

## Die Anwendung der optischen Pyrometer im praktischen Betriebe.

Von Dr.-Ing. Karl Daeves in Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Verwendbarkeit optischer Pyrometer. Notwendige Korrekturen. Ausführung der Messungen. Ergebnisse und Verwertungsmöglichkeiten.)

Es ist seit langem bekannt, daß in Hochofen-, Stahlwerks- und Gießereibetrieben die Gießtemperatur von wesentlichem Einfluß auf die Güte der erzeugten Werkstoffe ist oder wenigstens mit ihr in Beziehung steht. Die einzige Meßmethode, die uns zahlenmäßige Auskunft über diesen Einfluß gestatten kann, ist die Pyrometrie. Sie gestattet erst eine genauere Ueberwachung der Werkstoffherstellung, und so gut wie von jeder Schmelzung eine Analyse angefertigt wird, sollte auch die Gießtemperatur, die für den ganzen Rohaufbau und teilweise die Zusammensetzung von einschneidendem Einfluß ist, für jeden Guß stets festgestellt werden. Man kann sich vorstellen, daß zwei Stähle völlig gleicher Zusammensetzung, gleicher Weiterverarbeitung, gleicher Wärmebehandlung ganz verschiedene Eigenschaften zeigen können, wenn die Gießtemperaturen verschieden waren.

Genauere Untersuchungen und Angaben der Praxis sind in Deutschland bisher nur wenig bekannt, weil die Ermittlung der Gießtemperaturen im allgemeinen nur durch Abschätzung erfolgt. Eine Messung mit den üblichen Thermoelementen ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, in der Stahl-Gießerei sogar wegen der Höhe der dabei auftretenden Temperaturen unmöglich. Wenn wir auch in den optischen Pyrometern eine Gattung von Temperaturmeßinstrumenten besitzen, die für diese Messungen sehr geeignet sind, so werden sie doch in der Praxis kaum verwendet, weil über ihre Anwendungsweise vielfach keine Klarheit herrscht.

Die optischen Pyrometer beruhen auf der Erscheinung, daß ein hochehitze Körper um so helleres Licht ausstrahlt, je höher seine Temperatur ist, und zwar steht die Stärke der Lichtausstrahlung in einem bekannten, gesetzmäßigen Zusammenhang mit der Temperatur. Der Einfachheit halber verwendet man einfarbiges Licht, indem man die von dem zu messenden Körper ausgehende Gesamtstrahlung durch ein Glasfilter betrachtet, das nur Licht einer Wellenlänge durchläßt, und dann diese Lichtstrahlung mit der bekannten einer Glühlampe vergleicht. Man regelt dann die Helligkeit der

Glühlampenstrahlung so lange ein, bis sie gleiche Helligkeit wie der zu untersuchende Körper zeigt; die Größe der notwendigen Regelung gibt ein Maß für die Helligkeit des untersuchten Körpers und zeigt, wenn vorher eine Eichung erfolgt ist, nach Anbringen einer Korrektur seine Temperatur an.

Je nach der Art, in der die Helligkeit verändert und geregelt wird, unterscheidet man hauptsächlich zwei Arten: Bei dem bekannten Wanner-Pyrometer benutzt man polarisiertes Licht, das durch ein Nicol beobachtet wird. Durch Drehung des Analysator-Nicols kann man die Helligkeit verändern, wobei die Größe der Drehung das Maß bildet. Bei dem Pyrometer nach Holborn-Kurlbaum, das neuerdings von der A. E. G. und der Siemens-Halske A. G. in zwei verschiedenen Typen (Abb. 1, 2 und 3) hergestellt wird, kann man den die Vergleichs-glühlampe speisenden Strom durch Widerstände verändern, wodurch gleichzeitig die Helligkeit der Lampe wechselt. Stimmt sie mit der des zu messenden Körpers überein, so gibt die Stärke des in diesem Augenblick die Lampe speisenden Stroms ein Maß für die Helligkeit bzw. die Temperatur.

Bei beiden Systemen ist die Meßeinrichtung mit einem Fernrohr vereinigt, durch das der zu messende Körper betrachtet wird. Es liegt in der Eigenart des verwendeten Grundgedankens, daß man beim Wanner-Pyrometer nur das von dem zu messenden Körper ausgehende, im Instrument polarisierte Licht, nicht aber den Körper selbst sieht; dadurch wird das Anvisieren und etwaige Verfolgen eines bewegten Körpers einigermaßen erschwert. Man hat das Instrument so einzuregeln, daß zwei übereinanderliegende Halbkreise gleiche Helligkeit zeigen. Bedingung ist dabei, daß man so nahe an den zu messenden Körper herantritt, daß seine Strahlung den einen Halbkreis voll ausfüllt. Das ist, zumal bei kleinen Körpern, wie sie z. B. bei dem aus der Gießpfanne tretenden Eisenstrahl, bei kleinen Löchern der Ofenwand, bei Stabeisen usw. vorliegen, mit Schwierigkeiten verbunden.

Beim Holborn-Kurlbaum-Pyrometer sieht man den zu untersuchenden Körper und seine Umgebung

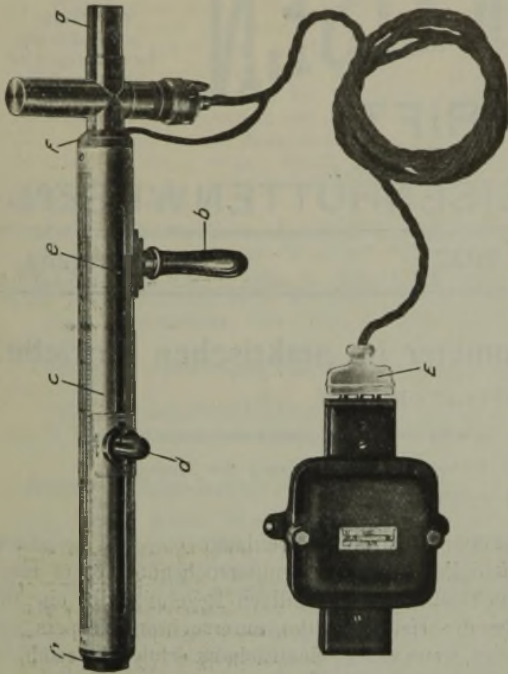
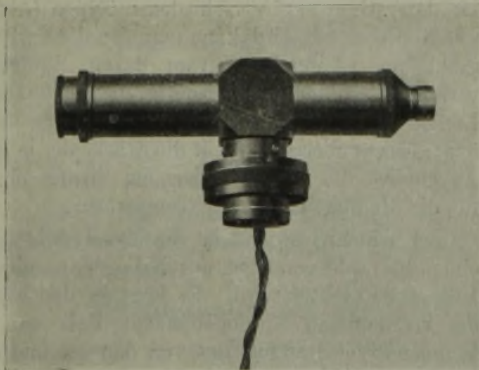


Abbildung 1. Optisches Pyrometer der A. E. G. zum Anschluß an eine Starkstromleitung.

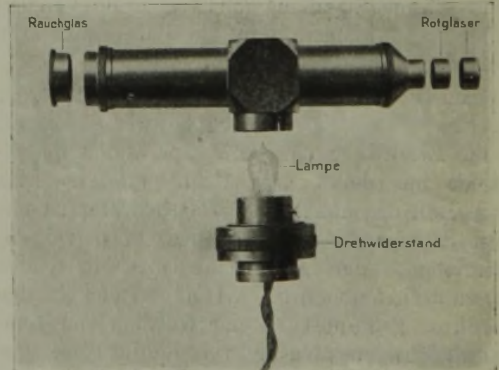
mit allen Einzelheiten (aber infolge des astronomischen Fernrohrs auf dem Kopfe stehend) und im gleichen Bild den Faden der Glühlampe. Man stellt das Instrument dann so ein, daß die Spitze des Fadens der Glühlampe sich auf der zu messenden Stelle des Körpers befindet, und regelt den Widerstand, bis sie auf dem Körper verschwindet, d. h.

Fadens nach Erreichung gleicher Helligkeit zum Verschwinden zu bringen, als zwei nebeneinander liegende Halbkreise dahin zu beurteilen, ob sie gleiche Helligkeit haben.

Der Grund für die vielen fehlerhaften Messungen, die die optischen Pyrometer bei uns in den gänzlich unbegründeten Ruf der Unzuverlässigkeit gebracht haben, ist in einer Unkenntnis des der Messung zugrunde liegenden Gedankens zu suchen, die durch die mißverständlichen, den Pyrometern beigegebenen Gebrauchsanweisungen mit veranlaßt wird. In den meisten Fällen sind die Pyrometer auf Temperaturen geeicht bzw. es sind Umrechnungstafeln beigegeben, die eine Umrechnung der angezeigten Stromstärke unmittelbar in Temperaturgrade gestatten. Dabei wird vollkommen vernachlässigt, daß diese Temperaturangaben nur unter ganz bestimmten Bedingungen der tatsächlichen Temperatur des anvisierten Körpers entsprechen, und daß in den meisten in der Gießerei- und Hochofenpraxis vorkommenden Fällen die abgelesenen Temperaturen erst mit besonderen Berichtigungen versehen werden müssen, um der wirklichen Temperatur zu entsprechen. Werden aber diese Berichtigungen, die sich aus den physikalischen Strahlungsgesetzen erklären, sachgemäß angebracht, so haben die Messungen mit optischen Pyrometern eine Genauigkeit von  $\pm 10^\circ$ , die für die Praxis vollkommen ausreicht. Im folgenden soll daher kurz auf die physikalischen Grundlagen der Messungen eingegangen werden, soweit sie zum Verständnis und der richtigen Anwendung der Berichtigungen erforderlich sind.



Fertig zusammengesetztes Gerät.



Regulierkopf mit Glühlampe, Rauchglas und Rotgläsern.

Abbildung 2. Neueste Ausführung des Holborn-Kurlbaum-Pyrometers der Siemens-Halske-Werke.

mit ihm gleiche Helligkeit hat. Das Bild des zu messenden Körpers muß nur etwas größer sein als die Kohlenfadendicke, was fast immer der Fall ist.

Abb. 3 zeigt drei an dem Fernrohr des von Siemens-Halske gebauten Pyrometers photographisch aufgenommene Einstellbilder für 1290, 1300, 1310 ° C, aus denen die hohe Empfindlichkeit der Einstellung zu ersehen ist.

Nach meinen Erfahrungen ist es viel leichter, das Bild des auf der zu messenden Fläche befindlichen

Alle optischen Temperaturmeßinstrumente geben in den abgelesenen Temperaturgraden nur die Temperatur an, die ein sogenannter „optisch schwarzer“ Körper hat, wenn er die gleiche Helligkeit wie der gemessene Körper aussendet. Ein optisch „schwarzer“ Körper ist ein solcher, der alle auf ihn fallenden Strahlen absorbiert und nichts reflektiert. Sein Emissionsvermögen ist gleich seinem Absorptionsvermögen. Wird ein solcher „schwarzer“ Körper erhitzt, so ist seine Strahlungsintensität nur eine Funktion der

Temperatur. Ein solcher Idealkörper besteht in der Natur nicht, jedoch ist es glücklicherweise in der Praxis oft leicht, sehr angenähert die Bedingungen eines „schwarzen“ oder vollständig absorbierenden Körpers zu verwirklichen. Befindet sich z. B. ein beliebiger Körper in einem Raum, der mit ihm die gleiche Temperatur hat, so strahlt der Körper dieselbe Helligkeit aus, die er empfängt; seine Emission ist gleich seiner Absorption, und er erfüllt mithin die Bedingungen des „schwarzen“ Körpers. Mißt man die Strahlung eines derartig gelagerten Körpers durch eine verhältnismäßig kleine Öffnung des umgebenden Körpers (Ofen) mit dem Pyrometer, so ist die gemessene „schwarze“ Temperatur (S) praktisch gleich der wirklichen Temperatur (T). Soll also in der Praxis die Temperatur eines beliebigen Körpers gemessen werden, der sich so lange in einem gleichmäßig beheizten Ofen befand, daß er an-

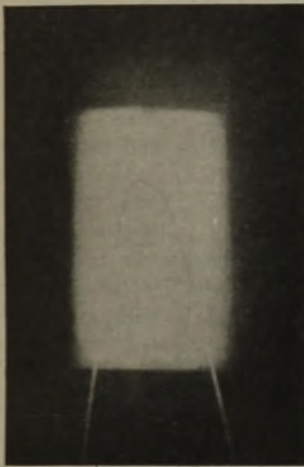
$$\log e = \frac{c \cdot \log E}{\lambda} \left( \frac{1}{T_a} - \frac{1}{S_a} \right) \dots \dots \dots 1)$$

Darin bedeutet

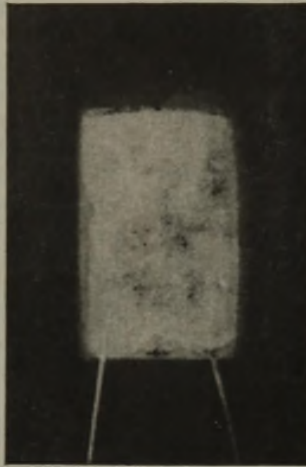
- e = Emissionsvermögen des gemessenen Körpers,
- c = eine optische Konstante = 14 500,
- E = Napiersche Basis; log E = 0,4343,
- S<sub>a</sub> = absolute „schwarze“ (d. h. beobachtete) Temperatur,
- T<sub>a</sub> = absolute wirkliche Temperatur,
- λ = Wellenlänge des bei der Messung verwendeten Lichtes in μ.

Wird, wie beim Holborn-Karlbaum-Pyrometer, ein Kupferoxydul-Rotglas verwendet, das Licht von der Wellenlänge 0,7 μ durchläßt, so errechnet sich aus Gleichung 1)

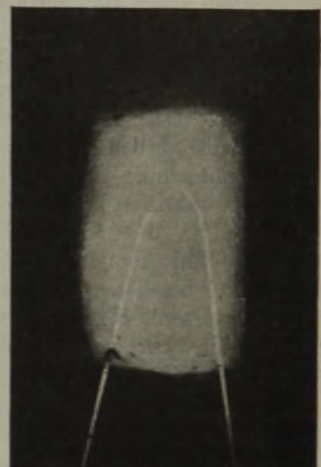
$$T_a = \frac{8996 \cdot S_a}{8996 + \log e \cdot S_a} \dots \dots \dots 2)$$



Fadentemperatur 10° zu tief.



Fadentemperatur richtig.



Fadentemperatur 10° zu hoch.

Abbildung 3. Einstellbilder des Holborn-Karlbaum-Pyrometers.

nähernd die Ofentemperatur angenommen hat, so muß man ihn durch ein kleines Loch in der Ofenwand anvisieren und kann dann die am Instrument abgelesene Temperatur unmittelbar als die wirkliche Temperatur des Körpers bzw. Ofens verwerten.

Befindet sich aber ein beliebiger Körper in einem Raum von wesentlich niedrigerer Temperatur, so entspricht die abgelesene Temperatur nicht der wirklichen Temperatur. Das Emissionsvermögen des Körpers ist kleiner als das des „schwarzen“ Körpers, der Körper sendet weniger Strahlen aus, als seiner Temperatur entspricht, man mißt eine zu niedrige Temperatur. Diese Bedingung trifft immer dann zu, wenn flüssiges Eisen außerhalb des Ofens gemessen wird.

Ist das Verhältnis des Emissionsvermögens eines solchen Körpers, das u. a. von seiner chemischen Natur und von der Temperatur selbst abhängig ist, bekannt, so kann man die wahre Temperatur T aus der gemessenen „schwarzen“ Temperatur S errechnen. Die Umrechnung hat nach folgender, aus den Strahlungsgesetzen abgeleiteten Formel, deren Begründung hier zu weit führen würde, zu geschehen:

Die Werte für e betragen nach Burgess<sup>1)</sup>, wenn man das Emissionsvermögen des schwarzen Körpers e = 1 ersetzt, für

- flüssiges Eisen = 0,4,
- flüssiges Eisenoxyd = 0,5,
- feuerfeste Steine = 0,6,
- flüssige Schlacke = 0,65.

Unterschiede in der Zusammensetzung des Eisens oder der Schlacke haben nur geringen Einfluß.

Um sich die lästige Rechenarbeit bei jeder Messung zu ersparen, errechnet man sich einmal aus Formel 2) das zu vier verschiedenen S zugehörige T für die in Betracht kommenden Emissionen aus. Die erhaltenen Werte trägt man in ein Koordinatensystem ein, dessen Abszisse die wahre Temperatur T und dessen Ordinate die abgelesene Temperatur S bildet, und verbindet die zusammengehörigen Punkte durch Kurvenzüge (nahezu gerade Linien). Zu beachten ist, daß S<sub>a</sub> und T<sub>a</sub> in der Gleichung absolute

1) Vgl. G. K. Burgess und H. Le Chatelier: Die Messung hoher Temperaturen, übersetzt von Professor Leithäuser, Berlin 1913, Jul. Springer, S. 454, sowie St. u. E. 1919, 23. Jan., S. 96/9.

Werte bedeuten ( $T_a = t + 273^\circ$ ), während man auf der Kurventafel zweckmäßig Celsiusgrade verwendet. Aus der Kurventafel kann man dann ohne weiteres die zur beobachteten Temperatur gehörige wahre Temperatur ablesen.

Der Nachteil der optischen Messungen besteht darin, daß sie nicht registrierbar sind. Dem soll abgeholfen werden durch die in neuerer Zeit in verschiedenen Typen auf den Markt gebrachten Strahlungs-Pyrometer. Hierbei wird meist durch einen Hohlspiegel oder ein Linsensystem ein Teil der von dem heißen Körper ausgehenden Wärmestrahlen auf die Lötstelle eines kleinen, empfindlichen Thermoelements gesammelt, dessen Strom dann in einem Millivoltmeter gemessen wird. Oder aber der Brennpunkt wird auf einen Metalldraht verlegt, dessen Widerstand sich dann verändert. Das Millivoltmeter kann natürlich registrierend gebaut werden. Der Nachteil dieser Instrumente besteht zum Teil darin, daß der Brennpunkt genau eingestellt werden muß. Alle haben aber den Nachteil, daß eine verhältnismäßig sehr große strahlende Fläche anvisiert werden muß. Das kann man nur erreichen, wenn man sehr nahe an den zu messenden Körper herangeht, was mit großen Unzuträglichkeiten verbunden ist. Zudem bedürfen sie einer gewissen Zeit zur Einstellung. Für die Messung der Temperaturen fließenden Stahls kommen sie deshalb nicht in Betracht. Auch bei diesen Instrumenten müssen, wenn keine „schwarzen“ Körper gemessen werden, Korrekturen eintreten; jedoch sind die Emissionsvermögen für die Wärmestrahlen noch wenig erforscht.

Aus der Kenntnis der optischen Gesetze bei der Temperaturmessung sind noch einige wichtige Schlußfolgerungen für die Ausführung der Messung zu ziehen: Staub und Dämpfe absorbieren einen Teil der Strahlung und lassen die Temperaturen zu niedrig erscheinen. Die Messung muß deshalb immer von der Windseite aus erfolgen. Ebenso muß man verhindern, daß der zu messende Körper von hellen Flammen bestrahlt wird, da man dadurch zu hohe Temperaturen erhalten würde. Beim Messen eines flüssigen Metallstrahls visiere man stets die Mitte an und mache fortlaufende Messungen, aus denen man hernach das Mittel nimmt. Es hat sich gezeigt, daß die Ränder des Strahles infolge bisher nicht ganz aufgeklärter Einflüsse meist etwas niedrigere Temperaturen zeigen. Beim Messen der Abstichttemperatur eines Flammofens hat man genau zu beobachten, wann die Schlacke kommt, da dieselbe einen anderen Emissionskoeffizienten hat und mithin bei der Umrechnung andere Temperaturen ergibt.

Der Wert regelmäßiger Temperaturmessungen am Hochofen und in den Eisen- und Stahlgießereien ist ein ganz außerordentlicher. Um beim Hochofen zu beginnen: Amerikanische Forscher<sup>1)</sup> haben aus etwa 8000 Messungen an zwanzig verschiedenen Hochofen den Schluß gezogen, daß die Temperatur des Roheisens in einem direkten Zusammenhang zur Roheisenzusammensetzung steht. Sie haben dann,

wohl etwas weitgehend, Formeln aufgestellt, nach denen man den Siliziumgehalt des Roheisens aus Schlackentemperatur, Roheisenerzeugung, Gestelldurchmesser, Koksverbrauch je t Roheisen, Kieselsäuregehalt des Kokes

berechnen kann. Den Schwefelgehalt des Roheisens und der Schlacke berechnen sie aus Roheisentemperatur und Basizität.

Die danach berechneten Gehalte stimmen mit den tatsächlichen weitgehend überein. Eine höhere Roheisen- bzw. Schlackentemperatur entspricht einem niedrigeren Schwefel- und einem höheren Siliziumgehalt.

Daß die Gießtemperatur im Gießereibetrieb für die Graphitausscheidung und das Bruchgefüge des Eisens von ausschlaggebender Bedeutung ist, ist so bekannt, daß es eigenartig berührt, wenn auch heute noch diese Temperatur nur geschätzt wird. Das gleiche gilt in noch viel höherem Maße für das Stahlwerk. Man kann hier durch ständige Messung der Abstichttemperaturen zunächst den Gang der Oefen überwachen und kann durch Erfahrung eine für das gegebene Stahlwerk und gegebene Blockabmessungen günstigste Abgießtemperatur im Laufe der Zeit feststellen und dann zu heiße Chargen durch Hängenlassen auf die richtige Temperatur bringen. Sehr interessante Feststellungen lassen sich bezüglich Wirkung des Ferrosiliziumzusatzes auf die Stahltemperatur machen. Je nach dem Prozentgehalt des Ferrosiliziums bewirkt der Zusatz eine erhebliche Temperatursteigerung, die aber eine gewisse Zeit beansprucht. Mißt man z. B. die Abgießtemperatur eines jeden einzelnen Gespanns, so kann man feststellen, daß die Höchsttemperatur erst beim Abgießen des zweiten oder dritten Gespanns auftritt; wenn man die Pfanne länger hängen läßt, aber schon beim ersten Gespann. Daß andererseits die Gießtemperatur auf die Ausbildung der Makrostruktur, die sich auch bei stärkster Bearbeitung nie ganz verliert, von Einfluß ist, ist bekannt. Die Eigenschaften des Werkstoffes hängen stark von der Gießtemperatur ab, und wenn erst einmal eine ständige Messung eingerichtet ist, wird man für die Praxis direkt verwertbare wichtige Ergebnisse erzielen.

Man kann die optischen Pyrometer weiter ausgiebig zur Ueberwachung des Ofenganges verwenden. Durch kleine Oeffnungen in den Türen mißt man die Gastemperatur während mehrerer Umsteuerperioden. Man kann so den Temperaturabfall in der Umsteuerperiode, die Temperaturunterschiede zwischen Bad, Ofen und Gas, ferner ob der Ofen auf beiden Seiten gleichmäßig geht, feststellen. Durch Messung der Kammertemperaturen kann man den Ursachen für die Ungleichmäßigkeit auf den Grund gehen und auf schlechten Zug, Verschlackung, unrichtige Abmessungen usw. Rückschlüsse ziehen. Weiter kann der Ofengang bei Verwendung verschiedenen Gases verglichen werden. Eine ganze Reihe von Untersuchungen, die uns vielleicht erst vollständig Auf-

1) Vgl. St. u. E. 1921, 10. Febr., S. 200/3.

schluß über die metallurgischen Vorgänge und die Abhängigkeit der Werkstoffeigenschaften von diesen geben können, werden durch richtige Anwendung der optischen Pyrometer ermöglicht.

Durch Vergleichsmessung mit dem Pyrometer habe ich zwar oft feststellen können, daß die relativen Gießtemperaturen von erfahrenen Gießereileuten ziemlich genau geschätzt wurden. Die optische Temperaturmessung ist aber von dem Können und guten Willen unabhängiger und läßt durch zahlenmäßige Angaben auch zahlenmäßige Schlüsse zu. Nur zahlenmäßig übermittelte Erfahrungen können restlos übertragen werden, nur durch solche kann eine Weiterentwicklung gefördert werden. Es

ist anzunehmen, daß viele Gießereiuntersuchungen für die Praxis viel wichtigere Folgerungen ergeben hätten, wenn gleichzeitig stets eine genaue Temperaturmessung erfolgt wäre. In diesem Punkt ist uns das Ausland, vor allem Amerika, weit überlegen; davon zeugen die zahlreichen Versuche und Versuchsergebnisse mit Pyrometern, die in der letzten Zeit dort veröffentlicht wurden<sup>1)</sup>. Will sich die deutsche Eisen- und Stahlindustrie nicht überflügeln lassen, so ist hier ein rascher Wandel nötig.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 23. Jan., S. 96/9; 3. Juli, S. 752/4; 1920, 4. Nov., S. 1490/4; 1921, 10. Febr., S. 200/3; 23. Mai, S. 734.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an:

Dr.-Ing. E. H. Schulz (Dortmund): Mir wurde vor kurzem ein optisches Pyrometer angeboten, welches eine besondere Skala hat, die so aufgestellt sein soll, daß man auch ohne Vorliegen des „schwarzen Körpers“ direkt messen kann; die Skala wurde als „Shookskala“ bezeichnet. Ich habe es mir bestellt, obwohl ich etwas skeptisch bin. Es würde mich interessieren, ob vielleicht einer der Herren schon damit gearbeitet hat.

A. Körver (Düsseldorf): Ich kenne das Instrument, es ist dies ein optisches Pyrometer nach Wanner, das außer der normalen Skala noch die erwähnte „Shookskala“ besitzt. In dieser Skala sind die Korrekturen bereits enthalten, die bei den Ablesungen bei einer gewöhnlichen Skala vorzunehmen wären, wenn die Voraussetzung des absolut schwarzen Körpers nicht mehr zu trifft. Ob die Messung absolut genau ist, kann ich im Augenblick nicht angeben; verschiedene der uns angeschlossenen Werke wollen günstige Erfahrungen mit der Shookskala gemacht haben.

Eine eigenartige Erscheinung beobachteten wir bei der Temperaturmessung mit einem Hirschsonschen Strahlungs-pyrometer in der Kuppel eines Cowpers. Für die Messung war ein Loch von etwa 80 mm  $\Phi$  vorgesehen. Bei einer normalen Entfernung des Pyrometers von der Öffnung waren die Meßergebnisse dieselben wie die eines Thermoelementes. Sobald aber das Aufnahmerohr und das Schaulrohr etwas in die Öffnung hineinragten, ging der Zeiger auf der Temperaturskala des Ampere-meters um etwa 300° zurück.

Dipl.-Ing. Wilhelm (Deutsch-Luxemburg): Wir haben in unserem Stahlwerk mit einem registrierenden Hirschson-Pyrometer Versuche zur Messung von Kammertemperaturen gemacht und dabei feststellen können, daß minimale Undichtigkeiten an dem Gehäuse des Pyrometers, die durch lockeres Sitzen von Schrauben verursacht wurden, Fehler von mehreren 100° C dadurch ergaben, daß durch den Niederdruck der Kammern kalte Luft über die bestrahlten Nickeldrähte gesaugt wird. Der hierdurch entstehende große Fehler ist leicht verständlich, weil das Hirschson-Pyrometer eine Temperaturdifferenz des strahlenden Körpers von etwa 1400° C mit einer Temperaturdifferenz zwischen den bestrahlten und unbestrahlten Nickeldrahtspiralen von nur 5° C mißt.

A. Körver (Düsseldorf): Ich möchte den Vortragenden nochmals fragen, inwieweit die Blocktemperaturen auf dem Herd eines Stoßofens falsch gemessen werden können. In der Regel werden doch die Blöcke eine wesentlich

andere Temperatur haben als die Gase. Inwieweit können Fehler eintreten, wenn ich zur Ermittlung der Temperatur eines Blockes die Annahme zugrunde lege, daß ich hier einen absolut schwarzen Körper vorliegen habe?

Dr.-Ing. K. Daeves (Düsseldorf): Ich vergaß vorhin zu erwähnen, daß glücklicherweise das feste Eisen auch dann, wenn es mit Schlacken bedeckt ist, einen Emissionskoeffizienten von über 0,9 hat, seine gemessene Temperatur also in der Praxis auf 10 bis 20° mit der tatsächlichen übereinstimmt. Nun liegt in Ihrem Falle ja schon annähernd ein schwarzer Körper dadurch vor, daß sich der Block in dem Ofen befindet. Sie haben nur zu vermeiden, daß Sie Zusatzstrahlung durch die Flamme hineinbekommen. Das können Sie dadurch vermeiden, daß Sie sich zur Messung eine Stelle des Blockes aussuchen, die im Schatten der Flamme liegt. Im allgemeinen ist es in der Praxis ziemlich leicht möglich, eine solche Stelle zu finden. Ebenso wird man bei Blockmessungen, wenn man genauere Messungen haben will, stets den Block kurz anschlagen, damit die ganz dicke Schlackenschicht, die zwar kein anderes Ausstrahlungsverhältnis hat, aber wesentlich kühler ist, weil sich eine Luftschicht dazwischen gebildet hat, abgeklopft wird. An der frisch abgeklopften Stelle kann man messen. Mit dem Holborn-Pyrometer kann man sehr genau die Temperaturen beim Walzenstich feststellen. Wenn man einige zwanzig Messungen hintereinander macht, kann man beobachten, daß sie untereinander um höchstens 30 bis 50° differieren. Messen Sie einen Block erst im Ofen und nachher außerhalb des Ofens, so werden Sie finden, daß die scheinbare Temperatur bei der Messung im Ofen höchstens etwa 20° höher ist als außerhalb, wobei ich natürlich annehme, daß der Block noch nicht abgekühlt ist. Das liegt daran, daß der Strahlungskoeffizient des Blockes außerhalb des Ofens annähernd dem des schwarzen Körpers gleich ist, so daß Sie also unter denselben Verhältnissen messen.

Vorsitzender Professor Dr.-Ing. Goerens (Essen): Die Frage der Temperaturmessung in den Betrieben brennt uns allen auf den Nägeln. Ich glaube, es wird wohl kaum eine Versuchsanstalt oder ein Laboratorium geben, an das nicht schon die Frage der Temperaturmessung herangetreten ist. Wir werden uns dieser Frage doch wohl eingehender widmen müssen, denn den Werken muß einmal gesagt werden können, wie sie nun eigentlich verfahren müssen, um richtige oder doch wenigstens vergleichbare Temperaturen zu messen.

Im Anschluß an die Erörterung wurde die Gründung eines Unterausschusses für Pyrometrie vorgenommen.

## Die neue Gießerei und das Herstellungsverfahren für Zylinderblöcke der Ford-Motor-Co.

Die Ford-Motor-Company hat in River Rouge (Detroit) ein neues Werk zur Deckung ihres außerordentlich großen Bedarfes an Eisen- und Stahlteilen für ihren Kraftwagenbau errichtet. Sie fertigt zurzeit 4500 Kraftwagen je Tag, will aber mit Hilfe des neuen Werkes die Erzeugung auf täglich 8000 Stück steigern.

Dieses neue Werk wird nach vollständigem Ausbau acht 450-t-Hochöfen, die erforderliche Zahl von Koksöfen, Nebenerzeugnissegewinnung, ein Stahlwerk, ein Walzwerk, mechanische Werkstätten und verschiedene Gießereien umfassen. Wie weit die übrigen Anlagen bereits fertiggestellt sind, ist aus dem Berichte<sup>1)</sup> nicht ersichtlich. Jedenfalls ist die Zy-

stück im Betriebe, die vier anderen stehen frisch ausgemauert jederzeit als Reserve zur Verfügung. Die Oefen sind mit zwei Düsenreihen versehen, was zwar den Koksverbrauch etwas erhöht, dafür aber stets hitziges Eisen sichert. Die Begichtung erfolgt vom zweiten und ersten Stockwerk aus. Das dritte Stockwerk dient nur zum Abstürzen des mittels vier Gichtaufzügen zugeführten Kokes und Kalkes. Diese Stoffe gelangen zunächst in Zwischenbehälter, deren untere Oeffnung oberhalb von Schmalspurgleisen angeordnet ist, auf denen Koks und Kalk den unmittelbar in die Kuppelöfen mündenden Rutschen zugeführt werden. Eingüsse und Bruchisen gelangen vom zweiten Stockwerk aus über die gleichen Rut-

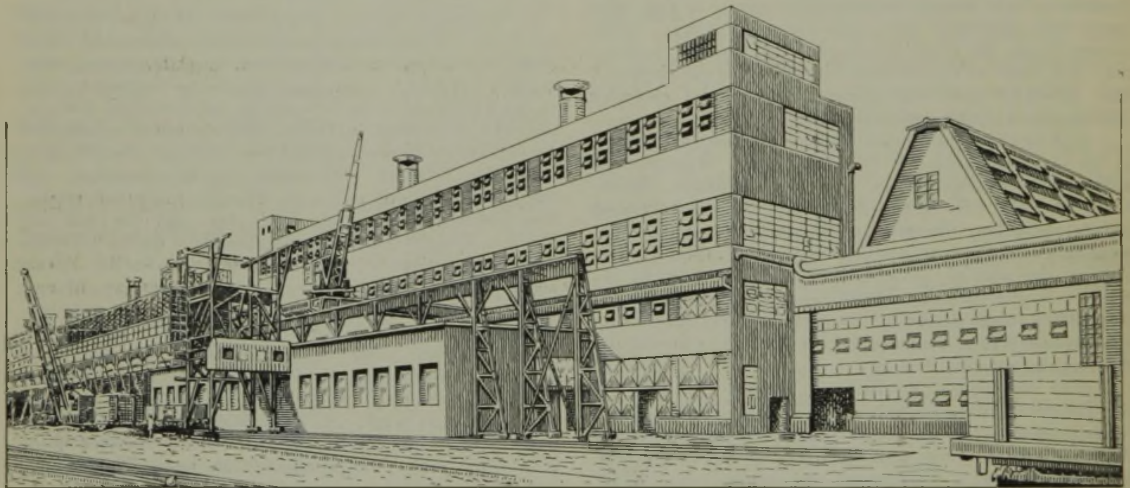


Abbildung 1. Kuppelofenbau der neuen Fordschen Gießerei.

linderblockgießerei schon zum großen Teil im Betriebe und wird auch bereits in beträchtlichem Umfange mit flüssigem Hochofenroheisen gespeist.

Die Gießerei nimmt eine Grundfläche von 362 auf 201 m bei 8,2 m l. Höhe bis zu den Dachbindern ein. Sie ist in zwei Hauptabteilungen getrennt, deren eine die Formerei und Gießerei umfaßt, während die zweite der Putzerei, der Prüfung und dem Versande gewidmet ist. Die Sandaufbereitung befindet sich in einem Zwischengeschosse, das sich oberhalb des breiten Ganges zwischen beiden Abteilungen durch die ganze Länge der Gießerei erstreckt. Die Kuppelöfen sind in einem dreistöckigen Anbau an der einen Längsseite untergebracht. Abb. 1 läßt diesen Anbau gut erkennen.

Die Schmelzanlage und Eisenbeschaffung. Es sind insgesamt 24 Kuppelöfen in drei Gruppen zu  $2 \times 4$  Stück vorgesehen (Abb. 2). Die Oefen haben im lichten Mauerwerk 1524 mm  $\Phi$ , jeder Ofen hat sein eigenes Gebläse, doch sind jeweils vier Oefen mit einer gemeinsamen Funkenkammer versehen. Täglich sind von jedem Ofensatze vier

Stücke in den Ofen; Roheisen kommt im allgemeinen für die Kuppelöfen nicht in Betracht. Durch Anordnung je zweier Rutschen für jeden Kuppelofen (eine rechte und eine linke) wird einseitiger Lagerung der Schmelzstoffe in Ofenschachte einigermaßen vorgebeugt. Die Begichtung durch solche Rutschen — sie empfangen im zweiten Stockwerk die Gichtstoffe und münden knapp über der Sohle des ersten Stockes in die Oefen — ist hier um so eher angängig, als durchweg nur eine Gattierung verschmolzen wird. Einen Schutz gegen Begichtungsstörungen gewährt auch die Gichtöffnung im Bereiche des ersten Stockwerkes, durch die bei Unregelmäßigkeiten nachgeholfen werden kann, und durch die auch ständig gewisse Zusätze, wie Stahlabfälle, dem Ofen aufgegeben werden. Die einzelnen Sätze werden mit 1080 kg Eisen und 180 kg Koks (16,6 %) bemessen, und es soll bei 614 mm Winddruck selten Klage über ungenügend heißes Eisen zu führen sein.

Das zu vergießende Eisen soll 2,64 % Silizium enthalten, das Hochofeneisen schwankt im Siliziumgehalte zwischen 2,50 bis 3,50 %; je nach dem Siliziumgehalte des letzteren wird das Mischungsverhältnis zwischen Kuppelofen- und Hochofeneisen be-

<sup>1)</sup> Foundry 1921, 1. Okt., S. 751/8.

messen. Es schwankt im allgemeinen zwischen 33 bis 50 % Hochofen- und 67 bis 50 % Kuppelofeneisen. Abgesehen vom Siliziumgehalte beeinflusst auch der Wärmegrad des Hochofeneisens das Mischungsverhältnis; je weniger heiß dieses ist, desto mehr Kuppelofeneisen muß zugesetzt werden.

Stelle. Sämtliche Formmaschinen sind für Handstampfung eingerichtet. Die Unterteilmaschinen nach dem Umlegesystem heben nach dem Umlegen des Kastens die Modelle aus, während die Durchzieheinrichtung der Oberteilmachine ein Wenden der Kästen erübrigt. An jeder Maschine arbeiten drei

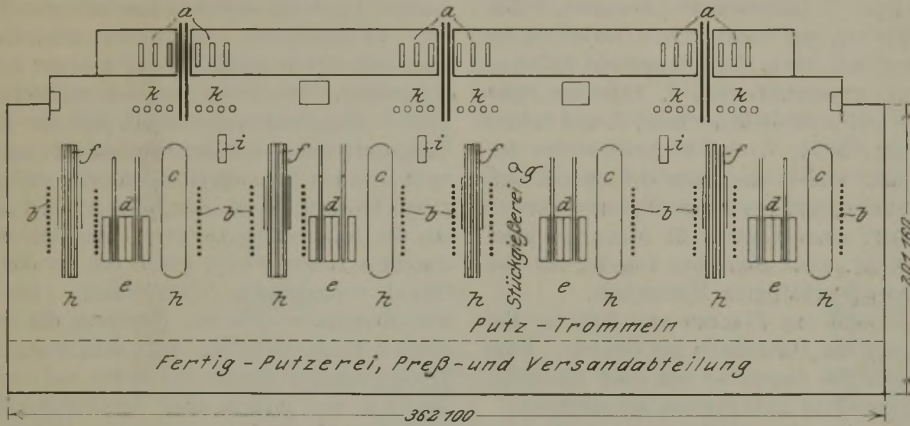


Abbildung 2. Gliederung der Schmelzabteilung in 3 Einheiten zu je 2 x 4 Kuppelöfen und Formerei in vier voneinander unabhängigen Einheiten.

a = Gebläse. b = Formmaschinen. c = Pendelförderer. d = Kerntrockenkammern. e = Kernmacherei. f = Förderer. g = Stablofen. h = Ausleerabteilung. i = Gießmaschine. k = Kuppelöfen.

Das Hochofeneisen wird in großen Pfannenwagen der Gießerei zugeführt und hier in einem Anbau vor dem Kuppelofengebäude (Abb. 1) in kleinere, mit Ausnahme der Einfüll- und der Ausgußöffnung durchaus verschlossene Behälter umgeleert. Diese Behälter gelangen auf Gleisen, die zwischen je vier Oefen vorgesehen sind (Abb. 2), in die Gießerei. Der an nähernde Siliziumgehalt des Hochofeneisens ist bei seinem Eintreffen in der Gießerei dieser bereits bekannt. Man läßt erst die erforderliche Menge Kuppelofeneisen in die Pfannen laufen, setzt eine gewisse Menge von Aluminium, zwecks Desoxydation und um das Eisen dünnflüssiger zu machen, zu und gießt dann das Hochofeneisen nach. Während des Mischens hängt der Behälter mit dem Hochofeneisen auf einer in seine Hängebahn eingeschalteten Wage, wie auch die Kuppelofenpfanne sich auf einer in ihr Gleis eingebauten Wage befindet, wodurch sich das Mischen mit genügender Genauigkeit durchführen läßt. Die Beförderungsanlagen ermöglichen es, von jedem Kuppelofen aus jeden Teil der gesamten Gießerei mit flüssigem Eisen zu versehen. — Vor jeder Kuppelofengruppe befindet sich eine kleine Gießmaschine, um zu matt gewordenes Eisen ohne Aufenthalt zu Masseln vergießen zu können. Diese Maschinen verarbeiten auch alles von den Gießstellen als zu matt geworden zurückkommende Eisen.

Die Formerei. Die Gießereiabteilung ist in vier voneinander völlig unabhängige Betriebseinheiten zergliedert (Abb. 2). Abb. 3 läßt die Anordnung einer solchen Einheit genauer erkennen. Einem dreigliedrigen Tischförderer entlang sind beiderseits je 2 x 6 Formmaschinen aufgestellt. Die beiden äußeren Förderer bedienen unabhängig voneinander je einen Satz Oberteil- und Unterteilmaschinen, der mittlere, in entgegengesetzter Richtung bewegte Tisch befördert die abgossenen Formkästen zur Ausleer-

Mann, jeder vollzieht stets genau dieselben Handgriffe; zur Verhütung von Uebermüdung wechseln die Leute von Zeit zu Zeit miteinander in der Arbeit ab. Das Unterteil kommt von der Maschine auf den Fördertisch, worauf von sechs Hilfskräften noch folgende Vollendungsarbeiten der Reihe nach vorgenommen werden: 1. Einsetzen des großen Gehäusekernes, 2. Prüfung der richtigen Lage dieses Kernes mit einer Lehre und Einsetzen des Radkastenkerne, 3. Ausblasen mit einer Druckluftdüse und Aufsetzen einiger Doppelkernstützen, 4. Einsetzen des Wassermantelkernes mit Hilfe einer Lehre, 5. Einlegen der Zylinderbüchsenkerne in gleicher Weise, 6. Prüfung sämtlicher Kernstellungen mit einer Gesamtlehre. Es sind demnach bis hierher neun Arbeiter an jedem Unterteil beschäftigt.

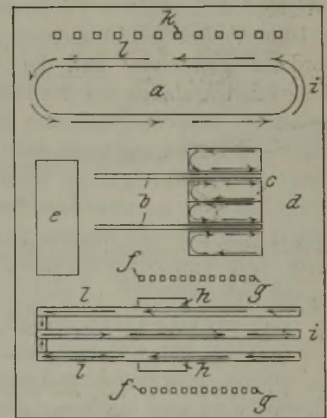


Abbildung 3. Anordnung einer Form- und Gießeinheit.

a = Pendelförderer für kleine Formen. b = Kernförderer. c = Kerntrockenofen. d = Kernmacherei. e = Werkzeuge und Gerätschaften. f = Oberteilmaschinen. g = Unterteilmaschinen. h = Tisch für fertige Oberteile. i = Ausleerabteilung. k = Formmaschinen. l = Gießstelle.

Auch an den Oberteilmaschinen sind je drei Mann beschäftigt und haben nachstehende Arbeiten zu erledigen: 1. Einbringen von Modellsand, Einstecken von Stützseisen an den Stellen künftiger Sandballen, 2. Einlegen des Einlaufkernes und Aufsetzen des Trichtermodelles, 3. Stampfen der Form, Aus-

ziehen des Trichtermodelles, Glätten der Eingußöffnung mit pilzförmigem Werkzeug-Knopfe. Der erste Mann setzt das Oberteil auf die Plattform vor dem Fördertische ab und schafft einen neuen Kasten auf die Maschine. Zum Zusammenbau und Gießfertigmachen einer vollständigen Form sind weitere neun Mann tätig: 1. Aufsetzen des Oberteiles, 2. Belegen desselben mit vier Klammern, 3. Bedecken der Eingußöffnung mit einem Blatt Papier und Auflegen von vier Verklammerungskeilen, 4. Aufsetzen einer Abdeckplatte und eines Gießkästchens, 5. und 6. Verklammern der Kästen, 7. und 8. Ausstampfen des Eingußkästchens und 9. Ausblasen des Eingußtumpels. Es sind also vom Beginn des Formens bis zur Gießbereitschaft eines Kastens 21 Mann an jeder Form beschäftigt, ganz abgesehen von der mit der Kernherstellung beschäftigten Mannschaft.

Der Guß wird mit Pfannen von 1000 kg Betriebsinhalt von der Hängebahn aus bewirkt. Zwei Mann vermögen den Abguß der von einer Abteilung täglich fertiggestellten 2400 Formen auszuführen.

Sobald die abgegossenen Kästen am Ende ihres Fördertisches angelangt sind, werden sie mit einem Druckluftapparate auf den mittleren in entgegengesetzter Richtung arbeitenden Fördertisch geschoben, der sie zur Ausleerstelle bringt. Auf dem Wege dahin werden sie von einem zwischen den Förderern stehenden Manne entklammert. Um die Gießerei vor den Gasen der verbrennenden Kerne zu schützen, ist der mittlere Förderer mit einer Blechhaube und Absaugeeinrichtung versehen. Die Kästen werden am Ende des mittleren Förderers über einem Roste entleert, die leeren Kästen einem der beiden seitlichen Förderer übergeben und die Abgüsse in eisernen Beförderungsgefäßen auf die Plattform des eingangs erwähnten Zwischengeschosses gebracht. Hier läßt man sie abkühlen und stößt dann, wiederum in genau geregelter Reihenfolge, die Kerne aus. Ein Aufzug bringt die von anhaftendem Sande größtenteils befreiten Abgüsse zur ebenen Erde zurück, wo eine große Zahl von Scheuertrommeln ihre völlige Reinigung bewirkt.

Das Fertigputzen erfolgt an langen Tischen. Jeder Putzer hat eine bestimmte Stelle zu behauen und schiebt dann den Abguß seinem Nachbar zu, bis schließlich der auch hier von vielen Händen behandelte Zylinderblock der Prüfstelle übergeben werden kann.

Die Kernmacherei jeder Gießereieinheit ist in dem Raume hinter den Trockenkammern (Abb. 2 und 3) untergebracht. Je vier Trockenkammern — jede hat eine Grundfläche von 15,25 × 14,12 m — sind derart zusammengezogen worden, daß zwei

mittlere Kammern längsseits aneinanderstoßen, während rechts und links von ihnen ein Zwischengang je eine äußere Kammer abtrennt. In dem Gange ist je ein Förderer untergebracht, der die trockenen und geschwärtzten Kerne in die vor den Trockenkammern befindliche Kernprüfungsabteilung schafft. Die Beheizung geschieht durch Gasbrenner mit Koksofen-gas. In Abständen von 610 mm sind Bodenheizrohre mit aufwärts gerichteten Düsen von 3 mm l. W. angeordnet. Die Ofen sind für ununterbrochenen Betrieb eingerichtet, dergestalt, daß die Kerne auf Hängegerüsten durch den Ofen geführt werden, um nach dem ein bis zwei Stunden währenden Durchgange (je nach Größe der Kerne) völlig getrocknet aus der Kammer zu kommen. Die Herstellung der einzelnen Kerne erfolgt gleich der der Formen auf Grund weitgehender Arbeitsteilung. Die verwendete Kernmasse erfordert durchweg die Benutzung eiserner Trockenschalen. Nach dem Austritt aus der Trockenkammer werden die Kerne auf Drehgestelle abgesetzt und mittels einer Sprühdüse geschwärzt, worauf sie einem der zwischen den Kammern angeordneten Fördertische übergeben werden, der sie in die Prüfungs- und Zusammensetzabteilung vor den Kammern bringt. Die Prüfung und das Zusammensetzen der Kerne erfolgt dann in der in Zylinderblockgießereien allgemein üblichen Weise.

Die Aufbereitung des Form- und Kernsand findet auf dem bereits wiederholt erwähnten Zwischenboden statt und ist verhältnismäßig einfach. Das Hauptaugenmerk wurde auf beste Beförderung des alten Sandes zur Aufbereitungsanlage und auf die Verteilung des aufbereiteten Sandes an die Arbeitsstellen gelegt. Der durch die Roste der Ausleerstellen fallende Sand stürzt auf ein Förderband, an dessen Ende ein Becherwerk ihn auf die Zwischenbühne in eine Siebtrommel bringt. Nach gehöriger Auffrischung mit künstlichem Binder und gleichmäßiger Anfeuchtung fährt man ihn in Schmalspurwagen vor die Empfangsmündung eines der unter den Dachbindern angeordneten Schaufelförderer, die eine Maschine nach der anderen mit Sand versorgen. Der überschüssige Sand am Ende jedes Förderers stürzt in einen Behälter ab, aus dem er von Zeit zu Zeit wieder in die Aufbereitungsabteilung zurückgebracht wird.

Die Abb. 3 zeigt bei jeder Form- und Gießereieinheit einen weiteren Satz von 12 Formmaschinen, die längs eines ringförmig geschlossenen Pendelförderers aufgestellt sind. Sie dienen der Herstellung verschiedener Abgüsse sowohl für den Kraftwagen- als auch für den Traktorenbau.

C. Irresberger.

## Die Gießerei-Fachausstellung in München.

14. bis 25. September 1921.<sup>1)</sup>

(Nachtrag<sup>1)</sup>).

**D**ie A. Stotz A.-G. in Stuttgart zeigte in einer von Künstlerhand geschmackvoll ausgestatteten Koje in übersichtlich nach ihren Zwecken

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 27. Okt., S. 1522/6; 1. Dez., S. 1736/41; 29. Dez., S. 1892/7.

angeordneten Bildergruppen und Zeichnungen ihre Erzeugnisse, in der Hauptsache Formsandaufbereitungen, Sandstrahl-Gußputzmaschinen, Beförderungsanlagen aller Art sowie Förder- und Antriebsketten aus Temperguß.



Stotz brachte u. a. auf dem Gebiete der Sandaufbereitung eine wertvolle Neuerung in einem stehenden Sandtrockenofen, bei dem die bisherigen Mängel solcher Apparate, besonders solcher von höherer Bauart, wie ungleichmäßige Trocknung des Sandes, schlechte Zugänglichkeit der Einzelbestandteile und geringe Lebensdauer der bewegten Teile, gründlich behoben erscheinen. Abb. 1 zeigt den Ofen in der bisherigen Ausführung, während die Abb. 2 und 3 die neue Bauart wiedergeben. Danach wurde zwar die allgemeine Anordnung der feststehenden und der gedrehten Teller beibehalten, die Anordnung des Spurlagers aber nennenswert verbessert. Es befindet sich nun außerhalb des Feuer-

Eine Sammlung von Kettenmustern zeigte dem Besucher des Stotz'schen Standes die hohe Stufe, auf die dies Erzeugnis bei dem ältesten Herstellerwerk gebracht worden ist. Verschiedene Güteproben veranschaulichten die außerordentliche Zähigkeit des Stotz'schen Tempergusses. So wurden 150 mm lange, mit Rippen verstärkte Kettenglieder gezeigt, deren Stege die Biegung im rechten Winkel im kalten Zustande ohne jeden Schaden ertragen hatten. Andere Glieder waren — wiederum in kaltem Zustande — mehrmals um ihre Längsachse gewunden und auch sonst in phantastischer Weise verbogen. Die allgemeine Güte des Tempergusses erhellte aus Probestäben, deren Prü-

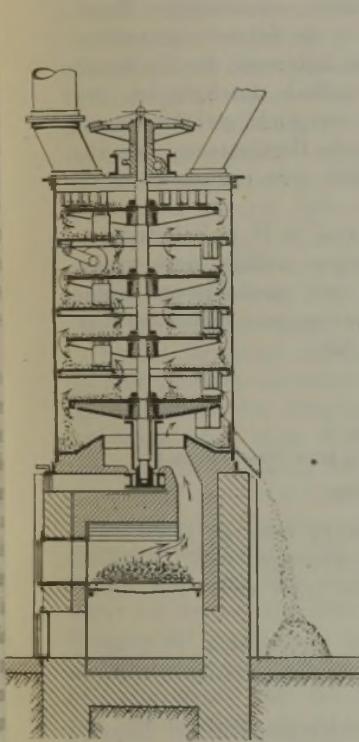


Abbildung 1. Stehender Sandtrockenofen, alte Ausführung.

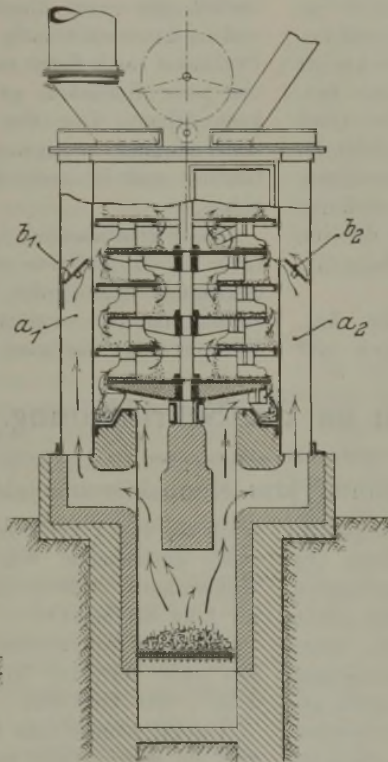


Abbildung 2. Stehender Sandtrockenofen, neue Ausführung (Schnitt durch die seitlichen Feuerkanäle).

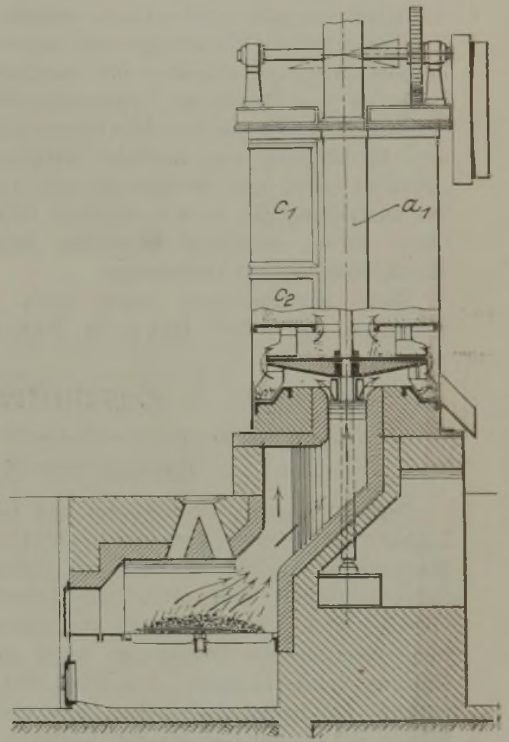


Abbildung 3. Stehender Sandtrockenofen, neue Ausführung (Längsschnitt durch die Feuerung).

bereiches, wodurch es ganz anders geschont erscheint, außerdem ist es gut zugänglich und jederzeit sichtbar. Auch die Befestigung der Drehteller an der Hauptachse und die Gestaltung der feststehenden Schaufeln läßt nennenswerte Verbesserungen erkennen. Die wesentlichste Neuerung liegt aber 1. in der Anordnung der Feuerung vor dem Trockenofen und 2. in der vervollkommenen Führung der Feuergase (Trockengase), die nicht mehr ausschließlich um und durch die Tellersäule emporsteigen, sondern zum Teil durch die beiden seitlichen Schächte  $a_1$  und  $a_2$  hochgeführt werden. Dadurch werden auch die höchstliegenden Teller Räume mit trockenen Heizgasen versehen. Drosselklappen  $b_1$  und  $b_2$  regeln die seitlichen Gasströme, und die beiden den halben Ofenmantel umfassenden Türen  $c_1$  und  $c_2$  sichern ungehemmten Zugang zum gesamten Innern des Ofens.

fung eine Zerreißfestigkeit von 38,2 kg bei annähernd 8 % Dehnung ergab.

Unter den ausgestellten Formmaschinen verdienen auch die Rüttler von Leber & Bröse in Coblenz-Lützel, eine fahrbare, kastenlos arbeitende Handpresse des Barbarossawerkes in Sangerhausen (Firma Alfred Eberhard & Co. in Köln), eine Doppelkniehebelpresse der Voßwerke A.-G. in Saarstedt und Hannover und eine Kernausklopmmaschine der Sächsischen Metallwerke in Freiberg Erwähnung.

Da die Ausstellung vorzugsweise den Formmaschinen vorbehalten war, mußten sich die Hersteller von Schmelzeinrichtungen mit bescheidenen Schaustellungsmöglichkeiten abfinden.

Die wichtigsten seien aber auch hier kurz erwähnt. Die G. m. b. H. L. W. Bestenbostel & Sohn in Bremen führte ein treffliches Modell ihres Sonder-

kuppelofens mit mechanischer Düsenumschaltung vor, während die Zenzes G. m. b. H. in Berlin ein Modell ihres letzt vervollkommenen Kleinkonverters zeigte.

Lebhaftes Interesse erweckten zwei im Betriebe vorgeführte Transformator-Tiegelschmelzöfen von Hugo Helberger in München. Man war bisher geneigt, in diesen Öfen vorzugsweise Laboratoriumsbehelfe zu erblicken, und konnte nunmehr vom praktischen Nachweise ihrer Nützlichkeit auch für rein wirtschaftlich-technische Zwecke Kenntnis nehmen. Beide im Betriebe vorgeführten Öfen, der eine für kleine Tiegel mit 3 KW und einer für größere Tiegel mit 25 KW arbeitend, zeigten gründlich durchdachte, praktischen Anforderungen im weitesten Ausmaße entsprechende Ausführungsform.

Die Deutschen Oelfeuerungswerke Karl Schmidt in Neckarsulm brachten ihre bewährten feststehenden und kippbaren Tiegelschmelzöfen, einen Weißmetallschmelzofen und einen tiegellosen Schmelzofen für Bronzen und ähnliche Metallegierungen, sämtliche Öfen mit Oelfeuerung, zur Ausstellung. Die Darbietung gab ein abgerundetes Bild der von dieser Firma erreichten führenden Stellung im Metallschmelzen mit Oelfeuerung.

Recht bemerkenswert waren auch die Ausstellungen von Adolf Bauer in München und

von Gottlieb Carle in Mannheim. Ersterer zeigte ortsveränderliche Metallschmelzöfen ohne Tiegel für Schmelzungen von 8,5 und von 80 kg Tiegelinhalt, die sich insbesondere durch rasche Montage- und Demontagemöglichkeit auszeichnen. Sie lassen sich mit wenig Griffen in der Nähe eines Ventilators, einer Esse oder einer Feldschmiede aufstellen und liefern in kürzester Zeit vergießbares Metall. Für kleinere Betriebe, die nur ausnahmsweise Metall zu vergießen haben und die zugleich im verfügbaren Raume beschränkt sind, werden diese nach dem Gebrauche ohne weiteres wegräumbaren Öfen sicher gute Dienste tun. Der Carlesche, zum Schmelzen von Weißmetall bestimmte Ofen besteht aus einem kippbaren, ummantelten Tiegel und ist durch ein ständig in die Schmelze getauchtes Pyrometer sowie durch ein Rührwerk, das das Metall vor jeder Entnahme gründlich durcharbeitet, gekennzeichnet. Der Ofen verspricht geringen Brennstoffverbrauch, weitgehende Herabsetzung des Abbrandes und ist ersichtlich sehr einfach zu handhaben.

Das Fulminawerk G. m. b. H. in Friedrichsfeld bei Mannheim zeigte endlich einen neuen tiegellosen Schmelzofen mit mechanischer Kipp-einrichtung, der vorzugsweise zum Schmelzen von Tempereisen bestimmt ist.

## Zuschriften an die Schriftleitung

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

### Beiträge zur Kenntnis des Kuppelofenbetriebes.

Der Aufsatz von Fritz Braun und Georg Hollender<sup>1)</sup> ist geeignet, Verwirrung anzurichten. Er führt zu der Ansicht, daß man mit viel geringeren Satzkoksmengen (in den Abs. 2 und 3 werden solche von 5,6 und 4,8% genannt) auskommen kann, wenn man nur die Windmenge unter sorgfältiger Messung richtig einstellt. Ein Mann, der nicht genügend praktische Erfahrung und theoretisches Wissen auf diesem Gebiete hat, könnte in die Versuchung kommen, Gießereibetriebsleiter, die 10% und mehr Satzkoks verwenden, und das dürfte so ziemlich für alle gelten, als unfähig zu erklären. Zur Ehrenrettung dieser Herren und zur Ehrenrettung der Windmeßverfahren seien die folgenden Ausführungen niedergeschrieben:

Ansichten, wie die beiden Verfasser sie aussprechen, sind nicht neu. Sie finden sich mehrfach in der Literatur und sind öfters (auch in meinem Lehrbuch) von mir widerlegt. Es ist aber nicht so einfach, den Ursprung des Irrtums zu erkennen. Deshalb werden die folgenden kurzen Ausführungen vielleicht manchem Leser willkommen sein.

Drückt man die Satzkoksziffer, so nimmt der Kohlen säuregehalt der Gichtgase auf Kosten des Kohlenoxydgehaltes zwangsläufig zu<sup>2)</sup>, in folgedessen

auch die durch Verbrennung eines kg Koks kohlenstoffs entstehende Wärmemenge, weil 1 kg, zu Kohlen säure verbrennend, viel mehr WE liefert als 1 kg Kohlenoxyd.

Bei 8% Schmelzkoks verbrennt z. B. 1 kg C mit 6170 WE, bei 16% Schmelzkoks verbrennt 1 kg C mit 4440 WE.

Daraus könnte man schließen, daß der Kuppelofen im ersten Falle heißer geht. Diese Ansicht teilen auch die Verfasser. Sie ist auch schon früher ausgesprochen, und es ist auch beim Hochofen der gleiche Fehler begangen. Ich entsinne mich der Streitschrift eines Straßburger Professors, der dem Altmeister Tunner Mangel an chemischen Kenntnissen vorwarf und ihm den Rat gab: Er solle nur dem Hochofen Koks entziehen, dann würde mehr Kohlenstoff zu Kohlen säure verbrennen und der Hochofen nicht kälter, sondern heißer gehen. Tunner hat diesen Rat nicht befolgt.

Es besteht beim Hochofen und beim Kuppelofen die Erfahrung, daß gerade das Gegenteil der Fall ist.

Die Erklärung liegt darin, daß bei Vermehrung des Koksatzes die Wärmeeinnahme aus 1 kg Kohlenstoff kleiner wird, aber andererseits auch die Wärmeabgabe, und die letztere Annahme überwiegt die erstere. Wie ist dies zu erklären? Man muß daran denken, daß ein Kuppelofen, der unter gleichen Verhältnissen die doppelte Satzkoksmenge gebraucht, die halbe Schmelzleistung und dementsprechend

<sup>1)</sup> St. u. E. 1921, 28. Juli, S. 1021/7.

<sup>2)</sup> Vgl. Osann: Verbrennungsvorgang in Gießereischachtöfen usw., St. u. E. 1919, 30. Okt., S. 1318/20; Gießereizeitung 1919, 1. Aug., S. 225.

auch die halbe Ausgabe für Schmelzwärme in der Zeiteinheit hat. Diese Ersparnis gleicht die ungünstiger gestaltete Verbrennung des Kohlenstoffes aus und fügt noch ein Plus hinzu. Infolgedessen wird das flüssige Eisen heißer. In meinem Lehrbuch ist ein Beispiel<sup>1)</sup> entwickelt, das zwei gleichgebaute Kuppelöfen mit 8 % und 16 % Satzkoks bei 5,0 t und 2,5 t stündlicher Erzeugung einander gegenüberstellt. Der letztere hat eine stündliche Mehreinnahme von 200 000 WE, die den aufsteigenden Gasen und durch diese der Schmelzsäule und dem flüssigen Eisen zugeführt werden.

Nun behaupten allerdings die Verfasser, daß das Eisen heiß gewesen sei, und nennen Temperaturen von über 1300°. Das müßte unter gewöhnlichen Verhältnissen ja genügen, aber alle Temperaturmessungen mit dem optischen Pyrometer sind bei flüssigem Eisen unzuverlässig. Auch kann eine sprunghaft einsetzende Erstarrung geschehen, da Roheisen unterkühlt werden kann. Solche Fälle von Täuschung sind in der Praxis bekannt, und mancher ist ihr zum Opfer gefallen. Der Kuppelofen speichert auch in seinem Mauerwerk und in seiner Schmelzsäule eine große Wärmemenge auf, die auch vorhält, wenn der Koksatz erniedrigt wird. Auch die Füllkoksmenge spielt eine große Rolle.

Sichere Ergebnisse lassen sich nur erzielen, wenn die Füllkoksmenge so bemessen wird, daß sie genügt, um das Mauerwerk derartig anzuwärmen, daß es der Schmelzsäule keine Wärme entzieht und andererseits auch keine Wärme an sie abgibt. Abgesehen davon muß man die Schmelzen lange genug durchführen und den Koksatz ungeändert für die ganze Schmelze beibehalten und nur von Tag zu Tag ändern. Das ist hier nicht geschehen. Deshalb warne ich davor, „auf Gichtgasanalyse anstatt auf Temperatur“ zu blasen. Eine günstige Gichtgasanalyse kann man erzielen, wenn man die Schütthöhe verringert und die Windmenge vergrößert. Das erstere muß mitunter geschehen, wenn der Kuppelofen den Wind nicht annehmen will — aber dies ist nicht normal.

Man soll den Kuppelofen richtig konstruieren, unterhalten und mit ausreichender Gebläsekraft ausrüsten. Die Windmessung mag man sich dienstbar machen, um sie in Verbindung mit dem Winddruckmesser dazu zu benutzen, Widerstände zu erkennen und auszuschalten. Man muß dann aber alle Einfluß ausübenden Umstände beachten und immer Winddruck und Windmenge in Einklang zu bringen suchen. Auch muß die rechnerisch aus der verbrannten Koksmenge ermittelte Windmenge gleichzeitig betrachtet werden, was in dem vorliegenden Aufsätze versäumt ist.

In dem Schaubild Abb. 1 (S. 1022) ist es auffallend, daß die Windpressung ziemlich gleich bleibt, während die Windmenge stark fällt. Die erstere müßte doch steigen. Solche Widersprüche sind vielleicht mit Wirbelströmungen zu erklären, welche die Vorgänge sehr verwickelt gestalten. Schon

deshalb muß vor voreiligen Schlußfolgerungen gewarnt werden.

Der Kohlendäuregehalt der Gichtgase ist so hoch, daß ich an besondere, außerhalb der gewöhnlichen Betriebe liegende Umstände denken muß. Ich kann mich durch diese Arbeit nicht davon abbringen lassen, daß der Kohlendäuregehalt unter normalen Verhältnissen, auch bei geringen Koksätzen, nicht viel über 16 % hinausgeht, statt der angegebenen 19,4%. Uebrigens halten die Gichtgaszusammensetzungen einer Nachrechnung nicht stand. Der aus Kohlendäure, Kohlenoxyd und Sauerstoffgehalt berechnete Stickstoffgehalt ist viel kleiner als der angegebene.

Daß beim Kuppelofen mit der nötigen Sicherheit gearbeitet werden muß, schon um bei Fehlglüssen den Formern den Einwand: „Es war zu kaltes Eisen“ zu nehmen, ist schon oft gesagt. Amerikanische Gießereifachleute nennen deshalb ohne Scheu sehr hohe Koksätze und wissen, daß sie deshalb nicht geringer geachtet werden. Wer nachrechnet, wird auch finden, daß eine geringe Vermehrung der Fehlgußziffer viele Prozente Koks ausgleichen kann.

Clausthal, im November 1921.

Bernhard Osann.

\* \* \*

Zu vorstehenden Ausführungen von Geheimrat Osann bemerken wir folgendes:

Abgesehen davon, daß wir durchaus nicht darauf Anspruch erhoben haben, als erste mit den von uns wiedergegebenen Ansichten hervorgetreten zu sein, war der Zweck unserer Versuche, zu zeigen, daß für ein und dieselbe Gattierung im Kuppelofen bei Voraussetzung bestimmter Betriebsbedingungen und gegebener Windmenge nur eine genau bestimmte Koksmenge zum Wärmen des Ofens sowie zum Schmelzen von Eisen und Schlacke die richtige sein kann. Zwischen den Extremen „zu wenig Koks“ und „zu viel Koks“ gibt es nur eine richtige Koksmenge für eine Gattierung. Eigentlich dürfte hiermit schon genug gesagt sein, jedoch sei noch auf folgendes näher eingegangen:

In unserer Veröffentlichung ist nicht gesagt, welches die überhaupt richtige Koksmenge ist, und zwar aus Vorsicht, da mit anderer Gattierung und anderer Koksbeschaffenheit die notwendige Koksmenge anders ausfallen muß. Der den heutigen Zeitverhältnissen Rechnung tragende Gießereiman wird und muß aber versuchen, seine Ofen mit der richtigen Koksmenge zu betreiben. Die Brennstoffknappheit drängt mit zwingender Notwendigkeit dazu, das letzte Kilogramm Kohle bzw. Koks zu sparen, und jener Beitrag von uns zeigt den Weg, den wir dabei gegangen sind, wobei Gichtgasanalyse, Windmessung, Temperaturmessung und kalorimetrische Bestimmung der Schmelzwärme lediglich Hilfsmittel darstellen.

Geheimrat Osann schließt sich darin ja auch unserer Ansicht an, daß z. B. die Windmessung keine genaue Messung im wissenschaftlichen Sinne sei, sondern nur die Beobachtung der

<sup>1)</sup> Osann, Lehrbuch der Eisen- und Stahlgießerei, 4. Aufl., S. 119.

Zahlentafel 1. Kuppelofen-Gichtgasanalysen.

Versuch D				Versuch G			
CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	Temperatur °C	CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	Temperatur °C
%	%	%		%	%	%	
17,8	3,7	0,2	1355	18,8	2,4	0,2	1250
			1330	19,0	2,6	0,2	
17,8	5,2	0,2	1345	16,8	1,8	2,0	1280
17,0	5,8	0,2	1305	16,0	4,6	2,0	
17,4	3,6	0,3	1300	18,2	2,0	0,0	1230
			1300	18,0	2,0	0,2	
18,2	0,2	0,2	1325	17,0	2,4	0,4	1270
18,6	0,2	0,2	1310	18,0	1,8	0,0	
20,2	0,0	0,4	1280	19,2	0,0	0,4	1210
19,6	0,0	0,6	1300	19,5	0,9	0,1	1290
19,2	0,4	0,4	1305	18,2	0,0	1,4	
19,0	0,0	0,3	1310	20,2	0,0	0,2	
19,8	0,0	0,4	1320	20,0	0,0	0,2	1265
18,8	0,0	0,2	1310	19,6	0,0	0,0	1280
				17,6	1,	0,6	1250
Mittel 18,6	1,6	0,3	1320	13,6	1,0	0,4	Niederblasen des Oefens
Satzkoksmengen bei Versuch D 7,4 %, bei Versuch G 7,0 %.				15,2	1,8	1,8	
				16,4	2,2	1,2	
				Mittel 17,9	1,48	0,34	

gesehen davon, daß man, wie allgemein bekannt sein dürfte, mit dem optischen Pyrometer stets zu niedrige Temperaturen mißt, haben weitere Versuche im Laufe des Sommers, bei denen das Eisen mit Thermoelement gemessen wurde — doch sicherlich ein einwandfreies Verfahren —, gezeigt, daß das Eisen auch bei niedrigen Satzkoksmengen heiß wird. Diese Temperaturen sind in Zahlentafel 1 mitgeteilt.

Im übrigen wird nochmals ausdrücklich betont, daß es für einen Kuppelofen bei einer Gattierung und einem Koks nur eine bestimmte Koksmenge gibt, die richtig ist. Den Weg, diese praktisch zu finden, sollte unser Beitrag zeigen. Nicht unerwähnt möchten wir hier lassen, daß bei der Koksbestimmung zum Schmelzen ganz allgemein die Größe des Erstarrungsintervalls des erzeugten flüssigen Eisens weitestgehende Berücksichtigung finden muß. Ein angenähert klares Urteil, wie man den Kuppelofenschmelzprozeß zu leiten hat, kann man sich erst dann erlauben, wenn man am Schluß einer Reihe von Versuchen die Wärmebilanz aufstellt und mit offener Kritik die Vor- und Nachteile abwägt.

Zum Schluß noch eine Erwiderung. Geheimrat Osann sagt am Schluß seiner Ausführungen, der Kohlen säuregehalt der Gichtgase sei so hoch, daß außerhalb des gewöhnlichen Betriebes liegende Umstände hätten vorhanden sein müssen, und daß auch bei geringen Kokssätzen unter normalen Verhältnissen die Gichtgase nicht viel über 16 % Kohlen säure enthalten könnten. Beifolgende Zahlentafel 1 gibt Gichtgasanalysen weiterer Versuche, die unter vollkommen normalen Betriebsverhältnissen stattfanden, an. Man wird aus diesen Zahlen die Unrichtigkeit der Osannschen Behauptung ersehen.

Der von Geheimrat Osann eingangs seiner Ausführungen erwähnte Mann ohne genügend praktische Erfahrung und theoretisches Wissen, den unser Beitrag verwirren soll und der zur Ansicht geführt würde, Gießereileute, die mit 10 % Koks und mehr schmelzen, seien unfähig — ein Urteil, das also durch keinerlei Sachkenntnis getrübt ist und die betreffenden Gießereileute ziemlich gleichgültig lassen dürfte —, wird durch die Osannschen Ausführungen zur Koksverschwendung ermutigt.

Düsseldorf u. M. Gladbach, im Dez. 1921.

Fritz Braun und Georg Hollender.

## Praktische Verfahren zur Form- und Modellherstellung.

### Ein neues Zahnradformverfahren.

Zahnradformen wurden bisher gewöhnlich auf der Zahnradformmaschine durch Einstampfen einer Zahn lücke mit Hilfe eines Zahn lückenmodells hergestellt. Nach Fertigstellung der Zahn lückenform wird das Modell aus dieser herausgehoben und um die Zahnteilung weiter gedreht, dann gesenkt, um von neuem zur Bildung der weiteren Zahn lückenform mit Sand umstempft zu werden.

Im Jahre 1914 stellte der Verfasser Versuche an, die zeigten, daß eine erhebliche Beschleunigung erzielt wird, wenn die Zahnform mit einem Ausstechmesser in

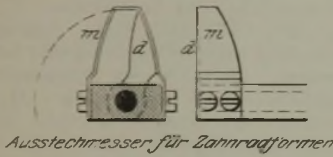
(Abb. 1 u. 2), einem in Form des Zahnes gebogenen Bandstahl, aus einem Sandring in ähnlicher Weise ausgestochen wird wie der Teig vom Bäcker mit der Ausstechform.

In Abb. 3 sind das patentierte Ausstechmesser, das den ausgestochenen Formsand umfaßt, und die halbfertige Form des Zahnrades zu erkennen. Dieses Messer war bei den Versuchen statt des Zahnmodells an der Zahnradformmaschine befestigt. Der Formstoff wird also nicht wie bisher hinzugearbeitet, sondern wargearbeitet. Der ausgestochene Formstoff wird unten durch ein wagerecht angeordnetes Messer abgeschnitten. In der Abb. ist dieses Messer nicht sichtbar. Wohl er-

kennt man einen auf zwei Führungsstiften wagrecht verschiebbaren Eisenwürfel, an dessen unterer Seite das Flachmesser befestigt ist.

Beim Heben muß das Bandmesser von der ausgestochenen Zahnform wegbewegt werden, da sonst die Form verletzt wird. Nach der Drehung des Tisches um die Zahnteilung muß es vor dem Schnitt seine alte Stellung wieder einnehmen.

Aus diesen Versuchen ist der in Abb. 1 u. 4 wieder-gegebene Halbautomat entstanden). Die Maschine läßt sich an jeder Zahnradformmaschine anbringen. Das Ausstechmesser kann an zwei rechts und links angebrachten Griffen auf und ab bewegt werden. Die Griffe sind drehbar an einem Gleitstück mit zwei Ausbohrungen befestigt, gleiten an den beiden senkrechten Führungsstangen auf und ab und bewegen auf diese Weise den Stößel, der pendelnd oben an dem Gleitstück aufgehängt ist. Eine Lasche verbindet die drehbaren Hebel der Griffe mit dem pendelnden Stößel. Die Griffe drücken den Stößel beim Heruntergehen nach links, der Stößel steht beim Schneiden senkrecht, beim Herausgehen nach rechts; der Stößel entfernt sich von der Zahnform, und



Ausstechmesser für Zahnradformen

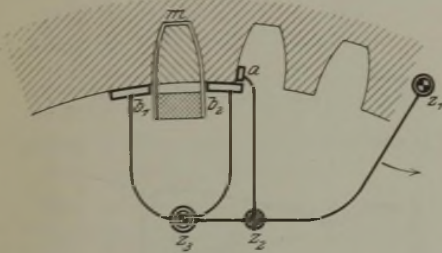


Abbildung 1 und 2. Ausstechmesser für Zahnradformen und schematische Darstellung einer schwenkbaren Sandstütze.

letzten dagegen nicht die Zahnücke. Wegen der einfachen Bauart und des geringen Raumbedarfs wird das praktisch erprobte Drehmesser bevorzugt.

Das Ausschneiden mittels des Halbautomaten dauert 4 bis 6 Sekunden, während das Stampfen einer Zahnücke bekanntlich bei größeren Teilungen mehrere Minuten in Anspruch nimmt. Die längste Zeit erfordert jetzt das Drehen des Tisches am Teilrade. Diese Bewegungen können wie bei der automatischen Zahnradfräsmaschine selbsttätig erfolgen, so daß die Herstellung der Zahnformen eines Zahnrades, statt in Stunden, in Minuten erledigt ist.

Das Verfahren wird sowohl für Eisenguß als auch für Stahlguß angewendet. In beschriebener Weise läßt sich Sand schneiden, wenn sein Tongehalt nicht zu gering ist. Der Fettgehalt eines mageren Sandes wird zweckmäßig durch Oel (Kernöl) erhöht, das den Vorzug hat, daß die Form fest wird, grün vergossen werden kann und einen sauberen Abguß liefert. Für Stahlgußformen benutzt ein westfälisches Hüttenwerk Stahlmasse. Gemahlene Formmasse (Schamotte, alte Masse, Ton) wird durch ein

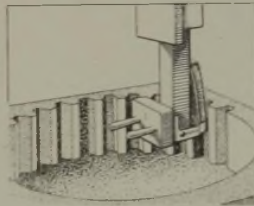


Abbildung 3. Halb fertige Zahnradform und Ausstechmesser.

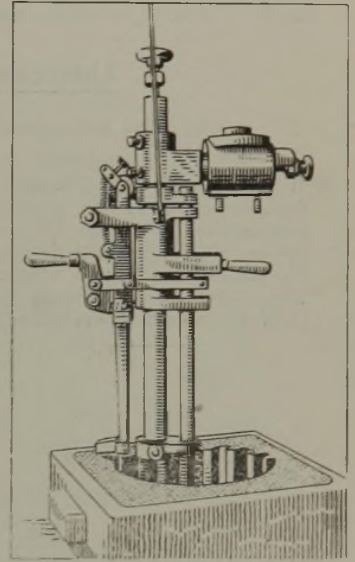


Abbildung 4. Zahnradformmaschine.

das Bandmesser bewegt sich, ohne die Zahnform zu verletzen, nach oben.

Das Abtrennen des ausgestochenen Kernes der Zahnform kann erfolgen durch einfaches Abscheren desselben infolge der Bewegung des Zahnmessers aus der Form. Diese Arbeitsweise wird wegen ihrer Einfachheit von einem westfälischen Stahlwerk bevorzugt. Die ausgestochene Formmasse bleibt in dem Ausstechmesser haften und wird von Hand nach Hochziehen des Messers herausgenommen. Der rauhe Grund der Zahnform ist in einigen Sekunden geglättet.

Eine rheinische Eisengießerei benutzt seit etwa 1 1/2 Jahren ein Drehmesser d, Abb. 1 (in Abb. 4 nicht sichtbar), das in der untersten Stellung des Zahnmessers beim Abschneiden des ausgestochenen Sandkernes durch Federdruck zuschnellt und in der obersten Stellung des Zahnmessers sich selbsttätig öffnet. Abb. 1 zeigt das Drehmesser nach dem Schnitt. Der Arbeitsraum in der untersten Stellung ist so klein bemessen, daß die Zahnkranzform beim Zurückziehen desselben nicht verletzt wird. Ein Nacharbeiten des Zahngrundes fällt weg. Das Unterschneiden der Zahnückenform durch das Drehmesser ist beim Abguß nicht bemerkbar, da der Schnitt sich zudrückt. Das Unterschneiden kann durch Verlegen des Drehpunktes des Drehmessers fast ganz vermieden werden.

Der Verfasser benutzte bei seinen Versuchen ein Schiebemesser; dieses erfordert viel Platz und ist schwieriger maschinell zu bewegen als das Drehmesser, ver-

feines Sieb geworfen und mit 1/3 Dinasmehl vermengt, dann gut angefeuchtet und nochmals grob gesiebt. Die Masse darf nicht zu feucht sein und zu fest gestampft werden.

Magere Sande, die z. B. in Süddeutschland benutzt werden, müssen beim Schneiden gestützt werden, da sie ohne Stütze ausweichen und ausbrechen. Abb. 2 zeigt schematisch eine Stütze, die um den Zapfen z1 in der Richtung des Pfeiles geschwenkt werden kann. Der Formstoff ist gegen Ausweichen und Abbrechen der rechten Zahnückenform geschützt durch die Stütze a, gegen Ausbruch beim Schneiden und Zurückziehen des Messers m durch die beiden Führungen b1, b2. Beim Herausziehen des Messers m in der untersten Stellung dienen b1 und b2 als Durchziehplatten. Je nach Größe der Teilung kann b1 und b2 um den Zapfen z3, a um den Zapfen z2 gedreht und eingestellt werden. Beim ersten Schnitt wird a nach rechts gedreht, da noch keine Zahnform vorhanden ist. Vor dem zweiten Schnitt wird a in die geschnittene Zahnform eingeschwenkt.

Die Stütze wird selbsttätig durch die Maschine oder von Hand bewegt, die Anpressung wird durch leichten Federdruck bewirkt. Nach jedem Schnitt wird die Stütze etwas weiter, als a tief ist, ausgeschwenkt, damit die Form gedreht werden kann, und dann vor dem Schneiden wieder eingeschwenkt. Falls die Stütze nicht erforderlich ist oder bei der Vorbereitung der Form hindert, wird sie aus dem Zapfen z1, der an einem Ausleger der Maschine befestigt ist, abgehoben. Wenn ein Ausbrechen des Formstoffs nicht zu befürchten ist, jedoch ein Verdrücken der Zahnücke eintritt, ist nur die Stütze a erforderlich.

1) Erbauer: Formmaschinen-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf-Wersten.

Ein nach dem Verfahren arbeitendes bekanntes Stahlwerk faßt die Vorteile des Ausstechverfahrens gegenüber der bisherigen Herstellungsweise vermittels Zahnmodells in seinem Urteil in folgenden Punkten zusammen:

1. Bei Herstellung der Zahnräder mittels Zahnmesser erübrigt sich die Anfertigung der teuren Holzzahnstücke, also Modellkostensparnis.
2. Es sind bedeutend weniger Zahnmesser erforderlich als bisher Zahnmodelle, da für dieselbe Teilung bei verschiedenen Zahnbreiten das gleiche Messer verwendet werden kann, wogegen bisher zu jedem andern Zahnrad ein neues Zahnstück benötigt wurde.
3. Der Verschleiß der Zahnmodelle (das sogenannte Ausstempfen), der nach kürzerem Gebrauch fast immer eintritt, fällt beim Schneiden mit dem Messer fort.

## Umschau.

### Die Kuppelofenschlacke.

Ueber die Kuppelofenschlacke liegen noch verhältnismäßig wenig Untersuchungen vor. Man glaubte vielfach, die am Hochofen gewonnenen Erfahrungen ohne weiteres oder doch ohne allzu erhebliche Einschränkungen auf die Vorgänge im Kuppelofen beziehen zu können. Das ist aus dem Grunde unzulässig, weil infolge des im Kuppelofen vorherrschenden oxydierenden Gasgemenges nicht nur kein Silizium reduziert, sondern solches ver-

4. Die Arbeit wird für den Former erleichtert, da das Ausstechen einfacher vor sich geht als das frühere Ausstempfen. Die Leistungsfähigkeit des Arbeiters steigt dadurch.
5. Ersparnis an gelernten Formern, dadurch billigere Löhne. Nach Einstellung der Maschine kann das Schneiden der Zähne von einem Hilfsarbeiter übernommen werden. Das Vorformen (Schablonieren) der Kästen zum Schneiden kann gleichfalls durch Hilfsarbeiter ausgeführt werden.
6. Ein Nachputzen der Zähne ist in den meisten Fällen nicht erforderlich, da der Zahn glatt und blank geschnitten wird.
7. Zeitersparnis beim Einformen der Zähne. Das Einschneiden der Zähne geschieht etwa 15mal schneller als das frühere Ausstempfen der einzelnen Zähne mit Zahnmodellen. Dipl.-Ing. Heinrich Verbeck in Dortmund.

lässigere Anhaltspunkte ergeben als die Prüfung der bekannten einfachen Kalk-Kieselsäure-Reihe (Abb. 1) und der Tonerde-Kieselsäure-Reihe (Abb. 2). Die niedrigsten Schmelzpunkte der reinen Kalk-Kieselsäure-Reihe liegen demnach bei den Verhältnissen 37% CaO : 63% SiO<sub>2</sub> und 55% CaO : 45% SiO<sub>2</sub>. Hieraus allein schon lassen sich ohne weiteres nutzbringende Schlüsse für die Praxis ziehen. Der niedrigste Schmelzpunkt der Tonerde-Kieselsäure-Reihe liegt bei 10% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 90% SiO<sub>2</sub>, weshalb auf einen 10% nicht allzuweit überschreitenden Tonerdegehalt der Schlacke zu halten ist, falls nicht andere Bestandteile (siehe weiter unten)

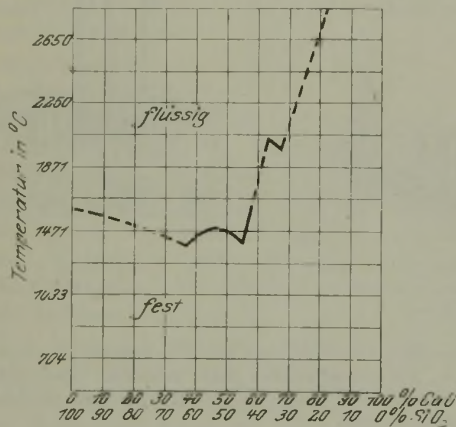


Abbildung 1.  
Erstarrungskurve der reinen Kalk-Kieselsäure-Reihe.

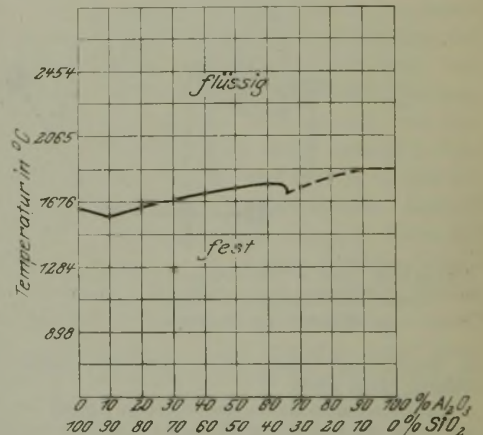


Abbildung 2.  
Erstarrungskurve der reinen Tonerde-Kieselsäure-Reihe.

brannt wird, während beim Hochofenschmelzen im allgemeinen aus den Erzen Silizium ausgeschieden wird, um dann vom Eisen und von der Schlacke aufgenommen zu werden. Aus dieser grundsätzlichen Verschiedenheit ergeben sich eine verschiedene Konstitution und wesentlich verschiedene Wirkungen der Schlacke im Hochofen und im Kuppelofen. Eine jüngst erschienene Studie von J. W. Bolton<sup>1)</sup> gibt eingehende Aufschlüsse über Wesen und Wirkung der Kuppelofenschlacke, der wir folgende Einzelheiten entnehmen.

Entstehen und Konstitution. Die Kuppelofenschlacke entsteht aus der Schmelzung der Koksasche, eines Teiles der Ofenauskleidung, des dem Eisen anhaftenden Sandes, sonstiger Verunreinigungen des Eisens und gewisser schlackenbildender Zusätze (hauptsächlich Kalkstein). Die Zahlentafel 1 weist die chemische Zusammensetzung dieser Stoffe aus. Es kann sich demnach nur um Kieselsäure-Tonerdeschlacken handeln, deren Basen von Kalk, Magnesia und Eisenoxydul gebildet werden. Die Ermittlung von Gleichgewichtsdiagrammen einer Reihe der vielfach gegliederten Systeme von Kuppelofenschlacken würde eine ganz außerordentliche Arbeit bedingen und zudem kaum zuver-

einen Ausgleich bewirken. Von wesentlichem Belange ist noch die Kalzium-Magnesium-Bisilikat-Reihe (Abb. 3), deren niedrigste Schmelzpunkte bei etwa 28% Mg SiO<sub>3</sub> : 72% Ca SiO<sub>3</sub> und 68% Mg SiO<sub>3</sub> : 32% Ca SiO<sub>3</sub> liegen.

Wirkung der Schlacke auf das Eisen. Zur Ermittlung des Einflusses verschieden zusammengesetzter Schlacken auf die Beschaffenheit des Eisens wurde eine Reihe Versuchsschmelzungen zum Teil in einem kleinen ölgefeuerten Schachte von 762 mm Ø, 600 mm Gesamthöhe und 203 mm Düsenhöhe (vier halbtangential angestellte Düsen), zum Teil in einem normal mit Koks betriebenen Calumet-Kuppelofen durchgeführt.

Bezüglich der Schwefelaufnahme ergaben sich die in den Abb. 4, 5 und 6 in Form von Schaulinien zusammengestellten Werte. Danach nimmt die Schwefelaufnahme bei steigendem CaO + FeO-Gehalte zu und erreicht bei einem Gehalte von etwa 30% dieser Verbindungen mit etwa 0,75% ihren Höchstwert. Eine Schlacke mit 35 bis 40% SiO<sub>2</sub> vermag rund noch einmal so viel Schwefel aufzunehmen wie eine solche mit 50 bis 55% SiO<sub>2</sub>. Steigender Kieselsäuregehalt vermindert demnach die Schwefelaufnahmefähigkeit (Abb. 5). Ein reichlicher Gehalt an CaO + MgO + FeO befördert dagegen die Schwefelaufnahme ganz beträchtlich, da, wie das Schaubild Abb. 6 zeigt, eine Schlacke mit 60% dieser

<sup>1)</sup> Foundry 1921, 1. Sept., S. 675/83.

Zahlentafel I. Beschaffenheit der hauptsächlichsten schlackenbildenden Grundstoffe.

	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	TiO <sub>2</sub> %	CaO %	MgO %	Alkalien %	S %	Schmelzpunkt
Koksasche . . . . .	40—65	20—30	5—20	—	—	—	—	—	—
Feuerfestes Mauerwerk . .	50—75	20—40	0,7—3,0	1—2	2—10	1—2	1—2	0,57	über 1090°
Kalkstein . . . . .	Nicht über 5 %			—	—	—	—	—	hoch
Verunreinigungen d. Eisens	hoch	—	hoch	1—2	0,5	0,5	1—2	gering	1650°

Bestandteile die dreifache Schwefelmenge einer nur 20% davon enthaltenden Schlacke aufnimmt. Die diesbezüglichen Wirkungen sind, wie die Abbildungen zeigen, ganz gleichmäßig, ob nun die Schmelzungen mit Oel oder mit Koks erfolgten. Die größte Schwefelaufnahme (0,70 bis 0,80%) ergab eine Schlacke mit etwa 36 bis 44%

Unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen werden beim Schmelzen von Eisen mit etwa 2,0% Silizium etwa 0,20% davon von der Schlacke aufgenommen. Die Schlacke vermag aber nicht das Silizium als solches dem

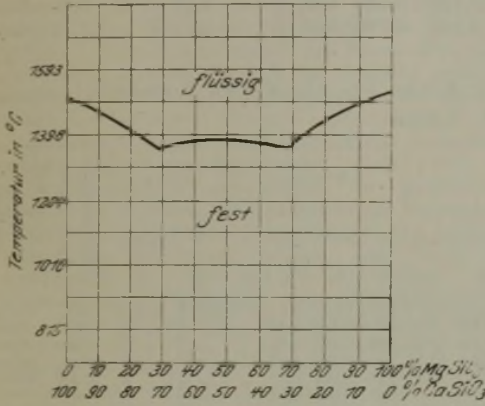


Abbildung 3. Erstarrungskurve der reinen Kalzium-Magnesium-Bisilikatreibe.

CaO + MgO + FeO (Abb. 6), die zugleich die Eigenschaft hatte, unter der Wirkung des Windes beim Auslaufen aus dem Abstichloche stark Wolle zu bilden. Auch sonst wurde festgestellt, daß die Neigung, Wolle zu bilden, ein Anzeichen für gute Schwefelaufnahmefähigkeit ist, wie denn die Schlackenwolke stets einen höheren

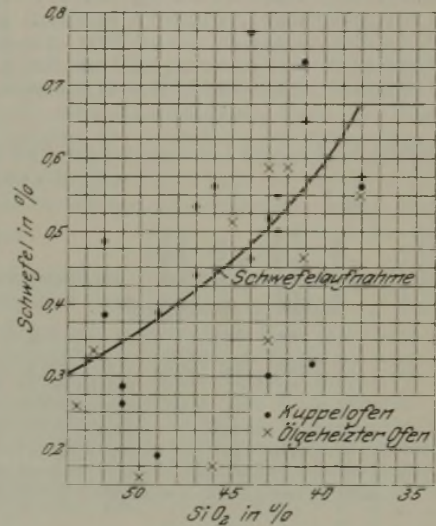


Abbildung 5. Schwefelaufnahme bei steigendem SiO<sub>2</sub>-Gehalt.

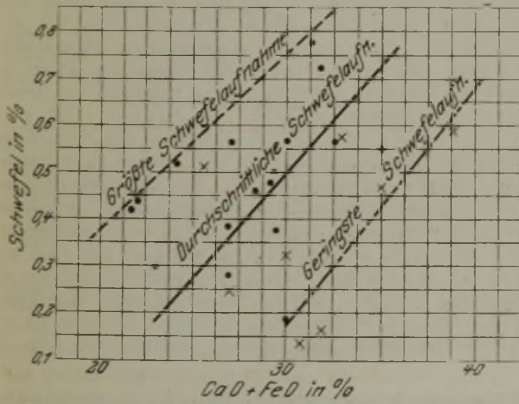


Abbildung 4. Schwefelaufnahme bei zunehmendem CaO + FeO-Gehalt.

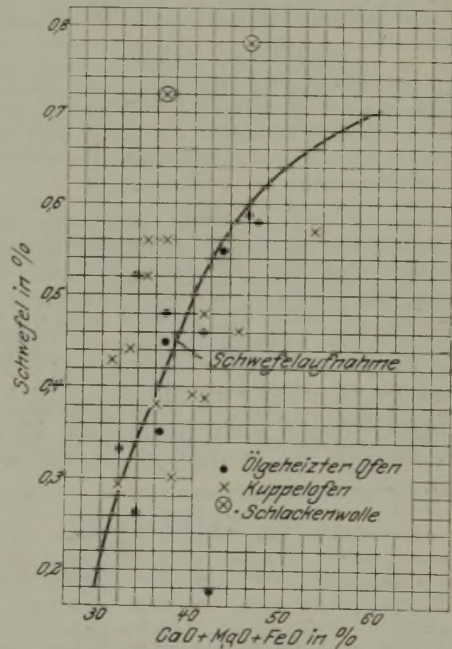


Abbildung 6. Schwefelaufnahme bei steigendem CaO + MgO + FeO-Gehalt.

Schwefelgehalt aufwies als die mit ihr zu gleicher Zeit aus dem Ofen getretene flüssige Schlacke.

Der Schwefel tritt in den Schlacken als Kalziumsulfid, Eisensulfid und in Form von Sulfaten auf. Der Gehalt an Sulfaten ist beträchtlich größer, als den ursprünglich vorhandenen Mengen entsprechen würde, weshalb kein Zweifel darüber bestehen kann, daß die bei Bildung der Schlacken zunächst entstandenen Sulfide schließlich in Sulfate übergeführt werden. Genaue Analysen ergaben durchschnittlich 25% Sulfate gegen 75% Sulfide.

Eisen zu entziehen, sie kann sich nur mit dem zu Kieselsäure verbrannten Silizium sättigen. Durch längere Zeit sich erstreckende Beobachtungen haben dargetan, daß reichliche Schlackenmengen die Siliziumverluste vermindern, da sie das flüssige Eisen mechanisch vor dem Abbrennen schützen.

Zahlentafel 2. Ergebnisse im ölgefeuerten Ofen.

Eisensatz kg	Kalk- zuschlag kg	Spiegelstein kg	Schlacke								Eisen						Flüssig- keits- grad der Schlacke		
			SiO <sub>2</sub> %	S %	MnO %	CaO %	MgO %	FeO %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Si %	S %	Mn %	P %	Ge- samt-C %					
															ge- schmol- zen	ge- setzt		ge- schmol- zen	ge- setzt
22,5	0,22	—	61,4	0,30	2,01	2,5	1,1	7,8	26,7	1,69	1,60	0,335	0,198	0,48	0,36	0,61	0,63	3,32	zäh
22,5	0,45	—	50,0	0,14	2,61	11,1	2,5	20,7	10,1	1,72		0,271		0,42		0,63		3,04	mittel
22,5	0,22	—	46,3	0,17	3,24	14,6	9,1	18,2	8,0	1,73	0,199	0,41	0,63	3,33	zäh				
22,5	1,12	—	43,1	0,35	2,62	21,1	3,1	13,2	13,3	1,65	0,132	0,43	0,63	3,20	mittel				
22,5	0,90	—	42,8	0,75	3,65	5,7	2,3	15,7	26,6	1,67	0,140	0,33	0,63	3,03	dünn				
22,5	0,45	0,22	53,6	0,26	3,88	8,5	7,5	17,9	7,0	1,48	0,127	0,28	0,76	3,00	mittel				
22,5	0,67	0,22	52,7	0,33	3,52	9,3	2,7	20,4	10,0	1,19	0,171	0,35	0,75	3,04	mittel				
22,5	1,35	0,22	44,9	0,52	3,84	12,0	7,9	14,4	15,7	1,47	0,169	0,36	0,78	2,88	mittel				
22,5	0,22	0,22	43,6	0,45	6,10	5,7	4,0	27,0	7,7	1,34	0,143	0,35	0,78	3,39	mittel				
22,5	1,12	0,22	43,1	0,59	3,31	22,5	8,0	16,2	7,0	1,46	0,128	0,198	0,78	3,35	dünn				
22,5	0,90	0,22	41,1	0,48	8,40	14,7	6,4	15,9	11,3	1,42	0,156	0,195	0,37	3,27	dünn				

Zahlentafel 3. Beschaffenheit von Schlacke und Eisen im normalen Kuppelofen-  
betriebe mit Koks.

Leichter Schacht- durchmesser mm	Windruck mm H <sub>2</sub> O- Stufe	Zahl der Stöße	Gewicht des Eisensatzes kg	Kalk- zuschlag kg	Prozentsatz des Kalkes	Schlacke								Eisen				Koks		Flüssigkeitsgrad der Schlacke	Farbe der Schlacke
						SiO <sub>2</sub> %	S %	MnO %	CaO %	MgO %	FeO %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Si %	S %	Mn %	P %	S %	Asche %			
																			Durchschnittsanalyse		
1575	615	15	2265	45	rd. 20	51,0	0,29	2,59	16,2	6,2	10,8	10,8	2,01	0,112	0,61	0,73	0,80	10,6	zäh	schwarz	
"	"	12	"	"	"	52,2	0,38	2,70	13,7	6,2	16,0	6,2	1,92	0,108	0,64	"	"	"	dünn	braun	
"	"	20	"	"	"	47,3	0,43	2,83	11,1	8,7	11,2	18,9	1,96	0,107	0,60	"	"	"	mittel	schwarz	
"	"	20	"	"	"	40,5	0,32	2,80	12,8	12,9	12,2	17,3	2,06	0,108	0,57	"	"	"	dünn	schwarz	
"	"	22	"	"	"	42,9	0,30	1,73	13,6	10,1	9,3	21,3	1,96	0,108	0,53	"	"	"	mittel	schwarz	
1422	"	16	1812	36	"	51,5	0,26	—	—	—	—	—	2,01	0,109	0,63	"	"	"	"	"	
"	"	11	"	"	"	46,0	0,56	1,16	19,2	7,6	8,0	16,7	2,01	0,111	0,58	"	"	"	dünn	schwarz	
"	"	11	"	"	"	48,9	0,39	1,86	19,3	12,5	9,1	7,1	1,94	0,109	0,52	"	"	"	mittel	schwarz	
"	"	9	"	"	"	43,4	0,52	1,90	15,4	9,3	9,0	20,3	1,98	0,109	0,54	"	"	"	mittel	schwarz	
"	"	8	"	"	"	—	—	—	—	—	—	—	1,99	0,110	0,52	"	"	"	zäh	schwarz	

Mangan wird kaum in nennenswerten Mengen von der Schlacke aufgenommen. Eine ausgiebige Schlackendecke bewahrt das Mangan ebenso wie das Eisen vor Oxydation, doch scheint ein längeres Verweilen der Schlacke im Ofen eine etwas zunehmende Manganaufnahme zu begünstigen. Phosphor, der zuletzt oxydierende Bestandteil des Eisens, wird von der Schlacke überhaupt nicht aufgenommen, ebensowenig wie Kohlenstoff.

Wirkung verschiedener Bestandteile auf die Schlacke. Mit zunehmendem Kieselsäuregehalte wird die Schlacke zähflüssiger und weniger schwefelaufnahmefähig. Ist aber zugleich mit höherem Kieselsäuregehalte ein nennenswerter Eisenoxydulgehalt verbunden, so bleibt die Schlacke dennoch dünnflüssig und gut schwefelaufnahmefähig. Unter dieser Voraussetzung ist eine Schlacke mit 50% Kieselsäure noch gut dünnflüssig, mit nur 35 bis 40% Kieselsäure fließt sie dünn wie Wasser und bildet reichlich Wolle. Tonerde wirkt wahrscheinlich als Säure, bildet Aluminate und verringert so die Basizität der

Schlacke. Anderweite Wirkungen der Tonerde konnten nicht festgestellt werden. Eisenoxydul verringert die Viskosität. Das Eisen tritt in der Schlacke in Form von FeO und in kleinen, mechanisch eingeschlossenen Kügelchen auf. Je dickflüssiger infolge zu niedriger Temperatur die Schlacke ist, desto mehr neigt sie dazu, mechanisch kleine Eisenkügelchen mit sich zu führen. Schlacke mit nennenswerten Eisenoxydulgehalten neigt wenig zur Wollebildung, sie ist im erstarrten Zustande verhältnismäßig zähe und im Bruche braun bis schwarz gefärbt. Kalzium- und Magnesiumoxyd, die der Schlacke mit dem Kalke zugeführt werden, machen sie kurz und in ihrer Summe für Schwefel aufnahmefähiger. Die Schwefelaufnahmefähigkeit steht aber nicht in unmittelbarem Verhältnis zu ihrer chemischen Aequivalenz, und es ist wahrscheinlich, aber noch nicht zuverlässig erwiesen, daß CaO und FeO in der Schlacke besser den Schwefel anziehen als Magnesia (MgO). Solche Schlacken sind dünnflüssig und stark zur Wollebildung geneigt. Sie sind im erstarrten Zustande sehr spröde, brechen wie Glas zu

Zahlentafel 4. Beschaffenheit der Schlacke bei 28% Kalkzusatz.

Eisensatz kg	Kalk- zuschlag kg	S %	SiO <sub>2</sub> %	MnO %	CaO %	MgO %	FeO %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %
2265	63	0,48	51,6	1,44	21,2	10,6	7,9	6,3
"	"	0,44	47,9	1,84	10,8	11,3	11,3	15,3
"	"	0,46	42,2	2,24	21,1	17,7	6,8	7,3
"	"	0,57	38,3	2,08	23,9	20,4	8,7	5,5
"	"	0,56	37,9	2,22	23,3	7,5	6,7	21,5
"	"	0,78	44,2 <sup>1)</sup>	1,75	22,0	15,0	9,0	7,0
"	"	0,72	41,0 <sup>1)</sup>	2,54	24,7	2,5	7,3	21,2

<sup>1)</sup> Schlacke stark Wolle bildend und dünnflüssig.

Zahlentafel 5. Beschaffenheit von Schlacke und Eisen bei zunehmendem Kalkzusatz.

Kalk %	Schlacke								Eisen		
	SiO <sub>2</sub> %	CaO %	MgO %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MnO %	S %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	S %	Mn %	P %	
30	43,8	24,1	3,1	21,4	1,4	0,50	5,4	0,113	0,64	0,69	
35	—	—	—	—	—	—	—	0,102	0,52	0,68	
35	—	—	—	—	—	—	—	0,099	0,56	0,69	
35	—	—	—	—	—	—	—	0,119	0,57	0,68	
40	41,4	27,2	1,4	22,9	1,6	0,65	5,0	0,090	0,61	0,72	
35	—	—	—	—	—	—	—	1,040	0,59	0,72	
35	—	—	—	—	—	—	—	1,050	0,56	0,72	
35	41,3	29,8	4,3	9,9	1,3	0,49	12,1	0,097	0,54	0,72	
35	41,5	21,7	13,8	5,9	1,8	0,47	15,6	0,107	0,54	0,69	



feinen Splittern und haben meist eine hellgrau bis weißliche Färbung.

**Betriebsergebnisse und Nutzanwendung.** Sowohl beim Schmelzen im ölgefeuerten Schachte als auch im koksgeheizten Kuppelofen ergaben sich durch Steigerung der Schlackenmenge günstiger Wirkungen. Zahlentafel 2 weist die Ergebnisse im ölgefeuerten Ofen aus. Die Oxydationswirkungen waren hier erheblich höher als beim gewöhnlichen Koksbetriebe, insbesondere stiegen die Eisenoxydul- und Mangan-gehalte recht erheblich an. Zugleich stieg, wohl eine Folge des höheren Schwefelgehaltes im gesetzten Eisen, der Schwefelgehalt in der Schlacke sehr beträchtlich an. Man kam bei diesen Schmelzungen zu folgenden Schlüssen: Die Schlacke vermindert den Schwefelgehalt des Eisens, ausgenommen wenn sie infolge ihrer Zusammensetzung von ausgesprochen geringerer Schwefel-aufnahmefähigkeit ist. In diesem Falle wirkt sie im ölgefeuerten Ofen dem natürlichen Schwefelabbrande entgegen. Eine Schlackendecke schützt das Eisen vor Oxydation. Der Phosphorgehalt des Eisens wird durch verschiedenen Kieselsäuregehalt der Schlacke nicht beeinflusst. Verminderung des Siliziums in der Schlacke mindert ihr Vermögen, Schwefel aufzunehmen.

Zahlentafel 3 zeigt die Wirkungen der Schlacke im normalen Koks-Kuppelofenbetriebe. Kalk wurde erst vom dritten Satze ab zugeschlagen. Der Großteil der Schlacke war zähflüssig und zeigte wenig Neigung zur Wollbildung. Bei kleinen Schmelzungen, bei denen ein Kalkzuschlag unterlassen worden war, stieg der Schwefelgehalt im Eisen von 0,07 bis 0,12%. Hohe Füllkoksbettungen steigerten den Schwefelgehalt im Eisen. Durch Vergrößerung des Kalkzuschlages (Zahlentafel 4) auf 63 kg (28%) ließen sich wesentlich bessere Ergebnisse erzielen. Die Schlacke nahm größere Schwefelmengen auf, und der Eisenabbrand wurde geringer, eine Folge der größeren Schlackenmenge und ihres höheren Kalkgehaltes. Die Kuppelofenwände blieben rein, das Sinken der Schmelzsäule wurde durch keine Ansätze gestört, und die Schlacke lief ohne Neigung, vorzeitig zu erstarren, aus dem Ofen. Bemerkenswert war die lebhaftere Wollbildung. Eine weitere Steigerung der Schlackenmenge durch Kalkzusätze bis zu 90 kg (40%) bewirkte eine Zunahme des Schwefelgehaltes der zugleich basischer gewordenen Schlacke um etwa 0,10% (Zahlentafel 5).

Je heißer die Schmelzung verläuft, um so befriedigender wirkt die Schlacke. Hohe Wärmegrade machen die Schlacke dünnflüssiger und fördern ihre Schwefel-aufnahmefähigkeit.

Regelmäßige Entnahme der Schlacke ist unter allen Umständen zu empfehlen. Durch längeres Verweilen im Ofen wird sie entweder zu zähflüssig oder sie gerät, bei Anwesenheit eines reichlichen Säureüberschusses, ins Kochen. Man hüte sich aber vor zu frühzeitigem erstem Abstiche, da sonst das Abstichloch leicht zufrüht. Dieses mache man nicht zu groß, ein leichter Durchmesser von 40 bis 50 mm genügt durchaus. Die Schlackenrinne bemesse man möglichst kurz. Verschieden hoher Kalkzuschlag soll keinesfalls eine Aenderung des Winddruckes zur Folge haben. Für kleine Oefen genügt ein Winddruck von 439 mm, für mittlere von 614 mm und für größte Oefen von 702 mm.

Eine gut wirkende Schlacke ist etwa folgendermaßen zusammengesetzt:

Kieselsäure . . . . .	35 bis 45 %
Tonerde . . . . .	5 bis 26 %
Eisenoxydul . . . . .	5 bis 8 %
Manganoxydul . . . . .	1 bis 3 %
Kalk und Magnesia . . . . .	30 bis 40 %

Die Schlacke soll ohne Nachhilfe aus dem Ofen fließen und im erkalteten Zustande spröde und leicht zu brechen sein. Sie soll zu starker Wollbildung neigen, insbesondere bei verhältnismäßig höherem Winddrucke. Ihre Farbe ist, abgesehen von weißlichen Krusten, schwarz mit braunen und grünen Tönungen. Fein gemahlen erscheint sie fast weiß, während stark eisen-

haltige Schlacke im gemahlene Zustande dunkel gefärbt erscheint.

Als bestes Flußmittel bewährt sich roher Kalkstein mit nicht mehr als 5% SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + FeO und möglichst geringem Schwefelgehalt. Reiner Kalkstein ist dem magnesiahaltigen, dolomitischen Kalk weit aus vorzuziehen. Austernschalen bilden ein hervorragend geeignetes Flußmittel, auch Marmorabfälle eignen sich infolge ihres reinen Kalkgehaltes vorzüglich für den Kuppelofenbetrieb. Eine mit derartig beschafftem Flußmittel zustande gebrachte Schlacke wird das Mauerwerk kaum angreifen und dennoch den gleichmäßigen, und raschestmöglichen Durchsatz der Schmelzsäule gewährleisten.

Die Verwendung planmäßig, auf Grund regelmäßiger Analysen, zusammengesetzter Schlacken gewährt ein noch wenig entwickeltes Hilfsmittel zur Erreichung des vollkommensten Kuppelofenschmelzens. Wo die Gelegenheit zu solchen Analysen fehlt, wird ein aufmerksamer Betriebsleiter sich aber auch durch Beobachtung der Schlacke, ihrer Dünflüssigkeit, Farbe und Beschaffenheit während des Ausfließens, insbesondere ihres „Wollens“, ihrer Sprüdigkeit und Farbe nach dem Erstarren und ihrer Beschaffenheit nach dem Zerstoßen zu feinem Pulver in Mörser, sehr weitgehend helfen können.

C. Irrenberger

#### Metallographischer Ferienkursus an der Technischen Hochschule zu Berlin.

In der Zeit vom 27. März bis 8. April 1922 wird an der Technischen Hochschule zu Berlin ein metallographischer Ferienkursus durch Professor Dr. Ing. H. Hanemann abgehalten werden. Der Kursus besteht in einer Stunde Vortrag und vier Stunden Übungen täglich. Die Teilnehmergebühr beträgt für Reichsdeutsche 1500,— M. Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an das Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin.

### Aus Fachvereinen.

#### Verein Deutscher Gießereifachleute. Gruppe Brandenburg.

In der am 19. Dezember 1921 im Ingenieurhaus zu Berlin stattgefundenen Monatsversammlung berichtete Direktor L. Scharlibbe (Berlin-Tegel) über die Ergebnisse von Versuchen zur

#### Entschwefelung des Gußeisens

mittels des neuen Walterschen Entschwefelungsverfahrens<sup>1)</sup>, die in der Gießerei der Fa. A. Borsig, Berlin-Tegel, im Dauerbetrieb durchgeführt wurden. Die Ausführungen des Redners wurden unterstützt durch zahlreiche Lichtbilder aus der dortigen Schmelzanlage. Angaben über die zweckmäßigen Eisenmischungen und Zusammenstellungen nebst Zahlenreihen der Schmelzergebnisse.

Zunächst berichtete der Vortragende über seine Versuche, das Waltersche Entschwefelungsmittel in der Gießpfanne anzuwenden. Zu diesem Zweck wurde das Eisen in verschieden großen Pfannen von etwa 2000 kg und mehr Fassung abgefangen, danach wurde das Entschwefelungsmittel in Paket- oder Pulverform auf das Eisenbad geworfen. Nach etwa zehn Minuten Einwirkung des Zusatzes wurde die neu gebildete dünnflüssige Schlacke, die zwecks leichterer Beseitigung von dem Eisenbade noch mit gemahlener Kalkstein verdickt wurde, abgezogen und das Eisen vergossen. Die ständig durchgeführten Untersuchungen der Eisenproben vor und nach der Entschwefelung ergaben eine Abnahme des Schwefels von etwa 35 bis 40%, bei etwa 1/2% jeweiligem Zusatz an Entschwefelungsmittel der Eisenmenge in der Pfanne.

<sup>1)</sup> Die Herstellung und der Vertrieb ist der Allgem. Brikettierungs-Ges. Dr. Schumacher & Co., Berlin und Dortmund, übertragen.

Wenn auch irgendein Nachteil bezüglich der Einwirkung des Zusatzes auf die Gießbarkeit oder Zusammensetzung des Eisens nicht festgestellt worden ist, so hatte doch infolge der dortigen Betriebsverhältnisse die bei jeder Pfanne notwendig werdende Beseitigung der Schwefelschlacke eine gewisse Störung beim Gießen zur Folge. Um diesen Störungen aus dem Wege zu gehen, wurde die Entschwefelung versuchsweise in einem Eisensammler (Vorherd) des Schmelzofens vorgenommen. Zu diesem Zweck ist, wie die Abbildung 1 zeigt, vor einen normalen einfachen Schachtofen ein besonderer Sammler vorgebaut worden, der durch eine offene oder abgedeckte Abstichrinne mit dem Ofen verbunden ist.

Der Ofen wie auch der Sammler ist mit einer Verschlussvorrichtung für das Abstichloch (Bauart Feldhoff-Barmen) ausgestattet. Außerdem ist in üblicher Weise ein Schlackenabstich am Schmelzofen vorhanden, so daß das flüssige Eisen stets schlackenfrei in den Sammler eintreten kann. Durch eine seitliche Öffnung wird das Entschwefelungsmittel in den Sammler eingebracht. Das entschwefelte Eisen wird in normaler Weise aus dem Sammler entnommen, und die etwa bei Aufgabe des Zusatzes sich entwickelnden Dämpfe können durch ein auf der Decke des Sammlers angeordnetes Abzugsrohr mit Schieber nach der Funkenkammer der Schmelzanlage abgeleitet werden. Bei der Anlage des Eisensammlers ist natürlich die zweckmäßige Höhe für den Abstich einzuhalten.

Wie der Vortragende berichtete, brachte diese Versuchsanlage ohne jede Störung des normalen Gießbetriebes einen vollen Erfolg des Entschwefelungsverfahrens. Die an Hand der Analysen sich ergebenden Zahlenreihen über die Zusammensetzung des Eisens bestätigen, daß eine größere Gleichmäßigkeit in der Schwefelabnahme möglich ist, als bei Aufgeben des Zusatzes in die Gießpfanne, außerdem haben die Arbeiter nicht mehr für die Beseitigung der Schlacke auf dem Eisenbade zu sorgen.

Der Mehrausgabe für das Entschwefelungsmittel und für die Einrichtung der Eisensammler (Entschwefelungsvorrichtung) stellte Direktor Scharlibbe die Vorteile in der Verbesserung der Erzeugnisse entgegen. Diese Vorteile sind besonders:

1. Verringerung des Fehlgusses (Ausschuß).
2. Verringerung des Einsatzgewichtes infolge Ersparnis an verlorenen Köpfen und Aufgüssen, dadurch
3. Verbilligung des Eisensatzes.
4. Verbesserung des Gußeisens.

Durch Beispiele aus der Praxis des Gießereibetriebes wußte der Vortragende seine Ausführungen in klarer Weise zu belegen, besonders die von ihm genannten Eisennischen für Zylinderguß bestätigten die Wichtigkeit der möglichst weitgehenden Entschwefelung.

Da die Untersuchungen über die Vorgänge bei der Entschwefelung in bezug auf Beeinflussung des Gefügeaufbaues und Festigkeitswerte sowie die Bearbeitbarkeit noch nicht abgeschlossen sind, sollen weitere Einzelheiten einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

In der anschließenden Aussprache nahm zunächst Betriebsdirektor K. Emmel (Mülheim-Ruhr) das Wort, um über seine weitgehenden Versuche mit dem Walterschen Entschwefelungsverfahren in der Gießerei der Firma Thyssen & Co. zu berichten. Dort wird das Verfahren, abgesehen von einigen Nebenversuchen, bereits seit einem Jahr in der Hauptsache in der Gießpfanne im Dauerbetrieb mit besten Erfolgen durchgeführt.

Einige Ergebnisse hierüber sind in Zahlentafel 1 enthalten:

Wie die Zahlen zeigen, ist eine Entschwefelung bis zu 77,5 % eingetreten. Bei der Probenahme an der Oberfläche des Eisenbades wie im Eisenrest der Gießpfanne ergab sich die bemerkenswerte Tatsache, daß die Entschwefelung, ohne Umrühren des Eisens, an beiden Stellen gleich stark eingetreten war. Die Einwirkungsdauer der Entschwefelungsmasse auf das Eisenbad ist für den Grad der Entschwefelung von wesentlicher Bedeutung. An Hand einiger Lichtbilder konnte Emmel zeigen, daß die Oberfläche der aus dem Pfannenrest gegossenen Gußstücke (Platten und Walzenköpfe) sich bei

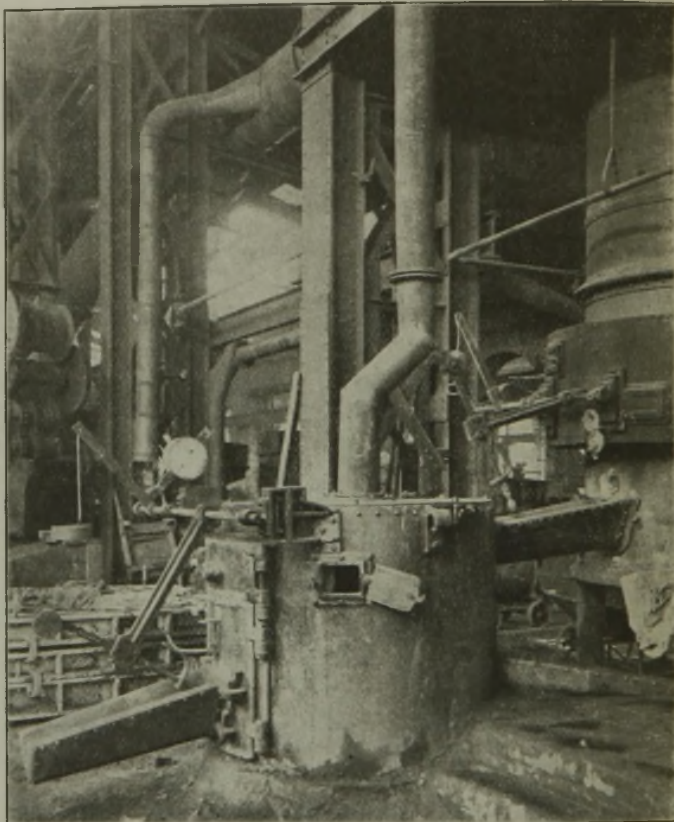


Abbildung 1 Kuppelofen mit Eisensammler und Versuchseinrichtung

der Bearbeitung als völlig lunker- und porenfrei erwies. Diese Erscheinung kann als Beweis für die Angabe von Walter gelten, daß nicht nur eine starke Entschwefelung, sondern auch eine beträchtliche Desoxydation des Eisens durch den Zusatz eintritt. An anderer Stelle soll auf diese Eigenart des Walterschen Mittels näher eingegangen werden. Emmel bestätigte, daß die Schwefelbindung nur in Abwesenheit von Kieselsäure (Ofenschlacke) erfolgen kann. Das Zusatzmittel kann nach Emmel schon zum Teil auf den Pfannenboden oder in die Pfanne gegeben werden, wenn diese bereits einen Teil des Eisens enthält, so daß die übrige Füllzeit für die Einwirkung des Zusatzes gewonnen wird, jedoch muß der Abstecher darauf achten, daß keine Ofenschlacke mit dem Eisen in die Pfanne läuft. Der durch Lichtbilder aus dem Gießereibetrieb der Fa. Thyssen & Co. ergänzte Bericht fand ebenfalls lebhaften Beifall.

Es folgte dann die weitere Aussprache über die aus anderen Gießereien noch vorliegenden Ergebnisse. Oberingenieur Zerzog (Hannover) stellte die Frage nach der Haltbarkeit der Ausfütterung des Sammlers mit Dolomit und bezog sich dabei auf eigene Versuche mit basischen Stoffen. Der Vortragende erwiderte, daß er einen

nennenswerten Unterschied gegenüber Magnesitfutter bisher nicht habe feststellen können. Zerzog empfahl als zweckmäßige Ausmauerung Carborundum und glaubte auch, daß die Verwendung eines beweglichen Vorherdes in bezug auf die Entschwefelung weitere Vorteile bringen könne. In kleinen Gießereien könne auch durch zweckmäßig gebaute Gießpfannen mit besonderem Ausguß die Entschwefelung in der Pfanne durchgeführt werden.

Geh. Bergrat Osann (Clausthal) betonte, daß die Ausführungen der Redner ein ganz neues Bild von dem Entschwefelungsvorgang gegeben haben. Er unterstützte die Anregung von Zerzog, die Entschwefelung im Mischer vorzunehmen, und empfahl ebenfalls die Dolomitaus-

Zahlentafel 1. Ergebnisse bei Versuchen mit dem Entschwefelungsverfahren Walter.

Pfannen-Inhalt: 1—15 t, Durchschnittsergebnisse aus ca. 1000 Betriebsanalysen.

Zu- satz %	Pfannen- in- halt t	Pfannen- futter	Schlacken- ver- dickung	Schwefel-		Probe, ent- nommen von
				Ge- halt %	Ab- nahme %	
ohne	4	Schamotte- steine (75% Si O <sub>2</sub> )	Koksgrus	0,152		
0,5 ohne	14	—	Kalk	0,057 0,099	62,5	Pfannenrest
0,5 ohne	2 x 15	—	—	0,046 0,140 0,038	53,5	Pfannen- oberfläche Pfannenrest
0,5 ohne	3	Schamotte- steine (60% Si O <sub>2</sub> )	Koksgrus	0,106		
0,5 ohne	15	—	—	0,046 0,104 0,044	56,6	
0,5					57,7	Pfannen- oberfläche
ohne	10	Bottroper Sand	Kalk	0,133		
1 ohne	2,5	—	Kalkmehl	0,036 0,133 0,054	72,2	
1 ohne	2 x 15	Schamotte- steine (75% Si O <sub>2</sub> )	Koksgrus	0,111	59,4	Pfannenrest
1					77,5	Pfannen- oberfläche
ohne	2,5	—	Kalk und Koks	0,165		
1 ohne	1	Bottroper Sand	Kalkmehl	0,043 0,107	73,9	Pfannenrest
1,2					66,4	Pfannen- oberfläche

kleidung. Direktor Emmel bestätigte, daß die Frage der Auskleidung des Entschwefelungsbehälters weniger wichtig ist: nach seinen Erfahrungen sei es nicht notwendig, diesen und die Pfannen basisch auszufüttern.

Direktor Gallisch (Nürnberg) berichtete über seine Erfahrungen mit dem Walterschen Verfahren auf der Pegnitzhütte. Dort wird nur in den Gießpfannen entschwefelt, und es sind zu diesem Zweck an mehreren Stellen in der Gießerei besondere Leute bestimmt, die mit geeigneten Werkzeugen und Vorrichtungen die Entschwefelung erledigen. Nennenswerte Schwierigkeiten haben sich bisher nicht ergeben. Es wird dauernd eine Schwefelabnahme bis zu 0,05 % erreicht. Direktor Gallisch betrachtete diese Frage auch für die kleinen Gießereien als ziemlich gelöst und betonte, daß damit die Möglichkeit gegeben sei, größere Mengen Bruch Eisen an Stelle von Roheisen zu verwerten.

Oberingenieur Kolb (Hannover) sprach über Entschwefelungsversuche bei Riemscheibenguß. Diese haben nicht immer einen gleichmäßig günstigen Erfolg gebracht. Es sei auch festgestellt worden, daß mit der Entschwefelung keine Erhöhung der Festigkeit im Gußeisen eintrat. Kolb gab zu, daß der wenig günstige Ausfall auch auf einen mangelhaft gleichmäßigen Schmelzbetrieb in großen Öfen zurückgeführt werden könne, und glaubte deshalb, das Verfahren sei für kleinere Schmelzbetriebe zweckmäßiger anzuwenden.

Diese Ausführungen gaben Zivilingenieur Mehrrens (Berlin) Veranlassung, auf die Bedeutung der Entschwefelung bezüglich der Verbesserung des Gußeisens hinzuweisen. Bedingung für den vollen Erfolg des Verfahrens sei aber ein genügend heiß erschmolzenes Eisen, d. h. eine sorgfältige, gewissenhafte Führung des Schmelzbetriebes. Er bestätigte, daß die Zugfestigkeit im Gußeisen durch Entschwefelung nicht gesteigert werden kann, aber andererseits erhalte das Eisen eine größere Biegefestigkeit; damit träten die Gußspannungen weniger in die Erscheinung, und es mache sich auch infolge der Entschwefelung eine leichtere Bearbeitung des Gusses bemerkbar. Dabei verliere die Frage der Eisenmischung an Bedeutung, weil wesentlich mehr Bruch Eisen zugesetzt werden könne. Redner betonte, daß der Wert des Verfahrens ohne Zweifel in den Normungsarbeiten des Ausschusses für „Gußeisen und Temperguß“ erkannt und entsprechend beachtet werden wird.

Geh. Bergrat Osann kam alsdann auf die Zusammensetzung des Walterschen Mittels zu sprechen und bemerkte, daß es bei dem großen Interesse, das die Entschwefelungsfrage überall finde, notwendig sei, weitgehende wissenschaftliche Untersuchungen anstellen zu lassen, die Praxis müsse die Wissenschaft unterstützen.

Gießereingenieur Oppermann (Wittenberge) verbreitete sich über die Anwendung des Verfahrens bei Kleinguß und besonders dünnwandigen Stücken und erwähnte, daß eine Abkühlung des Eisens möglichst vermieden werden müsse. Direktor Scharliffe erwiderte, daß eine Einwirkungszeit bis zu fünf Minuten in der Regel für eine genügende Entschwefelung nicht ausreiche, aber es sei möglich, auch aus dem Sammler entschwefeltes Eisen, das selbst für kleine Gußstücke noch genügend heiß und brauchbar ist, zu erhalten, eine Vorwärmung des Sammlers sei allerdings zweckmäßig, und hierfür empfehle sich die Oelfeuerung.

Ingenieur Ardelt (Eberswalde) machte darauf aufmerksam, daß im Ofen ohne Vorherd die Schwefelaufnahme größer ist als im Ofen mit Vorherd, er zweifelte nicht, daß auch der Sammler ein heißes Eisen zur Verfügung stelle, was von Direktor Emmel bestätigt wurde.

Von den weiteren Rednern berichtete Direktor Hahn (Neiße) über die Schwefelabscheidung bei längerem Abstehen des Eisens. Diese Entschwefelung ist auch von anderen Seiten beobachtet worden, doch betonte Dr.-Ing. Schulz (Dortmund), daß diese Frage restlos erledigt sei. Es sei nicht daran zu denken, durch Abstellenlassen einigermaßen ähnliche Ergebnisse wie mit dem Entschwefelungsmittel zu erzielen, im übrigen fehle dazu in der Gießerei auch die Zeit.

Auf eine Anfrage von Direktor Hahn gab R. Walter (Düsseldorf) einen kurzen Bericht über die Art und Entstehung seines Entschwefelungsverfahrens. Er betonte, daß es sich durchaus nicht um ein Geheimmittel handle, daß er aber aus naheliegenden Gründen, und nicht zuletzt infolge unserer Lage dem Auslande gegenüber, keinen Wert darauf lege, genaue Einzelheiten über das Mittel der Öffentlichkeit schon bekanntzugeben. Das Entschwefelungsverfahren sei erst vor kurzer Zeit der Allgemeinheit zugänglich gemacht. Es handle sich um eine einfache chemische Umsetzung, bei welcher der Schwefel als Sulfid an Verbindungen der Alkalien und Erdalkalien gebunden wird. Derartige Vorgänge seien an sich nicht neu, aber der Erfolg sei bei dem vorliegenden Verfahren dadurch möglich geworden, daß die gewisse chemische Grundregeln als Unterlage herangezogen wurden. Hierbei wurde in erster Linie die Kieselsäure in ihrem Verwandtschaftsgrade zu den Erdalkalien und besonders auch zu den höchsten Basen, den Alkalien, die sich mit Silizium viel eher verbinden als mit dem Schwefel, berücksichtigt. Es genüge aber nicht, die schädliche Kieselsäure bei dem Vorgang fernzuhalten, sondern die Schwierigkeit liege noch darin, das siliziumhaltige Gußeisen im chemischen Sinne als saure Lösung zu betrachten ist, die immer mit Erdalkali oder Alkali unter Nichtbeachtung des Schwefels zuerst reagieren würde, oder mit anderen Worten, das teure, unerläßliche Silizium

würde angegriffen und aus dem Gußeisen verschwinden, auch ginge der Kohlenstoffgehalt durch Oxydation ebenfalls herab.

Demnach erweitert sich nach Walter die Aufgaben den Schwefel zu entfernen, noch dahin, gleichzeitig Silizium und Kohlenstoff im Gußeisen bei diesen Vorgängen vor Angriff zu schützen. Er erreicht dies durch geeignete Auswahl und Einschlebung solcher Elemente aus der Gruppe der Erdalkalien und Alkalien, deren Verbindungen auf einen Affinitätsgrad abgestimmt sind, der bei den Temperaturen des flüssigen Eisens genügend stabile Gleichgewichtsverhältnisse gegenüber Schwefel einerseits und Silizium andererseits ergibt. Weitere Ausführungen über diese Einzelheiten sollen später an anderer Stelle gebracht werden.

Joh. Mehrtens.

## Patentbericht.

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

12. Januar 1922.

Kl. 18 a, Gr. 3, L 51 200. Verfahren zur Verbesserung des Ganges von Kuppelöfen und Hochöfen. Vulkan-Werk Reinshagen & Co., Niederau b. Düren.

Kl. 18 b, Gr. 14, C 28 148. Umsteuervorrichtung für eine Ofenanlage, insbesondere zur Eisen- und Stahlherzeugung. Zus. z. Pat. 321 664. Dipl.-Hüttening. Wilhelm Corsalli, Berlin, Königgrätzer Straße 68.

Kl. 31 b, Gr. 11, V 16 758. Vorrichtung zur Erleichterung des Abhebens der Formkasten von der Modellplatte; Zus. z. Pat. 270 011. Voßwerke Akt.-Ges., Sarstedt-Hannover.

Kl. 36 a, Gr. 4, B 85 216. Vorrichtung zur Beschickung von Öfen mit Preßkohlen. Dipl.-Ing. Gottfried Begas, Berlin, Aschaffburger Straße 16.

Kl. 40 a, Gr. 7, H 71 785. Ofen zur Verarbeitung von Erzen u. dgl. Dipl.-Ing. Dr. Heinrich Heimann, Berlin, Neuenburger Straße 17.

Kl. 40 a, Gr. 17, M 63 701. Veredelungsverfahren für Aluminiumlegierungen durch Erwärmen auf höhere Temperatur und Abschrecken oder Lagernlassen. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 49 I, Gr. 18, K 71 800. Verbindung schweißbarer Metallgegenstände mit nicht oder schwer schweißbaren Gegenständen. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Germania werft, Kiel-Gaarden.

Kl. 80 b, Gr. 12, F 49 100. Verfahren zur Gewinnung von Feldspat und Dolomit. Reinhold Froelich, Meißen i. Sa.

Kl. 80 c, Gr. 13, St 34 752. Verfahren zum Beschießen von Schachtöfen. E. W. Stoll, Berlin-Steglitz, Peschkestr. 15.

16. Januar 1921.

Kl. 21 h, Gr. 5, A 35 628. Elektrisch beheizter Wärmespeicherofen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 26 a, Gr. 2, A 35 380. Verfahren und Vertikal-kammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks. Adolfs-hütte Kaolin- und Chamottewerke Akt.-Ges., Crosta-Adolfs-hütte.

Kl. 31 e, Gr. 18, L 50 252. Maschine zur Herstellung von Hohlkörpern durch Schleuderguß. Dimitri Sensaud de Lavaud, Toronto, Canada.

Kl. 40 b, Gr. 1, M 68 544. Verfahren und Vorrichtung zum Schmelzen von Metallen und anderen Stoffen. Zus. z. Anm. M 66 853. Metallbank u. Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

16. Januar 1922.

Kl. 15a, Nr. 804 265. Elektrisch beheizter Gießtiegel. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin.

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

Kl. 24 h, Nr. 804 163. Antriebsvorrichtung für automatische Ofenbeschickungsanlagen. Karl Ruetz, Konstanz.

Kl. 24 i, Nr. 804 162. Selbstverschlußventil für Dampfgebläseöfen. Fa. C. Micheel, Wismar.

Kl. 31 e, Nr. 803 915. Formkasten. Bosselmann & Co., Milspe i. W.

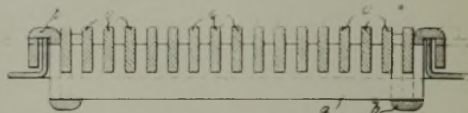
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 334 529 vom 22. November 1919. Zusatz zu Nr. 333 024 vgl. St. u. E. 1921, 29. Dez., S. 1906. Otto Riedel in Leipzig-Stünz. *Kernstütze*.

Das Zusatzpatent bezieht sich auf Kernstützen mit langem, die volle Formhälfte durchdringendem Schaft für schwerere Kerne und höhere Drücke. Erfindungsgemäß ist die Stützplatte mit diesem Schaft allseitig kippbar verbunden, um sich gut an den Kern anlegen zu können.

Kl. 24 f, Nr. 334 718, vom 27. April 1920. Emil Bolbrinker in Wels. O.-Oe. *Rost mit gezahnten Rostabträgern*.

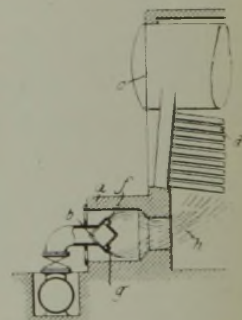
Erfindungsgemäß werden die Rostträger a in die Schlitz U-förmig gebogener Platten b eingefügt, in denen



sie durch einen zwischen den Schenkeln der Platten b in einer Zahnücke der Träger a liegenden Roststab c festgehalten und mit denen sie in die Feuerung eingehängt werden. Es wird dadurch feste Verbindung ohne Nieten. Schrauben u. dgl. erzielt.

Kl. 24 c, Nr. 334 369, vom 26. Oktober 1918. C. Lührig's Nachf. Fr. Gröppel in Bochum. *Gasfeuerungs-brenner*.

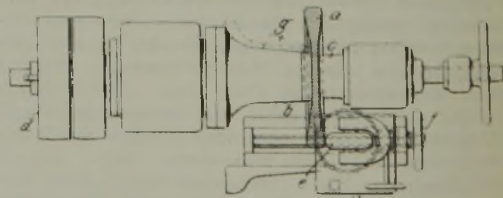
Der Gasfeuerungs-brenner liegt quer zur Längsachse des zu beheizenden Gegenstandes. In einem Vorraum a ist ein langgestrecktes Verteilungsrohr b quer zur Längsachse des Kessels c und der Wasserröhren d eingebaut. Das Verteilungsrohr b ist mit einer Reihe von senkrecht zu demselben schräg aufwärts und abwärts gerichteten Brennöffnungen f bzw. g versehen. Diese sind gegen die obere und untere Wand des Vorraumes a gerichtet,



so daß die Heizgase sich gleichmäßig über die obere und untere Wand verteilen und in gleichmäßigem Strom die Austrittsöffnung h verlassen.

Kl. 7 f, Nr. 334 867, vom 21. April 1920. Hermann Schuler in Düsseldorf. *Walzverfahren zur Herstellung von Kirchenglocken oder ähnlichen Hohlkörpern*.

Das Walzstück a wird im weißwarmen Zustande zwischen die beiden Dorne b und c gebracht. Dann wird die Scheibe durch Riemenantrieb d in Drehung ver-



setzt. Der Dorn c ist so gelagert, daß er durch den Reibungsdruck zwischen Scheibe a und Dorn c mitgenommen wird. Die umlaufende Scheibe a wird durch Rolle e mit Handrad f gegen Scheibe a gepreßt. Diese wird in die strichpunktiierte Lage g gedrückt. Darauf wird das Material mit Rolle e auf Dorn b entlang gewalzt. Dorn b kann verschiedene Formen aufweisen und ist auswechselbar.

## Zeitschriftenschau Nr. 1.

## Verzeichnis der regelmäßig bearbeiteten Zeitschriften.

Abkürzung	Titel	Bezugsstelle	Jährliche Heftzahl	Preis für das Jahr bzw. d. Bd.
Ann. Gew. Bauwesen	(Glasers) Annalen für Gewerbe und Bauwesen	Berlin SW, Lindenstraße 99. F. C. Glaser	24	80 .M
Anz. Draht-Ind.	Anzeiger für die Draht-Industrie	Berlin W 35, Derfflingerstraße 18	52	40 .M
Arch. Gesch.	Archiv für die Geschichte der Naturwiss. und der Technik	Leipzig, Dresdener Str. 3. F. C. W. Vogel	versch.	1 H. 25 .M
Autog. Metallbearb.	Autogene Metallbearbeitung	Halle a. d. S., Mühlweg 26, Carl Marhold	24	30 .M
Bauing.	Der Bauingenieur	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Julius Springer	24	56 .M
Bayer. Ind. Gew.-Bl.	Bayerisches Industrie- u. Gewerbeblatt	München, Paul-Heyse-Str. 31, Süd-deutsche Verlagsanstalt, G. m. b. H.	52	36 .M
Ber. D. Chem. Ges.	Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft	Berlin NW 6, Karlstr. 11, R. Friedländer & Sohn (in Kommission)	etwa 10	1000 .M
Berg.-Hüttenm. Jahrb.	Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch	Wien I., Eschenbachgasse 9, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H.	4	24 .M
Berg.-Hüttenm. Rdsch.	Berg- und Hüttenm. Rundschau	Kattowitz, O.-S., Gebrüder Böhm	12	10 .M
Beton Eisen	Beton und Eisen	Berlin W 66, Wilhelm str. 90, Wilhelm Ernst & Sohn	20	60 .M
Betrieb	Der Betrieb	Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, Verlag des Vereines deutscher Ingenieure	26	120 .M
Blast Furnace	Blast Furnace and Steel Plant	Pittsburgh, Pa., 108 Smithfield Street, The Andresen Publishing Co., Inc.	12	3,50 \$
Braunkohle	Braunkohle	Halle a. d. S., Mühlweg 19, Wilh. Knapp	52	36 .M
Brennstoff-Chemie	Brennstoff-Chemie	Essen, Gerswidastr. 2, W. Girardet	24	96 .M
Centralbl. Hüttenw.	Centralblatt der Hütten- u. Walzwerke	Berlin NW 23, Altonaer Str. 35	36	40 .M
Chal. Ind.	Chaleur et Industrie	Lyon, 37 Chemin des Alouettes	12	40 fr.
Chem. Ind.	Die chemische Industrie	Berlin W 10, Sigismundstr. 4, u. Leipzig, Verlag Chemie, G. m. b. H.	52	50 .M
Chem. Metallurg. Engg.	Chemical and Metallurgical Engineering	New York, 10 <sup>th</sup> Avenue, 36 <sup>th</sup> Street, McGraw-Hill Company	52	9 \$
Chem. Zentralbl. Wiss. Tl.	Chemisches Zentralblatt <sup>1)</sup> Wissenschaftlicher Teil	Berlin W 10, Sigismundstr. 4, u. Leipzig, Verlag Chemie, G. m. b. H.	52	1000 .M
Chem. Techn. Tl.	Technischer Teil		52	64 .M
Chem.-Zg.	Chemiker-Zeitung	Cöthen (Anhalt), Verlag der Chem.-Zg.	156	64 .M
Comptes rendus	Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences	Paris, 55 Quai des Grands-Augustins, Gauthier-Villars & Cie.	52	140 fr.
D. Bauzg.	Deutsche Bauzeitung	Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 105	104	68 .M
D. Wirtsch.-Zg.	Deutsche Wirtschafts-Zeitung	Berlin C 2, Königstr. 52, Industrie-verlag, Spaeth & Linde	24	40 .M
De Ing.	De Ingenieur	den Haag, Paviljoensgracht 17 & 19	52	25 fl.
Dingler	Dinglers Polytechnisches Journal	Berlin W 66, Buchhändlerhaus 2, Richard Dietze	26	24 .M
Eisenbau	Der Eisenbau	Leipzig, Mittelstr. 2, Wilh. Engelmann	12	60 .M
Eisen Zg. siehe Z. Gieß.-Praxis				
El. Kraftbetriebe E. T. Z.	Elektr. Kraftbetriebe u. Bahnen Elektrotechnische Zeitschrift	München, Glückstr. 8, R. Oldenbourg Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Julius Springer	24	44 .M
Eng.	The Engineer	London W. C. 2, 33 Norfolk Str., Strand	52	nicht ang.
Engg.	Engineering	London W. C. 2, 35 & 36 Bedford Str., Strand	52	3 £ 3 s
Engg. Min. J.	The Engineering and Mining Journal	New York, 10 <sup>th</sup> Avenue, 36 <sup>th</sup> Street, McGraw-Hill Company	52	9 \$
Feuerungstechn.	Feuerungstechnik	Leipzig-R., Heinrichstr. 9, O. Spaner	24	40 .M
Fonderie mod.	La Fonderie moderne	Paris (10e), Rue de Valenciennes, 145, Rue du Faubourg Saint-Denis	12	25 fr.
Fördertechn.	Fördertechnik und Frachtverkehr	Wittenberg (Bez. Halle), A. Ziemsen	26	36 .M
Forg. Heat Treat.	Forging and Heat Treating (with The American Drop Forger)	Pittsburgh, Pa., 108 Smithfield Street, The Andresen Publishing Co., Inc.	12	3,50 \$
Foundry	The Foundry	Cleveland, Ohio, The Penton Publishing Co.	24	5 \$
Foundry Trade J.	The Foundry Trade Journal	London W C 2, Bessen er House, 5 Duke Street, Adelphie	52	1 £ 8 s 2 d
Gas Wasserfach	Das Gas- und Wasserfach	München, Glückstr. 8, R. Oldenbourg	52	80 .M
Génie civil	Le Génie civil	Paris (9e), 6 Rue de la Chaussée d'Antin	52	85 fr.
Gewerbefleiß	Gewerbefleiß	Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 19, Boll & Pickardt	12	40 .M
Gieß.	Die Gießerei	München, Glückstr. 8, R. Oldenbourg	24	48 .M
Gieß.-Zg.	Gießerei-Zeitung	Berlin SW 19, Jerusalemer Str. 46/9, Rud. Mosse	52	60 .M

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, die selbst lediglich Auszüge aus anderen Zeitschriften bringt, wird nur dann als die betr. Originalarbeit nicht zugänglich ist.

Abkürzung	Titel	Bezugsstelle	Jährliche Heftzahl	Preis für das Jahr bzw. d. Bd.
Glaser siehe Ann. Gew. Bauwesen Glückauf	Glückauf	Essen (Ruhr), Friedrichstr. 2, Verlag der B.- u. H. Zeitschrift „Glückauf“ <sup>1)</sup>	52	48 #
Ind. Techn.	Industrie und Technik	Berlin SW 19, Krausenstr. 38/39, Auslandverlag, G. m. b. H.	12	60 #
Ind. Handelszg.	Industrie- und Handelszeitung	Berlin SW 61, Großbeerenstr. 17, Reimar Hobbing	rd. 300	144 #
Ingeniören Iron Age	Ingeniören The Iron Age	Kopenhagen K., Amalgegade 38 New York, 239 West 39 <sup>th</sup> Street, Iron Age Publishing Company	104	20 K
Iron Coal Trades Rev.	The Iron & Coal Trades Review	London W. C. 2, Bessemer House, Adelphie, Strand	52	2 £ 10 s
Ironmonger Iron Trade Rev.	The Ironmonger The Iron Trade Review	London E. C. 4, 42 Cannon Street Cleveland, Ohio, The Penton Publishing Co.	52	20 s
Jahrb. Geol. Landesanst.	Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt Berlin	Berlin N 4, Invalidenstraße 44, Geologische Landesanstalt	6	versch.
Jahrb. Geol. Staatsanst.	Jahrbuch der Geologischen Staatsanstalt	Wien I., Graben 31, R. Lechner (Wilh. Müller) (in Kommission)	4	16 #
Jernk. Ann.	Jern-Kontorets Annaler	Stockholm, Aktb. Nordiska Bokhandeln	12	15 K
J. Frankl. Inst.	Journal of the Franklin Institute	Philadelphia, Pa., 15 South, 7 <sup>th</sup> Street	12	5 \$
J. Ind. Engg. Chem.	The Journal of Industrial and Engineering Chemistry	Easton, Pa., The American Chemical Society	12	8,25 \$
J. Iron Steel Inst.	The Journal of the Iron and Steel Institute	London SW 1., 28 Victoria Street, Offices of the Institute	2 Bde.	versch.
Konjunktur	Die Konjunktur	Berlin W 30, Schwäbische Str. 25, Verlag für Sprach- und Handelswissenschaft, S. Simon	52	55 #
Mech. Engg.	Mechanical Engineering	New York, 21 West, 30 <sup>th</sup> Street, American Society of Mechanical Engineers	12	5 \$
Metall	Das Metall	Berlin S 42, Oranienstr. 140/2, Otto Elsner, Verlagsges. m. b. H.	24	32 #
Metallbörse	Metallbörse	Berlin W 35, Dr. Joachim Stern	52	300 #
Metall Erz	Metall und Erz (Neue Folge der Metallurgie)	Halle a. d. S., Mühlweg 19, Wilhelm Knapp	24	72 #
Metallurgia ital.	La Metallurgia italiana	Mailand, Via Tomaso Grossi 2	12	40 L
Min. Metallurgy	Mining and Metallurgy	New York, 29 West, 39 <sup>th</sup> Street	12	10 \$
Mitt. Materialprüf.	Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Julius Springer	versch.	120 #
Mitt. V. El.-Werke	Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke	Berlin SW 48, Wilhelmstr. 37	24	60 #
Mitt. Vers.-Amt	Mitteilungen des Staatlichen Technischen Versuchsamtes (Wien)	Wien I., Seilerstätte 24, Deutschösterreichische Staatsdruckerei	4	200 #
Mont. Rdseh.	Montanistische Rundschau. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen	Berlin W 62, Courbièrestr. 3, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H.	24	120 #
Organ Fortschr. Eisenbahnwesen	Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens in techn. Beziehung	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, C. W. Kreidels Verlag	24	120 #
Oest. Chem.-Zg.	Oesterreichische Chemiker-Zeitung	Wien I., Seilergasse 4, Moritz Perles (in Kommission)	24	82 #
Oest. Monatschr. Baudienst	Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst und das Berg- und Hüttenwesen	Wien I., Seilerstätte 24, Deutschösterreichische Staatsdruckerei	12	160 #
Phys. Ber.	Physikalische Berichte <sup>1)</sup>	Braunschweig, Vor der Burg 18, Friedr. Vieweg & Sohn	24	280 #
Phys. Z.	Physikalische Zeitschrift	Leipzig, Königstr. 2, S. Hirzel	24	120 #
Plutus	Plutus	Berlin W 62, Kleiststr. 21, Plutus-Verlag	52	75 #
Proc. Am. Soc. Civ. Engs.	Proceedings of the American Society of Civil Engineers	New York, 220 West, 57 <sup>th</sup> Street	10	8 \$
Rass. Min.	Rassegna Mineraria, Metallurgica e Chimica	Rom, Casella Postale 447	12	35 L
Rauch Staub	Rauch und Staub	Düsseldorf 109, Herderstr. 10, Fr. Liebetanz (Hansa-Verlag)	12	30 #
Reichsarb.	Reichsarbeitsblatt	Berlin SW 48, Wilhelmstr. 30/1, Reimar Hobbing	24	120 #
Rev. Mét.	Revue de Métallurgie	Paris (9e), 5 Cité Pigalle	12	120 fr.
Rev. min.	Revista minera, metallurgica y de Ingenieria	Madrid, Villalar 3, Bajo	52	25 pesetas
Schiffbau	Schiffbau	Berlin SW 68, Neuenburger Straße 8, Buchdruckerei Strauß, A.-G.	52	96 #
Schweiz. Bauzg.	Schweizerische Bauzeitung	Zürich, Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachf. (in Kommission)	52	50 fr.

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, die selbst lediglich Auszüge aus anderen Zeitschriften bringt, wird nur dann als Quellennachweis benutzt, wenn der Schriftleitung die betr. Originalarbeit nicht zugänglich ist.

Abkürzung	Titel	Bezugsstelle	Jährliche Heftzahl	Preis für das Jahr bzw. d. Bd.
Soz. Monatsh.	Sozialistische Monatshefte	Berlin W 35, Potsdamer Str. 121 H., Verlag der Soz. Monatshefte	26	72 .#
Soz. Praxis	Soziale Praxis und Archiv für Volkswohlfahrt	Jena, Gustav Fischer	52	80 .#
Sprechsaal St. u. E.	Sprechsaal Stahl und Eisen	Coburg, Müller & Schmidt Düsseldorf, Schließfach 664, Verlag Stahleisen m. b. H.	52	56 .#
Techn. mod.	La Technique modern	Paris, 49 Quai des Grands-Augustins, Dunod	12	60 fr.
Techn. Wirtsch.	Technik und Wirtschaft	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Julius Springer (in Kommission)	12	36 .#
Techn. Zs.	Technische Zeitschriftenschau <sup>1)</sup>	Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, Verlag des Vereines deutscher Ingenieure	52	300 .#
Tek. Tidskrift	Teknisk Tidskrift	Stockholm, Jakobsgratan 19	118	27,5 K
Tek. Ukeblad	Teknisk Ukeblad	Kristiania, Akersgaten 7	52	24 K
Tonind. Zg.	Tonindustrie-Zeitung	Berlin NW 21, Dreysestr. 4	156	48 .#
Ueberseedienst	Ueberseedienst, der Ausland-Nachrichtendienst	Berlin SW 19, Krausenstr. 38/9, Deutscher Ueberseedienst, G. m. b. H.	52	320 .#
Usine	L Usine	Paris, Rue de Valenciennes, 145, Rue du Faubourg Saint-Denis	52	60 fr.
Wärme	Die Wärme	Berlin SW 19, Jerusalemstr. 46/49, Verlag der Zeitschrift „Die Wärme“	52	60 .#
Werkst.-Techn.	Werkstattstechnik	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Julius Springer	24	80 .#
Werkz.-Masch. Wirtschaftsdienst	Die Werkzeugmaschine Wirtschaftsdienst, deutscher Volkswirt	Berlin-Friedenau, Sponholzstr. 7 Hamburg 1, Hermannstr. 44, Otto Meissners Verlag (in Kommission)	36	40 .#
Wirtschaftsleben	Das Wirtschaftsleben	Berlin-Friedenau, Hertelstr. 5, Verlag Freie Wirtschaft	52	100 .#
Wirtsch. Nachr. Ruhrbez.	Wirtschaftliche Nachrichten aus dem Ruhrbezirk	Essen, Verlag der „Wirtschaftlichen Nachrichten aus dem Ruhrbezirk“	12	30 .#
Z. anal. Chem.	Zeitschrift für analytische Chemie	München, Brienner Str. 38, J. F. Bergmann	52	200 .#
Z. angew. Chem.	Zeitschrift für angewandte Chemie	Leipzig, Nürnberger Str. 48, Verlag Chemie, G. m. b. H.	12	100 .#
Z. angew. Math. Mech.	Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik	Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, Verlag des Vereines deutscher Ingenieure	104	140 .#
Z. anorg. Chem.	Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie	Leipzig, Dörrienstr. 16, Leopold Voß	6	70 .#
Z. Bayer. Rev.-V.	Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereines	München 23, Kaiserstraße 14	2/3 Bde.	1 Bd. 30 .#
Z. Bergwesen Preuß.	Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preuß. Staate	Berlin W 66, Wilhelmstraße 90, Wilhelm Ernst & Sohn	24	42 .#
Z. Elektrochemie	Zeitschrift für Elektrochemie und angew. physikal. Chemie	Halle a. d. S., Mühlweg 19, Wilhelm Knapp	7/8	70 .#
Z. Gew.-Hyg.	Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene, Unfall-Verhütung und Arbeiter-Wohlfahrtseinrichtungen	Wien II/1, Am Tabor 18	24	100 .#
Z. Gieß.-Praxis	Zeitschrift für die gesamte Gießerei-praxis. Eisen-Zeitung	Berlin S 42, Oranienstr. 140/2, Otto Elsner, Verlagsges. m. b. H.	12	25 .#
Z. Metallk.	Zeitschrift für Metallkunde	Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, Verlag des Vereines deutscher Ingenieure	52	60 .#
Z. Moorkultur	Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung	Wien I., Graben 27, Wilhelm Frick, Ges. m. b. H.	12	70 .#
Z. Oberschles. Berg-Hüttenm. V.	Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenm. Vereines	Kattowitz, O.-S., Expedition der „Z. d. Oberschl. B. u. H. V.“	6	6 .#
Z. Oest. Ing.-V.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- u. Architekten-Vereines	Wien I., Seilerstätte 14, Deutschösterreich. Staatsdruckerei (i. Komm.)	52	75 .#
Z. Phys.	Zeitschrift für Physik	Braunschweig, Vor der Burg 18, Friedr. Vieweg & Sohn	3 Bde.	1 Bd. 96 .#
Z. phys. Chem.	Zeitschrift für physikal. Chemie	Leipzig, Markgrafenstr. 4, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.	6	98 .#
Z. prakt. Geol.	Zeitschrift für praktische Geologie	Halle a. d. S., Mühlweg 19, Wilh. Knapp	12	64 .#
Z. techn. Phys.	Zeitschrift für technische Physik	Leipzig, Dörrienstr. 16, J. A. Barth	12	80 .#
Z. V. d. I.	Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure	Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, Verlag des Vereines deutscher Ingenieure	52	180 .#
Zg. V. Eisenb.-Verw.	Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Julius Springer (in Kommission)	52	120 .#
Zentralbl. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung	Berlin W 66, Wilhelmstr. 90, Wilhelm Ernst & Sohn	104	84 .#
Zentralbl. Gew.-Hyg.	Zentralblatt für Gewerbehygiene mit besonderer Berücksichtigung der Unfallverhütungstechnik u. Unfallheilkunde	Berlin W 9, Linkstr. 23/4, Julius Springer	12	56 .#

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, die selbst lediglich Auszüge aus anderen Zeitschriften bringt, wird nur dann als Quellennachweis benutzt, wenn der Schriftleitung die betr. Originalarbeit nicht zugänglich ist.

## Geschichte des Eisens.

Bernhard Rathgen: Frankfurter Prunkgeschütze und ihre Meister.\* Abbildungen nebst begleitender Beschreibung zahlreicher Geschütze vom Anfang des 16. Jahrhunderts an. Geschichtliche Angaben über ihre Hersteller. Artilleristische Einzelheiten der Geschütze. [Z. f. historische Waffen- u. Kostümkunde 1921. 5. Dez., S. 83/108.]

## Brennstoffe.

**Allgemeines.** Zschimmer: Grundzüge der Brennstoffkunde. Tafeln durchschnittlicher Kohlen-, Braunkohlen-, Brikett- und Koksheizwerte. Einfluß der Aschenzusammensetzung. [Z. Bayer. Rev.-V. 1921. 15. Dez., S. 193/6.]

**Steinkohle.** Dr. A. Schellenberg: Ueber den Schwefel in der Steinkohle und die Entschwefelung des Koks. (Zusammenfassender Bericht über die neueren englischen und amerikanischen Arbeiten.) Herkunft des Kohlen Schwefels. Seine Verbindungsformen. Bestimmung der einzelnen Schwefelverbindungen in der Kohle. Verteilung der Schwefelverbindungen im Kohlenflöz. Der Schwefel bei der Verkokung. Einfluß der Temperatur. Entschwefelung des Koks. [Brennstoff-Chemie 1921. 15. Nov., S. 349/53; 1. Dez., S. 368/71.]

**Koks und Kokereibetrieb.** Dr. H. Winter: Koksuntersuchung im auffallenden Licht.\* Bei der Wiedergabe mikroskopischer, im durchfallenden Licht aufgenommener Koksbilder erhält man nur weiße Flecken (Koks) und schwarze Flecken (Poren). Die Untersuchung des Koks im auffallenden Licht läßt schon bei geringer Vergrößerung den Aufbau der eigentlichen Kokssubstanz aus dem Schmelzflöz sowie außer den Poren auch den Porenhintergrund erkennen. Die Verbrennlichkeit des Koks läßt sich vielleicht durch künstliche Langporen und durch ganz vorsichtige Verkokung erhöhen. [Glückauf 1921, 10. Dez., S. 1221/4.]

**Piette - Nebenerzeugnisse - Koksöfen zu St. Louis.\*** Anlage ist gebaut von der Franco-Belgischen Koksofen-Gesellschaft in Brüssel. Nach dem System sollen in Europa bereits über 1500 Öfen gebaut sein. Allgemeines über die Bauweise des Ofens. [Iron Age 1921, 15. Dez., S. 1526/9.]

**Nebenerzeugnisse.** Dr.-Ing. F. Häusser: Die Bindung des Kokereiammoniaks zu Salmiak nach dem Ammoniak-Soda-Prozeß. Beschreibung der Arbeiten der Gesellschaft für Kohlentechnik über Ersatz der Schwefelsäure durch Erzeugung von Salmiak. Vorschlag, das Kokereiammoniak in Form von verdichtetem Wasser im Anschluß an vorhandene Sodafabriken durch Eindampfung der Soda-Endlaug aufsalzsaures Ammoniak zu verarbeiten. Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. [Glückauf 1921, 3. Dez., S. 1200/3.]

W. H. Childs: Die Verwertung der Koksnebenprodukte in amerikanischen Betrieben. Besprochen werden die in Amerika üblichen Verwendungen von Ammoniak, Koksofengas, Benzol, Cyaniden. Die Entwicklung der Steinkohlenteerindustrie in Amerika wird erläutert. Erhöhte Anstrengungen der amerikanischen Kokereien, um gleichen Schritt mit der Entwicklung des Fachs in Europa zu halten. [Mont. Rdsch. 1921, 16. Dez., S. 489/92.]

Dr.-Ing. M. Dolch: Zur Frage der Urteergewinnung und Bewirtschaftung. Allgemeine Angaben über Teergewinnung und Teerverarbeitung. [Z. angew. Chem. 1921, 27. Dez., S. 648/50.]

**Sonstiges.** Dr.-Ing. E. Daiber: Die Zündpunkte von Brennstoffen nach neueren Verfahren.\* Uebersicht über neuere Zündpunktbestimmungen flüssiger und fester Brennstoffe. Benutzte Einrichtungen. [Z. V. d. I. 1921, 10. Dez., S. 1289.]

## Erze und Zuschläge.

**Allgemeines.** Elektrische Erforschung von Erzgängen. Bericht über ein Verfahren zur Feststellung von Erzlagern mittels elektrischer Messungen.

das die Gesellschaft Bergsbyran in Estokolmo (Schweden) neuerdings anwendet. [Rev. min. 1921, 1. Dez., S. 637.]

**Historisch - statistische Zusammenfassung** über die Mineralienausbeute Perus in den letzten 100 Jahren. Nach längeren Ausführungen über die Ausbeute an Gold, Silber, Kupfer, Blei und Zink wird über die Gewinnung von Wolfram, Molybdän und Vanadium berichtet, sowie über die Ausbeute an Kohle. [Rev. min. 1921, 16. Okt., S. 552/3.]

**Die Erzreichtümer Brasiliens.** Reichtum an Mineralien aller Art, hauptsächlich Eisenerz. Im Gebiete der Minas-Geraes werden die Eisenerzvorräte auf 3500 Mill. Tonnen geschätzt. Eisengehalt der Erze 60 bis 69%. Außerdem Ausbeute an Mangan, Chrom usw. [Rev. min. 1921, 16. Nov., S. 611/4.]

**Eisenerze.** E. C. Kretzberg: Entwicklung der Eisenerzgruben in North Jersey.\* Infolge Frachterhöhung für die Erze vom Oberen See und der durchgeführten Aufbereitung haben diese Erze für die östlichen Hochöfen in den Vereinigten Staaten größere Bedeutung erhalten. Geschichte der zum Teil sehr alten Gruben. Ihre Einrichtungen. Gang der Aufbereitung. [Iron Trade Rev. 1921, 10. Nov., S. 107/11, 1223; 17. Nov., S. 1285/90.]

**Molybdänerze.** Dr. Otto Falkenberg: Uebersicht über norwegische Molybdängruben. Vorkommen, Gewinnung, Aufbereitung. (Auszug aus einem Vortrag.) [Metall Erz 1921, 22. Dez., S. 631/4.]

## Aufbereitung und Brikettierung.

**Kohlenaschen.** Dr.-Ing. H. Nitzsche: Die Rückgewinnung von Koks aus Kohlenschlacken.\* Grundlagen, Bauweise, Kraftverbrauch usw. der magnetischen Einrichtung von Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk. Vergleich der magnetischen Trockenscheidung mit dem Naßscheideverfahren. [Z. V. d. I. 1921, 10. Dez., S. 1283/6.]

**Hartzerkleinerung.** H. Gebbers: Koks- und Kohlenbrecher.\* Backen- u. Walzenbrecher. Ihre Wirkungsweise und Wert für vorliegenden Zweck. Beabsichtigt ist keine Quetschung, sondern eine Spaltung. Der Keil-Backen-Brecher. [Ind. Techn. 1921. Dez., S. 285/7.]

**Nasse Aufbereitung.** Die Schaum-Schwimm-aufbereitung zu Skinningrove.\* Die Skinningrove Iron Co. hat die Errichtung einer Anlage nach dem genannten System zur Aufbereitung ihrer Koksöhlen begonnen. [Iron Coal Trades Rev. 1921. 30. Dez., S. 960.]

## Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** Dr. P. G. Straßmann: Die Industrie feuerfester Steine und ihre Aufgaben für Gaswerke und Kokereien.\* Zusammensetzung, Eigenschaften, Schmelzpunkte, Dichtbrandtemperatur, Erweichungsgrad von feuerfestem Ton. Aufbereitung und Herstellung. Brennprozeß. Anforderungen an feuerfeste Steine und besondere Anforderungen an Retorten- und Kammermaterial. Wärmeleitfähigkeit. Silikasteine. (Vortrag vor 42. Jahresversammlung des Märkischen Vereins von Gas-, Elektrizitäts- u. Wasserfachmännern, Berlin, März 1921.) [Gas Wasserfach 1921, 26. Nov., S. 777/81; 3. Dez., S. 798/801; 10. Dez., S. 811/8.]

**Basische Steine.** Dr. K. Endell: Das Magnesitwerk der Oesterreichisch-Amerikanischen Magnesit-Gesellschaft in Radenthein (Kärnten).\* Abbau des Rohstofflagers. Erzeugung des Sintermagnesits. Darstellung der Magnesitsteine. [Metall Erz 1921, 8. Dez., S. 597/601.]

**Sonstiges.** B. Bogitsch: Ueber die Ausdehnungen einiger feuerfester Stoffe bei hohen Temperaturen.\* Aufstellung von Kurven für Silika, Magnesia, Chromit, Ton, Bauxit. [Comptes rendus 1921, 19. Dez., S. 1358/60.]

## Schlacken.

**Allgemeines.** L. Wöhler und F. Müller: Ueber Kalziumsilizide. Es wird gefunden  $\text{Ca}_2\text{Si}_2$  und



$\text{CaSi}_2$  Bildungswärme von  $\text{Ca}_2\text{Si}_2 = +166.3$  WE. von  $\text{CaSi}_2 = +208.7$  WE. Bei  $1050^\circ$  scheint  $\text{CaSi}_2$  noch beständig zu sein. Mit  $\text{HCl}$  liefert  $\text{Ca}_2\text{Si}_2$  Siliziumwasserstoff.  $\text{CaSi}_2$  dagegen nur gelbes Silikon. [Z. anorg. Chem. 1921, Bd. 120, Heft 1, 14. Dez., S. 49/70.]

**Sonstiges.** B. Haas: Nicht jede Schlackenwolle eignet sich für Isolierzwecke.\* Einfluß der Taufuchtigkeit. Geruchsemanationen. [Z. Gieß-Praxis 1921, 3. Dez., S. 641/2.]

## Baustoffe.

**Zement.** Elektrischer Zement. Eigenschaften von im elektrischen Ofen hergestelltem Zement. Hauptbestandteil: kalziumhaltiges Alaun oder  $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{CaO}$ . Genaue chemische Formel ist schwierig zu geben. [Vel. St. u. E. 1921, 2. April, S. 290.] [Rev. min. 1921, 24. Nov., S. 632.]

Das Abbinden und Erhärten von Portlandzement. Auszug aus einem Vortrag von G. A. Rankin vor der Faraday-Gesellschaft in London. Januar 1918. [Zement 1921, 8. Dez., S. 623/5.]

Dr. A. Moye: Geheimrat Schotts Zementforschungen. Kristallisationsvorgänge und Umlagerungen bei der Erhärtung des Portlandzementes. Besprechung des Berichts von Schott vor der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Portlandzementfabrikanten, Heidelberg 1921. [Tonind.-Zg. 1921, 17. Dez., S. 1349/50; 22. Dez., S. 1366/7.]

Kropf: Hochofenzement in mancherlei Eigenschaften, Verhalten u. a. in verschiedenen Salzlösungen und Verarbeitung vornehmlich im Bergbau. Mitteilungen über die Vorzüge von Hochofen- und Eisenportlandzement. [Zement 1921, 22. Dez., S. 651/3.]

## Feuerungen.

**Oelfeuerung.** Neue Oel-Brenner.\* Beschreibung des „Rotamisor“-Brenners. [Iron Coal Trades Rev. 1921, 2. Dez., S. 800.]

**Gasfeuerung.** A. Docking: Gas in der Gießerei.\* Vergleich der Heizwerte verschiedener fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe. Vorteile der Gasfeuerung. Gaserzeugergas und städtisches Gas. Systeme der Gasfeuerung, Nieder- und Hochdruckgas. Zuführung der Verbrennungsluft. Vorwärmung. Gasgefeuerte Trockenöfen, Tiegelöfen. Flammöfen. (Vortrag vor Coventry-Zweigverein der Institution of British Foundrymen. Nov. 1921.) [Foundry Trade J. 1921, 8. Dez., S. 464/6; 15. Dez., S. 483/6.]

**Dampfkesselfeuerung.** Kick: Versuche mit dem Mögel-Vergaser. Es handelt sich um eine Dampf-schleier-Dampfkesselfeuerung mit behaupteter Vergaserwirkung. Nach den Versuchen ist eine Kohlenersparnis unter gewissen Verhältnissen wohl möglich, jedoch sind die Aussichten hierfür nicht sehr groß. [Z. f. Dampfk. u. M. 1921, 16. Dez., S. 403/5.]

Versuchszahlen eines Luftvorwärmers.\* [Chaleur et Industrie 1921, Nov., S. 755/7.]

## Brennstoffvergasung.

**Gaserzeuger-Betrieb.** A. Dessemond: Anwendung von heißem Wind bei Abstichgaserzeugern.\* Gaserzeuger der Société des Houillères de Saint-Etienne zur Vergasung von Waschbergen mit bis zu 60% Asche. Leistung 20 bis 30 t/24 st. Röhrenwinderhitzer Bauart Philipon. [Génie civil 1921, 24. Dez., S. 561/4.]

H. Lichte: Neuerungen und Betriebsergebnisse von Gasgeneratoranlagen für die verschiedensten Brennstoffarten.\* Drehrostgeneratoren mit und ohne Kühlmantel, Hochdruckdrehrostgeneratoren und rostlose Generatoren. Bauausführung, Leistungen, Betriebseigenschaften. [Z. f. Dampfk. u. M. 1921, 2. Dez., S. 385/7; 9. Dez., S. 396/9.]

H. W. Seldon: Reinigen von Generatorgas aus bituminöser Kohle. Aus wärmewirtschaftlichen Grün-

den erscheint die Reinigung von Generatorgas für Martinöfen nicht zweckmäßig. [Blast Furnace 1921, Dez., S. 708/10.]

## Wärmewirtschaft, Kräfteerzeugung und Verteilung.

**Allgemeines.** R. Kutzbach: Fortschritte und Probleme der mechanischen Energieumformung.\* Bedeutung und Arten der Umformer. Probleme der Umformer. Erzeugung genauer Zahnräder. Begleitumstände. [Z. V. d. I. 1921, 17. Dez., S. 1301/6; 31. Dez., S. 1376/82.]

**Abwärmeverwertung.** M. Hottinger: Abwärmeverwertung.\* Allgemeine Gesichtspunkte. Einzelbeispiele. Druckluftbetrieb von Dampfhammern. [Schweiz. Bauz. 1921, 19. Nov., S. 249/52; 26. Nov., S. 257/60; 3. Dez., S. 276/9.]

E. G. Constam-Gutt: Der Dampfspeicher von Ruths.\* Kurze schematische Erläuterung des Verfahrens. [Génie civil 1921, 26. Nov., S. 453/7.]

**Kraftwerke.** Der technische Stand von Dampfkraftwerken. Allgemeines. Dampfkessel. Vorwärmer für Speisewasser und Verbrennungsluft. Speisewasserreinigung. Dampfturbinen. Kondensation. Dynamomaschinen. [Génie civil 1921, 19. Nov., S. 433/7.]

**Wärmewirtschaft in Dampfkraftwerken.** E. L. Hopping: Reserve- und Wärmewirtschaft des Delaware-Kraftwerkes der Philadelphia Electric Company. J. H. Lawrence und W. M. Keenan: Wärmewirtschaft des Hell Gate-Kraftwerkes.\* C. W. E. Clarke: Wärmewirtschaft des Colfax-Kraftwerkes.\* [Mech. Engg. 1921, Dez., S. 790/6.]

**Dampfkessel.** Georg T. Ledd: Die Dampfkesselanlage des Kraftwerkes von River Rouge der Ford Motor Company.\* Gesamtanordnung. Kesseltyp und Einzelausführung. Kohlenstauffeuerung. Ueberhitzer. [Proc. Eng. Soc. West Pens. 1921, April, S. 115/57.]

R. Schirmer: Neue Steilrohrkessel im Elektrizitätswerk Kupferdreh.\* Kurze Beschreibung der Humboldt-Steilrohrkessel, bei dem die Oberkessel gegenüber der üblichen Anordnung um  $90^\circ$  in der wagerechten Ebene gedreht sind. Verdampfungsversuch. [Z. f. Dampfk. u. M. 1921, 16. Dez., S. 411/2.]

D. S. Jacobus: Kessel- und Feuerungswirtschaft. Vorwärmer. Erhöhung der Kessel. Anpassung des Vorwärmers an die Kessel. Wirtschaftliche Belastung des Kessels. Feuerfestes Material und Wirkungsgrad. Wahl der Feuerung. Abhilfe gewisser Betriebsschwierigkeiten. Luftvorwärmer. Bedienung des Kessels. Rauchgasanalysen. [Mech. Engg. 1921, Dez., S. 779/82.]

**Dampfkesselzubehör.** Max Moeller: Elektrischer Rauchgasprüfer.\* Die konstruktiv sehr einfache Einrichtung beruht auf der Verschiedenheit des Wärmeleitvermögens von Gasen. Betriebserfahrungen über Genauigkeit und Störungsfreiheit werden abgewartet werden müssen. Zusammenbau der Apparatur usw. machen das Verfahren verlockend. [Siemens-Zeitschrift 1921, Dez., S. 460/5.]

**Bauart und Wirkung verschiedener Wasserstandsregler für Dampfkesselanlagen.** Kurze Beschreibung der Wasserstandsregler Bauarten Reubold und Hanemann. [Wärme- und Kältetechnik 1921, 15. Dez., S. 277/9.]

**Dampfleitungen.** Joh. Gasterstädt: Versuche mit neuen Hochdruckventilen, Koswa-Ventilen, Bauart Schmidt.\* [Z. f. Dampfk. u. M. 1921, 25. Nov., S. 377/80; 2. Dez., S. 387/8.]

**Dampfturbinen.** Duffing: Erfahrungen im Betrieb großer Dampfturbinen.\* [Z. V. d. I. 1921, 10. Dez., S. 1277/82.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** Destilliertes Wasser zur Kesselspeisung im Kraftwerk von River Rouge.\* Kurze Beschreibung der Anlage. [Power 1921, 27. Dez., S. 998/1003.]

**Elektrische Leitungen.** C. Michalke: Gefährdung der Kabel durch Erdströme. [E. T. Z. 1921, 15. Dez., S. 1451/4.]

**Schmierung.** M. E. Deggen: Schmierung von Kleeblatt-Kupplungen.\* Skizze einer einfachen Fettschmierung. [Iron Age 1921, 27. Okt., S. 1064.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Kompressoren.** P. Ostertag: Neuzeitliche Kolbenkompressoren.\* [Z. V. d. I. 1921, 24. Dez., S. 1325/32.]

**H. Baer:** Turbokompressoren und -gebläse.\* [Z. V. d. I. 1921, 24. Dez., S. 1333/8.]

### Materialbewegung.

**Hebezeuge.** W. Dahlheim: Die Kollbahnschrotleiter — ein Universalhebezeug.\* [Betrieb 1921, 10. Dez., S. 162.]

**Krane.** Chr. Ritz: Eine neue Senkbremsschaltung für Krane in Drehstromanlagen.\* Die Schaltung beruht auf der Verwendung von Doppelmotoren, die beim Senken gegeneinander geschaltet werden. [Siemens-Zeitschrift 1921, Dez., S. 476/80.]

**Hubert Hermanns:** Neue Gießkrane für die Stahl- und Eisengießerei.\* Verwendungsgebiete der Gießkrane. Besprechung einiger Bauarten der Maschinenbau-A.-G. Tigler in Duisburg-Meiderich. [Gieß.-Zg. 1921, 20. Dez., S. 471/4; 27. Dez., S. 485/7.]

**Hebemagnete.** Richard Hänchen: Die Lasthebemagnete und ihre Anwendung im Werkstättenbetriebe.\* Zusammenstellung aus schon bekannten Veröffentlichungen. [Betrieb 1921, 10. Dez., S. 157/62.]

**Förderanlagen.** Gardiner Mitchell: Schnecken, Gurt- und Becherförderer.\* [Engg. 1921, 23. Dez., S. 866/70.]

**Verladeanlagen.** R. Hänchen: Mittel zur wirtschaftlichen Hebung des Werkstattförderwesens.\* Besprechung einiger neuzeitlicher Fördermittel. Umladeverkehr, Umladekran, Becherwerkseutlader. Platzverkehr, Verschiebelokomotiven, Spills und Winden. Lagerplatzbedienung, umsetzbarer Torkran Kesselhausförderung. [Betrieb 1921, 10. Dez., S. 137/41.]

**Förderwagen.** G. Lucas: Elektrokarren für Werktransporte.\* [Betrieb 1921, 10. Dez., S. 156/7.]

**Horst Fürstenau:** Ein Beispiel des Werkstatttransportes.\* Bericht über die Reorganisation des Werkstatttransportes eines Werkes, und zwar durch Anwendung von Hubtransportwagen „Schildkröte“ und entsprechender Transportgestelle, wodurch eine Steigerung der Produktion um 100% erreicht wurde. [Betrieb 1921, 10. Dez., S. 154/6.]

### Werkseinrichtungen.

**Fabrikbauten.** Kurt Lerche: Die Berechnung einreihiger Bunker mit Hilfe der Arbeitsgleichung.\* Zwei- und dreireihiger Bunker. Berechnung einreihiger Bunker mit mehr als drei Kammern. [Beil. z. D. Bauzg. 1921, 10. Dez., S. 146/9; 24. Dez., S. 153/4.]

**Beleuchtung.** Fleisch: Betriebserfahrungen mit einem wasserlosen Gasbehälter.\* Der wasserlose Gasbehälter des städtischen Gaswerks in Durlach hat bei 19,5 m Durchmesser 7000 m<sup>3</sup> Inhalt, ein gleich großer zweihübliger Behälter mit Wasserbecken einen Außendurchmesser von 25 m. Geringere Materialkosten. Fundamentkosten betragen nur 43% der für einen Behälter mit Wasserbecken. Beschreibung des Behälters. Bericht folgt. (Vortrag vor Mittelrheinischem Gas- und Wasserfachmännerverein, Konstanz, August 1921. [Gas Wasserfach 1921, 3. Dez., S. 793/7.]

### Roheisenerzeugung.

**Gichtgasreinigung und -verwertung.** E. Stach: Ein neues Verfahren zur Reinigung von Gasen und Dämpfen.\* Grundsätzliches über das Drehfilterverfahren von Freytag-Metzler. Bericht vorgesehen. [Z. V. d. I. 1921, 3. Dez., S. 1265/7.]

**Roheisen.** Frank S. Wickinson: Roheisen für Gießereizwecke. Nach Ansicht des Verfassers ist das

Roheisen um so „besser“, je langsamer der Hochofen geht. Roheisen, in früheren Jahren erblasen, war dem jetzigen überlegen. Beweis dafür fehlt allerdings. Die weiteren Ausführungen über den Einfluß der Elemente bringen nichts Wichtiges. [Foundry Trade J. 1921, 22. Dez., S. 495/6; Iron Coal Trades Rev. 1921, 23. Dez., S. 911/2.]

**Elektorroheisen.** C. A. Keller: Ueber synthetisches Gußeisen.\* Einrichtung und Arbeitsverfahren der Werke zu Rivet und Nanterre. Zusammensetzung des Erzeugnisses. (Vortrag vor Versammlung der französischen und belgischen Gießereifachleute in Lüttich, Sept. 1921.) [Fonderie mod. 1921, Nov., S. 327/36.]

**Dr. Ing. K. Dornhecker:** Ueber die Herstellung von synthetischem Roheisen bei den Eisen- und Stahlwerken Oehler & Cie., A. G., Aarau (Schweiz).\* [St. u. E. 1921, 29. Dez., S. 1881/9.]

**Sonstiges.** Dr. Ing. K. Rummel: Die Bedeutung des Hochofners in der Wärmewirtschaft.\* [St. u. E. 1921, 22. Dez., S. 1848/53.]

**Dr. Lampe:** Beitrag zur Kenntnis der Kohlenoxydgasvergiftung. Steigerung der Zahl der wegen Kohlenoxydvergiftung in das Krankenhaus eingelieferten Kranken infolge Erhöhung des Kohlenoxydgehaltes im Leuchtgas in den letzten Jahren. Einwirkung des Gases auf die einzelnen Organe des Körpers; besonders stark auf das Zentralnervensystem. Bewußtseinsstörungen. Sektionsbefunde. [Zentralbl. Gew.-Hyg. 1921, Dez., S. 281/7.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** H. J. Young: Die Frage des Graugusses.\* Schwankungen in der Zusammensetzung britischer Roheisenmarken, dargelegt an Beispielen, erschweren das Gattieren. Forderung bestimmter Analysen. Möglichkeit der Raffinierung des Kuppelofeneisens im Elektroofen (Duplexverfahren) für Sonderguß, z. B. Turbinenguß. Wichtigkeit des Graphitgehaltes. Probestäbe. Die Fremdkörper. Unwissenheit der Gießereifachleute. [Iron Coal Trades Rev. 1921, 16. Dez., S. 878/9; Foundry Trade J. 1921, 22. Dez., S. 497/501; 29. Dez., S. 511/4.]

**Gießereianlagen.** Jas E. Wilson: Entwurf, Einrichtung und Organisation einer neuzeitlichen Gießerei.\* Allgemeine Gesichtspunkte. [Foundry Trade J. 1921, 29. Dez., S. 515/8.]

Die Errichtung von Gießereien im Anschluß an bestehende Maschinenfabriken. Zusammenstellung der Grundregeln für die Anlage, Einrichtung und Betrieb von Gießereien. Keine neuen Gesichtspunkte. [Gieß.-Zg. 1921, 20. Dez., S. 474/6.]

**M. Escher:** Neuzeitliche Gießereibauten.\* Grundsätze für den Bau neuzeitlicher Gießereien mit Rücksicht auf Anlagekosten, Vergrößerung, Arbeiterschaft und Anordnung der Nebenbetriebe. [Ind. Techn. 1921, Dez., S. 295/8.]

**Die James Bridge Stahlformgießereien.\*** Entwicklung und jetzige Einrichtungen der bei Wednesbury (England) gelegenen Werke. [Iron Coal Trades Rev. 1921, 23. Dez., S. 908/9.]

**Edwin A. Hunger:** Beschickbühne mit gedecktem Vorratsraum.\* Die Duplex Printing Press Co. zu Battle Creek, Mich., hat bei dem Neubau ihrer Gießerei den großen Vorratsraum für 5000 t Roheisen, Schrott und Metalle und 10 Waggons Koks zu einer vollständig eingedeckten Halle ausgebildet. Beschreibung der Krane und sonstigen Beförderungsmittel und der Schmelzanlage nebst Formerei. [Iron Age 1921, 8. Dez., S. 1459/62.]

**Gießereibetrieb.** H. R. Simonds: Fragen der Materialbewegung beim Entwurf einer neuen Gießerei.\* Elektrisch angetriebene Förderwagen für die Rohstoffe. Anordnung der Lagerplätze. Hängebahn. Holzpflaster. [Iron Trade Rev. 1921, 15. Dez., S. 1545/8; Foundry 1922, 1. Dez., S. 15.]

**Herbert R. Simonds:** Erweiterung einer Ofen- und Herdgießerei.\* Ausgedehnte Verwendung der Kernformerei. Allgemeines über den Betrieb. [Foundry 1921, 1. Dez., S. 915/9; 925.]

**Metallurgisches.** Y. A. Dyer: Zusammensetzung von Roheisen und von Gußeisen. Chemische Zusammensetzung und Gefüge. Einfluß der Beimengungen. Keine neuen Gesichtspunkte. [Iron Age 1921, 17. Nov., S. 1267/70.]

Y. A. Dyer: Der Einkauf von Gießerei-Roh-eisen nach Vorschrift. Vorschriften des United States Bureau of Standards für die Probenahme von Roh-eisen. Unregelmäßigkeiten im Roheisen und ihre Gründe. Einteilung der amerikanischen Roheisenarten. [Iron Age 1921, 1. Dez., S. 1420/1.]

Y. A. Dyer: Bewertung eines Gießereiroh-eisens. Berechnung des Wertes einiger Ferrolegerungen und normaler amerikanischer Roheisenmarken auf Grund der Analyse. Keine neuen Gesichtspunkte. [Iron Age 1921, 15. Dez., S. 1547/8.]

Y. A. Dyer: Der Kohlenstoff ist ein wichtiger Bestandteil im Hartguß-Wagenrad. Verhältnis des gebundenen zum graphitischen Kohlenstoff. Analysen. [Foundry 1921, 1. Dez., S. 947/8.]

Dr. Ing. Reinh. Kühnel: Untersuchungen an Kolbenschieberringen.\* (Vgl. St. u. E. 1921, 27. Okt., S. 1544.) (Vortrag vor Hauptversammlung des Vereins Deutscher Eisengießereien, München 1921.) [Gieß. 1921, 7. Dez., S. 329/33.]

**Modelle, Kernkasten und Lehren.** P. Bischoff: Die Herstellung der Gußmodelle.\* Anforderungen der Werkstatt an den Konstrukteur bezüglich Formgebung, Guß und Bearbeitung. Bedeutung der Vorkalkulation. Bestimmte Stücke werden besser ohne Modell hergestellt. Modellkartei. Beispiele. [Betrieb 1921, 12. Nov., S. 64/7.]

Ein Verfahren zur Herstellung von Modell-platten.\* [St. u. E. 1921, 1. Dez., S. 1726/31.]

**Formerei und Formmaschinen.** Das Formen von Wasser-Turbinen-Guß. II.\* Sandformerei. [Foundry 1921, 1. Dez., S. 920/5.]

Grospierre: Ueber Rüttelformmaschinen. Grundsätzliches und Allgemeines über Bau und Betrieb der mit Prelluft angetriebenen Rüttler. Die Steuerung. [Fonderie mod. 1921, Nov., S. 309/16.]

Rütteln von Rohrformen.\* Die American Cast Pipe Co. und nach ihr mehrere andere Werke sind dazu übergegangen, stehend zu formende Rohre von 15 bis 20 mm l.  $\phi$  zu rütteln. Die elektrisch angetriebenen Pridmore-Rüttler, auf die die Formkasten aufgestellt werden, haben 25 t Hubkraft und sind 6,35 m unter Gießereiflur angeordnet. Der Antrieb erfolgt durch 30-PS-Motoren. [Iron Age 1921, 1. Dez., S. 1412/3.]

M. Lohse: Eine deutsche Umrollform-maschine.\* [St. u. E. 1921, 29. Dez., S. 1889/92.]

**Schmelzen.** Pat Dwyer: Verwendung von Staub-kohle im Flammofen.\* Bei Schmelz- und Glühofen für Temperguß ist man zur Staubkohlenfeuerung übergegangen, ohne tiefgreifende Änderungen im Bau der Öfen vorzunehmen. Beschreibung der Einrichtungen der Marion-Tempergußwerke zu Marion, Ind. [Foundry 1921, 15. Dez., S. 955/62.]

George K. Elliott: Das Ueberhitzen von Eisen mittels Elektrizität. Durch Anwendung des basisch ausgefütterten elektrischen Ofens in Verbindung mit dem Kuppelofen läßt sich hochüberhitztes Gußeisen herstellen. Leichte Entschwefelungsmöglichkeit. Analysen. (Vgl. St. u. E. 1921, 1. Dez., S. 1741/3) [Iron Trade Rev. 1921, 20. Okt., S. 1007/11.]

**Wertberechnung.** Daniel Adamson: Gießerei-Unkosten und Lasten des Unternehmens. Beleuchtung englischer Verhältnisse. (Zusammenstellung einiger Berichte vor der Manchester Association of Engineers, Nov. 1921.) [Iron Coal Trades Rev. 1921, 16. Dez., S. 866.]

Robert E. Belt: Die Feststellung der Unkosten ist für Gießereien wesentlich. Die Unkosten sind Grundlage für den Verkaufspreis. Analyse der Unkosten. Betriebsberichte und ihr Wert für Ausbringen und Verkauf. (Vortrag vor Jahresversammlung der National Founders Association, New York, Nov. 1921.) [Foundry 1921, 15. Dez., S. 966/9; Iron Age 1921, 24. Nov., S. 1351/3.]

**Organisation.** Paul Liebaldt: Das Bestell- und Terminwesen der Gießerei.\* Der Terminschrank. Verschiedene Vordrucke. Gang der Bestellung. (Vortrag vor der Süddeutschen Gruppe des Vereins deutscher Gießereifachleute, Januar 1921, in Nürnberg.) [Gieß.-Zg. 1921, 6. Dez., S. 448/54.]

G. N. Shawcross: Kontrolle in der Eisen- und Stahlgießerei einer Eisenbahnwerkstätte.\* Statistische Angaben über die auf 1 t Eisen- und Stahlform-guß kommenden Arbeitsstunden in der Lancashire and Yorkshire Eisenbahnwerkstätte zu Horwich. Es kamen auf 1 t Fertigerzeugnis in der Eisengießerei 1914 88,04 Stunden, 1920 80,43 Stunden, in der Stahlgießerei 1914 129,67 Stunden, 1920 130,7 Stunden. Art der Erzeugnisse. Ausrüstung der Werke. Bericht folgt. [Engg. 1921, 16. Dez., S. 832/6.]

Sonstiges. H. E. Axelrad: Die Ausstellung „Die Wärme im Haushalt und Kleingewerbe“ in Charlottenburg unter besonderer Berücksichtigung der Abteilung „Eiserne Öfen und Herde“.\* Kurzer Bericht über die ausgestellten Öfen. [Gieß. 1921, 7. Dez., S. 333/5.]

## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Allgemeines.** Henry D. Hibbard: Notizbuchblätter eines Stahlschmelzers. II. Strukturkennzeichen für die Widerstandsfähigkeit des Stahls gegen Schlag und Ueberanstrengung. Statische und dynamische Brüche. Besondere Eignungsproben und interessante Beobachtungen über das Verhalten des Stahls. [Iron Age 1921, 24. Nov., S. 1337 u. 1379/80.]

**Direkte Eisengewinnung.** Fritz Wüst: Das Basset-Verfahren zur direkten Eisenerzeugung.\* Geschichte der direkten Verfahren. Durchrechnung der Basset'schen Angaben mit anschließender ablehnender Kritik. [St. u. E. 1921, 22. Dez., S. 1841/8.]

A. E. Bourcoud: Direktes Verfahren zur Stahl-erzeugung. Betrachtungen über die Möglichkeit der direkten Stahlerzeugung. Herstellung von Reduktionsgasen durch Oel- oder Kohlenstaubfeuerung. Reduktion der Erze zu Eisenschwamm. (Vortrag vor dem American Iron and Steel Institute.) [Blast Furnace 1921, Dez., S. 698/700.]

**Martinverfahren.** John W. Kagarise: Verbesserung der Züge bei Martinöfen.\* Entwicklung der Züge-Bauarten in Amerika. Wasserkühlvorrichtungen. Züge von McKune und Egler. [Iron Trade Rev. 1921, 1. Dez., S. 1417/21.]

**Elektrostahlerzeugung.** Widerstands-Elektro-Ofen zum Stahlschmelzen.\* Anwendung des Bailly-Ofens als Ersatz für Tiegel. Stromverbrauch 1200 KWst/t. [Chem. Metallurg. Engg. 1921, 5. Okt., S. 667.]

Marcel Guédras: Die Technik des Baues der Elektrostahlöfen.\* Allgemeine Angaben über Stromverteilung, Blechmantel, Gewölbe, Elektrodenführung [Techn. mod. 1921, Dez., S. 497/501.]

**Zementieren.** H. B. Knowlton: Gekohlte Werkstoffe.\* Verfahren der Kohlung. Prüfung von gekohlten Werkstoffen. Kohlungsstoffe verschiedenster Art. Anwendung und Ergebnisse. [Forg. Heat Treat. 1921, Dez., S. 590/5.]

## Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzwerksanlagen.** J. D. Knox: Stabeisenstraßen für legierte Stähle.\* Beschreibung der Neubauten der Central Steel Co. [Iron Trade Rev. 1921, 17. Nov., S. 1275/81.]

**Blechwalzwerke.** Samner B. Ely: Vorschläge für das Blechwalzen. Es wird die Möglichkeit des kontinuierlichen Walzens von Blechen erörtert. [Iron Age 1921, 1. Dez., S. 1405/7.]

**Rohrwalzwerke.** J. Gassen: Ueber die Lochbildung beim Schrägwalzverfahren.\* [St. u. E. 1921, 8. Dez., S. 1767/71.]

**Form- und Stabeisenwalzwerke.** J. Audigé: Die Herstellung von Breitflanschträgern in Differ-

dingen.\* Kurze Darstellung des bekannten Verfahrens. Vergleich von Normal- und Breitflanschträgern in statischer und wirtschaftlicher Richtung. [Génie civil 1921, 19. Nov., S. 437/9.]

**Schmieden.** Die Herstellung von Kurbelwellen.\* [Eng. 1921, 9. Dez., S. 775/8; 16. Dez., S. 811/3.]  
Elektrischer Hammer.\* Ersatz für Preßluft-hammer als Handwerkzeug. [Z. V. d. I. 1921, 17. Dez., S. 1310.]

W. R. Ward: Beobachtungen beim Hammer-schmieden. Auswahl und Gebrauch der Hämmer. Wirkung von Hammer und Presse. Das Verhalten des Metalls. Das Schmieden von dicken Stahlkugeln und Wellen. [Forg. Heat Treat. 1921, Dez., S. 597/600.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Pressen und Drücken.** Alfred Müller: Die Warm-presserei für Metalle und ihre Vorteile.\* Vergleich gegossener, bei richtiger und falscher Temperatur gepreßter Metallteile. Gefügebilder. Nichts Neues. [Werkst.-Techn. 1921, 1. Dez., S. 685/7.]

### Wärmebehandlung des schmiedbaren Eisens.

**Härten und Anlassen.** A. H. D'Arcambal: Verschiedene Verfahren zur Härtung von Hochleistungsstahl. Genaue Beschreibung verschiedener Härtungsverfahren nach Erwärmung im Salzbad, in Packungen, im Bleibad oder im Halbmuffelofen. [Chem. Metallurg. Engg. 1921, 21. Dez., S. 1150.]

S. E. Derby: Oelkühlung beim Stahlhärteverfahren. Bericht über einen in der amerikanischen „Refrigerating World“, September 1921, erschienenen Aufsatz. Einfluß der Oelbadtemperatur und der Oelart auf die Härtung. Einrichtung der Oelkühler, die eine Zirkulation des Oels vom Schreckbehälter durch einen Kühler erreichen. Angaben über die abzuführende Wärmemenge. Betriebsergebnisse. [Wärme- u. Kältetechnik 1921, 1. Nov., S. 244/5.]

### Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** Einfluß der Beimengungen im Eisen auf die autogene Schweißbarkeit. Bericht nach der Revue de la Soudure autogène, Oktoberheft. Die günstigste Zusammensetzung ist: 0,06 bis 0,12, höchstens 0,15 % C, < 0,02 % Si; bei über 0,5 % Mn kann man bis 0,15 % Si gehen. Schwefelgehalt gefährlich. Der Einfluß der übrigen Beimengungen äußert sich wie bei Blechen. [Génie civil 1921, 17. Dez., S. 51.]

S. W. Miller: Das Schmelzschweißen von Stahl. I, II.\* Vorzüge und Grenzen der autogenen, elektrischen und Thermit-Schweißung. Schweißmetall und Geschicklichkeit des Schweißers sind wichtige Faktoren. Gefügeveränderungen, die durch zahlreiche Bilder belegt werden. Fehlermöglichkeiten; Prüfung der Schweißstellen. Einfluß der Schweißtemperatur auf den Werkstoff. Einfluß des Stickstoffs. Diskussion von W. E. Ruder. [Iron Trade Rev. 1921, 24. Nov., S. 1346/9; 1. Dez., S. 1422/6.]

**Feuerschweißen.** Hammerschweißte Stahlrohre.\* Hammerschweißung ist zur Herstellung von Rohren bis 2400 mm  $\Phi$  anwendbar. Durchführung der Schweißung, Werkstoffe und Prüfung der Schweißung. [Forg. Heat Treat. 1921, Dez., S. 601/3.]

**Elektrisches Schweißen.** Die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Widerstands-Schweißung und -Erhitzung für die Friedensindustrie.\* Ueberblick über Einführung und Verwendung. Leistungstabellen verschiedener Schweißmaschinen von Moll. [Zentralbl. d. H. u. W. 1921, 5. Dez., S. 805/7.]

**Autogenes Schweißen.** Thermit-Reparatur-schweißung.\* Anwendungsgebiet, Bedeutung, Beschreibung des Verfahrens; Schwierigkeiten. Beispiele. [Autog. Metallbearb. 1921, 1. Nov., S. 302/3; 15. Nov., S. 319/21; 1. Dez., S. 326/9.]

Die Herstellung autogen geschweißter Rohren.\* Beschreibung einer Einrichtung für Rohren von  $\frac{5}{8}$  bis 4" Durchmesser. [Iron Age 1921, 17. Nov., S. 1274/6.]

Die Herstellung wassergasgeschweißter Rohre.\* [Iron Trade Rev. 1921, 3. Nov., S. 1148/51.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Inoxydieren.** Franz Fischer, Hans Schrader und Carl Zerbe: Ueber den Schutz glühenden Eisens gegen Oxydation durch dünne Aluminiumüberzüge und eine einfache Herstellung derselben. Kalorisieren. Ueberziehen des Rohres mit Aluminiumlack, der dann der freien Flamme ausgesetzt wird. Versuche zeigen günstige Ergebnisse bis 900°. Verwendungsmöglichkeiten. [Brennstoff-Chemie 1921, 15. Nov., S. 343/5.]

**Emaillieren.** J. B. Shaw: Emailen für Eisen und Stahlbleche.\* Monographie, die auch die Eigenschaften und Behandlungsweise der zum Emailieren geeigneten Bleche enthält. Physikalische und chemische Eigenschaften. Reinigen und Beizen der Bleche. Technology Papers of the Bureau of Standards 1920, 22. Juli, Nr. 165.]

### Sonderstähle.

**Allgemeines.** Ing. Hubert Eblmaier: Herstellung von technisch brauchbarem Diamantersatz Wolframkarbid als „Volomit“ in den Handel gebracht, der Diamantbohrkrone überlegen. [Oest. Monatsschr. Baudienst 1921, 1. Dez., S. 271.]

**Dreistoffstähle.** H. Moore: Chrom im Stahl. Gekürzter Bericht aus dem Res. Dep. Woolwich. Kritische Punkte, Abschrecktemperaturen, Anlassen, Normalisieren, Mikrostruktur, Eigenschaften und Konstitution von Cr-Stählen mit 0,25 bis 0,6 % C und 0,25 bis 6,4 % Cr. [Iron Coal Trades Rev. 1921, 2. Dez., S. 808.]

Dr. Leslie Aitchison: Chromstähle. Kritische Temperaturen, Eigenschaften, Zusammensetzung und Eigenschaften rostfreier Stähle, Einfluß von Vanadin-Zusätzen. [Engg. 1921, 2. Dez., S. 771/2; 9. Dez., S. 805/7; Iron Coal Trades Rev. 1921, 11. Nov., S. 686/7.]

**Mehrstoffstähle.** Neuer Magnetstahl. Notiz über einen japanischen, K. S. genannten Magnetstahl von der Zusammensetzung 0,4 bis 0,8 % C; 30 bis 40 % Co, 1,5 bis 3 % Cr; 5 bis 9 % W. Sehr brüchig und hart; schwer zu bearbeiten. Koerzitivkraft soll die dreifache des besten W-Stahls sein, verhältnismäßig hohe Remanenz. Alterung durch Stöße und Dauererwärmung geringfügig. (850maliges Fallen aus 1 m Höhe auf Zementboden verringert den remanenten Magnetismus um nur 8 %.) [Chem. Metallurg. Engg. 1921, 21. Dez., S. 1129.]

A. H. D'Arcambal: Die Härte von Hochleistungsstahl.\* Chrom-Wolfram-Stähle, teilweise mit Kobalt und Molybdänzusatz, werden auf Härte bei verschiedenen Temperaturen nach verschiedener Wärmebehandlung geprüft. Zahlreiche Gefügebilder. Schneidfähigkeit. Festigkeitseigenschaften. Brinellhärte steht nicht in Beziehung zur Schneidfähigkeit. [Chem. Metallurg. Engg. 1921, 28. Dez., S. 1168/73.]

**Rostfreier Stahl.** Zusammensetzung und Eigenschaften des rostfreien Stahls. Bericht über Studien mit Chromstahl, die zur Entdeckung einer Rostzerfressung widerstehenden Legierung geführt haben. Diese Eigenschaft wird erreicht durch Zusatz von 8 bis 25 % Cr, günstigste Beimischung 11 bis 12 % Cr. — Normaler Kohlenstoffgehalt dieses Stahls 0,4 bis 0,8 %. Außer Mangan und Silizium kann der Stahl auch Molybdän und Wolfram enthalten. Herstellung am besten in mit Graphit ausgekleidetem Schmelztiegel oder in elektrischen Öfen. Elastizitätsgrenze des gewonnenen Stahls 81 kg/mm<sup>2</sup>, Bruchfestigkeit 141 kg/mm<sup>2</sup>, Dehnung 2½ % Verwendung besonders zur Herstellung von Aexten, Sägen, Meißeln, Pumpenachsen. Schiffsschrauben, Gasmaschinen, teilen usw. — Herstellung erfordert große Sorgfalt. [Rev. min. 1921, 8. Dez., S. 653.]

**Kostfreier Elektrostahl.** Notiz über ein norwedisches Verfahren zur Herstellung von Cr-Stahl im Elektroofen. [E. T. Z. 1921, 22. Dez., S. 1496.]

**Die Möglichkeiten rostfreien Eisens.** Herstellungsschwierigkeiten, Eigenschaften, Preise, Verwendungsgebiet. Gußteile noch nicht herstellbar. [Foundry Trade J. 1921, 1. Dez., S. 435/6.]

**Werkzeugstähle.** William G. Calkins: Besonderen geschmeideter Schneidmesser. Günstigste Zusammensetzung: 0,65 bis 0,75 % C, 17 bis 19 % W, 3,5 bis 4,5 % Cr, 0,75 bis 1,5 % Va. Gefüge der Blöcke zeigt komplexes Karbidnetzwerk, das durch Glühen (?) und Schmieden gleichmäßig verteilt werden soll. Holzmaserbruch. [Amer. Mach. 55, 1921, Nr. 11, S. 424/7; (Nach Phys. Berichte 1922, 2. Heft).]

## Ferrolegerungen.

**Allgemeines.** M. Hebert: Das Chrom in der Industrie. Erzform. Mischungen. Salze. Zusammensetzung. Ursprungsländer. Metallisches Chrom. Ferrochrom. Fabrikation. Kohlenstoffarmes Ferrochrom. Farben des Chroms. Siliko-Chrom und Ferro-Siliko-Chrome. Chromstahl. Chromnickelstahl. Verschiedene Chromstähle. Chromsalze. Chromsäure. [Rev. min. 1921, 8. Nov., S. 595/8.]

**Metallguß.** E. Fr. Ruß: Elektrischer Ofen zum Schmelzen von Metallen und Legierungen.\* Beschreibung des Ajax-Wyatt-Ofens (vgl. St. u. E. 1921, 30. Juni, S. 898/9). [Z. V. d. I. 1921, 17. Dez., S. 1311/2.]

**Sonstiges.** Czochralski: Silumin, eine neue Leichtlegierung.\* Legierung aus Al, Si und veredelnden Zusätzen. Gefügebilder. Verwendung zu Bauzwecken. [Z. Metallkunde 1921, November, S. 507/10.]

**Robert Nikolaus: Stellite, das neue Hochleistungsschneidmetall.\*** Nähere Angaben und Gefügebilder über Stellite. [Betrieb 1921, 12. Nov., S. 89.]

**Volk: Drehversuche mit Stellite.** Kurze Notiz, wie Stellite auch unter erschwerten Bedingungen ruhig und ohne Einhalten arbeitet. [Betrieb 1921, 26. Nov., S. 135.]

## Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

**Allgemeines.** A. A. Blue: Einfluß der Wärmebehandlung auf Stahlguß und Schmiedestücke. Festigkeitseigenschaften bei geschmiedeten Stücken hoher Brinellhärte niedriger Kornverfeinerung. [Amer. Mach. 55, 1921, Nr. 11, S. 413/8.] (Nach Phys. Berichte 1922, 2. Heft.)

**Zugbeanspruchung.** W. Mankusch: Die Arbeitsfläche für oftmals wiederholte Zugbeanspruchung von Flußeisen- und Kupferstäben bei verschiedenen Temperaturen.\* Die Dehnungslinie von Eisen und Kupfer ist bei wiederholter Beanspruchung keine gerade Linie. Belastung ist konkav, Entlastung konvex zur Abszisse. Proportionalitätsgrenze wird stark herabgedrückt. Arbeitsflächen nehmen ab. Bei Blauhitze (200°) zeigt Flußeisen kleine Schleifen. Ruhepausen wirken umgekehrt. Beziehung zum Altern. [Z. Metallkunde 1921, Nov., S. 527/30.]

**Härte.** Fritz Werner A.-G.: Der Kugelschlaghammer. Bauart Graven. Zeitschrift zur gleichnamigen Arbeit von Dr. M. v. Schwarz. Es wird jetzt ein neues Eichverfahren angewandt, das die Ergebnisse unmittelbar auf die Zerreißprobe bezieht (unabhängig von der Brinellhärte). Die Abweichungen von der Zerreißprobe sollen durchschnittlich 3 bis 4 % betragen. [Z. Metallkunde 1921, Dez., S. 576/7.]

**Dauerbeanspruchung.** Léon Guillet: Neue Untersuchungen über wiederholte Schlagbeanspruchung.\* Einfluß der Kaltbearbeitung auf die Dauerschlagresultate. Der Widerstand gegen Dauererschlagbeanspruchung wächst erheblich. [Rev. Mét. 1921, Dez., S. 755/7.]

**Prof. Moore und Kommerz: Ermüdung von Metallen durch wiederholte Beanspruchung.\*** Beschreibung der Maschine. Unter einer gewissen Spannung finden Ermüdungsbrüche nicht statt. Diese Spannung kann durch Messung der entwickelten Wärme während

der Beanspruchung bestimmt werden. Einfluß der Stahlzusammensetzung und des Gefüges. [Chem. Metallurg. Engg. 1921, 21. Dez., S. 1141/4.]

**Gußeisen.** Portevin: Kugeldruckprüfung an Gußeisen.\* Empfiehlt Kugeldruckprüfung für Gußeisen, deren Werte sich auch in Zugfestigkeit umrechnen lassen. [Fonderie mod. 1921, Nov., S. 318/21.]

Albert Portevin: Mechanische und elastische Eigenschaften von Gußeisen und die Verwendung der Kugeldruckprobe.\* Zug- und Druckversuche mit Gußeisen. Brinellhärte. Die Kugeldruckprobe kann Zug- und Druckversuch ersetzen und zeigt dabei wesentliche Vorteile. [Rev. Mét. 1921, Dez., S. 761/79.]

Portevin: Betrachtungen über die mechanische Prüfung des Gußeisens. Verwirft den Zerreißversuch. Schwierigkeiten der Prüfung infolge mangelnder Heterogenität. Als Prüfverfahren kommen nach Ansicht des Verfassers die Kugeldruckhärteprüfung und die Biegeprüfung in Betracht. [Fonderie mod. 1921, Nov., S. 325/7.]

Portevin: Elastizitätsgrenzen beim Zug- und Druckversuch an Gußeisen.\* Vergleich der beiden Elastizitätsgrenzen. [Fonderie mod. 1921, Nov., S. 321/4.]

Edwin K. Smith, Louis Lichtenheld: Einrichtung zur Biegeprobe schmiegbaren Gußeisens.\* Beschreibung einer einfachen Vorrichtung, die den Biegewinkel von Gußeisen zu messen gestattet. [Foundry 1921, 15. Nov., S. 897/8.]

**Eisenbahnmaterial.** W. C. Cushing: Verwendung von Spezialstählen für Eisenbahnschienen in den Vereinigten Staaten. Bericht übereinem Oktoberheft des Bull. de l'Assoc. internat. des Chem. de fer erschienene Arbeit. Zusammensetzung und Wärmebehandlung von geeignetem Manganstahl, seine Vorzüge und Nachteile. Einfluß anderer Zusätze (Ni, Ni-Cr, Ti) infolge widersprechender Ergebnisse unsicher. [Génie civil 1921, 24. Dez., S. 569/70.]

**Sorbitischer Stahl für Radreifen.\*** Nach dem Sandberg-Verfahren behandelte Radreifen zeigen sorbitisches Gefüge und entsprechend günstigere Eigenschaften bei Schlag- und Festigkeitsproben. [Eng. 1921, 16. Dez., S. 656/7.]

**Dr. P. H. Dudley: Magnetische Prüfung von Eisenbahnradern.\*** Magnetische Kurven, die Risse an Eisenbahnradern zeigen. [Iron Age 1921, 17. Nov., S. 1270/1.]

**Magnetische Eigenschaften.** Teilweise Entmagnetisierung von Dauermagneten. Ausführlicher kritischer Bericht über das Curiesche Verfahren des Alterns durch Entmagnetisierung. (Vgl. Electrician 1921, S. 263.) Verfahren soll keine praktische Bedeutung besitzen. [E. T. Z. 1921, 8. Dez., S. 1431/2.]

Buckner Speed und G. W. Elmen: Die magnetischen Eigenschaften von gepreßtem Eisenpulver. Bericht über amerikanische Untersuchungen<sup>1)</sup>, nach denen sich besonders behandeltes, gepreßtes Eisenpulver vorzüglich für Magnetkerne eignet. Zahlenwerte über Verlustziffern. [E. T. Z. 1921, 22. Dez., S. 1494/5.]

**Elektrische Eigenschaften.** A. L. Norbury: Der elektrische Widerstand für verdünnten metallischen festen Lösungen.\* Verhältnis des elektrischen Widerstandes zum Zustandsdiagramm auf Grund neuerer Arbeiten. Zusammenfassung der Ergebnisse nach dem periodischen System. Bibliographie. [Transactions of the Faraday Society 1921, Juli, S. 570/96.]

**Einfluß der Temperatur.** John R. Freeman, Jr.: Einige Eigenschaften von Lager-Weißmetallen bei hohen Temperaturen.\* Beschreibung der Versuchseinrichtung. Es ergeben sich fünf Typen von Weißmetallen. Bestimmung der Härte und Festigkeitseigenschaften. [Technology Papers of the Bureau of Standards, Nr. 188.]

H. M. Dadourian: Ueber den Temperaturkoeffizient der Längselastizität von Stahl.\* Neue Messung ergibt  $E = E_0(1 - 0,000268 t - 0,00000071 t^2)$ .

<sup>1)</sup> Journ. Am. Inst. El. Eng. 1921, Bd. 40, S. 595.

[Phil. Mag. 1921, Nr. 249, S. 442/8. (Nach Phys. Ber. 1921, 1. Dez., S. 1299).]

L. Holborn: Ueber die Abhängigkeit des Widerstandes reiner Metalle von der Temperatur. II. Nickel, Kobalt, Aluminium. Mittlerer Widerstandskoeffizient des Ni zwischen 0 und 100° 0.0067. Alle drei ferromagnetischen Metalle (Fe, Ni, Co) haben annähernd den gleichen Wert. [Z. Phys. 1921, 13. Dez., S. 58/62.]

Eug. Dupuy: Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften der Stähle bei hohen Temperaturen. Erörterung zu dem Bericht v. d. Iron a. Steel Inst., Paris, 5./6. Sept. 1921. [Rev. Mét. 1921, Nov., S. 752/3.]

### Metallographie.

**Röntgenographie.** Prof. Dr. V. M. Goldschmidt: Kristallographie und Metallkunde (Meinungsaustausch).\* Eingehende Erörterung, in der Prof. Guertler auch das entdeckte Fe<sub>3</sub>C-Raumgitter erwähnt, behandelt vor allem die praktische Bedeutung der Kristallographie. [Z. Metallkunde 1921, Nov., S. 518/24.]

M. Ettisch, M. Polanyi und K. Weißenberg: Faserstruktur hartgezogener Metalldrähte.\* 1. Bei starken Metalldrähten aus Wo, Fe, Mo liegt einfache Faserstruktur vor; die [110] Ebene ist diatrop. Parallel zur Drahtachse findet sich nur die Rhombendodekaederflächen-Richtung vor. 2. Bei harten Metalldrähten aus Cu, Pd, Al besteht zweifache Faserstruktur; die Netzebenenarten [111] und [100] liegen diatrop. Parallel zur Drahtachse finden sich nur Oktaeder- und Rhombendodekaederflächen-Richtung vor. 3. Allgemein: Die dichtest belegte Ebene steht immer diatrop. [Z. phys. Chem. 1921, 9. Dez., S. 332/7.]

Franz Wever: Die Atomanordnung des Eisens in austenitischen Stählen. Bestätigt die Ergebnisse der Arbeiten von Hult und Westgren und weist röntgenogrammetrisch die Entstehung von  $\alpha$ -Eisen durch Abkühlen in flüssiger Luft, Kaltformänderung und Anlassen austenitischer Stähle nach. [Mitt. a. d. K.-W.-Inst. f. Eisenforschg., Bd. 3, Heft 1, S. 45/56.]

K. Weißenberg: „Spiralfaser“ und „Ringfaser“ im Röntgendiagramm.\* Die allgemeine Kristallit-anordnung mit statistisch achsialer Symmetrie kann als „mehrfache reale Spiralfaser“ verwirklicht gedacht werden. Unter Umständen läßt sich aus dem Röntgendiagramm die Kristallitanordnung quantitativ festlegen. Mathematische Begründungen. [Z. Phys. 1921, 13. Dez., S. 20/31.]

**Gefügearten.** Albert Portevin: Gefügebestandteile in Wolfram- und Molybdänstählen.\* Bericht v. d. Iron a. Steel Inst., Paris, 5./6. Sept. 1921. Es tritt in Wolframstählen ein Wolframferrit, ein Wolframkarbid, ein Wolframtroostit und eine feste Lösung Fe + Fe<sub>2</sub>W auf; ähnliches trifft für die Mo-Stähle zu. Das nadel-förmige Fe<sub>2</sub>W färbt sich mit heißem Natriumpikrat. Ein entsprechender Bestandteil findet sich in den Mo-Stählen. [Rev. Mét. 1921, Nov., S. 713/6.]

**Theorien.** Marcel Brillouin: Anisotropes Schmelzen. — Ideale Schmiermittel. Für Kristalle werden die Gleichungen des thermodynamischen Potentials aufgestellt, in die Elastizitäts- und Festigkeitskoeffizienten aufgehen. Unter dem Einfluß scherender Kräfte können Translationen vor sich gehen, die die äußere Kristallgestalt verändern (anisotropes Schmelzen). Viskositätswiderstände in Analogie mit den beim Verschieben zweier Platten in Anwesenheit eines Schmiermittels auftretenden Widerständen. Wenn in der Gleitrichtung nur Viskositätswiderstände auftreten, liegt ein ideales Schmiermittel vor. [Journ. de Physique et le Radium 1533—28, August, 1920 (Nach Chem. Zentralbl. 1922, 4. Jan., Wiss. Teil, S. 2.).]

Professor E. D. Campbell: Eine Kraftfeld-Dissoziations-Theorie der Lösungen, angewandt auf einige Eigenschaften des Stahls.\* Versuch einer Ableitung der physikalischen Eigenschaften aus der chemischen Zusammensetzung und der Atomkonzentration. Elektrische und thermische Eigenschaften. Diskussion

des Vortrags. [Transactions of the Faraday Society 1921, Juli, S. 555/8.]

**Rekristallisation.** E. Rasso und Dr. L. Velde: Das Rekristallisationsdiagramm des technischen Aluminiums.\* Das für Zinn, Kupfer und Eisen gefundene Rekristallisationsgesetz findet auch beim Aluminium seine Bestätigung. Darstellung des Diagrammes. [Z. Metallkunde 1921, Dez., S. 557.]

E. Rasso: Einfluß der Deformationsart auf das Rekristallisationsdiagramm des Aluminiums.\* Es bleibt ohne wesentlichen Einfluß, ob die Formänderung durch Walzen oder Stauchen erfolgt. [Z. Metallkunde 1921, Dez., S. 558.]

Paul Gaubert: Ueber die durch Erwärmung hervorgerufene Rekristallisation. Beobachtungen an organischen Kristallen. Nur bei leicht sublimierenden Stoffen findet ein Kristallwachstum statt, wenn keine Bearbeitung stattgefunden hatte. Wurden die Kristalle aber deformiert, so fand Rekristallisation statt. Bei Deformation von Einzelkristallen bildeten sich mehrere Kristallisationszentren aus, die von unzerstörten Kristalleilen als Keime ausgehen. Uebertragung auf die Rekristallisation der Metalle leicht möglich. [C. R. 1921, 28. Nov., S. 1089/92.]

Friedrich Körber und Philipp S. H. Wieland: Ueber Kaltwalzen und Ausglühen von Kupfer-Zink-Legierungen.\* Durch Kaltwalzen tritt „Kalthärtung“ mit ihren typischen Eigenschaften ein. Durch Anlassen bis 200° tritt je nach der Zusammensetzung Festigkeitssteigerung oder Abfallen ein. Zwischen 250 und 450° fällt die Zugfestigkeit stark (Rekristallisation). Ueber 450° nur schwaches Sinken. Auch im völlig ausgeglühten Zustand macht sich die vorangegangene Kalthärtung noch bemerkbar. [Mitt. a. d. K.-W.-Inst. f. Eisenforschg., Bd. 3, Heft 1, S. 57/87.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** Albert Portevin und Victor Bernard: Beitrag zum Studium der Zusammenballung des Zementits in den Stählen mit Folgerungen für die Praxis.\* Bericht v. d. Iron a. Steel Inst., Paris, 5./6. Sept. 1921. Einfluß verschiedener Faktoren; Einfluß auf Eigenschaften und Wärmebehandlung über-eutektoider Stähle. Gefüge, elektrische, magnetische, chemische, physikalische Eigenschaften. [Rev. Mét. 1921, Nov., S. 729/53.]

Albert Portevin und Pierre Chevenard: Die „kennzeichnenden Kurven“ für die Wärmebehandlung der Stähle.\* Bericht v. d. Iron a. Steel Inst., Paris, 5./6. Sept. 1921. Ausgehend von Dilatometer-Versuchen werden „kennzeichnende Kurven“, die die Beziehungen zwischen Abkühlungsgeschwindigkeit, Glüh-temperatur und dem Endzustand zeigen, für einige Stähle aufgestellt. [Rev. Mét. 1921, Nov., S. 716/28.]

L. A. Lanning: Volumveränderungen an Werkzeugstahl bei der Wärmebehandlung.\* Einfluß von Erhitzungszeit, Temperatur und Abschreckmittel auf die Dimensionen zylindrischer Werkzeugstahlstücke. Kritische Erhitzungszeit, bei deren Einhaltung keine Volumveränderungen stattfinden. [Forg. Heat Treat. 1921, Dez., S. 610/11.]

**Sonstiges.** Prof. O. Bauer und Dr. O. Vogel: Metallographische Untersuchung verschiedener Scherenschnitte.\* Einfluß der Scherenart auf den Schnitt von Thomas- und Martinblechen. Tiefe der Materialbeeinflussung wird durch Rekristallisation festgestellt. [Mitt. Materialprüf. 1921, Heft 1, S. 53/7.]

W. Hommel: Die graphische Darstellung von Dreistoff- und Vierstoff-Legierungen.\* Neues Verfahren zur Darstellung von Drei- und Vierstofflegierungen: Rechtwinkliges-gleichschenkliges Dreieck und auf-geklapptes rechtwinkliges Tetraeder. Temperaturwerte werden auf angeschllossene Ebene projiziert. Konstruktion der Diagramme für verschiedene Systeme. [Z. Metallkunde 1921, Okt., S. 456/65; Nov., S. 511/8; Dez., S. 565/9.]

### Fehler und Bruchursachen.

**Korrosion.** P. Medinger: Ueber Verrostungserscheinungen des Eisens, insbesondere von

Wasserleitungen. Zusammenfassung bekannter Theorien. Rost ist das Oxydationsprodukt von Eisenionen. Verrostung wird beschleunigt durch Vermehrung der Konzentration der H-Ionen, durch Verminderung der Fe-Ionen, durch Kontakt mit einem positiveren Metall. [Rev. Techn. Luxembourggeoise 1921, Nov., S. 140/2; Dez., S. 149/53.]

W. Nelson Smith und Dr. J. W. Shipley: Das Selbstrosten von Gußeisen und andern Metallen in alkalischen Böden. Auszug eines Berichts v. d. Engg. Inst. of Canada v. 11. Aug. 1921. Es findet eine Zersetzung in Graphit hauptsächlich in Gegenwart von Magnesiumsalzen statt. Oertlicher Angriff. Einfluß verschiedener Bodenarten. [Mech. Engg. 1921, Dez., S. 811.]

Dr. Newton Friend: Eine Kolloid-Theorie des Rostes. Eine sich bildende kolloidale Lösung von Eisenhydroxyd soll das Rosten herbeiführen. Der Einfluß starker Strömungsgeschwindigkeit und gewisser physikalischer oder chemischer Vorgänge, die eine Ausflockung herbeiführen, auf die Rostbildung, wird erwähnt. Einfluß von Temperatur und Druck. [Iron Coal Trades Rev. 1921, 2. Dez., S. 793.]

Seigerungen. Prof. O. Bauer und Dipl.-Ing. H. Arndt: Seigerungserscheinungen.\* Legierungen, die Mischkristalle bilden, werden auf das Auftreten von Seigerungen bei verschiedener Abkühlungsgeschwindigkeit untersucht. Normale und umgekehrte Blockseigerung. [Z. Metallkunde 1921, Nov., S. 497/506; Dez., S. 559/64.]

## Chemische Prüfung.

Allgemeines. Dr. Th. Döring: Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse im Jahre 1920. Auszügliche Berichte über die Bestimmung von Kupfer, Quecksilber, Aluminium, Zinn, Blei, Arsen, Antimon, Wismut, Mangan, Eisen, Nickel und Kobalt. [Chem.-Zg. 1921, 17. Dez., S. 1217/20; 27. Dez., S. 1250/3.]

### Einzelbestimmungen.

Aluminium. Ernst Josef Kraus: Maßanalytische Aluminiumbestimmung. Das Verfahren, das grundsätzlich dem Verfahren zur Bestimmung des Chlors (namentlich in Wässern) mittels Silbernitrat- und Kaliumchromatlösung gleicht, ist namentlich für geringe Aluminiumniederschläge anwendbar. [Chem.-Zg. 1921, 6. Dez., S. 1173.]

Eisen. St. G. Simpson: Der Einfluß von Filterpapier auf Permanganat-Oxalat-Titrationen.\* Kaliumpermanganat wird durch Filterpapier bei Permanganatüberschuß, besonders bei der ersten Einwirkung, reduziert. Angaben über Abhilfsmittel (Zusatz von Mangansulfat und langsame Titration). [J. Ind. Engg. Chem. 1921, Dez., S. 1152/4.]

Chrom. G. L. Kelley u. J. A. Wiley: Die Bestimmung von Chrom in Ferrochrom durch elektrometrische Titration. Titration des Chromates durch Ferrosulfat, wobei die Endreaktion durch Messung der Aenderung des elektrischen Potentials bestimmt wird. [J. Ind. Engg. Chem. 1921, Nov., S. 1053/4.]

Dr.-Ing. Wolfram Fritsche: Die systematische Untersuchung der festen Brennstoffe unter besonderer Berücksichtigung der direkten Bestimmung der flüssigen Bestandteile. Die Untersuchung der festen Brennstoffe auf ihre elementare Zusammensetzung und ihren kalorimetrischen Heizwert. Probenahme, Feuchtigkeits- und Aschebestimmung. Bestimmung der Koksausbeute. Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, des kalorimetrischen Heizwertes; direkte Bestimmung der flüchtigen Bestandteile. (Fortsetzung folgt.) [Brennstoff-Chemie 1921, 15. Nov., S. 337/43; 1. Dez., S. 361/7; 15. Dez., S. 377/83.]

Dr. H. Winter: Koksuntersuchung im auffallenden Licht.\* Mikroskopische Untersuchung bei 3- und 9facher Vergrößerung. Bestimmung der Porenverhältnisse. Aufbau der Kokssubstanz usw. [Glückauf 1921, 10. Dez., S. 1221/4.]

G. Charpy u. G. Decorps: Ueber die Bestimmung des Oxydationsgrades der Kohlen.\* Bestimmung des Oxydationszustandes einer Kohle infolge längeren Lagerns durch Behandlung mit Soda und Titration der braunen Lösung durch Permanganat. Künstliche Oxydation durch langes Erhitzen bei 150°. [Compt. rend. 1921, 7. Nov., S. 807/11.]

Teer. Dr. U. Kießkalt: Zur Wasserbestimmung im Teer. Probenahme aus Wagen und Fässern. Bestimmung nach dem Xylolverfahren, wie sie die Steuerbehörde vorschreibt. [Gas-Wasserfach 1921, 5. Nov., S. 736/7.]

## Wärmemessungen und Meßgeräte.

Allgemeines. L. Treubert: Temperaturnessungen an Gießpfannen für Eisen- und Stahlgießereien.\* [St. u. E. 1921, 27. Okt., S. 1526/9; 1. Dez., S. 1731/6.]

Apparate zum Messen und Regulieren der Wärme. Bericht über die Ausstellung solcher Apparate in den Räumen des französischen Bureaus für Wärmewirtschaft und Erläuterungen zu den ausgestellten Apparaten: Gasdruckmesser, Gasverbrauchsmesser, Stromzähler, Thermo- und Pyrometer, Apparate zum Analysieren der Gase. Apparate zum Analysieren und Messen des Gehalts an Wärmeeinheiten der Brennstoffe. [Rev. min. 1921, 16. Okt., S. 553.]

Pyrometrie. Paul D. Foote, C. O. Fairchild, T. H. Harrison: Praktische Pyrometrie.\* Zusammenfassende ausführliche Arbeit über die gesamten in der amerikanischen Praxis 1920 zur Verwendung kommenden Verfahren und Instrumente. Eich tafeln. [Technologie Papers of the Bureau of Standards, Nr. 170.]

Heizwertbestimmungen. Ein neues Gaskalorimeter (Union-Kalorimeter).\* Kurze Beschreibung der Ausführung und der Messung. [Wärme- und Kältetechnik 1921, 1. Dez., S. 269/70.]

## Sonstige Meßgeräte und Meßverfahren

Gasmessungen. Gustav Neumann: Formeln für die Kontrolle der Gaszusammensetzung bei Verbrennungs- und Vergasungsvorgängen und für die Berechnung der Luft- und Abgasmengen. [St. u. E. 1921, 15. Dez., S. 1811/7.]

## Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. Einheiten und Formelgrößen. Erster Entwurf des Ausschusses für Leistungsprüfungen der Am. Soc. of Mech. Eng. [Mech. Engg. 1921, Dez., S. 805/10 u. S. 821.]

C. E. Carpenter: Undurchführbare Normungen. Normungen von einsatzgehärtetem Stahl sind nicht durchführbar. Allgemein muß zuerst das Prüfverfahren genügend entwickelt sein, ehe Normung eintreten kann. [Forg. Heat Treat. 1921, Dez., S. 587/9.]

Karl Lehmann: Die Klassifizierung der Gußwaren durch den Normenausschuß. Kritik der Arbeiten des Normenausschusses. Vereinfachte Vorschläge. Analysen für Gattierungen und Gattierungstafel. [Z. Gieß.-Praxis 1921, 17. Dez., S. 669/70; 24. Dez., S. 684/5.]

## Allgemeine Betriebsführung.

Allgemeines. J. A. Smith: Verhütung von Verlusten in der Industrie. Gesichtspunkte für wissenschaftliche Betriebsführung. [Mech. Engg. 1921, Dez., S. 797/8.]

H. V. Coes: Stoffausnutzung als wesentlicher Gesichtspunkt zur Vermeidung von Verlusten. [Mech. Engg. 1921, Dez., S. 803/4.]

## Allgemeine Betriebsführung.

Psychotechnik. W. Moede: Meisterprüfung. Kurzer Bericht über Art der an 35 Personen vorgenommenen Prüfung. Ergebnisse gut übereinstimmend mit Urteil der Praxis. [Praktische Psychologie 1921, Okt., S. 12/15.]

A. Argelander: Zur Frage der Uebungsfähigkeit.\* Versuche an Schreibmaschinen. Ausgleich der Leistungen durch Uebung. [Betrieb 1921, 26. Nov., S. 105/6.]

Georg Villwak: Arbeitsphysiologie und Psychotechnik im Betriebe.\* Anpassung der Maschinen und ihrer Elemente an den Menschen. [Betrieb 1921, 26. Nov., S. 106/10.]

M. Walden: Psychotechnische Eignungsprüfung von anzulernenden Arbeiterinnen der elektrotechnischen Massenherstellung.\* Methoden und deren Bewertung. [Siemens-Zeitschrift 1921, Nov., S. 393/402; Betrieb 1921, 26. Nov., S. 110/7.]

Hans Rupp: Wie entwickelt man psychologische Eignungsprüfungen?\* Grundsätze. Überprüfung der Grundlagen. Bewährung durch Vergleich der Ergebnisse mit dem Leben. [Betrieb 1921, 26. Nov., S. 96/105.]

Hamburger: Einfluß der Wiederholung eines psychotechnischen Prüfungsversuches auf das Prüfungsergebnis. [Praktische Psychologie 1921, Nov., S. 54/61.]

### Gesetz und Recht.

Dr. Th. Lach: Die patentrechtliche Stellung der Legierungen. Abdruck eines in der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde gehaltenen Vortrags. Es sollte nicht nur das Herstellungsverfahren, sondern auch die Zusammensetzung von Legierungen patentfähig sein. Ausführliche Erörterung. [Z. Metallkunde 1921, Dez., S. 545/56.]

### Soziales.

H. Schoppen: Die Arbeitslosenversicherung. [St. u. E. 1921, 22. Dez., S. 1853/6.]

Max Schippel: Klippen der internationalen Arbeitsgesetzgebung. Die Bewegung für ein zwischenstaatliches Arbeitsrecht macht gegenwärtig eine schwere Krisis durch. Die Gründe hierfür werden untersucht. [Soz. Monatsh. 1921, 15. Dez., S. 1084/9.]

Dr. Dienemann: Die Wirkung der modernen Arbeitsmethoden auf die Gesundheit der Arbeiter. Fordert die Vor- und Mitarbeit des Arztes zur Feststellung der körperlichen und seelischen Gesundheit des Arbeiters. Darauf muß sich dann eine Arbeitskunde aufbauen, welche die Tätigkeit des Arbeiters besonders vom biologischen Standpunkt aus zu erfassen strebt. [Soz. Praxis 1921, 16. Nov., S. 1185/90 und 30. Nov., S. 1238/42.]

Unfallverhütung. E. Lensen: Die Unfallverhältnisse bei Krupp 1910—1920.\* [Kruppsche Monatshefte 1921, Nov., S. 212/9.]

Karl Hartmann: Unfallverhütung in Nordamerika. Einrichtungen verschiedener Werke. Organisation des Unfallschutzes. [Z. V. d. I. 1921, 17. Dez., S. 1312/3.]

### Wirtschaftliches.

Dr. jur. M. Wellenstein: Das neue Finanzprogramm der Regierung. [St. u. E. 1921, 1. Dez., S. 1721/5.]

Ott: Die Kredithilfe der deutschen Industrie und ihre außen- und innerpolitischen Zusammenhänge. Es ist kaum anzunehmen, daß das Reich aus seiner Notlage einen anderen Ausweg finden wird als durch das Angebot der Industrie. Diese selbst darf den wertvollsten Aktivposten der deutschen Wirtschaft nicht um einen Augenblickserfolg dahingeben. [Wirtschaftl. Nachr. a. d. Ruhrbez. 1921, 3. Dez., S. 1237/41.]

Dr. W. Derz: Zur Neuorganisation der Statistik des Warenverkehrs mit dem Auslande. Es wird die Bedeutung des Gesetzentwurfes über die Statistik des Warenverkehrs dargelegt und seine möglichst baldige Verabschiedung befürwortet. [Wirtschaftl. Nachr. a. d. Ruhrbez. 1921, 19. Nov., S. 1108/11.]

Fritz Runkel: Die Einrichtung des deutschen Außenhandels-Nachrichtendienstes. [St. u. E. 1921, 24. Nov., S. 1690/3.]

Dr. Hübner: Die neuen Formen des deutschen Außenhandels. Ein Ueberblick darüber, welche Wandlungen sich in den Formen unseres Außenhandels (Waren- und Zahlungsverkehr) seit Ausbruch des Krieges vollzogen haben, und in welcher Weise sich der Güteraustausch mit dem Auslande heute abwickelt. [Z. f. handelswissenschaftl. Forschung 1921, Nov./Dez., S. 418/68.]

Dr. E. Jüngst: Die bergbauliche Gewinnung des niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirke im Jahre 1920. [Glückauf 1921, 24. Dez., S. 1286/95.]

Dr. A. Bender: Gewerbeaufsicht und Selbstverwaltung. Betrachtet die Stellung des Gewerbeaufsichtsamtes zu verschiedenen Vereinigungen zur Selbstverwaltung und prüft, nach welcher Richtung ein Ausbau der bisherigen Beziehungen zu empfehlen ist. [Techn. Wirtsch. 1921, Dez., S. 709/21.]

O. Schulz-Mehrin: Gemeinschaftsarbeit auf dem Gebiete der Selbstkostenberechnung im In- und Auslande. Die Bearbeitung der Selbstkostenberechnung wird in steigendem Maße von wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Verbänden aufgenommen. Die bisherigen Arbeiten und Bestrebungen dieser Art werden kurz geschildert. [Techn. Wirtsch. 1921, Dez., S. 735/40.]

W. Speiser: Besondere Wirtschaftskennzahlen. Bespricht verschiedene wichtige Kennzahlenreihen wie Lohn- und Valutakennzahlen. [Techn. Wirtsch. 1921, Dez., S. 727/35.]

Die Denkschrift der britischen Industrie. Wörtliche Uebersetzung der Denkschrift des Sonderausschusses des Bundes der britischen Industriellen zur Wiedergutmachungsfrage. [Wirtschaftsdienst 1921, 16. Dez., S. 677/81.]

Heinrich Henne: Ueber Brand- und Betriebschäden in elektrischen Anlagen. Grundsätzliche Stellungnahme. Besprechung der in letzter Zeit veröffentlichten einschlägigen Arbeiten. [Mitt. V. El.-Werke 1921, Dez., Nr. 302, S. 477/81.]

Willy Aumann: Die Preisgestaltung eines Werkstückes unter Berücksichtigung des Ausfalles in der Fabrikation.\* [Werkst.-Techn. 1921, 15. Nov., S. 653.]

### Wirtschaftsgeschichte.

W. v. Pasinski: Vom Handwerk zum Industriestaat. Eingehende, beachtenswerte, geschichtliche Darstellung der Entstehung und Entwicklung der Gewerbe- und Industrie und ihre Grundlagen aus den Anfängen bei den alten Kulturvölkern des Orients bis zur Gegenwart. Die Entdeckungen und Erfindungen. Geldwesen. [Metall u. Maschine 1921, 15. Mai, S. 153/4; 1. Juni, S. 164/7; 15. Juni, S. 179/83; 15. Juli, S. 217/20; 1. Aug., S. 229/33; 15. Aug., S. 243/7; 1. Dez., S. 361/7; 15. Dez., S. 386/9.]

### Bildungs- und Unterrichtswesen.

Robert Melden: Einrichtungen zur Arbeiterfortbildung in England und Vereinigten Staaten von Nordamerika. [DATSch (Betrieb) 1921, 10. Dez., S. 39/41.]

Die Werkschulen der deutschen mechanischen Industrie. Demag. Walter Kellner A.-G. in Barmen-Wiehl., Vereinigte Maschinenfabriken A.-G. in Gumbinnen, Werkzeugmaschinenfabrik Friedrich C. Nischwitz in Halle-Saale, Frerichswerft in Einswarden, Dortmunder Union. [DATSch (Betrieb) 1921, 10. Dez., S. 39/41.]

W. R. Rothacker: Darstellung des Genskeschmiedens durch Films.\* Besonders geeignet für den Betriebsmann und Studenten. Verschiedene Filmtypen. [Forg. Heat Treat. 1921, Dez., S. 623/4.]

### Ausstellungen und Museen.

Die Glöberei-Fachausstellung in München 14. bis 25. September 1921.\* [St. u. E. 1921, 27. Okt., S. 1522/6; 1. Dez., S. 1736/41; 29. Dez., S. 1892/7.]



**Verkehrswesen.**

Walter C. Sanders: Vermeidbare Verluste im Eisenbahngüterverkehr. — Der Teilbunker-Sammelwagen.\* [Mech. Engg. 1921, Dez., S. 799/802.]

Dr. L. Homberger: Die wirtschaftliche Lage der deutschen Reichsbahn. Die ungünstigen Betriebsergebnisse teilt die deutsche Reichsbahn mit fast allen Bahnen des Auslandes. Wir dürfen an einer Lösung der geldlichen Frage nicht verzweifeln. [Arch. f. Eisenbahnwesen 1921, Nov./Dez., S. 1029/48.]

M. Contag: Welche wirtschaftliche Bedeutung hat für Deutschland eine Wasserstraßenverbindung zwischen der Donau und dem Oder-Elbe-Gebiet gegenüber einer solchen zwischen der Donau und dem Rhein? Der Verbindung der norddeutschen Stromgebiete mit der Donau ist eine höhere Bedeutung für Deutschland beizumessen als einer Verbindung der Donau mit dem Rhein. [Z. f. Binnenschifffahrt 1921, 1. Dez., S. 420/33.]

E. Schiff: Reichs- oder Privatbahn. Untersucht die allgemeinen Fragen des öffentlichen oder privaten Betriebes, der gemischtwirtschaftlichen Unternehmung und der notwendigen Verbesserung der Reichsbahn. [Plutus 1921, 7. Dez., S. 411/4, u. 21. Dez., S. 434/5.]

Kloeveborn: Wirtschaftlicher Betrieb der Reichsbahnen. Tritt dafür ein, eine Privatunternehmung zu bilden und ihr die Eisenbahnen zu übergeben, und versucht den Nachweis zu führen, daß dieser Weg gangbar ist. [Wirtschaftl. Nachr. a. d. Ruhrbez. 1921, 13. Dez., S. 1293/8.]

Dr.-Ing. Blum: Die Enteignung für Reichseisenbahnen in Preußen. Entgegnung auf den Aufsatz des Geheimrats Fritsch, 5) und dessen Gegenüberung. [Z. V. Eisenb.-Verw. 1922, 5. Jan., S. 10/2.]

**Sonstiges.**

Bericht über die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 26. und 27. November 1921 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf. [St. u. E. 1921, 15. Dez., S. 1801/10.]

Ueber die Tätigkeit des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1920/21. [St. u. E. 1921, 8. Dez., S. 1761/7; 15. Dez., S. 1817/21.]

November-Sitzung des amerikanischen Iron and Steel Institute. Kurzer Bericht über den Verlauf der November-Sitzung 1921 in New York. [Iron Coal Trades Rev. 1921, 9. Dez., S. 839.]

5) Vgl. St. u. E. 1921, 29. Dez., S. 1913.

**Statistisches.**

**Großbritanniens Außenhandel im Jahre 1921.**

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis Dezember			
	1920	19-1	1920	19-1
	tons zu 1016 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger . . . . .	6 499 551	1 897 574	2 095	1 472
Steinkohlen . . . . .	3 671	3 433 568	99 627 146	42 951 591
Steinkohlenkoks . . . . .	842	73 477	—	—
Steinkohlenbriketts . . . . .			—	—
Alteisen . . . . .	435 701	187 277	44 622	38 209
Roheisen einschl. Ferromangan und Ferrosilizium . . . . .	230 425	681 955	579 509	135 998
Eisenguß . . . . .	6 579	9 531	1 099	767
Stahlguß und Sonderstahl . . . . .	6 372	7 398	14 407	6 134
Schmiedestücke . . . . .	686	2 855	70	77
Stahlschmiedestücke . . . . .	595	617	1 048	245
Schweißisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	90 807	128 242	58 966	31 441
Stahlstäbe, Winkel und Profile . . . . .	54 798	86 407	362 870	107 127
Gegenstände aus Gußeisen, nicht besond. benannt	—	—	26 584	17 484
Rohstahlblöcke . . . . .	7 427	5 934	951	166
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen . . . . .	252 643	178 119	8 731	1 857
Brammen und Weißblechbrammen . . . . .	36 191	100 655	1 621	—
Träger . . . . .	12 696	36 403	98 290	39 359
Schienen . . . . .	14 406	46 533	134 227	182 867
Schienenstühle, Schwellen, Laschen usw. . . . .	—	—	60 683	68 561
Radsätze . . . . .	10	630	37 721	25 519
Radreifen Achsen . . . . .	760	441	30 294	23 890
Sonstiges Eisenbahnmateriail, nicht besond. benannt	3 742	8 934	48 286	38 766
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . . . . .	174 141	126 440	198 831	128 082
Deegl. unter 1/8 Zoll . . . . .			138 462	48 688
Verzinkte usw. Bleche . . . . .	—	—	410 784	211 628
Schwarzbleche zum Verzinnen . . . . .	—	—	36 123	14 144
Weißbleche . . . . .	—	—	353 424	226 688
Panzerplatten . . . . .	—	—	15	2 911
Walzdraht . . . . .	54 863	25 060	—	—
Draht und Drahterzeugnisse . . . . .	28 894	35 107	125 919	44 162
Drahtstifte und andere Sorten . . . . .	46 232	38 171	21 129	8 396
Nägcl, Holzschrauben, Nietcn . . . . .	4 534	4 561	6 328	2 045
Schrauben und Muttern . . . . .	4 941	6 245	23 596	14 001
Bandisen und Holzstreifen . . . . .	32 912	31 828	56 468	22 831
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißisen	15 424	27 678	125 912	78 793
Deegl. aus Gußeisen . . . . .	6 371	27 809	100 412	56 830
Ketten, Anker, Kabel . . . . .	—	—	30 999	15 115
Bettstellen und Teile davon . . . . .	—	—	14 740	3 871
Kochgeschirr, en ailliert und nichten ailliert . . . . .	7 180	11 314	23 201	8 712
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht bes. benannt	13 969	16 664	119 525	133 252
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren . . . . .	1 107 598	1 645 531	3 251 225	1 700 407
Im Werte von . . . . . £	29 016 755	22 887 372	128 907 361	63 772 453

**Die Kohlenförderung des Ruhrgebiets im Dezember 1921.**

Nach den Ermittlungen des Bergbauvereins in Essen belief sich die Kohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund (einschließlich der linksrheinischen Zechen) im Monat Dezember 1921 auf insgesamt 8 054 517 t gegen 7 772 658 t im November. Die arbeitstägliche Förderung ging bei 25<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Arbeitstagen im Berichtsmonat gegen 24<sup>1</sup>/<sub>4</sub> im Vormonat von 320 522 auf 318 991 t zurück. Gegenüber dem Vormonat nahm die gesamte Förderung demnach zwar um 281 859 t zu, die arbeitstägliche Förderung blieb jedoch um 1531 t hinter dem Monat November zurück. Gegenüber dem letzten Monat des Jahres 1920 ist die arbeitstägliche Förderung um 7198 t zurückgegangen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß im Dezember 1920 das Ueberschichtenabkommen in Geltung war. In den einzelnen Jahresvierteln 1920 und 1921 stellte sich die Förderung wie folgt:

	1921	1920
1. Vierteljahr . . . . .	23 932 703 t	19 962 062 t
2. Vierteljahr . . . . .	22 602 942 t	21 058 457 t
3. Vierteljahr . . . . .	23 704 612 t	22 850 105 t
4. Vierteljahr . . . . .	23 874 528 t	24 385 156 t

Die Gesamtförderung für 1921 beträgt demnach 94 114 785 t gegen 88 255 780 t im Jahre 1920. Für 1921 ergibt sich mithin im Vergleich zu 1920 bei fast gleicher Zahl der Arbeitstage (1920: 302<sup>1</sup>/<sub>2</sub>; 1921: 302<sup>1</sup>/<sub>4</sub>) eine Mehrförderung von 5 859 005 t. Zu beachten ist dabei, daß die Förderung des Jahres 1920 sich im ersten Viertel infolge des Kapp-Putsches im März und zahlreicher Einzelstreiks in den Monaten Januar und Februar außerordentlich ungünstig gestaltet hat. Andererseits ist zu bemerken, daß im Jahre 1920 das Ueberschichtenabkommen 10 Monate in Geltung war, 1921 dagegen nur 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Monate. Die Gesamtzahl der verfahrenen Ueber- und Nebenschichten stellte sich 1920 auf 16 023 977, 1921 auf 9 899 465. Im Monatsdurchschnitt ergeben sich für 1920 1 335 331, für 1921 824 950 Ueber- und Nebenschichten.

Die arbeitstägliche Leistung je Arbeiter (von der Gesamtbelegschaft berechnet) bezifferte sich im Berichtsmonat auf 0,570 (im November 0,577) t. Die Zahl der Bergarbeiter nahm von Ende November bis Ende Dezember weiter um 3618 zu; am Ende des Berichtsmonats wurden 559 589 Bergarbeiter (gegen 555 971 im Vormonat und 532 798 zu Ende 1920) beschäftigt. — An Koks wurden im Berichtsmonat 2 006 606 (1 922 477) t oder arbeitstäglich 64 729 (64 083) t, an Preßkohlen 334 679 (350 481) t oder arbeitstäglich 13 255 (14 453) t hergestellt. — Die durchschnittliche Wagengestellung betrug werktätlich im Dezember v. J. 19 025 Wagen, es fehlten im Durchschnitt 6094 Wagen.

**Polens Bergbau und Eisenindustrie.**

Im ersten Halbjahr 1921 betrug die Förderung aus polnischen Bergbau<sup>1)</sup> an Steinkohlen auf 66 Gruben mit 47 284 Arbeitern 3 506 322 t. An Braunkohlen wurden auf 13 Gruben mit 2291 Arbeitern 121 297 t gefördert und an Eisenerz auf 27 Gruben mit 5000 Arbeitern 105 000 t. Die Erzeugung von Roheisen stellte sich im ersten Vierteljahr 1921 in 16 Hütten mit 13 000 Arbeitern auf 47 000 t.

**Die Eisenerz-Ausfuhr Schwedens im Jahre 1920.**

Die schwedische Eisenerzausfuhr hatte seit Anfang der 90er Jahre ununterbrochene steigende Mengen aufzuweisen. Im Jahre 1913, das ein Rekordjahr war, betrug die Gesamtausfuhr über 6 Mill. t. Die durch den Krieg entstandenen Schwierigkeiten wirkten auf die Ausfuhr nicht allzusehr ein. Allerdings fielen die Ausfuhrmengen gegenüber denen des Jahres 1913 etwas, hielten sich aber in der Folgezeit durchschnittlich immer noch auf ungefähr 5 Mill. t. Durch die mit dem Kriegsende einsetzenden Schwankungen der Weltwirtschaftslage ging die Ausfuhr sehr zurück. Sie betrug im Jahre 1919 kaum 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Mill. t. Der bedeutende Rückgang war in erster Linie in den mangelnden Absatzmöglichkeiten auf dem wichtigstem Markt, Deutschland, zu suchen.

<sup>1)</sup> Vgl. Ueberseedienst 1922, 12. Jan., S. 45.

Vor dem Kriege wurden nach Deutschland ungefähr <sup>3</sup>/<sub>4</sub> des ganzen Erzversandes ausgeführt.

Prozentual sank der Anteil Deutschlands an der Gesamtausfuhr von 77,25 % im Jahre 1913 und 81,30 % im Jahre 1918 bis auf 58,23 % im Jahre 1919.

Im Jahre 1920 steigerte sich die Gesamtausfuhr von 2,2 auf 3,2 Mill. t. Außerdem wurden aus den Lägern von Narvik 561 000 t ausgeführt. Der Ausfuhrwert stieg von 32,8 Mill. Kr. im Jahre 1919 auf 53,9 Mill. Kr. im Jahre 1920 und prozentual von 2,08 auf 2,30 % der Gesamtausfuhr. Die Ausfuhr nach Deutschland hatte eine bedeutende Vermehrung zu verzeichnen, betrug aber immer noch nicht die Hälfte der Friedensmenge. Andere wichtigere Absatzländer dagegen wie Belgien und England kamen wieder auf den Stand des Jahres 1913 bzw. gingen noch darüber hinaus.

Ueber die nach den einzelnen Ländern während der Jahre 1913, 1918, 1919 und 1920 ausgeführten Mengen gibt nachstehende Zahlentafel<sup>1)</sup> Aufschluß:

Bezugsländer:	1913 t	1918 t	1919 t	1920 t
Deutsches Reich . . . . .	4 672 721	2 299 604	1 294 620	2 112 326 <sup>2)</sup>
Großbritannien . . . . .	599 508	491 025	299 668	590 858
Vereinigte Staaten von Amerika . . . . .	361 215	—	69 643	96 778
Belgien . . . . .	231 647	—	72 520	254 135
Norwegen . . . . .	111 301	267 591	483 160	—
Frankreich . . . . .	98 618	—	27	10
Niederlande . . . . .	17 140	—	—	99 409
Finnland . . . . .	16 834	350	3 565	5 699
Dänemark . . . . .	50	54	40	12 257
Oesterreich . . . . .	—	—	—	10
Insgesamt	6 049 124	4 058 624	2 223 249	3 171 452

**Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im vierten Vierteljahr 1921.**

Nach dem von „Lloyds Register“ veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im vierten Vierteljahr 1921 hatten die großbritannischen Werften am 31. Dezember insgesamt 515 Handelsschiffe über 100 Br. Reg. t mit 2 640 319 gr. t, ausgenommen Kriegsschiffe, im Bau. Die genauen Ergebnisse für das Berichtsvierteljahr, verglichen mit dem Vorvierteljahr und dem vierten Vierteljahr 1920, sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1.

	Am 30. Sept. 1921		Am 31. Dez. 1921		Am 31. Dez. 1920	
	Anzahl	Brutto-Tonnen-Gehalt	Anzahl	Brutto-Tonnen-Gehalt	Anzahl	Brutto-Tonnen-Gehalt
<b>a) Dampfschiffe</b>						
aus Stahl . . . . .	630	3 047 964	469	2 448 371	886	3 701 865
„ Eisenbeton . . . . .	—	—	—	—		
„ Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	3	1 912	3	1 912		
Zusammen	633	3 049 876	472	2 450 283		
<b>b) Motorschiffe</b>						
aus Stahl . . . . .	49	229 120	36	188 191	35	7 051
„ Eisenbeton . . . . .	—	—	—	—		
„ Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	1	205	1	205		
Zusammen	50	229 325	37	188 396		
<b>c) Segelschiffe</b>						
aus Stahl . . . . .	16	3 471	6	1 640	35	7 051
„ Eisenbeton . . . . .	—	—	—	—		
„ Holz u. anderen Baustoffen . . . . .	1	300	—	—		
Zusammen	17	3 771	6	1 640		
<b>a, b und c insgesamt</b>	<b>700</b>	<b>3 282 972</b>	<b>515</b>	<b>2 640 319</b>		

Demnach ist der augenblickliche in Großbritannien im Bau befindliche Schiffsraum fast 643 000 t niedriger

<sup>1)</sup> Nach Kommerziellen Meddelanden 1922, 10. Jan., S. 10/11.

<sup>2)</sup> Außerdem wurden 560 998 t aus den Lägern von Narvik bezogen.

Zahlentafel 2.

	Dampfschiffe		Motorschiffe		Segelschiffe		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Großbritannien . . . . .	472	2 450 283	37	188 396	6	1 640	515	2 640 319
Andere Länder . . . . .	445	1 604 138	93	180 098	73	32 538	611	1 816 774
Insgesamt	917	4 054 421	130	368 494	79	34 178	1126 <sup>1)</sup>	4 457 093

als am Ende des Vorvierteljahres und rd. 1 069 000 t geringer als am 31. Dezember 1920. Von der Gesamtzahl wurden 1 911 676 t für inländische Eigner und 728 643 t für ausländische Rechnung gebaut. Die obigen Zahlen geben nicht den wirklichen augenblicklichen Beschäftigungsstand der britischen Werften wieder, da in dem Vierteljahrsabschluß eine Anzahl Schiffe enthalten sind, von deren Bau mit Rücksicht auf die schlechte wirtschaftliche Lage abgesehen wurde. Außerdem ist in der Gesamttonnage 1 123 000 t Raumgehalt (davon 722 000 t in Großbritannien) mit aufgeführt, deren Fertigstellung durch besondere Umstände zeitweilig verschoben wurde.

Während der Berichtszeit wurden in Großbritannien insgesamt 19 Schiffe mit 55 290 t Raumgehalt neu aufgelegt; vom Stapel gelassen wurden während des ganzen Jahres 1921 insgesamt 397 Handelsschiffe mit zusammen 1 524 428 Br. Reg. t.

Außerhalb Großbritanniens ohne Berücksichtigung des Deutschen Reiches waren nach „Lloyds Register“ insgesamt 611 Schiffe mit 1 816 774 Br. Reg. t (gegen 775 mit 2 260 006 t im Vorvierteljahr) Wasserverdrängung im Bau. Davon entfielen auf

	Anzahl	Br. Reg. t
Italien (einschl. Triest) . . . . .	122	393 832
Frankreich . . . . .	76	352 635
Holland . . . . .	123	313 879
die Vereinigten Staaten . . . . .	43	216 428
Japan . . . . .	35	144 912
Schweden . . . . .	33	78 269
Spanien . . . . .	16	69 937
Britische Kolonien . . . . .	34	66 469
Dänemark . . . . .	27	63 070
Norwegen . . . . .	40	61 559
Belgien . . . . .	8	25 491
Portugal . . . . .	18	7 683
China . . . . .	6	6 050
sonstige Länder . . . . .	30	16 560

Bemerkenswert ist die geringe Bautätigkeit in den Vereinigten Staaten, die gegenüber den Vorvierteljahre und namentlich gegenüber dem Jahre 1919 ganz bedeutend zurückgegangen ist und sich ungefähr wieder dem Vorkriegsstande nähert.

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

#### Japans Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1920.

Der Bergbau Japans im Jahre 1920 stand völlig unter dem Einfluß der finanziellen Krise, unter der das Berichtsjahr litt. Es war in allen Teilen ein Niedergang in der Förderung von Mineralien und Erzen, mit einigen Ausnahmen, zu verzeichnen. Der Rückgang stellte sich auf rd. 11,5 %. Die Roheisenerzeugung betrug im Jahre 1920 168 729 t gegen 209 005 t im Vorjahre. An Kohlen wurden im Berichtsjahre 29 245 384 t gegen 31 271 093 t im Jahre 1919 gefördert. Von der Gesamtenerzeugung wurden 18 578 000 in den Staatlichen Kohlengruben von Rukicoga, Yamaguchi, Saga und Nagasaki in Südwest-Japan gegen 19 613 000 t im Jahre 1919 gefördert.

#### Aus der chinesischen Eisenindustrie.

Die Eisenerzförderung Chinas hat im Jahre 1920 schätzungsweise die des Jahres 1916 etwas überschritten,

<sup>1)</sup> Darunter 121 Tankschiffe mit 793 193 Br. Reg. t, die zur Beförderung von Oel bestimmt sind. In Großbritannien werden davon 82 mit 535 019 t gebaut.

in welchem Jahre 1 338 520 t gefördert wurden<sup>2)</sup>. Von der Gesamtförderung wurden 1 060 000 t im Lande selbst verhüttet, während der Rest ausgeführt wurde, hauptsächlich nach Japan. Die japanischen Hochofenwerke haben Vorkaufsrecht auf die Förderung der meisten chinesischen Eisenerzgruben in Höhe von etwa 1 Million t jährlich; infolge der schlechten Geschäftslage in Japan seit dem Kriege ist von diesem Vorrecht jedoch kaum Gebrauch gemacht worden. Die Eisenhüttenindustrie Chinas entwickelt sich nur langsam, und sobald die japanische Krise behoben sein wird, wird die Eisenerzausfuhr sehr fühlbar zunehmen. Aus nachfolgender Zusammenstellung ist die Leistungsfähigkeit und die Betriebslage der hauptsächlichsten Hüttenwerke zu ersehen:

	Leistungsfähigkeit	Betriebslage
Honyang . . . . .	150 000	in Betrieb
Tayeh . . . . .	240 000	seit Ende 1921 in Betrieb
Penchichu . . . . .	85 000	in Betrieb
Anshanwan . . . . .	100 000	z. T. in Betrieb
Lungyen . . . . .	80 000	seit Ende 1921 in Betrieb
Jangise Engineering . . . . .	20 000	in Betrieb
Kueng'angling . . . . .	30 000	kommt 1922 in Betrieb
Chinwangtao . . . . .	80 000	dgl.

Der Eisenerzbedarf dieser Hütten bedingt, einschließlich der ausgeführten Mengen, eine jährliche Förderung von rd. 3 Mill. t.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Zur Verlängerung des Roheisen-Verbandes.** — Die in der Sitzung am 20. Dezember 1921 nicht vertreten gewesenen Hochofenwerke haben inzwischen ihre Zustimmung zur Aufhebung des alten und ihren Beitritt zum neuen Verbandsvertrage erklärt<sup>3)</sup>. Die Verlängerung des Roheisen-Verbandes bis zum 31. Dezember 1926 ist damit als endgültig anzusehen.

**Die Lage der Eisengießereien im vierten Vierteljahr 1921.** — Wie der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, Düsseldorf, berichtet, hat die gute Beschäftigung auch im letzten Vierteljahr 1921 angehalten, z. T. sogar noch eine Steigerung erfahren. Die Werke sind noch reichlich mit Aufträgen versehen. Die Lieferungsmöglichkeit war beschränkt, weil Rohstoffe, insbesondere Roheisen, nicht in genügenden Mengen zur Verfügung standen. Das Auslandsgeschäft war auch weiterhin lebhaft. Die Preissteigerungen der letzten Monate haben das Auslandsgeschäft nicht wesentlich beeinflußt, weil die Auslandspreise in fremder Valuta und als Festpreise gelten. Im allgemeinen wurden große Auftragsbestände in das neue Jahr mit hinübergenommen.

Im Westen hatten die Eisengießereien nicht selten unter Störungen infolge Kohlenmangel, Gütersperre und dergleichen zu leiden. — In Mitteldeutschland ist es bei einer Anzahl von Werken infolge Mangels an Roheisen und Koks zu Stilllegungen gekommen. — Im Süden war die Nachfrage nach Maschinenguß besonders stark, ebenso im Osten Deutschlands.

In Bauguß war die Beschäftigung gut. — Die Nachfrage nach Röhrenguß hat sich noch verstärkt. Die entsprechend den Vorschriften erzielten Preise waren jedoch für das Inlandsgeschäft nicht zureichend.

<sup>2)</sup> Vgl. Moniteur des Intérêts Matériels 1922, 12. Jan., S. 171.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 29. Dez., S. 1915; 1922, 5. Jan., S. 34/5.

Die Geschäftslage bei den Eisengießereien war im allgemeinen gut, und es ist auch zu erwarten, daß die starke Beschäftigung in den nächsten Monaten noch anhalten wird. Leider werden die Gießereien nicht in der Lage sein, die Auftragsmengen schnell zu bewältigen, weil in den letzten Wochen der Mangel an Roheisen und Koks äußerst empfindlich geworden ist. Die Gießereien im Düsseldorfer Bezirk z. B. erhielten auf eine Beschwerde beim Kohlensyndikat die Antwort, daß eine bessere Belieferung nicht in Aussicht gestellt werden könne. In der Hauptsache ist jetzt der große Wagenmangel im Industriebezirk schuld an der schlechten Brennstoffversorgung.

**Die Auskunftspflicht der Betriebe.** — Eine im Reichstag eingebrachte Anfrage wegen Mißbrauchs der Verordnung über Auskunftspflicht der Betriebe bezweckte, eine Erklärung der Reichsregierung darüber herbeizuführen, inwieweit die am 12. Juni 1917 erlassene Kriegsverordnung, die den militärischen Beschaffungsstellen die Möglichkeit der Nachprüfung der Preisberechnung geben sollte, noch zu Recht besteht. Bisher hat das Reichswirtschaftsministerium die Ansicht vertreten, daß die Verordnung zur Ermittlung der Grundlagen der Preisbildung und der Unterlagen für eine behördliche Preisbeeinflussung in Anspruch genommen werden könne, solange die wirtschaftliche Lage die Unbeständigkeit der letzten Jahre aufweise und die Frage der Preisgestaltung Gegenstand der öffentlichen und politischen Erörterung sei. Danach würde der Anwendung der Verordnung nach wie vor weiter Spielraum gegeben sein. Ueber Befugnis und Bedürfnis geht es aber jedenfalls weit hinaus, wenn, wie in der Begründung der Anfrage angeführt ist, in einzelnen Fällen ganze Gewerbe- und Handelsgruppen planmäßig einer Besichtigung unterzogen worden sind.

| Die Antwort des Reichswirtschaftsministers führt etwa folgendes aus:

„Es ist richtig, daß die Bekanntmachung über Auskunftspflicht vom 12. Juli 1917 (RGB. S. 604) 11. April 1918 (RGB. S. 187) aus Anlaß der kriegswirtschaftlichen Verhältnisse erlassen worden ist. Irrtümlich ist es jedoch, hieraus zu folgern, daß sie nur dazu bestimmt gewesen sei, den militärischen Beschaffungsstellen die Möglichkeit der Nachprüfung der Preiskalkulation zu geben, sie wollte vielmehr, wie in der Begründung zur Verordnung vom 12. Juli 1917 (Drucksachen des Bundesrats, Tagung 1917, Nr. 195) ausdrücklich hervorgehoben ist, die bis dahin auf Vorraterhebungen beschränkte Auskunftspflicht auf eine allgemeinere Grundlage stellen und auf wirtschaftliche Verhältnisse schlechthin ausdehnen. In der Begründung zur Novelle vom 11. April 1918 (Drucksachen des Bundesrats, Tagung 1918, Nr. 96) ist ferner betont, daß nach der Entstehungsgeschichte der Bekanntmachung vom 12. Juli 1917 die Fassung in § 1 „über wirtschaftliche Verhältnisse“ gerade deshalb gewählt worden sei, um den zuständigen Stellen ein Recht auf Auskunft nicht nur wie früher über Vorräte, sondern über alle wirtschaftlichen Angelegenheiten zu gewähren. Zu diesen gehört aber auch die Nachprüfung der Gesamtentwicklung eines Betriebes, seiner Leistungsfähigkeit sowie der Herstellungskosten seiner Erzeugnisse. Hieraus folgt, daß den Behörden und ihren Beauftragten gegebenenfalls auch das Recht zusteht, die Vorlage von Bilanzen zu fordern. Auf meine Veröffentlichung zu dieser Frage in den „Mittelungen für Preisprüfungsstellen“, Jahrgang 1920, Seite 182, nehme ich Bezug.“

Zur Ermittlung der für die Beurteilung der Preisbildung und einer behördlichen Preisbeeinflussung erforderlichen Grundlagen kann ich auf die Inanspruchnahme der Verordnung so lange nicht verzichten, als die wirtschaftliche Lage die besonders in der letzten Zeit wieder hervorgetretenen Unbeständigkeiten aufweist und die Frage der Preisgestaltung Gegenstand der öffentlichen und politischen Erörterungen ist.

Unrichtig ist, daß meine Beauftragten Betriebskontrollen vorgenommen haben. Aus der Anfrage ist auch nicht mit Sicherheit zu entnehmen, daß der Unter-

schied zwischen Betriebskontrollen und Besichtigungen klar erkannt worden ist. Letztere sind von Angestellten meines Ministeriums gelegentlich der Prüfung der Bücher vereinzelt und lediglich zu allgemein informatorischen Zwecken und ohne Eindringen in Einzelheiten vorgenommen worden. Sie sind bisweilen unvermeidlich, weil oftmals erst die Kenntnis der Fabrikationsvorgänge die Möglichkeit einer einwandfreien Feststellung der tatsächlich entstehenden Fabrikationsunkosten bietet. Die Besichtigungen entsprechen insoweit auch den Belangen der Unternehmer und sind oft auf deren ausdrücklichen Wunsch, stets aber ohne daß irgend welche Bedenken geäußert würden, erfolgt. Die Befugnis zur Vornahme dieser Betriebsbesichtigungen beruht auf § 3 der angefochtenen Verordnung.

Die Regierung bittet um Angabe der in der Anfrage nicht genannten Tatsachen, aus denen der schwere Vorwurf, daß sich die Behörden über die Wirtschaftlichkeit der Betriebe „mißbräuchlich für undurchsichtige Zwecke“ Auskünfte verschaffen, hergeleitet wird“.

**Torfvorkommen und -verwendung in Deutschland.** — Die Torfmoore im Deutschen Reiche alten Umfangs sollen eine Ausdehnung von 2,33 Millionen ha gehabt haben, wovon jedoch nach der landwirtschaftlichen Bodenbenutzungserhebung von 1913 als unkultivierte Moorfläche nur 450 490 ha ermittelt wurden<sup>1)</sup>. Von den 2,33 Mill. ha kultivierter Moorfläche entfallen auf das Rheinland, Bayern, Mecklenburg je 100 000 ha, auf Ostpreußen 200 000 ha, auf Westfalen, Schlesien und Sachsen je 85 000 ha, auf Schleswig-Holstein 180 000 ha, auf Pommern 300 000 ha, auf Oldenburg 400 000 ha und als größter Anteil auf Hannover 570 000 ha. Nach den Gebietsabtretungen beziffert sich für das Deutsche Reich die Moorfläche auf etwa 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Mill. ha mit einer Torfmenge von schätzungsweise rund 10 Milliarden Tonnen. Die Torfverwendung hat während der Zeit der Kohlennot in Deutschland erheblich zugenommen. Im Frieden wurden angeblich nur 1/2 Million t Torf gestochen, 1919 1 Million, 1920 2,5 Millionen, und für 1921 errechnet der Reichsverband der Brenntorferzeuger die zu erwartenden Mengen auf 3 Millionen t. Die einzelnen Torfgebiete sind daran schätzungsweise mit folgenden Zahlen beteiligt: an erster Stelle steht Bayern mit einer Aufbringung von 400 000 t, was sich aus der schwierigen Versorgung Bayerns mit Stein- und Braunkohle erklärt; es folgen der Bezirk Stade mit 350 000 t, Schleswig-Holstein und Oldenburg mit je 250 000 t, Ostpreußen mit 200 000 t, Hannover, Ostfriesland, Pommern, Mecklenburg und Brandenburg mit je 150 000 t. Eine weitere Steigerung erscheint vor allen Dingen dann wahrscheinlich, wenn der Kohlenpreis durch Umstände verteuert werden sollte, die nicht durch eine Zunahme der bestehenden Teuerung der Lebenshaltung begründet sind, etwa eine außergewöhnliche Steuer oder ähnliches. Dann wird nämlich für den Fall, daß die Kohle, nicht aber der Torf rationiert ist, der Torf besser als jetzt gegen Kohle in Wettbewerb stehen können, und selbst erheblich erhöhte Frachten werden die günstigeren Aussichten des Torfes nicht ganz verhindern. Die Verwendungsmöglichkeit des Torfes ist ja sowohl eine Frachten- als auch eine Lohnfrage. In dritter Linie ist sie allerdings auch bedingt durch die Tilgungskosten etwaiger maschineller Anlagen, da die Torfgewinnung ja ein Saisonbetrieb ist und in folgedessen ein Teil der maschinellen Anlagen verhältnismäßig schlecht verzinst wird.

**Aus der saarländischen Eisenindustrie.** — Die Hüttenwerke des Saargebietes sind augenblicklich noch recht gut beschäftigt. Der Absatz von Stahlerzeugnissen nach Frankreich hat zugenommen. Die Selbstkosten der Werke sind auf eine Höhe gestiegen, wie man sie bisher nicht gekannt hat. Es ist dieses in erster Linie auf die Einführung der Frankenlöhning im Saargebiet zurückzuführen. Ferner sind die hohen Preise für die Saarkohlen und die sehr stark gestiegenen Frachten aus-

<sup>1)</sup> S. Wirtschaft und Statistik 1921, 25. Sept. S. 399/400.

-schlaggebend. Verkäufe in das bisherige Absatzgebiet der Saarwerke nach Deutschland müssen zu Preisen abgeschlossen werden, welche die Selbstkosten bei weitem nicht erreichen. In der weiterverarbeitenden Industrie ziehen einige Unternehmen die Verlegung ihrer Betriebe außerhalb des Saargebietes in Erwägung.

**Aus der französischen Eisenindustrie.** — Die Belegung auf dem französischen Eisenmarkt hat auch im Monat Dezember angehalten. Die französische Eisenindustrie litt jedoch sehr unter Koksmangel, so daß verschiedene erst kürzlich in Betrieb gesetzte Hochöfen wieder ausgeblasen und weitere Öfen gedämpft werden mußten. Auch bei den Stahl- und Walzwerken mußten Feierschichten eingelegt werden. Erst gegen Ende des verflorenen Monats setzte eine Besserung in der Koksversorgung ein. Eine gewisse Neigung zur Besserung ist auf dem Eisenmarkt unverkennbar. Dafür spricht schon der Umstand, daß die allerdings noch verhältnismäßig geringe Nachfrage infolge unzureichender Erzeugung nicht restlos befriedigt werden kann. In Gießerei-Roh Eisen und Thomaseisen sind verfügbare Mengen zurzeit kaum vorhanden. Greifbare Posten sind schnell vergriffen. Das Syndikat der französischen Eisengießereien verständigte sich daher mit den Hochofenwerken dahin, daß zunächst der Inlandsbedarf gedeckt wird und nur die darüber hinausgehenden Mengen ausgeführt werden. Die Räumung der Lagerbestände in Hämatit machte weitere Fortschritte. Im französischen Küstengebiet hat der englische Wettbewerb in Hämatit Fuß gefaßt. Die Bemühungen der Werke, dem Halbzeugmangel durch eine Steigerung der Erzeugung abzuwehren, scheiterte an der knappen Koksversorgung. Zwischen Inlands- und Ausfuhrpreisen bestehen keine nennenswerten Spannungen. Der Eingang an Aufträgen in Trägern ist betriedigend. Trotz der Zurückhaltung der Eisenbahn-Verwaltungen bei neuen Bestellungen für Oberbauzeug sind die Werke auch in Schienen gut beschäftigt. Die bisher starke Nachfrage nach Feinblechen scheint etwas nachzulassen; immerhin sind die Werke noch für etwa 4 bis 5 Monate beschäftigt. In Grobblechen liegt das Geschäft ruhig.

Die französische Kohlenförderung betrug im November 2 573 961 t, die Haldenbestände bezifferten sich auf 1 584 412 t. Hierzu treten die Saargruben mit 734 583 t Förderung und 688 335 t Haldenvorräten. An Roheisen wurden im November 1921 294 580 t, an Stahl 277 074 t erzeugt. Die Minetteförderung ist weiter gestiegen, und der Versand nach Deutschland hat gegen die Vormonate eine Erhöhung erfahren.

Zur Hebung des Ausfuhrgeschäftes sind laut Verordnung des Arbeitsministers die Frachten für Eisenerzeugnisse nach den französischen Ausfuhrhäfen um weitere 15 %, also auf 40 % gegen bisher 25 %, ermäßigt worden. Auch bei Halbzeug tritt eine Ermäßigung von 15 % der bisherigen Frachten ein, wenn die Walzwerke jeweils eine Mindestmenge von 180 t beziehen. Für Erzsendungen nach dem Auslande und solche Sendungen, die im Innern Frankreichs mindestens 100 km rollen, ist eine Frachtermäßigung von 10 bis 15 % vorgesehen.

Der französische Kohlenhandel wird mit dem Jahr 1922 völlig freigegeben. Jede behördliche Preisfestsetzung wird abgeschafft, weil der Kohlenmarkt infolge des scharfen deutschen, belgischen und englischen Wettbewerbs zwangsläufig eine verständige Regelung der Preise erzielen wird. Die Koksverteilung wird vom 1. Januar an durch ein privates Syndikat, das von französischen Zechen und Hüttenwerke gebildet wird, vorgenommen. Die Berechnungen des Preises, zu welchem der Koks den Hüttenwerken vom 1. Januar an zur Verfügung gestellt werden wird, sind noch nicht abgeschlossen. Es wird ein Durchschnittspreis festgesetzt werden, der aus den Notierungen für die deutschen Kokslieferungen und den Preisen des in Frankreich erzeugten Kokses errechnet werden soll. Für die Ausfuhr von Roheisen und Stahlerzeugnissen ist eine Rückvergütung vorgesehen, die den Unterschied zwischen dem zu errechnen-

den Durchschnittspreis und dem Preis für den deutschen Koks gleichkommen wird.

Die Zechenbesitzer Nordfrankreichs beabsichtigen, eine Herabsetzung der Arbeitslöhne vorzunehmen. Man hofft, in den nächsten zwei Monaten übersehen zu können, wie die wirtschaftliche Lage sich gestalten wird. Alsdann soll den Bergarbeitern, die schon heute gegen die Absichten der Zechenbesitzer protestieren, die Höhe der Lohnverminderung bekanntgegeben werden.

**Aenderung der französischen Zollsätze.** — Die französische Regierung<sup>1)</sup> hat für nachstehende Eisen- und Stahlerzeugnisse die Vervielfältigungskoeffizienten<sup>2)</sup> heraufgesetzt:

	Neuer Koeffizient	Alter Koeffizient
Eisen und Stahl für Maschinen . . .	3	1,8
Eisen- und Stahldraht von weniger als 70 kg Festigkeit . . . . .	3	1,5
von 70 bis 175 kg Festigkeit . . . . .	4	
von mehr als 175 kg Festigkeit . . . . .	4	

Für Drahtstifte ist der Koeffizient von 8,5 auf 3,3 herabgesetzt worden und für Nägel von 7,6 auf 3,5.

**Aus der lothringischen Eisenindustrie.** — Von den im früheren Deutsch-Lothringen vorhandenen 66 Hochofen standen zu Anfang dieses Jahres nur noch 17 gegen 26 zu Anfang Dezember 1921 unter Feuer. Die Firma de Wendel & Co. hat 3 Öfen dämpfen müssen und arbeitet augenblicklich nur mit 9 Hochöfen von 26. In Kneuttingen sind 2 Öfen von 10 in Betrieb. In Rombach stehen 2 Öfen von 8 unter Feuer. Die beiden Hüttenwerke in Maizières liegen noch immer still. Deutsch-Oth betreibt einen Ofen von 4 Hochöfen, ebenso hat Diedenhofen nur einen Ofen von 4 unter Feuer. Ueckingen verfügt ebenfalls nur über die Erzeugung eines Ofens von 6 Öfen. Das zu der Hadir, Differdingen, gebörende Werk in Oettingen steht mit seinen drei Öfen seit Anfang vorigen Jahres still. In Redingen (früher zu Dillingen gehörend) wird ein Ofen von 3 betrieben.

**Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf.** — Während des Geschäftsjahres 1920/21 trat nach dem Berichte des Vorstandes vorübergehend eine gewisse Erleichterung in der Kohlen- und Eisenversorgung ein, doch konnten im allgemeinen die vorliegenden Aufträge nur unter besonderen Anstrengungen ausgeführt werden, da die Materialbeschaffung große Schwierigkeiten bereitete und eine volle Ausnutzung der Hüttenbetriebe infolge unzureichender Kohlenzuteilung unmöglich war. Die Umstellung der Kriegswerkstätten auf Friedenserzeugnisse und die damit zusammenhängende

in M.	1917/18	1918/19	1919/20	1920/21
Aktienkapital . . . . .	12 300 000	12 300 000	25 750 000	120 000 000
Schuldverschreibungen u. Hypotheken . . . . .	4 229 274	3 863 621	28 100 729	28 543 503
Gewinn-Vortrag . . . . .	1 010 882	1 243 018	1 607 331	2 650 034
Zinsentnahmen . . . . .	—	1 957	2 011 147	2 698
Retrabatierterchuß . . . . .	18 3 032	12 871 73	21 179 473	55 159 725
Rolgewinn . . . . .	19 401 274	14 284 300	24 230 620	57 812 457
Allgem. Unkosten usw. . . . .	9 361 680	6 040 965	10 814 715	—
Steuern . . . . .	6 240 753	8 748 016	3 182 953	41 484 868
Verteilungen . . . . .	52 435	—	—	—
Zinsen . . . . .	1 253 788	129 240	120 600	1 381 560
Abreibungen . . . . .	—	973 431	5 854 955	9 704 100
Reingewinn einsch. Vortrag . . . . .	2 493 018	—	2 650 034	5 259 929
Rücklage . . . . .	—	—	—	—
Sonderrücklage . . . . .	1 250 000	—	—	—
Gewinnanteil des Aufsichtsrates . . . . .	—	—	—	—
Gewinnanteil . . . . .	—	—	—	—
% . . . . .	—	—	—	—
Vortrag . . . . .	1 243 018	—	2 650 034	5 259 929
Verlust . . . . .	—	2 850 349	—	—
Verlust Vortrag . . . . .	—	1 607 331	—	—

<sup>1)</sup> Journal Officiel 1921, 30. Dezember.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 28. Juli, S. 1055.

<sup>3)</sup> Verlust-Vortrag.

Neuorganisation ist weiter gefördert worden. Die finanzielle Auswirkung hat sich noch nicht überall geltend gemacht, da ein Teil der neuen Betriebszweige wirtschaftlich erst im Anfang der Entwicklung steht. Nach längeren Verhandlungen ist im Berichtsjahre die geplante Finanztransaktion durchgeführt worden. Die außerordentliche Hauptversammlung vom 12. August 1921 beschloß die Ausgabe von 94 250 000. —  $\mathcal{M}$  neuen Vorzugsaktien. Nach Durchführung dieses Beschlusses flossen der Gesellschaft nach Abzug der Unkosten bis jetzt 152 105 700. —  $\mathcal{M}$  zu. Endgültige Abrechnung über 18,5 Millionen  $\mathcal{M}$  Vorzugsaktien, die nicht zum Bezuge angeboten oder auf Beschluß der Hauptversammlung anderweitig fest gegeben, sondern von einer Bankengruppe übernommen wurden, wird erst im neuen Geschäftsjahr erfolgen. Das bereits im Berichtsjahr erzielte Aufgeld in Höhe von 56 961 231,30  $\mathcal{M}$  ist der gesetzlichen Rücklage überwiesen

worden. Gleichzeitig mit der Kapitalerhöhung wurde eine enge Verbindung mit der A.E.G. und den mit dieser in Interessengemeinschaft stehenden Linke-Hofmannwerken sowie mit der Fried. Krupp A.G. und der Firma Otto Wolff herbeigeführt. — Im Geschäftsjahr 1920/21 wurden in sämtlichen Abteilungen durchschnittlich 14 034 Arbeiter beschäftigt. Als Beiträge für Krankenkasse, Berufsgenossenschaften, Alters-, Invaliditäts- und Angestellten-Versicherung wurden während des Geschäftsjahres 5 311 247,82  $\mathcal{M}$  verausgabt.

Obwohl angesichts der allgemeinen Lage die Beschäftigung der Werke befriedigend war, wird mit Rücksicht auf die Unsicherheit und zur Festigung des Unternehmens von der Ausschüttung eines Gewinnes abgesehen. Die Abschlußziffern sind aus vorstehender Zusammenstellung ersichtlich.

### Die Preisregelung im Wiesbadener Abkommen.<sup>1)</sup>

Die Preisregelung ist die Kernfrage des Wiesbadener Abkommens. Nach langen Verhandlungen ist ein neues System für die Preisfestsetzung gefunden worden, das von der bisherigen Bewertung der deutschen Sachleistungen erheblich abweicht.

Der Vertrag von Versailles enthält bekanntlich in Teil VIII (Anlage III, IV, V, VI) eine Anzahl von Bestimmungen, welche die Bewertung der Sachleistungen in Gestalt von Schiffe, Kohlen, deren Nebenerzeugnissen, Farbstoffen und chemischen Erzeugnissen sowie für Baustoffe, Einrichtungsgegenstände usw. betreffen. Die Preisregelung ist in Versailles nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten vorgenommen worden. Für die Bewertung von Schiffsneubauten heißt es in § 5 der Anlage III ganz kurz, daß die Reparationskommission den Tonnenpreis zu bestimmen habe. Einen gewissen Anhaltspunkt für die Preisbemessung hat dagegen die Reparationskommission für Baustoffe (Steine, Backsteine, feuerfeste Steine, Dachziegel, Bauholz, Fensterglas, Stahl, Kalk, Zement usw.), ferner für Maschinen, Heizeinrichtungen, Möbel und alle sonstigen im Handel zu habenden Gegenstände erhalten. Bei der Bewertung der eben genannten Erzeugnisse hat die Reparationskommission die Preise und die Zeiten, zu denen die Gegenstände in den Ländern der verbündeten Mächte zu haben sind, zu berücksichtigen und sie mit dem deutschen Preis zu vergleichen. Bei solchen Leistungen, die auf eine „Wiederherstellung in Natur“ hinauslaufen, hat sich die Reparationskommission zu vergewissern, daß die Deutschland gutzuschreibende Summe den normalen Wert der von uns geleisteten Arbeit oder der von uns gelieferten Ware darstellt. Eine eingehende Begriffsbestimmung darüber, was unter normalem Wert zu verstehen ist, fehlt.

Dagegen ist man in Versailles hinsichtlich der Bewertung der Kohlenlieferungen genauer verfahren. Hierbei wird zwischen Lieferungen auf dem Seeweg einerseits und solchen auf dem Eisenbahnweg und den Binnenschiffahrtsstraßen andererseits unterschieden. Im ersteren Falle ist entweder der deutsche Ausfuhrpreis frei an Bord des Seeschiffes in einem deutschen Seehafen oder der englische Ausfuhrpreis frei an Bord eines Schiffes im englischen Hafen maßgebend, und zwar immer der niedrigere von beiden Preisen. Dagegen wird im Falle der Verfrachtung auf Binnenschiffahrts- und Eisenbahnwagen der deutsche Preis frei Grube unter Hinzurechnung der Fracht bis zur französischen, belgischen, italienischen oder luxemburgischen Grenze gerechnet. Indes darf der deutsche Grubenpreis den Grubenpreis der englischen Ausfuhrkohle nicht übersteigen. Eine ähnliche Bestimmung gilt für Koks.

Was endlich die Farbstoffe und die chemischen Erzeugnisse anlangt, so wird nach den Versailler

Bestimmungen der Preis von der Reparationskommission auf Grund der Nettoausfuhrpreise vor dem Krieg und unter Berücksichtigung der eingetretenen Veränderungen im Herstellungspreis oder auf Grund des irgendeinem anderen Käufer bewilligten niedrigsten Verkaufspreises derselben Ware festgesetzt.

Soweit äußert sich der Versailler Vertrag zur Frage der Bewertung von Sachleistungen. Man kann nicht behaupten, daß diese Bestimmungen für Deutschland günstig wären. Die deutschen Waren stellen für die bezugsberechtigten Länder der Verbündeten zweifellos Goldwerte dar. Dieser in unseren Waren steckende hohe Wert läßt sich infolge der starken Entwertung unserer Reichsmark im allgemeinen nicht im Inlande, sondern nur in denjenigen Ländern erlösen, deren Valuten durch den Krieg und die Revolution nicht erheblich gelitten haben, die also beträchtlich besser stehen als unsere Valuta. Das trifft auf die ehemals feindlichen Länder größtenteils zu.

als Normalwert wird man, vom Standpunkt der bezugsberechtigten Länder aus gesehen, billigerweise denjenigen Warenpreis ansprechen dürfen, der in den einzelnen Bestimmungsländern marktüblich ist. Diese Gedanken hat man im Versailler Vertrag bei der Festsetzung der auf dem Seeweg zu liefernden Kohlen verwirklicht. Nur insoweit haben wir es im Versailler Vertrag mit einem gerechten Preis zu tun.

Was dagegen die auf dem Eisenbahnweg und den Binnenwasserstraßen zu liefernden Kohlen anlangt, so ist hier eine rücksichtslose Ausnutzung des seiner Macht beraubten Deutschland offen zutage getreten. Unsere „schwarzen Diamanten“ bezahlt man uns nach dem in Papiermark festgesetzten deutschen Grubenpreis, der zudem von der deutschen Regierung aus sozialen und wirtschaftlichen Gründen den Regeln der deutschen Höchstpreispolitik entsprechend möglichst niedrig gehalten wird. Hier handelt es sich also, wie bei der Vergütung für Farbstoffe und chemische Erzeugnisse, um eine Ausbeutung des am Boden liegenden Deutschen Reichs.

Um das Unrecht aus der Welt zu räumen, hat die deutsche Reichsregierung auf der Konferenz von Spa im Juli 1920 vorgeschlagen, daß die Sachlieferungen allgemein zu Weltmarktpreisen gerechnet werden sollen, damit die Auftragsämter der Länder und die industriellen Fachverbände den gestellten Anforderungen gerecht werden könnten. Die Feinde gingen über diese deutsche Forderung mit Nichtachtung hinweg. Auf der gegen Ende des Jahres 1920 zu Brüssel abgehaltenen Sachverständigenkonferenz beschäftigte man sich von neuem mit der Preisfrage, allein nur in theoretischen Erörterungen.

Erst im Londoner Ultimatum vom 5. Mai 1921 wurde eine neue Anordnung getroffen. Danach soll der Preis für das von Deutschland auf besondere Anforderung zu liefernde Material und für die zu leistende Arbeit durch einen von Deutschland und einen von der beteiligten feindlichen Macht ernannten Schätzer und mangelnder Verständigung durch einen von der Reparationskommission ernannten Schiedsrichter bestimmt werden.

<sup>1)</sup> Obenstehende Ausführungen entnehmen wir mit gütiger Erlaubnis des Verlages August Scherl, Berlin, einem demnächst erscheinenden Buch von Dr. J. Reichert, M. d. R., betitelt: „Rathenaus Reparationspolitik.“

Diese Bestimmung soll jedoch keine Anwendung für die Bewertung derjenigen Lieferungen finden, die auf Grund des Versailler Vertrages, Anlage III, IV, V, VI des Teils VIII, auszuführen sind. Sieht man von diesem erneuten Hinweis auf ungerechte Preisbestimmungen des Versailler Vertrages ab, so kann man in der Zulassung eines von deutscher Seite ernannten Preisschätzers ein gewisses Entgegenkommen erblicken, denn in dieser Bestimmung des Londoner Ultimatums wird zum ersten Male seitens der Feinde der Standpunkt des Diktats verlassen und die Möglichkeit von Verhandlungen gegeben. Bemerkenswert ist ferner, daß bisher als Regel galt, daß die deutschen Sachleistungen bis zur Grenze befördert werden müssen, daß aber die Frachtkosten ab der deutschen Grenze Deutschland auf das Wiedergutmachungskonto gutgeschrieben werden müssen. Zolllasten hat man Deutschland ebenso wenig aufgebürdet wie Frachtkosten jenseits der Grenze bis zum Bestimmungsort innerhalb der feindlichen Länder. Selbstverständlich sind die deutschen Sachleistungen auch von deutschen oder von Ententeausfuhrabgaben verschont.

In diesem soeben erwähnten Punkte unterscheidet sich die Preisbemessung, die nach dem Wiesbadener Abkommen rechtens sein soll, ganz ungeheuer von der früheren. Nach dem bisher von der deutschen Reichsregierung betonten Standpunkt, wonach unsere Waren Goldwerte und nach Weltmarktpreisen zu berechnen sind, hätte man erwarten sollen, daß auch Rathenau Politik das Ziel nicht aus dem Auge verlieren würde, daß uns für unsere guten deutschen Waren der volle Wert vergütet wird, den wir bei der freien Ausfuhr nach anderen Ländern erzielen können. Diese Erwartung durfte man um so mehr hegen, als Rathenau den Franzosen in der Frage der Kreditierung und Verzinsung, der Tilgung und Gutschrift denkbar weit entgegengekommen ist und Leistungen von vielen Goldmilliarden zu den bereits unerträglichen Jahreszahlungen in freiwilligen Verhandlungen auf die Schultern der deutschen Wirtschaft übernommen hat.

Wastat Rathenau in Wirklichkeit? Er opferte:

1. den Gold- oder Weltmarktwert der deutschen Ware,
2. die Zollfreiheit unserer Reparationslieferungen beim Eintritt in das französische Wirtschaftsgebiet,
3. nahm Rathenau die Last der französischen Frachtkosten bis in die zerstörten Gebiete Frankreichs auf den deutschen Reichshaushalt und begnügte sich
4. mit einem schwachen Protest gegen die Belastung der Reparationsleistungen mit der 26prozentigen Ausfuhrabgabe der Entente.

Die Schiedskommission besteht aus einem Deutschen, einem Franzosen und einer dritten Person, auf die sich die beiden einigen. Kommt hinsichtlich der Wahl dieser dritten Person keine Einigung zustande, so soll der schweizerische Bundespräsident einen Schiedsrichter bezeichnen. Rathenau betrachtet es als besonderen Erfolg seiner Verhandlungen, daß der Schiedsrichter nicht, wie es im Londoner Ultimatum vorgesehen ist, von der Reparationskommission bestimmt, sondern von neutraler Seite ernannt wird. Leider kommt uns der „Erfolg“ so teuer, daß wir nicht viel Freude daran erleben können.

Die Schiedskommission ist berechtigt, Sachverständige mit beratender Stimme zuzuziehen. Sie entscheidet in allen Preisfragen endgültig. Maßgebend sollen für die Preisbemessung folgende Richtlinien sein:

Die Preise für Spezialmaterial (sog. *merchandises spéciales*), nämlich für industrielle Maschinen oder Einrichtungen, werden durch unmittelbare Verständigung zwischen Besteller und Lieferant vereinbart. Das ist eine der wenigen Abmachungen, mit denen man sich einverstanden erklären kann, oder richtiger: dann einverstanden erklären könnte, wenn sich nicht eine deutsche Zwangsorganisation zwischen Lieferanten und französischen Besteller hineinschöbe. Auch hier hat sich Frankreich das Recht des Rücktritts vorbehalten, falls eine Verständigung über den Preis nicht zustande kommt.

Dann kann Frankreich die Lieferung nach dem Verfahren der Reparationskommission fordern. Der Knüppel liegt beim Hunde. Warum ist hier die paritätische Schiedskommission ausgeschaltet? —

Dagegen werden die Preise für das gewöhnliche Katalogmaterial und Seriengegenstände (sog. *merchandises banales*) durch die Schiedskommission festgesetzt. Diese Kommission ermittelt zunächst für die Waren jeder Art und Beschaffenheit die Höhe des französischen Vorkriegspreises, und zwar nach dem Stande vom ersten Halbjahr 1914. Alsdann bestimmt die Schiedskommission zu Beginn jedes Kalendervierteljahres einen Koeffizienten oder Index für die einzelne Ware und Sorte. Der Koeffizient soll so hoch sein, daß man durch Multiplikation mit dem Friedensgoldpreis den normalen Preis auf dem französischen Markt abzüglich Zollgefälle und Transportkosten, also den Wert an der französischen Grenze erhält. Bei dieser Berechnung ist

1. die Friedensparität zwischen Goldmark und Goldfranken zu berücksichtigen und außerdem die Umrechnung des Papierfranken auf der Grundlage des durchschnittlichen amtlichen Kurses des Golddollars an der Pariser Börse von Vierteljahr zu Vierteljahr vorzunehmen,
2. die so gefundenen Goldmarkpreise verstehen sich für den deutsch-belgischen oder deutsch-französischen Grenzbahnhof oder für die nordfranzösischen Seehäfen.

Die Preise gelten für alle Lieferungen, die im Laufe eines Vierteljahres, für das die Preise berechnet sind, erteilt werden. Vierteljährlich werden die Preise von neuem geprüft.

Mit diesen Richtlinien wird der Schiedskommission eine so große Arbeit zugemutet, daß sie sie schwerlich leisten kann.

Der Arbeitsumfang der Schiedskommission tritt erst dann deutlich in die Erscheinung, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Kommission alle Vierteljahre die gewaltige Arbeit der Preisaufstellung zu wiederholen hat, also innerhalb von  $4\frac{1}{2}$  Jahren nicht weniger als achtzehnmal. Die Schiedskommission hat ferner die Aufgabe, alle Streitigkeiten, die zwischen den beiden Parteien aus den Lieferungs-, Transport- und Abnahmebedingungen entstehen, sowie alle Fragen der Auslegung des Wiesbadener Abkommens zu entscheiden. Wieviel Verstimmungen mögen aus dieser Regelung erwachsen?! Ich kann mir nicht vorstellen, daß diese Abmachungen eine glückliche und klare Lösung bedeuten. Die Gefahr, daß der eine deutsche Schiedsrichter von den beiden anderen Mitgliedern der Schiedskommission überstimmt wird, ist stets gegeben. Zudem können sich die zu lösenden Fragen so anhäufen, daß diese drei Personen mit den notwendigen Entscheidungen gar nicht fertig werden. Gerade in der Überbelastung einer solchen Schiedskommission liegen lebhaft Bedenken. Als Beispiel für die schwierigen Aufgaben der Kommission sei nur hervor gehoben, daß die Transport-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen den Handelsgebräuchen entsprechen sollen. Darf ich fragen: welchen Handelsgebräuchen, den französischen oder deutschen oder internationalen? — Schon jetzt liegen Fälle vor, wo die Franzosen begrifflicher Weise die Beachtung ihrer eigenen Handelsgebräuche verlangen. Den Schaden solcher unklaren Bestimmungen trägt Deutschland.

Die wissenschaftlich anmutende Tätigkeit der Preisfestsetzung richtet sich selbst. Bei genauerem Zusehen ist sie nichts anderes als eine Verlegenheitsmaßnahme, die nur deswegen herangezogen wird, weil man weder den Weltmarktpreis noch die freien Vereinbarungen gelten lassen will. Diese Preispolitik wird zweifellos auf eine allgemeine Preisdrückerei hinauslaufen. Es ist eine höchst zwiepsältige Politik, wenn Frankreich einerseits über deutsche Preisschleuderei jammert und seine Zölle erhöht und auf der anderen Seite geradezu ein System des Preisdrückens ausdrücklich vereinbart.

Ist es nicht zuviel verlangt, daß wir zugunsten Frankreichs auf gute Ausfuhrmöglichkeiten verzichten sollen? Rathenau hat bisher in der Öffentlichkeit keinen Grund

dafür angegeben, warum er den bisher namentlich in Spa von der deutschen Regierung vertretenen Standpunkt verlassen und sich mit einem sehr niedrigen Preis einverstanden erklärt hat. Denn der französische Preis ist vom Weltmarktpreis sehr weit entfernt. Damit ist ein für allemal unsere Stellung in der Bewertung unserer Sachlieferungen den Feinden gegenüber erschüttert.

Die Bestimmung über die Preisbemessung wäre nicht so niederschmetternd, wenn Deutschland nicht noch eine Reihe von Abzügen gemacht würden. Zunächst werden die Zollgefälle nach dem französischen Tarif in Abzug gebracht. Dabei werden die ehemaligen Friedenszölle mit demselben Koeffizienten, der für die Warenpreisbemessung herangezogen wird, multipliziert. Da nun der Warenkoeffizient von Ware zu Ware, ja von Sorte zu Sorte verschieden sein kann, wird also der Zollkoeffizient ebenso verschieden sein. So sind also tausenderlei Berechnungen anzustellen, eine geradezu unbegreifliche Umständlichkeit des Verfahrens.

Es ist eine Ungerechtigkeit ohnegleichen, daß man einmal den Goldwert der deutschen Ware nicht anrechnet, sondern ihn künstlich herabmindert, und dann noch einen Zoll auferlegt. Wenn die Ware einen vollen Ersatz für die goldwertigen Devisen darstellen soll, kann man sich weder mit der Preisdrückerei noch mit der Zollbelastung einverstanden erklären. Der Zoll ist nichts anderes als ein gewaltiger Sondervorteil, der Frankreich von Deutschland bezahlt werden soll, ein neuer Milliarden tribut für den französischen Fiskus. Rathenau durfte in diesem Punkte den französischen Wünschen nicht nachgeben, denn er hat damit die Stellung Deutschlands in der Bewertung der Sachleistungen überhaupt untergraben. Bisher brauchten wir nämlich selbst für Zwangslieferungen von Waren ebensowenig Zoll zu zahlen wie für Devisen.

Allein die Opferwilligkeit Rathenaus ging noch weiter. Er ist auch mit dem Abzug der Transportkosten nicht nur bis zur deutsch-französischen Grenze, sondern sogar für eine Strecke von 270 km, wie sie von Aachen bis St. Quentin, von Straßburg bis an die Marne und von Trier bis nach Reims reicht, einverstanden. Natürlich werden, wenn auch Frankreich seine Eisenbahntarife erhöht, diese neuen Tarife gelten. Auf den Devisen- und Zwangslieferungen liegen dagegen ebensowenig Zölle wie Transportkosten. Also auch in dieser Beziehung ist eine ungerechte Wertbemessung für unsere Waren festzustellen, mit der Rathenau sich unter keinen Umständen einverstanden erklären durfte, denn auch hier gibt er den alten Rechtsstandpunkt auf, den uns selbst das Diktat von Versailles eingeräumt hat.

Kurz, unsere Waren gelten nach dem Wiesbadener Abkommen nicht als vollwertiger Devisenersatz. Daher liegt in diesen Preis- und Lieferungsbedingungen für unsere goldwertigen Sachleistungen keinerlei Erleichterung gegenüber der Zahlung an Devisen.

Außerdem wird uns wahrscheinlich auch noch die 26prozentige Ausfuhrabgabe abgezogen werden. Die deutsche Regierung hat zwar vor dem Garantie-Komitee die Auffassung vertreten, daß die in Ausführung des Versailler Vertrags gemachten Lieferungen nicht als Ausfuhr im üblichen Sinne angesehen und daher nicht in die Berechnung der durch das Londoner Ultimatum verhängten 26prozentigen Ausfuhrabgabe einbezogen werden dürfen. Leider hat die Reparationskommission diese für die Berechnung unserer Reparationslasten so wichtige Frage noch nicht entschieden. Es ist daher unbegreiflich, daß Rathenau das Wiesbadener Abkommen abgeschlossen hat, ohne daß die von uns erwartete gerechte Entscheidung vorliegt. Es ist ferner unverständlich, daß Rathenau für Deutschland keinen Vorbehalt vorgesehen hat, wonach das Wiesbadener Abkommen so lange nicht in Kraft tritt, wie nicht die Frage der Berechnung der 26prozentigen Ausfuhrabgabe im Sinne der deutschen Auffassung entschieden ist. Damit hat Rathenau auch in dieser überaus wichtigen Frage die Stellung der deutschen Regierung geschwächt.

Meines Erachtens hätten nicht nur Zollfreiheit und Frachtfreiheit, sondern auch Abgabefreiheit und vollwertige Anrechnung der deutschen

Waren die unerläßlichen Voraussetzungen für den Abschluß des Wiesbadener Abkommens sein müssen.

Es gibt nun im Wiesbadener Abkommen eine Bestimmung, wonach wir von der Lieferung befreit werden, wenn bei 5 % unserer Jahreslieferung die Preise um mehr als 5 % hinter den deutschen Inlandspreis zurückbleiben. Was für eine sinnreiche Bestimmung! — Zunächst wird man jeweils erst das Ende des Jahres, ja erst die Fertigstellung der Abrechnung über die vollzogenen Lieferungen abwarten müssen, bis man überhaupt einmal feststellen kann, ob bei mehr als 5 % aller Jahreslieferungen der deutsche Inlandspreis in so starkem Maße unterschritten ist. Inzwischen ist in den meisten Fällen längst geliefert, so daß man schwerlich von der Ausführung der bereits getätigten Lieferung zurücktreten kann.

Auch hier zeigt sich deutlich die Verhandlungskunst der Franzosen. Der Franzose unterscheidet nämlich für seine Berechnungen zwei verschiedene Preise. Der eine ist der normale Goldmarkpreis oder Grenzpreis, d. h. derjenige Preis, der noch nicht mit Fracht und Zoll belastet ist. Was übrigbleibt, ist der Anrechnungspreis, d. h. der Wert, der uns auf 7 Milliarden Goldmark angerechnet wird. Von dem selbstverständlich höheren Grenzpreis soll der dem Wert entsprechend berechnete Zoll und ferner die Fracht abgezogen werden. Der erheblich geschmälerte Preis, der übrigbleibt, ist der Wert der französischen Abrechnung. Welcher der beiden Preise ist nun für die Befreiung von der Lieferpflicht maßgebend? Das Wiesbadener Abkommen bestimmt kurz und bündig, daß in den Fällen, in denen „die auf die vorstehende Weise festgesetzten Preise“ um mehr als 5 % niedriger sind als die deutschen Inlandspreise, Deutschland das Recht hat, die bestellten Lieferungen abzulehnen. Das ist unklar. Für Frankreich wäre die Auslegung günstiger, daß hiermit der Grenzpreis ohne Abzüge maßgebend sein soll. Für Deutschland wäre natürlich der Anrechnungspreis nach Abzug von Zoll und Fracht günstiger. Wenn also nach deutscher Auffassung dieser mit zwei verschiedenen Abzügen belastete Preis um mehr als 5 % niedriger ist als der deutsche Inlandspreis, wäre eine Ablehnung der Bestellung zulässig. Die Bestimmung ist zu wichtig, als daß diese Unklarheit bestehen bleiben könnte. Eine andere Lösung als der Maßstab des Anrechnungspreises könnte uns nicht befriedigen, denn nach dem geltenden Recht des Versailler Vertrages gingen Zoll und Fracht zu Lasten Frankreichs. Ja, eigentlich müßte der nach Abzug der 26prozentigen Ausfuhrabgabe übrigbleibende Gutschriftspreis maßgebend sein. Durch diese drei Abzüge, Zoll, Fracht und Ausfuhrabgabe, wird nämlich der endgültige Wert seitens der Reparationskommission bemessen, an dem wir das entscheidende Interesse haben. Am richtigsten wäre es also, wenn der niedrigste Preis, der unserer Entlastung dient, für die Annahme oder Ablehnung der Bestellungen maßgebend wäre. Leider ist dies nicht der Fall. So stellt sich auch hier ein Versäumnis der deutschen Unterhändler in Wiesbaden heraus.

Eine weitere Gefahr besteht im System der deutschen Höchstpreisfestsetzung. Die Regierung, die nämlich diese Höchstpreise aus sozialen Gründen sehr niedrig und oft viel zu niedrig bemißt, besorgt durch ein solches Preisdrücken nur das Geschäft Frankreichs. Denn je weiter unser Höchstpreissystem ausgedehnt ist, desto mehr wird Frankreich vor der Gefahr geschützt, daß wir wegen zu schlechter französischer Preisbemessung von Aufträgen zurücktreten können.

Ein großer Stein des Anstoßes liegt in den zu Wiesbaden vereinbarten Zahlungsbedingungen. Frankreich hat danach nämlich nur 35 % der jeweiligen Monatslieferungen zu vergüten, das heißt im Reparationskonto für uns gutschreiben zu lassen. Dieser Prozentsatz erhöht sich auf 45 %, wenn im Laufe eines Jahres der Gesamtwert der Lieferungen unter einer Goldmilliarde bleibt. Danach haben wir also Frankreich 55 bis 65 % unserer an sich zu ungünstigen Preisen gelieferten Ware auch noch zu kreditieren! Dieser Prozentsatz der Kreditierung kann sich jedoch noch erhöhen, denn die Gut-



schriften für die Rathenau-Lieferungen dürfen zusätzlich der Zwangsleistungen jährlich eine Milliarde Goldmark nicht überschreiten. Beträgt die Gutschrift für Pflichtlieferungen allein schon eine Milliarde Goldmark, dann wird uns zunächst überhaupt nichts, gar nichts für die Rathenau-Lieferungen gutgeschrieben, mögen sie auch noch so hoch sein. Nehmen wir aber den günstigen Fall an, daß uns fast der Höchstsatz von 45 % gutgeschrieben wird, und denken wir daran, daß uns nach den beschriebenen Abzügen etwa höchstens 50 % des Goldwertes unserer Ware angerechnet wird, dann kommen wir zu dem niederschmetternden Ergebnis, daß uns höchstens 20 bis 23 % des Wertes unserer Ware sofort gutgeschrieben werden!

Die Sache steht um so schlimmer, als uns von Frankreich nur einfache Jahreszinsen, also keine Zinseszinsen, wie es sich im geschäftlichen Leben von selbst versteht, zugesprochen sind. Ferner steht sie besonders deshalb so schlimm, weil uns nach dem Wiesbadener Abkommen nur 5 % einfache Zinsen für unsere Vorlieferungen zustehen, während wir selbst das Doppelte und oft noch mehr an Zinsen zu leisten haben, wenn wir im Auslande Kredit nehmen. Es ist gar keine Frage, daß Rathenau auf Zinseszinsen und auf einem Zinsfuß bestehen mußte, wie er jetzt im internationalen Kreditverkehr üblich ist; namentlich wenn er als „Bankier Frankreichs“ auftreten wollte, durfte er kein Schulenspiel dafür liefern, wie man Bankgeschäfte nicht machen darf. Kein Bankier der Welt würde Frankreich für den Wiederaufbau so billige Darlehen gewähren.

Die Zeit, welche für die Abtragung der vorerst nicht gutgeschriebenen, sondern nur verzinnten Schuld Frankreichs festgesetzt ist, läuft von 1922 bis 1938. Der ganze Betrag, der nach Ablauf der ersten 4½ Jahre am 1. Mai 1926 noch nicht getilgt ist, wird in 10 gleichen Teilen bis zum Jahre 1936 abgetragen. Am 1. Mai 1936 soll ein Rechnungsabschluß vorgenommen werden; wenn dann Deutschland noch ein Guthaben besitzen sollte, wird es mit 5 % Zinsen und dieses Mal auch mit Zinseszinsen in vier gleichen Jahresraten getilgt werden.

Besonders bedauerlich ist die Rathenausche Nachgiebigkeit in der Frage der Vorleistungen, denn hierdurch entsteht für Deutschland eine neue Verschlechterung seiner Lage allen verbündeten Mächten gegenüber. Es wird zu unseren Ungunsten der völlig neue Grundsatz aufgestellt, daß unsere Leistungen und Vorausleistungen nicht sofort anerkannt und daß wir dadurch von unseren Verpflichtungen nicht sofort entsprechend befreit werden. Dagegen findet sich natürlich für Frankreich im Wiesbadener Abkommen die Bestimmung: „Frankreich kann sich jederzeit durch Vorausleistung befreien“.

Auch bei der Preisregelung für Kohlen sind die im Versailler Vertrag enthaltenen, oben ausführlicher angegebenen Bestimmungen durch das Wiesbadener Abkommen verschlechtert worden, denn Rathenau und Loucheur haben sich geeinigt, daß nunmehr auch für die auf dem Seeweg über Rotterdam, Antwerpen und Gent oder über alle anderen deutschen Seehäfen bewirkten Kohlenlieferungen der deutsche inländische Grubenspreis gilt.

Warum Rathenau auch dieses Geschenk an Loucheur gemacht hat, weiß man bis zur Stunde noch nicht. Die Erklärung Rathenaus im Reichswirtschaftsrat halte ich nicht für ausreichend und nicht für ganz zutreffend. Die Versailler Bestimmung: „Kohlenlieferungen auf dem Seeweg“ (Sea delivery and fourniture par voie de mer) ist so allgemein gehalten, daß man wirklich weder Rathenau noch den Franzosen zustimmen kann, wenn gesagt wird: „Das heißt über deutsche Häfen“. Nein, das heißt: über Seehäfen, gleichgültig, ob deutsche oder andere. Die Vertragschließenden wußten oder mußten es eigentlich wissen, daß der Kohlenexport aus dem Ruhrrevier sich hauptsächlich auf dem Rhein über Rotterdam und Antwerpen bewegt. Hier handelt es sich stets um „Fobkohlen“, mögen das die Franzosen bestreiten oder nicht. Wenn die Reparationskommission französischer Ansicht wäre, hätte sie sicherlich schon vor Monaten

eine solche Entscheidung treffen können. Allein aus naheliegenden Gründen denken die Engländer wie wir und sehen keinen Grund dafür, daß man den Franzosen die guten deutschen Kohlen entgegen der Versailler Bestimmung für so billiges Geld lassen soll. Geradezu lächerlich klingt es, wenn Rathenau erklärt, Deutschland sei auch aus dem Grund entgegengekommen, weil Frankreich sonst alles auf dem Eisenbahnweg beziehen und auf diese Weise unsere Verkehrswege noch schlimmer stören würde als bisher. Das Geschenk ist nicht gering, denn die dadurch eintretende Minderbewertung der auf dem Seeweg zu liefernden Kohle dürfte uns einen Nachteil von Millionen und Milliarden bringen. Schon Ende Oktober betrug der Verlust über 250 Millionen Goldmark. Die Rathenausche Angabe von 130 Millionen bleibt weit hinter der Wirklichkeit zurück.

Deutschland erklärt in den Wiesbadener Abmachungen, daß es diese Vergünstigung nur für Lieferungen an Frankreich gelten lasse, sich aber das Recht vorbehalte, die besondere Lage jeder interessierten Macht zu prüfen. Glaubt denn Rathenau wirklich, daß, wenn man einmal an irgendeinen der Feinde ein deutsches Recht aus der Hand gegeben hat, man es wieder zurückgewinnen könne? Glaubt er, daß die anderen Feinde sich eine unterschiedliche Behandlung zu ihrem Nachteil gefallen lassen? Die Macht möchte ich kennen lernen.

Dazu kommt, daß sich die deutsche Regierung dazu bereit erklärt hat, den ganzen Wert unserer freien Kohlen- und Koksausfuhr, berechnet nach dem Inlandspreis, an die Reparationskommission in Anrechnung auf die jährliche Reparationszahlung abzuführen. Dazu treten natürlich wie bisher 26 % des Gesamterlöses der Kohlenausfuhr, berechnet nach dem Ausfuhrpreis. So verlieren wir also auch das Recht, über die Ausfuhrwerte unserer Kohle zu verfügen. Unsere Rechtsgrundlage wird immer mehr beengt. Wie anders lauteten doch die Bedingungen von Spa! Damals gab man uns für die auf der Eisenbahn und den Binnenschiffahrtsstraßen zu liefernden Kohlen sogar noch eine Prämie von 5 Goldmark zur Verbesserung der Ernährung der deutschen Bergleute für jede Tonne Kohle. Diese 5 Goldmark sind heute allein 300 Papiermark wert. Viel mehr als 5 Goldmark dürften nach den Rathenau-Vereinbarungen bald unsere besten Ausfuhrkohlen nicht wert sein.

Wenn ich das Ergebnis der Wiesbadener Verhandlungen über die Preisregelung ziehe, so komme ich zu dem Schluß, daß Rathenau auch aus diesem Kampf als Unterlegener hervorgegangen ist.“

## Bücherschau.

Oelschläger, Julius, Dipl.-Ing., Oberingenieur. Stuttgart: Der Wärmeingenieur. Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft für Leiter industrieller Unternehmungen und den praktischen Betrieb. Mit 300 Fig. im Text und auf 8 Taf. Leipzig: Otto Spamer 1921. (VI, 471 S.) 8°. 150 M., geb. 165 M.

Das Werk dürfte durch seinen Titel und die Bezeichnung „Führer durch die industrielle Wärmewirtschaft“ in den weiten Kreisen wärmewirtschaftlich tätiger Ingenieure erwartungsfreudige Spannung ob seines Inhaltes hervorgerufen haben. Die Wärmewirtschaft hat sich zu einem selbständigen Zweige innerhalb der technischen Wissenschaften ausgewachsen; theoretische Berechnungen sowie praktische Untersuchungen und Erfahrungen sind in zahlreichen literarischen Einzeldarstellungen niedergelegt worden. Aus diesen das Wertvollste und Wesentliche herauszuschälen und zu einer zusammenhängenden, in sich geschlossenen Darstellung des gegenwärtigen Standes der Wärmewirtschaft und einem praktischen Wegweiser zusammenzuschweißen, ist ein dankenswertes Unterfangen, das sich der Verfasser in dem vorliegenden Werke offenbar als Aufgabe gestellt hat.

Leider kann man nicht behaupten, daß es ihm gelungen ist, dieser Aufgabe vollauf gerecht zu werden und

den durch den Titel seines Buches hervorgerufenen Erwartungen zu entsprechen.

Eigenartig ist die Einteilung und Gliederung des Stoffes. Dabei gewinnt das Werk keineswegs an Uebersichtlichkeit. Das Naturgemäße wäre gewesen, Gas-erzeuger, hüttenmännische Oefen, keramische Oefen, Hausbrandöfen, Dampfkessel, Gasmaschinen, Oelmaschinen, Dampfmaschinen usw. in besonderen Hauptabschnitten getrennt zu behandeln. Statt dessen werden beispielsweise im dritten Hauptabschnitt Feuerungen für Flammrohrkessel, Tiegelschmelzöfen, Dauerbrandöfen, Zentralheizungskessel und Wasserrohrkessel in dieser Reihenfolge hintereinander besprochen, während der vierte Abschnitt nochmals nach Beschreibung verschiedenartiger Oefen auf Dampfkessel und ihre Feuerungen zurückkommt. Man ist daher gezwungen, über den gleichen Gegenstand an verschiedenen Stellen nachzulesen. Das erschwert das Nachschlagen, um so mehr, als voneinander wesentlich verschiedene Dinge nicht immer durch Ueberschriften oder Bezifferungen oder geeignete Hervorhebung mittels gesperrten oder fetten Druckes in augenfälliger Weise getrennt sind.

Zur äußerlichen Unübersichtlichkeit gesellt sich ein Mangel an Abtönung, die Wesentliches von weniger Wichtigem zu unterscheiden versteht. Auf die dem Eisenhüttenmanne besonders naheliegenden Kesselfeuerungen zur Verarbeitung von Kokslösche und Kohenschlamm geht der Verfasser nur flüchtig ein, während er allgemein bekannte Dampfkesselbauarten in breiter Ausführlichkeit vorführt. Man vermißt ferner Angaben über den Einfluß der Rostbelastung auf den Verbrennungswirkungsgrad bei verschiedenen Brennstoffen. Das sehr wichtige Gebiet der Rekuperatoren und Regeneratoren wird nicht ausführlich genug behandelt; gerade hier wären Einzelheiten der Bauart und praktische Erfahrungen sowie eine Beleuchtung der in manchem Hüttenwerk auftretenden Frage: „Rekuperator oder Abhitzekessel?“ angebracht gewesen. Ferner läßt das Werk eingehendere Angaben über Abstichgaserzeuger vermissen, die aus wärmewirtschaftlichen Ueberlegungen heraus für viele Hüttenwerke Bedeutung erlangen. Auch wäre eine kritische Beleuchtung der zahlreichen Gasbrennerbauarten und ihrer Regelung, die auf Hüttenwerken bei Zusatzfeuerung oder zum Verarbeiten von auftretenden Hochofengasspitzen in Frage kommen, bei der Wichtigkeit einer ersprießlichen Gaswirtschaft auf Hüttenwerken erwünscht gewesen.

In dem Abschnitt über Meßwesen vermißt man nähere Angaben über die verschiedenen Dampfmesser und Gasmengenmesser, von denen die letzten vor allem auf Hüttenwerken Bedeutung erlangt haben. Die Behandlung der Apparate für Gasanalysen ist zu allgemein und bringt gerade das nicht, was den praktischen Wärmeingenieur besonders angeht und was er nicht so leicht in der Literatur findet. So fehlen beispielsweise Angaben über Isolierungen von Thermoelementen in Form von Quarz- und Schamotteröhren, oder praktische Ratschläge für die Probenahme von Gasen bei Ueber- oder Unterdruck, oder Angaben über die zweckmäßigste Wahl der Meßstellen an Dampfkesseln oder hüttenmännischen Oefen.

In dem Abschnitt „Verbindung der verschiedenen Energiequellen“ wird auf die Kupplung von Wasserkraftanlagen mit Dampfkraftwerken zwar hingewiesen, dagegen wird die vom wärmetechnischen Standpunkte m. E. weit wichtigere elektrische Kupplung großer Gemeinde-Elektrizitätswerke mit Hütten- oder Fabrikkraftwerken nicht genügend gewürdigt.

Der Schlußabschnitt „Forderungen“ hebt die leitenden Gesichtspunkte bei Bearbeitung wärmewirtschaftlicher Grundfragen nicht klar genug hervor. Ferner hätte der Verfasser den Wert einer guten Pflege der Gaserzeuger und Oefen betont und die dabei zu beschreitenden Wege weisen müssen.

Zu den Schwächen, die sich aus dem Aufbau des Buches ergeben, gesellen sich eine Anzahl von Druckfehlern und sachlichen Unrichtigkeiten. So dürfte Hochofengas mit 1450 WE/m<sup>3</sup> (S. 56) eine Seltenheit sein; wahrscheinlich soll es 1050 heißen. Die Bemerkungen (S. 114): „Er (der Festrostgenerator) wird nur noch für hochwertige

Brennstoffe gebaut“ oder (S. 122): „Für alle Brennstoffe hat sich der Drehrostgenerator jedoch als überlegen gezeigt“, sind doch eine Verallgemeinerung, die leicht mißverstanden werden kann. Das gleiche gilt von den Sätzen (S. 115): „Je nach den Verhältnissen wird bei den Oefen nur die Luft oder Gas und Luft vorgewärmt. Im ersteren Falle wählt man für die Ausnutzung der Abgase und die Erwärmung der Luft den Rekuperator, im letzteren Falle den Regenerator.“ Beispielsweise wärmt man bei kohlenstaubgefeuerten Martinöfen nur die Luft vor und verwendet trotzdem Regenerativkammern. Auf S. 158 wird der Wirkungsgrad von Herd und Rekuperator lediglich durch Einsetzen der Temperatur am Herdanfang (Flammen- oder Herdtemperaturen?) und der Rauchgase am Rekuperatorende berechnet, ohne Menge und spezifische Wärme von Gas bzw. Luft zu berücksichtigen!

Vermißt habe ich einen Literaturnachweis, der zum Nachlesen und eingehenderen Studium erwünscht gewesen wäre.

So anerkennenswert des Verfassers Fleiß und Mut ist, mit denen er an die schwierige Aufgabe, einen Führer durch die Wärmewirtschaft zu schaffen, herangetreten ist, so wäre doch aus den oben genannten Gründen den Ingenieuren, die sich mit der Wärmewirtschaft zu beschäftigen haben, zu empfehlen, das Buch mit Vorsicht zu benutzen.

Hermann Bleibtreu.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute

#### Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Von den „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf“ sind bisher im Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf (Postschloßfach 658), drei Bände im Format von „Stahl und Eisen“ erschienen.

Der erste Band enthält auf 120 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und 7 Tafelbeilagen nach einem Vorwort des Direktors des Instituts, Geh. Regierungsrats Professors Dr. F. Wüst, folgende Arbeiten:

1. Härteprüfung durch die Kugelfallprobe. Von Fritz Wüst und Peter Bardenheuer.
2. Ueber die Schlackenbestimmung im Stahl. Von Fritz Wüst und Nicolaus Kirpach.
3. Ueber das Beta-Eisen und über Härtungstheorien. Von Eduard Maurer.
4. Ueber das Rundwalzen des Drahtes. Von Fritz Wüst und Fritz Braun.

Der Band kostet 60  $\mathcal{M}$ , in Halbleinen geb. 70  $\mathcal{M}$ .

Der zweite Band bringt auf 105 Seiten folgende Beiträge:

1. Der Einfluß verschiedener Legierungsmetalle nebst Kohlenstoff auf einige physikalische Eigenschaften des Eisens. Von Eduard Maurer und Walter Schmidt.
2. Ueber eine Stickstoffbestimmungsmethode in Stahl und Roheisen und über den Stickstoff bei den Hüttenprozessen. Von Fritz Wüst und Josef Duhr.
3. Ueber Blaubrüchigkeit und Altern des Eisens. Von Friedrich Körber und Artur Dreyer.
4. Ueber die Wärmebehandlung der Spezialstähle im allgemeinen und der Chromstähle im besonderen. Von Eduard Maurer und Richard Hohage.

Zu diesen Arbeiten gehören insgesamt 143 Abbildungen, die größtenteils auf zahlreichen Tafelbeilagen abgedruckt sind.

Der Band kostet 45  $\mathcal{M}$ , in Halbleinen geb. 55  $\mathcal{M}$ .

Das erste Heft des dritten Bandes endlich vereinigt auf 107 Textseiten folgende Abhandlungen, zu denen ebenfalls 242 Abbildungen — zum wesentlichen Teil auf Tafelbeilagen — gehören:

1. Das Basset-Verfahren. Von Fritz Wüst.
2. Mikroskopische Untersuchungen der oolithischen Braunjuraerze von Wasseralfingen in Württemberg mit besonderer Berücksichtigung der Aufbereitungsmöglichkeit. Von Hans Schneiderhöhn.
3. Ueber den Einfluß des Höhenunterschiedes und der Entfernung zwischen Generatoren und Oefen

im Martinbetriebe. Von Eduard Maurer und Rolf Schrödter.

4. Ueber das Sintern von Eisenerzen. Von Kurd Endell.
5. Die Atomanordnung des Eisens in austenitischen Stählen. Von Franz Wever.
6. Ueber Kaltwalzen und Ausglühen von Kupfer-Zink-Legierungen. Von Friedrich Körber und Philipp J. H. Wieland.

Der Band kostet 80 M., in Halbleinen gebunden 95 M.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Jertram, Ewald*, Dipl.-Ing., Hochofenbetriebsleiter der Halbergerhütte, Brebach a. d. Saar, Hüttenkasino.
- Bresina, Richard*, Gesellsch. u. Geschäftsf. d. Fa. Exporthansa G. m. b. H., Bremen, Herdentorssteinweg 41.
- Büllmann, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Betriebsing. d. Fa. Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin NW 87, Hutten-Str. 17/19.
- Busch, Alfred*, Bergwerksdirektor, Beuthen O.-S., Bahnhof-Str. 22.
- Coccejus, Richard*, Ingenieur, Neuß, Schwann-Str. 19.
- Fuchs, Paul*, Ing., Direktor der Drahtw. A. Deichsel, Teplitz-Schönau, Tschecho-Slowakei, Rudolf-Str. 1386.
- Glaser, Ludwig Carl*, Dr.-Ing., Privatdozent a. d. Bayer. Julius-Maximilians-Universität, Würzburg, Ziegelau-Str. 3.
- Heckel, Wilhelm*, Dr., Betriebsdirektor der Essener Steinkohlen-Bergw.-A.-G., Dortmund, Spichern-Str. 7.
- Heidkamp, Paul*, Dipl.-Ing., Fabrikdirektor, Schildow bei Berlin, Beethoven-Str. 4/6.
- Helbig, Alezius*, Dipl.-Ing., Fabrikdirektor, Oberlössnitz bei Dresden, Benno-Str. 5.
- Johanny, Herbert*, Dipl.-Ing., Hütteninspektor, Koksanstalt Theresenschacht, Schles.-Ostrau, Tschecho-Slowakei.
- Kaiser, Alfred*, Dipl.-Ing., Gießereileiter der Babcock-Werke, Oberhausen i. Rheinl.
- Keller, Otto*, Dr. phil., Betriebsleiter der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar, Krepp-Str. 6.
- Leder, Georg*, Betriebschef des Stahlw. Becker, A.-G., Abt. Reinholdhütte, Krefeld-Rheinhafen.
- Lueger, Karl*, Ingenieur der Lübecker Maschinenbau-Ges., Lübeck.
- Möhring, Bruno*, Fabrikdirektor, Bad Nauheim, Kur-Str. 18.
- Molz, Paul*, Ing. u. Geschäftsf. d. Fa. Fatheuer & Co., Maschinenf. u. Metallg., Hamm i. W.
- Nagel, Werner*, Oberingenieur, Berlin-Südende, Halske-Str. 11.
- Nath, Adalbert*, Hütteninspektor, Riesa a. d. Elbe, Bahnhof-Str. 17.
- Pitsch, Carl*, Dipl.-Ing., Hochofenchef des Hochofenw. Lübeck, A.-G., Zweigniederl. Hütte Kraft, Stolzenhagen-Kratzweick.
- Röchling, Robert*, Hüttenbesitzer, Regensburg, Gabelsberger-Str. 11.
- Ronze, Georg*, Ingenieur der Maschinenbauanstalt Humboldt, Abt. Brikettierung, Köln-Kalk, Thumb-Str. 75.
- Sauter, Emil*, Oberingenieur, Essen, Kindlinger-Str. 10.
- Schnidt, Max*, Dr.-Ing., Betriebsleiter des Metallhüttenw. Schaefer & Schach, Breslau 13, Kronprinzen-Str. 24.
- Schülen, Theodor*, Betriebsingenieur der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf-Rath.
- Schulle, Ernst*, Oberingenieur des Staatl. Hüttenamtes, Bodenwöhr i. Bayern.
- Singer, Karl*, Ingenieur, Betriebschef der Stahlformg. der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Martinw. V., Essen.
- Sonanini, Clemente*, Dipl.-Ing., Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Zinkhütten- u. Bergw.-A.-G. vorm. Dr. Lowitsch & Co., Trzebinia, Polen.
- Stieler, Richard*, Dipl.-Ing., Obering. d. Fa. L. A. Riedinger, Augsburg.
- Stroever, W. D.*, Dipl.-Ing., Köln, Römerturm 17.
- Suchanek, Hans*, Dr.-Ing., Ing. in der Generaldirektion der B. Wetzler'schen Industrien, Wien I, Oesterr., Hegelgasse 6.
- Thiele, Arthur*, Dr.-Ing. e. h., Direktor des Deutschen Verb. techn.-wissensch. Vereine u. geschäftsf. Vorst.-

Mitgl. der Hauptst. für Wärmewirtsch., Berlin NW 7, Sommer-Str. 4a.

- Trappiel, Friedrich*, Oberingenieur der Drahtind. A.-G. Klausenburg, Aranyosgyéres, Transylvania, 1 umänien.
- Völcker, Bernhard*, Direktor, Prenzlau (Uckermark), Stettiner Str. 28.
- Völkel, Fritz*, Ing., Mitinh. d. Fa. Custav Crummenerl & Völkel, Barmen-Rittershausen, Wittener Str. 0.
- Voss, Paul*, Oberingenieur, Berlin W 30, Speyerer Str. 24/25.
- Wachter, Eduard*, Dipl.-Ing., Stuttgart-Cannstatt, Teck-Str. 35.
- Weber, Heinrich*, Gießerei-Betriebsleiter der Buderus'schen Eisenw., Wetzlar a. d. L.
- Wefer, Wilhelm*, Maschineninspektor, Aachen, Wildbach 85.
- Wentzel, Otto*, Ingenieur, i. Fa. Julius Plog & Co., Stettin-Grabow.
- Wurceldorf, Georg*, Dipl.-Ing., Charlottenburg 9, Storm-Str. 7.
- Zimneck, Egbert*, Oberingenieur im Eisenw. Hempel, Seefeld, Kreis Osthavelland.
- Zöllner, August*, Dr., Direktor, Hattingen a. d. Ruhr, Bismarck-Str.

#### Neue Mitglieder.

- Acherfeld, Wilhelm*, Chemiker der A.-G. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich.
- Ahrenz, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent im Martinw. I d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Elisabeth-Str. 26.
- Alpeter, Hermann*, Dr.-Ing., Direktor der Südd. Drahtind., A.-G., Mannheim-Waldhof.
- Buch, Hermann*, Ingenieur der Maschinenbau-A.-G. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch i. W.
- Cowes, Hermann*, Ingenieur der Friedrich-Wilhelm-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.
- Laimer, Josef*, Dr., Chemiker der Eisenwerkges. Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.
- Fischer, Franz, P.* Dipl.-Ing., Obering. d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Andreas-Str. 48.
- Führen, Hermann*, Härteingenieur d. Fa. Rudolf Schmidt & Co., Stahlwerk, Dortmund, Hansa-Str. 30.
- Funccius, Ernst*, Ingenieur, Immigrath a. Niederrh., Hardt-Str. 31.
- Graumann, Arthur*, Dr.-Ing., Obermürzwardein, Harburg, Sievekingsallee 58.
- Gstettenbauer, Karl*, Ingenieur der Verein. Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, Saarbrücken 5, Hoch-Str. 9.
- Haas, Christoph*, Mitinh. der Pumpenfabrik Urach, Urach i. Württ., Münsinger Str. 19.
- Hansen, Heinrich*, Dipl.-Ing., Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Deutschen Werke, A.-G., Hauptverw., Berlin-Steglitz, Schloß-Str. 10.
- Heinhold, Max*, Dr., Generaldirektor der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, Eisleben, Markt 57/58.
- Herfel, Ernst*, Ingenieur d. Fa. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenf., G. m. b. H., Dortmund, Liebfrauen-Str. 20.
- Hörmann, Wilhelm von*, Dr. phil., Lehrer a. d. Ingenieurschule, Zwickau, Bismarck-Str. 7.
- Hofmann, Otto*, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum, Baare-Str. 10.
- Holobek, Adolf*, Ingenieur, Eisenwerk Trzynietz, Tschecho-Slowakei.
- Hubert, Paul*, Prokurist der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund. Union, Dortmund, Märkische-Str. 94.
- Jacobshagen, Karl*, Dr. jur., Syndikus der Handelskammer, Bochum, Scharnhorst-Str. 12.
- Janssen, Jan H.*, Betriebsingenieur der Porsigw.-A.-G., Borsigwerk O.-S., Margareten-Str. 1.
- Jantsch, Christoph*, Ingenieur, Judenburg, Steiermark.
- Karcher, Bodo*, Dipl.-Ing., Beckingen a. d. Saar.
- Klauke, Ernst*, Fabrikbesitzer, i. Fa. Drahtwerk C. Klauke & Co., Müncheberg (Mark).
- Kronjellner-Kraus, Rudolf*, Ing.-Chemiker der Witkowitz Bergbau- u. Eisenh.-Gew., Mähr.-Ostrau, Tschecho-Slowakei, Bahnhof-Str. 26.

- Lansen, Peter*, Ingenieur d. Fa. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, Bilkerallee 33.
- Lauer, Johann*, Ingenieur der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf-Rath, Tevern-Str. 15.
- Luhr, Wilhelm*, Betriebsingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Kokerei, Friedr.-Wilh.-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.
- Matuschka, Bernhard*, Dipl.-Ing., Bleckmann-Stahlwerke, A.-G., Mürrzuschlag, Steiermark.
- Modersohn, Günther*, Dr., Eisenhüttenw. Thale, A.-G., Berlin W 15, Uhland-Str. 28.
- Neese, Hans*, Dr.-Ing., Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Lipperheid-Str. 7.
- Oberem, Johannes*, Ingenieur der Mannesmann-Werke, Abt. Walzw. Rath, Düsseldorf, Friedrich-Str. 136.
- Oelsner, Ludwig*, Direktor der Verein. Crummendorfer Quarzschieferbrüche, Lange, Lux & Oelsner, Riegersdorf, Krs. Strehlen, i. Schles.
- Oertel, Fritz*, Dipl.-Ing., Bevollmächtigter der Ges. für elektrotechn. Industrie, Düsseldorf-Oberkassel, Lueg-Allee 10.
- Orbanowski, Kurt*, Generaldirektor der Amstea, A.-G., Berlin W 9, Bellevue-Str. 14.
- Petrovits, Nikolaus*, Ingenieur, Eisenwerk Trzynietz, Tschecho-Slowakei.
- Pieper, Wilhelm*, Dr.-Ing., Geschäftsführer des Magdeb. Braunkohlenbergbau-Vereins, Magdeburg, Hardenberg-Str. 8.
- Pollack, Hans*, Dipl.-Ing., Ing. d. Fa. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel.
- Raff, Axel Gustav*, Obering., Betriebsleiter der A.-S. Nordiske Kabel- u. Traadfabriken, Middelfart, Dänemark, Bros-Allee.
- Salzbrenner, Rudolf*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter des Stabeisenwalzw. Riesa der A.-G. Lauchhammer, Riesa a. d. Elbe, Kaiser-Wilhelm-Platz 4 a.
- Schmidt, Friedrich*, Ingenieur der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., Düsseldorf-Rath, Liliencron-Str. 8.
- Schwenawa, Ernst*, Betriebsingenieur, Laband, O.-S., Herminenhütte.
- Sjögren, Nils*, Dipl.-Ing., Donawitz, Steiermark, Wärme- stelle der Oesterr.-Alpinen Montan-Ges.
- Springorum, Otto*, Bergassessor, Dortmund, Kronprinzen- Str. 106.
- Stapff, Moritz*, Bergassessor a. D., Dipl.-Ing., Betriebs- direktor der Zeche Radbod, Hövel, Post Radbod, Bez. Münster.
- Stienen, Alfons*, Dipl.-Ing., Betriebsing. der A.-G. Phoenix. Abt. Ruhrort, Duisburg-Laar, Beukenberg-Str. 3.
- Thau, Adolf*, Obergeringieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Hochöfen, Gelsenkirchen, Walpurgis-Str. 12.
- Toltz, Kurt*, Baurat, Berlin-Lichterfelde-West, Stein- äcker-Str. 29.
- Vohmann, Fritz*, Fabrikdirektor, Saarbrücken I, Pestelstr. 11.
- Wagener, Josef*, Direktor d. Fa. Julius Sichel & Co., Kom. a. Akt., Angermund i. Rheinl., Bahn-Str. 95.
- Wagener, Otto*, Hauptmann a. D., Direktor u. Vorstand der Nähmaschinenf. Karlsruhe vorm. Haid & Neu, Karlsruhe i. Ba., Wendt-Str. 11.
- Wasser, Julius*, Reg.-Baumeister a. D., Betriebsleiter, Bous a. d. Saar, Schul-Str.
- Weingarten, Michael*, Dr., Chef der Blechabt. d. Fa. Mauthner, Lukacs & Co., Wien I, Oesterr., Hegelgasse 17.
- Wirmer, Otto*, Dipl.-Ing., Obering. u. Prokurist der Düs- seld.-Ratinger Röhrenkesself. vorm. Dürr & Co., Ratingen, Bahn-Str. 32.
- Wissmann, Ludwig*, Direktor des Gaswerkes, Bous a. d. Saar, Kaiser-Str. 55a.
- Zimmermann, Wilhelm*, Betriebschef der Radsatzf. der A.-G. Oberbilker Stahlw., Düsseldorf, Graf-Reckestr. 43.

Gestorben.

- Bröckler, Arthur*, Düsseldorf-Grafenberg. 20. I. 22.
- Fischer, Wilhelm*, Hüttendirektor, Dresden. 28. 12. 1921.
- Hollender, Julius*, Duisburg-Ruhrort. 16. 1. 1922.
- Klein, Moritz*, Bergwerksdirektor, Vondrysel. 1921.
- Neuerburg, Willy*, Zivilingenieur, Düsseldorf. 5. 1. 1922.

## — Mitgliederverzeichnis 1922. —

Das Mitgliederverzeichnis des Vereins ist letztmalig im Mai des Jahres 1919 erschienen. Der Vorstand hat in seiner Sitzung vom 13. Oktober 1921 eine Neuausgabe für das Jahr 1922 beschlossen mit der Bestimmung, daß die Mitglieder, die das Verzeichnis zu erhalten wünschen, um Leistung eines Beitrages zu den Herstellungskosten gebeten werden sollen. Mit Rücksicht auf die Höhe der Herstellungskosten muß dieser Beitrag auf **10.—** festgesetzt werden.

Zur Vorbereitung des Neudruckes bitten wir die Mitglieder, in deren Anschriften Aenderungen eingetreten sind, über die wir noch keine Mitteilung besitzen, uns eine Angabe darüber **spätestens bis zum 15. Februar 1922** zu machen, damit wir die Fertigstellung des neuen Mitgliederverzeichnisses bis Ende April bewirken können. Wir bitten, die Angaben, die nur Namen, Stand, Firma und Wohnung nennen sollen, so kurz wie möglich zu halten. Zugleich bitten wir die Mitglieder, die die Zusendung des Mitgliederverzeichnisses 1922 zu dem oben genannten Preise wünschen, die Bestellung **spätestens bis zum 10. März 1922 unter Beifügung ihrer genauen Anschrift** an den Verlag **Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postfach 658**, gelangen zu lassen und zugleich mit der Bestellung **den genannten Kostenbeitrag** in Höhe von **10.—** an den Verlag **Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postscheckkonto Köln 4110, zu überweisen**. Da die Auflage auf Grund der eingehenden Bestellungen festgesetzt werden muß, kann bei nicht rechtzeitiger Bestellung eine spätere Erledigung nicht gewährleistet werden.

## Die Geschäftsführung.

Am 23. Februar wird in Goslar eine **Hauptversammlung des Vereins Deutscher Stahlformgießereien** und in Verbindung mit ihr am 24. Februar eine Sitzung des : : : **Technischen Hauptausschusses für Gießereiwesen** stattfinden. : : :