw., Willich i. Rheinl., Moltke-Str. 8.
 Esser, Josef, Ingenieur d. Fa. Gebr. Giuliani, G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rh., Grevembroich, Kölner-Str. 7.
 Horalek, Kurt, Dipl.-Ing., Hochofenassistent der Duisb. Kupferhütte, Duisburg, Lerchen-Str. 8.
 Hüttenhain, Heinrich, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Gutthoffnungshütte, Sterkrade i. Rheinl., Dorsten-Str. 90.
 Hurum, Fredrik, Ingenieur, New-York, U. S. A., West 43 rd. Street 25.
 Kiel, Fritz, Ing., Leiter der Wärmest. Siegen, Schiller-Str. 2.
 Osasek, Josef, Ingenieur, Pilsen, Tschecho-Slovakoi, Halek-gasse 52.
 Ott, Gotthilf, Dr.-Ing., Gießerei-Obering., Magdeburg, Fürst-Leopold-Str. 7.
 Pohl, Hans, Ing., Geschäftsfr. der Mittel- u. Ostd. Schamotte-Konvention u. der Ostd. Silika-Konvention, Ratibor, O.-S., Eisenbahn-Str. 21.
 Schröter, Otto, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A.-G., Dortmund, Born-Str. 89.
 Steinecke, Adolf, Werksdirektor der Mannesmannröhren-Werke, G. m. b. H., Komotau, Tschecho-Slovakoi.
 Walbert, Hans, Betriebsassistent d. Fa. Thyssen & Co., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr, Neuhoof-Str. 4.

Gestorben.

- Kleist, Johann, Betriebsführer, Hindenburg. 26. 4. 1920.

Unsere durch den Krieg in Not geratenen Fachgenossen brauchen neue Stellen!

Beachtet die 62. Liste der Stellung Suchenden am Schlusse des Anzeigenteiles.