

## Zur Reform der Technischen Hochschulen.

(Bericht auf Grund der Beratungen des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute über die Vorschläge<sup>1)</sup> von Professor Aumund.)

Wenn man von der Reform der Hochschulen, insbesondere der Technischen Hochschulen spricht, so muß man sich klar darüber sein, daß der Erfolg der Ausbildung an diesen Anstalten von menschlichen und sachlichen Verhältnissen abhängt.

Weitaus am wichtigsten ist die Menschenfrage<sup>2)</sup>. Die Reform kann sich unmittelbar nur auf den sachlichen Teil erstrecken und nur mittelbar auf Lehrerschaft und Studierende zurückwirken. In erster Linie entscheidend für den Erfolg der Ausbildung ist die Persönlichkeit des Lehrers. Erste Kräfte für diese Aufgabe können mit einiger Gewißheit nur erwartet und gewonnen werden, wenn ihre Stellung in fachmännischer und wirtschaftlicher Beziehung zufriedenstellend geregelt wird. Es liegt in den Verhältnissen der staatlichen Verwaltung begründet, daß die Besoldung der Professoren mit den Gehältern tüchtiger Ingenieure in der Industrie vielfach nicht Schritt halten kann. Der Wunsch des Ministeriums, daß die Industrie dem Staate in derartigen Fällen keinen Wettbewerb machen solle, läßt sich schlecht erfüllen. Ohne einen tüchtigen Teil Idealismus bei den Bewerbern um die akademischen Lehrstühle geht es nicht ab.

Bei den Studierenden handelt es sich um die Herstellung und Aufrechterhaltung eines möglichst hohen geistigen Niveaus, gekennzeichnet durch ein gewisses Maß allgemeiner Bildung, wie es mit der Reifeprüfung gegeben ist.

Das Hochschulstudium selbst hat dann die Aufnahmefähigkeit der Studierenden und die Charakterbildung zu berücksichtigen. Während die einzelnen Wissenschaftszweige unaufhörlich wachsen und sich verbreitern, bleibt die Aufnahmefähigkeit im Durchschnitt auf einem gewissen Umfang beschränkt. Hieraus ergibt sich ein unlösbarer Widerspruch. Aufgabe der Hochschule kann es nur sein, den Studierenden das wissenschaftliche Rüstzeug zu vermitteln, daß sie sich später in die Aufgaben, die ihnen mehr

oder minder unvorhergesehen zufallen, leicht und sicher hineinarbeiten können. Damit muß die Industrie sich aber gewisse Schranken auferlegen und nicht erwarten, daß sie von der Hochschule sofort verwendbare Spezialisten erhält. Der junge Ingenieur, der von der Hochschule kommt, ist in dieser Richtung unfertig, und das ist auch nach allgemeiner Auffassung nicht anders zu erwarten. Leben und Praxis, verbunden mit selbstverständlichem Eigentrieb, werden dann schon aus dem gut vorgebildeten Hochschulabsolventen den im Betrieb brauchbaren Ingenieur gestalten.

An diesem Gedanken setzen die Bestrebungen zur Reform der Technischen Hochschule an. Die Fragen sind im Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen in den Jahren 1910/14<sup>1)</sup> eingehend erörtert worden und im Ausgange des Krieges durch die bekannte Denkschrift von Geheimrat Riedler<sup>2)</sup> der Gegenstand hitzigen Tagesstreites geworden. Professor Aumund hat in seiner Denkschrift die aufgestellten Forderungen zusammengefaßt und, zur Ueberführung des Gedankens in die Tat, die Maßnahmen aufgezählt, die bereits in der Durchführung sind und nach seinem Vorschlage weiter getroffen werden sollten. Die praktische Durchführung der Reformpläne läuft zu einem erheblichen Teile auf Verwaltungsmaßnahmen heraus, über deren Zweckmäßigkeit zu entscheiden letzten Endes Sache der Hochschulen selbst ist. Von allgemeiner Bedeutung sind lediglich die großen Leitgedanken für den Ausbau der Hochschulen und, für die jeweils beteiligten Industriekreise, die Art des Unterrichts in den einzelnen Fachgebieten. Die Eisenindustrie steht mit zahlreichen technischen Fachgebieten in enger Fühlung, insbesondere mit dem maschinentechnischen. Da aber anzunehmen ist, daß die betreffenden engeren Fachkreise sich zu diesen Gebieten gesondert äußern werden, soll bei Einzelausführungen lediglich auf die Ausgestaltung

<sup>1)</sup> Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen, veranlaßt und herausgegeben vom Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen, Band 4, 1912; Band 5, 1914.

<sup>2)</sup> s. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1919, 5. April, S. 302/8, und Stimmen zur Hochschulreform, zusammengestellt und herausgegeben vom Deutschen Ausschuß für technisches Schulwesen 1920.

<sup>2)</sup> Matschoß, St. u. E. 1912, 8. Febr., S. 223.

<sup>1)</sup> H. Aumund: Die Hochschule für Technik und Wirtschaft; Maßnahmen zur Reform der technischen Hochschulen. Berlin 1921. Verlag des Vereines deutscher Ingenieure. Vgl. auch Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1921, 5. Febr., S. 138/45.

des eigentlichen eisenhüttenmännischen Unterrichts Bezug genommen werden.

### III. Fortsetzung der Reformarbeit<sup>1)</sup>.

#### i) Möglichste Erweiterung des Gesichtskreises auf einer alle Hochschulen umfassenden allgemeinen Landes-Universität.

Im Verlaufe der Entwicklung wurde der Technischen Hochschule immer mehr vorgeworfen, daß sie Spezialisten ausgebildet habe, aber keine Ingenieure, die den Zusammenhang der Dinge richtig zu beurteilen und die Nutzenanwendung daraus zu ziehen verständen. Dazu kam der Mangel an wirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Durchbildung, und sowohl bei den Hochschulen als auch bei den Universitäten wuchs die Erkenntnis, daß sich sämtliche durch akademische Unterrichtsanstalten gepflegten Disziplinen gleichsam wie die Farben und Linien des Spektrums in einer Reihe ordnen, angefangen von der Theologie auf dem äußersten rechten Flügel bis etwa zur Baukunst oder der bildenden Kunst auf dem linken. Keine der bestehenden Anstalten beherrscht und pflegt die ganze Reihe. Es ist geradezu als ein nationales Unglück zu betrachten, daß aus Kurzsichtigkeit, nicht zum wenigsten auch der Universitäten selbst, vor etwa 100 Jahren<sup>2)</sup> die technischen Wissenschaftszweige in besonderen Fachschulen untergebracht und nicht an die Universitäten schon damals angegliedert wurden. Die alte Universität umfaßt den rechts gelegenen Teil bis über die Mitte des Ganzen hinaus und die Technischen Hochschulen mit einigen Ergänzungen durch einzelne Sonderhochschulanstalten des linken Teil, ebenfalls über die Mitte hinweggreifend, so daß große Teilgebiete, wie Mathematik, Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und gewisse Zweige der Philosophie und der Geschichte beiden Hochschulen gemeinsam sind. Der von Professor Aumund wieder-gegebene Gedanke der Vereinigung aller Hochschulen zur allgemeinen Landesuniversität wäre deshalb die Krönung durchaus folgerichtiger Erkenntnis. Er sollte als ein ideales Ziel bei allen Maßnahmen für die Reform der Universität und Hochschulen im Auge behalten und gefördert werden. An die einheitliche, auch nach außen hin sichtbare Durchführung des Vorschlages ist leider auf lange Zeit nicht zu denken. Es kommt auch weniger auf diese äußere Vereinigung unter einem Dach an, als darauf, das Gefühl der Gleichwertigkeit jeglichen Hochschulstudiums und der Zusammengehörigkeit aller Akademiker zu stärken. Selbst dieses Ziel wird nur langsam zu erreichen sein, weil gerade in den Kreisen der Gelehrten der Gedanke der Zusammenarbeit auf besondere Hindernisse stößt. Es soll damit kein Vorwurf erhoben, sondern die einfache Tatsache festgestellt werden, die sich aus der vollkommenen Un-

abhängigkeit der Gelehrten ergibt, die auch nicht, wie bei den wirtschaftlich Selbständigen, durch wirtschaftliche Erwägungen korrigiert wird. Der einzige Antrieb kommt allein aus dem Gemeinschaftsgefühl, das also besonders zu stärken ist. Die Frage kann natürlich auch nicht einseitig von der Technischen Hochschule, sondern muß ebenso von den Universitäten bei der auch für diese angekündigten Reform behandelt werden. Zu erörtern bleibt lediglich, welche Vorarbeiten zu einer geistigen Zusammenarbeit seitens der Technischen Hochschule durch verwaltungstechnische Maßnahmen geleistet werden können.

#### k) Anschluß der Handelshochschule an die Hochschule für Technik und Wirtschaft.

Dazu kommt weiter vielleicht an einzelnen Orten die äußere Zusammenfassung einzelner Hochschulen, z. B. in Berlin der Technischen Hochschule und der Handelshochschule, eine Maßnahme, die vom Standpunkt der Technischen Hochschulen aus, aber sicher auch nicht zum Schaden der Handelshochschule, zweckmäßig erscheint.

#### l) Anschluß der landwirtschaftlichen Hochschule an die Hochschule für Technik und Wirtschaft.

#### m) Das Studium der Geodäsie an der Hochschule für Technik und Wirtschaft.

Das gleiche gilt für die Einreihung der landwirtschaftlichen Hochschulen und des Studiums der Geodäsie.

#### p) Das Verhältnis der Kunsthochschule zur Hochschule für Technik und Wirtschaft.

Die Einbeziehung der Kunsthochschulen liegt scheinbar in weiterem Felde.

Erste Voraussetzung für die Herbeiführung des gewünschten Zusammenhanges der Hochschulen wäre die Gleichmäßigkeit der Aufnahmebedingungen. Der ganze Gedanke des Zusammenschlusses steht und fällt mit der Beibehaltung und strengen Aufrechterhaltung der Bedingung der Reifeprüfung, wie oben ausgeführt, eines Grundpfeilers der ganzen Hochschulausbildung. Die Reifeprüfung sollte auch nicht ersetzt werden können durch den erfolgreichen Besuch einer Fachmittelschule mit anschließender Aufnahmeprüfung an der Hochschule, da es schließlich weniger auf ein bestimmtes Fachwissen als auf einen gewissen Stand der Allgemeinbildung ankommt (im Gegensatz zu dem Verfassungsentwurf § 11). Für besonders Befähigte wird in derartigen Fällen auch die Ablegung der Reifeprüfung kein unüberwindliches Hindernis bilden, wie Beispiele aus der Vergangenheit zeigen.

#### n) Der Ausbau der Hochschule für Technik und Wirtschaft als Anfang einer allgemeinen Verbindung der Hochschulen miteinander.

Im Sinne der Vereinheitlichung der Hochschulen liegt die gleichmäßige Fassung der Bezeichnung entsprechender Einrichtungen an den ver-

<sup>1)</sup> Diese kursiv gesetzten Ueberschriften beziehen sich auf die entsprechenden Absätze der Denkschrift von Professor Aumund.

<sup>2)</sup> Matschoß, St. u. E. 1912, 8. Febr., S. 217/20.

schiedenen Hochschulen. Die Ausdrücke Universität, Fakultät, Dekane sind nun einmal in der Universitätsprache so eingebürgert, daß es aussichtslos erscheint, sie so zu verdeutschen, daß ihrer Verdeutschung nicht, wenn auch irrtümlich, der Ruf des Fachschulmäßigen anhaftet. Die Bezeichnung Fakultäten für Abteilungen und Dekane für Abteilungsvorsteher der Technischen Hochschulen ist deshalb in dem Reformentwurf 1919 bereits vorgesehen. Es sollte in dieser Richtung dann aber auch reiner Tisch gemacht werden, indem für Technische Hochschule der Titel „Technische Universität“ gewählt würde. Der Vorschlag „Hochschule für Technik und Wirtschaft“ ersetzt, wenn man mit einem Vorurteil herangeht, lediglich einen Fachschultitel durch einen anderen, und zwar einen wenig glücklichen, da er zu wenig den wissenschaftlichen Kern trifft. Auch umfaßt Technik an sich schon stets wirtschaftliche Gesichtspunkte. Wenn die Handelshochschulen gegen das Aufgehen in einer Technischen Universität Widerspruch erheben sollten, so kann das nur partikularistischen Gründen entspringen, die ohnehin bei einer geplanten Zusammenlegung beseitigt werden müssen. Ablehnung aus den Universitätskreisen zeigt auch nur, daß man sich hier des ganzen Zusammenhanges noch nicht bewußt ist oder nicht gewillt ist, die Technische Universität als gleichberechtigte Schwester anzuerkennen. Derartige Gründe können keinesfalls Anlaß zu einem Kompromiß nach Art des Vorschlages „Hochschule für Technik und Wirtschaft“ geben. Gelte das Streben auf eine wenn auch nur geistige Zusammenfassung der Hochschulen hinaus, so bleibt nur die Bezeichnung Universität auch für die Technische Hochschule übrig. Will man das nicht, so spreche man auch nicht von Vereinheitlichungs- und Zusammenfassungsbestrebungen und lasse den alten Titel Technische Hochschule bestehen. Daß solche vielleicht belanglos erscheinende Bezeichnungsfragen tatsächlich eine Rolle spielen, hat sich z. B. in letzter Zeit handgreiflich durch die verschiedenartige Behandlung der Universitäten und Technischen Hochschulen im besetzten Gebiet durch die Interalliierte Kommission erwiesen.

Weitere Voraussetzung für eine Vereinheitlichung der Hochschulen ist, daß ihre Verwaltung einheitlich einer Stelle untersteht. Alle Hochschulen sollten in gleicher Weise durch ihre Spitzenorgane, Rektor und Senat, das Recht des unmittelbaren Verkehrs mit dem Minister erhalten. Es würde die Selbstverwaltung aber nur fordern, wenn die Fakultäten, soweit ihnen heute noch ein solches Recht ebenfalls zusteht, hierin beschränkt werden; jedenfalls müßte die Regelung gleichmäßig sein. Der Lehrkörper, insbesondere der Rektor, wäre überall durch Beigabe eines höheren Verwaltungsbeamten (Syndikus usw.) von reinen Verwaltungsarbeiten zu entlasten, aber nur derart, daß dieser keineswegs als Beauftragter des Ministers eine Zwischeninstanz zwischen Hochschule und Minister bildet. Nach den korporativen Einrichtungen, der rechtlichen Stellung der Lehrer, der Art des Unterrichtes und der Forschung sind

Universitäten und Hochschulen schon heute einander gleich geworden. Soweit noch Abweichungen bestehen, sollte diese Gleichstellung auch in bezug auf geldliche Verwaltung (Zuteilung der Kolleggelder, Behandlung der Anstalten als Zuschuß- oder Staatsanstalten usw.) erfolgen. Für die Verteilung der verfügbaren Mittel auf die einzelnen Hochschulen würde überhaupt außer einem Grundbetrage je nach den örtlichen Verhältnissen ein gewisser Schlüssel auf Grund der Besucherzahl des Vorjahres empfehlenswert sein.

### III. Fortsetzung der Reformarbeit.

Auf die Verhältnisse der Technischen Hochschulen beschränkt gehen die einschneidendsten Vorschläge von Professor Aumund zunächst auf eine Abänderung der Abteilungsgrenzen hinaus. Die bisherigen Abteilungen sind logisch nicht begründet; ihre Entstehung ist lediglich geschichtlich zu erklären. In der Art des Aufbaues bedeutet der Entwurf von Professor Aumund aber keinen Fortschritt. Ob es Möglichkeiten zu einer grundsätzlichen Einteilung gibt, sollte einmal im Kreise der Hochschulen erörtert werden. Kommt man zu einer wissenschaftlichen Gliederung der Fakultäten nicht, so wird man gezwungen sein, die Fakultätsgrenzen je nach der Entwicklung der Technik zu verschieben. Man wird auch keine stichhaltigen Gründe vorbringen können, Ansprüche auf Gründung neuer Fakultäten zurückzuweisen, sobald eine bestimmte Fachgruppe gegenüber verwandten eine gewisse wirtschaftliche Stärke erreicht. Die Gefahr der Bildung von Fakultäten nach Art der Abteilung für Schiffsmaschinenbau, Wünsche zur Bildung einer besonderen Abteilung für Elektrotechnik sind die natürliche Folge. Die Bestrebungen zur Bildung größerer Abteilungen sind zu begrüßen, weil auf diese Weise Einseitigkeiten am besten verhütet werden.

#### *o) Zusammenlegung und gegenseitige Verbindung der Fakultäten an der Hochschule für Technik und Wirtschaft.*

Von den jetzigen Vorschlägen wird die Eisenhüttenkunde insofern betroffen, als die bisher mit ihr verbundene Fachgruppe Chemie an die allgemeine Abteilung angegliedert und auf der anderen Seite die bisher selbständige Fachgruppe Bergbau mit ihr vereinigt werden soll. Beide Maßnahmen sind durchaus nicht so unumstritten, wie Professor Aumund es hinstellt. Es ist zuzugeben, daß die Chemie in gewisser Weise als Grundwissenschaft, wie Mathematik und Physik, in die Abteilung für allgemeine Wissenschaft gehört; das gilt aber eigentlich nur für die theoretische Chemie. Die Chemie als chemische Technik fällt zweifellos aus diesem Rahmen heraus, und wenn man aus praktischen Gründen den Wissenszweig nicht zerreißen will, dann dürfte es für eine Technische Hochschule immer noch das Richtigere sein, sie überhaupt aus dem Rahmen der Abteilung für allgemeine Wissenschaften herauszunehmen. Der Bergbau hat mit der Hüttenkunde das gemein, daß er zu den Fachgruppen des Grenzgebietes gehört,

die mit einem Fuß in der mechanischen, mit dem anderen in der chemischen Technik wurzeln. Sie stützen sich in diesen beiden großen Wissenszweigen nicht vollständig auf die gleichen Fachgebiete. Der Zusammenhang der Hüttenkunde mit der angewandten Chemie ist ein viel engerer als bei dem Bergbau und darf durch Abteilungsschranken unter keinen Umständen gelockert werden. Der Bergbau dagegen ist in höherem Maße von der mechanischen Technik, insbesondere von den Ingenieurwissenschaften und dazu gehörigen Sonderfachern, wie der Geologie, abhängig. In letzter Zeit ist an der Technischen Hochschule Aachen tatsächlich eine Trennung von Hüttenkunde und Bergbau erfolgt. Im Hinblick auf die Nachteile kleiner Abteilungen würde trotzdem die Zusammenlegung der Fachgebiete Chemie, Hüttenkunde und Bergbau in einer Abteilung nicht von der Hand zu weisen sein.

Ein wichtiger Programmpunkt der Aumundschen Vorschläge ist die gegenseitige Verbindung der Fakultäten an der Technischen Hochschule. Der Vorschlag, den einzelnen Fakultäten eine Vertretung in den anderen zu geben, erscheint gut. Ein wesentliches Hilfsmittel der Verbindung könnte auch die Eingliederung der Grenzgebiete geben, die immer auftreten werden, wie man auch die Fakultäten zueinander abgrenzen mag. Es dürfte sehr zu überlegen sein, ob nicht den als kleinste Verwaltungseinheit vorgesehenen Fachgruppen der Anschluß an mehrere Fakultäten unter entsprechender Verteilung der Stimmenzahl, je nach dem Zusammenhang mit den einzelnen Fakultäten, eingeräumt werden könnte. Das braucht nicht zu bedingen, daß nun ein Angehöriger der Fachgruppe in mehreren Fakultäten stimmberechtigt ist, wogegen Bedenken erhoben werden könnten; aber die in verschiedenen Abteilungen stimmberechtigten Fachgruppenmitglieder werden innerhalb ihrer Fachgruppe zur gegenseitigen Verbindung und zum Ausgleich der Anschauungen manches beitragen können. Auf diese Weise würde der allerdings nicht zu unterschätzenden Gefahr der Ueberlastung der einzelnen Hochschullehrer mit Verwaltungsangelegenheiten vielleicht am ehesten zu begegnen sein.

#### *k) Anschluß der Handelshochschule an die Hochschule für Technik und Wirtschaft.*

Aus dem Gedanken des Aufgehens der Handelshochschulen in der Technischen Hochschule folgt der Vorschlag zur Neubildung einer Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (vgl. *Verfassungsentwurf* § 2). Die Betonung der wirtschaftlichen Gesichtspunkte schon auf der Technischen Hochschule entspricht auch einem lang geäußerten Wunsche der Industrie. In diesem Zusammenhang ist es zweifellos zu begrüßen, daß auch die Technische Hochschule in Zukunft befähigt sein soll, eine vollgültige volkswirtschaftliche Ausbildung zu gewährleisten und Verwaltungsingenieure usw. heranzubilden. Diese Erweiterung des Aufgabenkreises deckt sich aber nur teilweise mit dem vorhin erwähnten Wunsche. Da

die technische Ausbildung der Mehrzahl der Ingenieure unter der Aufnahme der wirtschaftlichen Fächer nicht leiden darf, so wird hierfür auch keine wesentlich größere Inanspruchnahme als bisher vorgesehen werden können, wie es aber durch die Aufnahme besonderer volkswirtschaftlicher Studien bedingt wäre. Nach den Wünschen der Eisenindustrie ist im allgemeinen nicht ein volkswirtschaftliches Studium erstrebenswert, das dem technischen Studium aufgepfropft ist, sondern die technischen Fächer selbst müssen von wirtschaftlichem Geist durchdrungen werden. Wenn dazu semesterweise Gruppenvorlesungen treten unter der Leitung eines geeigneten Professors der Hochschule, in denen Praktiker, Handelslehrer, Fabrikanten, Bankleute usw. auf ihrem besonderen Fachgebiet Anleitungen und Uebersichten geben, wird das nützlich und wohl durchführbar sein.

#### *r) Stärkere Verbindung der Professoren mit den Aufgaben des praktischen Lebens. Die Außenabteilung.*

Eine andere umstrittene Neugründung nach dem Entwurf ist die Außenabteilung. Die zur Begründung angeführten Notwendigkeiten sind in ihrer Wichtigkeit nicht zu verkennen. Der Lehrer an der Hochschule braucht unbedingt eine stete Verbindung mit der schaffenden Technik und der Wirtschaft. Ebenso notwendig erscheint auch die Fortbildung der im Betrieb stehenden Ingenieure. Ob diese Forderungen durch eine Außenabteilung erfüllt werden können, und ob nicht die Hochschule ihren eigentlichen Aufgaben durch eine solche Abteilung zu sehr entzogen werden würde, ist eine andere Frage. Die Fortbildung der Ingenieure ist von den technisch-wissenschaftlichen Vereinen im letzten Jahrzehnt, man darf wohl sagen, mit steigendem Erfolg aufgegriffen worden. Die persönliche Mitwirkung von Hochschulprofessoren an derartigen Kursen wird für beide Teile stets erstrebenswert sein. Auch der Abhaltung einzelner Kurse an Hochschulen steht, wie Beispiele zeigen, nichts im Wege. Zu bezweifeln ist nur, ob derartige Einrichtungen organisch an die Hochschule angegliedert werden sollen. Schon aus örtlichen Gründen könnten Außenabteilungen der Hochschulen allein dem Bedürfnis nach Fortbildung nicht entsprechen. Wenn in dem Entwurf gesagt ist, daß die Außenabteilungen Gelegenheit böten zur Behandlung den betreffenden Bezirk besonders berührender Gebiete, so müßte eine solche besondere Berücksichtigung örtlicher Interessen mindestens ebensogut innerhalb der Fakultäten durch Bildung einer besonderen Fachgruppe, durch Schaffung einer Dozentur usw. entsprochen werden können, ohne daß nun damit an anderen Hochschulen die Bildung gleicher Einrichtungen verlangt werden dürfte. Auf der anderen Seite liegt zweifellos die Gefahr vor, daß über die Außenabteilungen Kreise in die Hochschule eindringen, die wissenschaftlicher Arbeit an sich fernstehen. Nochmals zusammengefaßt erscheint es wünschenswert, die Hochschul-lehrer persönlich für die Weiterfortbildung

ihrer Fachgenossen und darüber hinaus des ganzen Volkes zu gewinnen und sie in diesem Bestreben zu unterstützen, die Hochschule selbst aber auf die akademischen Unterrichtsziele zu beschränken.

„Die charakteristischen Unterschiede im Unterricht und in der Ausbildung des geistigen und körperlichen Arbeiters können nicht verwischt werden, wenn irgend Tüchtiges nach der einen oder anderen Richtung geleistet werden soll“,

wie Professor von Dyck<sup>1)</sup> in seiner beachtenswerten Festrede sagt. Aus diesem Grunde müssen auch die angedeuteten Kurse für Betriebsräte und Gewerkschaftsführer usw. an der Hochschule mit aller Schärfe abgelehnt werden. Diesem Bedürfnis könnte nur durch Schaffung besonderer Schulen entsprochen werden, die auf ganz anderer Grundlage und nach anderen Richtungen auszubauen wären, als es bei unseren Hochschulen der Fall ist.

Wenn als weiterer Vorteil der Außenabteilung die leichtere Hinzuziehung von Praktikern für die Abhaltung von Vorlesungen hervorgehoben wird, so kann dieser an sich sehr empfehlenswerte Vorschlag doch auch dadurch verwirklicht werden, daß die Heranziehung von geeigneten Praktikern durch entsprechende Vorschriften der Verfassung, etwa die Schaffung einer besonderen Klasse von Dozenten innerhalb des Rahmens der Fakultäten, geregelt wird.

#### n) Der Ausbau der Hochschulen für Technik und Wirtschaft als Anfang einer allgemeinen Verbindung der Hochschulen miteinander.

Wie die notwendige Fühlungnahme der Fakultäten an einer Hochschule zueinander aufrechterhalten werden soll, wurde oben bereits erörtert. Auch dem Vorschlage, die Verbindung zwischen den einzelnen Hochschulen dadurch enger zu gestalten, daß Vertreter auch der anderen Hochschulen an den Hauptsitzungen einer Hochschule teilnehmen, ist zuzustimmen. Erwägungswert wäre vielleicht noch, ob nicht auch zu den Universitäten, zum mindesten zu ihren naturwissenschaftlichen Disziplinen, eine ähnliche Verbindung geschaffen werden könnte.

#### h) Ausbildung der Lehrer mathematisch-naturwissenschaftlicher Fachrichtung an höheren Schulen.

Das Verständnis der Technik in weiteren Kreisen hofft man weiter dadurch zu fördern, daß die Abteilung für allgemeine Wissenschaften in die Lage versetzt werden soll, Lehrer mathematisch-naturwissenschaftlicher Fachrichtung an höheren Schulen auszubilden. Wenn diese so Ausgebildeten auch keine eigentlichen Techniker sind,

so ist doch anzunehmen, daß sie während ihrer Studienzeit so viel technischen Geist in sich aufnehmen, daß sie in ihrer späteren Tätigkeit das Verständnis für die Technik wesentlich zu fördern geeignet sind.

#### g) Ausbau der Promotionsmöglichkeiten.

Mit dieser Frage hängt der Ausbau der Promotionsmöglichkeiten an den Technischen Hochschulen zusammen auf dem Gebiete der Wirtschaftswissenschaften, der technischen Physik, Mathematik und der Naturwissenschaften im allgemeinen. Es erscheint aber nicht zweckmäßig, diesen Doktoranden gleichfalls die Würde eines Dr.-Zug. zu verleihen. Die von verschiedenen Seiten hierfür vorgeschlagene Bezeichnung: „Dr. der technischen Wissenschaften“ wäre annehmbar.

Die eigentliche Ausgestaltung des Unterrichts ist in dem Entwurfe lediglich gestreift worden. Beschränkt auf die Ausbildung der Eisenhüttenleute ist noch neuerdings bei einer Nachprüfung aller Verhältnisse festgestellt worden, daß eine Veranlassung zu wesentlichen Abänderungen des Unterrichtsplanes gegenüber den Richtlinien, wie sie in den Beratungen vom Jahre 1904 aufgestellt worden sind, nicht vorliegt. Es ist selbstverständlich, daß der Unterricht sich den Fortschritten der Praxis und Wissenschaft anzupassen hat, und es ist auch erklärlich und durchaus zu begrüßen, daß sich die Ausbildung auf den verschiedenen Hochschulen je nach den Persönlichkeiten der betreffenden Professoren mehr nach dieser oder jener Richtung entwickelt hat. Bei der Festsetzung der Studienpläne und Prüfungsordnungen war man seinerzeit einstimmig der Ansicht, daß das, was damals als Pflichtfächer in die Pläne gesetzt wurde, das Höchstmaß dessen darstellte, was ein normaler Studierender geistig verarbeiten kann.

#### c) Erleichterung in den für alle Studierenden geltenden Pflichtfächern.

#### d) Weitgehende Einführung von Wahlfächern zur Vertiefung des Studiums.

Das ist heute nicht anders geworden und es fragt sich, wie sich diese Tatsache mit den Wünschen zur Erleichterung in den für alle Studierenden geltenden Pflichtfächern und der Einführung von Wahlfächern verträgt. Allgemein ist der Wunsch zum Ausdruck gekommen, daß die Studienpläne als Ratgeber für den Studierenden erhalten bleiben müssen. Die akademische Freiheit darf nicht die Freiheit sein, Fehler und Dummheiten zu machen, wie Professor Tafel sagt. Die Prüfungsordnungen müssen auch, wenn sie überhaupt Zweck haben sollen, ein bestimmtes Mindestwissen in der gewählten Fachrichtung verbürgen, d. h. die Grundlagen der Fachwissenschaft muß jeder Studierende besitzen. Es sollte aber genügen, daß er die Fähigkeit, dieses Wissen anzuwenden, nur an einem Beispiel seiner besonderen Fachrichtung nachweist. Das gilt für die Anfertigung der Uebungsarbeiten, die

<sup>1)</sup> s. Festrede zur Erinnerung an die ersten fünfzig Jahre des Bestehens der Technischen Hochschule in München, gehalten bei der akademischen Feier im Odeon am 8. Dezember 1920 vom derzeitigen Rektor Professor Dr. Walther von Dyck: „Alte und neue Wege und Ziele der Technischen Hochschule.“

nur einmal bis in alle Einzelheiten durchzuführen wären, um Raum und Zeit für eine seminaristische Behandlung in den anderen Zweigen zu gewinnen. Das sollte auch gelten für die Prüfungsordnungen durch die Anordnung von Wahlfächern, deren Zusammenfallen mit Pflichtfächern ebenfalls zugelassen werden müßte. Es ist selbstverständlich, daß dann auf diesem Gebiete vertiefte Kenntnisse nachzuweisen wären. Die Prüfungsordnungen würden vielleicht noch einmal daraufhin durchzusehen sein, wie sich die Pflichtfächer entweder nach ihrer Zahl oder nach der Höhe der Anforderungen beschränken lassen, um Platz für solche Wahlfächer zu machen. Unter den heutigen Verhältnissen, wo wir vielleicht mehr noch als bisher mit dem Auslande zu tun haben werden, würden auch Sprachen als Wahlfächer wünschenswert sein. Die jetzigen Sprachprüfungen sind einigermmaßen wertlos.

*b) Voraussetzung einer bestimmten mathematischen Ausbildung zu Beginn des Studiums.*

Der Reform der Ausbildung von oben steht die Reform der Ausbildung von unten gegenüber, d. h. die Forderung nach einer erhöhten naturwissenschaftlichen Ausbildung durch die höhere Schule. Es ist eine alte Forderung des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen, daß die Gymnasien in den letzten Schuljahren Mathematik, Physik, Chemie für diejenigen, die sich später dem Studium der angewandten Wissenschaften widmen wollen, als Wahlfächer betreiben, mit dem Ausbildungsziel zum mindesten der Realgymnasien. Es ist schon heute zu befürworten, daß die Hochschulen diese Vorbildungsstufe voraussetzen. Ob die vorgeschlagenen Vorkurse zur Aufholung der Lücken bei den humanistisch vorgebildeten Studierenden ausreichen werden, muß bezweifelt werden; auch erscheint der Zeitaufwand zu kostbar. Die Studierenden müßten besser schon von der Schule beim Abgang darauf hingewiesen werden, daß sie ihre Kenntnisse auf den angegebenen Gebieten bis zum Eintritt in die Hochschule ergänzen, was vielfach während der praktischen Arbeitszeit würde geschehen können.

*i) Allgemeinere Einführung der praktischen Arbeitszeit vor dem Studium.*

Die Forderung einer praktischen Arbeitszeit vor dem Studium ist für die Eisenhüttenleute und die Maschinenbauer schon erfüllt, so daß sich ein Eingehen darauf erübrigt. Es wird hier nur die Sorge aller Beteiligten sein müssen, diese praktische Arbeitszeit auch wirklich nutzbringend auszugestalten.

*a) Allgemeine Einführung in das Fachgebiet beim Beginn des Studiums.*

Der Vorschlag einer allgemeinen Einführung in das Fachgebiet bei Beginn des Studiums wird insofern als bedenklich betrachtet, als bei richtiger Ausgestaltung die praktische Arbeitszeit dem Studierenden eigentlich einen solchen Ueberblick gegeben haben sollte, und die für diese Einführung benötigte Zeit zu wertvoll für einen solchen Zweck ist. Etwas

anderes wäre es, wenn die Vorträge sich nicht nur auf das gewählte Fachgebiet, sondern als Gruppenvorlesungen über das Gesamtarbeitsfeld der Technischen Hochschulen erstrecken würden. Nebenbei könnte dem Studierenden die Wichtigkeit und der Sinn der von ihm in den ersten Semestern zu betreibenden Grundwissenschaften für sein besonderes Fach doch nahegebracht werden. Wenn diese Vorlesungsreihe im Laufe des ersten Semesters stattfindet, dürfte sie auch noch rechtzeitig genug kommen, um dem Einzelnen für die engere Wahl seiner Fachgruppe von Nutzen zu sein. Die Hauptkunst bei diesen Vorlesungen würde es sein, durch Heraushebung der allgemeinen Richtlinien den Blick für das Wesentliche zu stärken. Die praktische Durchführbarkeit von Besichtigungen mit dem Riesenkreise der Teilnehmer, d. h. sämtlichen Anfängern des Studiums, ist im allgemeinen zu verneinen. Es müßte auf die Erfahrungen der Studierenden während ihrer praktischen Arbeitszeit und auf allgemein bekannte und leicht erreichbare Beispiele zurückgegriffen werden.

*s) Verbindung der Studentenausbildung mit dem praktischen Leben.*

Die Durchführung von Besichtigungen und gegebenenfalls Untersuchungen in den Industriebetrieben bei dem eigentlichen Fachstudium ist zweifellos erwünscht. Die Möglichkeit hierzu ist aber bei den einzelnen Fachrichtungen sehr verschieden, und die Durchführung einer Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Industrie, wie in dem Entwurf vorgeschlagen, erscheint zweifelhaft.

Bei dem ganzen Aufbau unserer Hochschulen kommt es darauf an, die Freizügigkeit der Studierenden möglichst wenig zu beschränken. Es läßt sich darüber streiten, ob ein schulmäßiger Betrieb (vgl. E. T. T. Zürich) eine höhere Gewähr für zuverlässige Ausbildung bietet als die bei uns übliche Freiheit. Nach näherer Prüfung ist aber doch zu sagen, daß das, was für die Schweiz unter deren besonderen Verhältnissen richtig erscheint, sich nicht auf die deutschen Hochschulen übertragen ließe, ohne andere wertvolle Güter zu gefährden, die vor allen Dingen in der Charakterbildung liegen. Daß mit den Freiheiten kein allzugroßer Mißbrauch getrieben wird, dafür sorgen die Prüfungen. Auch von diesem Gesichtspunkte aus erscheint die Beibehaltung des Vorexamens wünschenswert. Das Vorexamen soll eine gewisse Kenntnis der Grundwissenschaften verbürgen, auf denen sich dann das Fachstudium aufbauen kann. Es ist sehr zu begrüßen, daß die eisenhüttenmännischen Abteilungen der verschiedenen Hochschulen ihre Vorexamina jetzt unbedingt gegenseitig anerkennen, ein Zustand, der leider nicht immer bestanden hat. Es würde sehr zu überlegen sein, ob nicht auch die Vorexamina in den Fachrichtungen Maschinenbau und Chemie gleichfalls ohne Nachprüfung zur Fortsetzung des Studiums in der Fachrichtung Eisenhüttenkunde zugelassen werden könnten und umgekehrt. Die Regelung müßte aber unbedingt auch in den Verfassungen der Hochschulen verankert werden.

Mehr als je können wir uns heute nur durch die Güte unserer Arbeit behaupten. Deshalb müssen auch an die zukünftigen Führer unserer Technik und Wirtschaft die höchsten Anforderungen gestellt werden. Die Rücksichten auf Kriegsteilnehmer müssen nach der verfloßenen Uebergangszeit entfallen. Nicht die größte Zahl der Studierenden, sondern die Höhe der Durchbildung sollte das Ziel der Hochschulen sein. Der Staat

aber hat die Pflicht, die Unterrichtseinrichtungen wieder in den Stand zu versetzen, wie sie etwa bei Ausbruch des Krieges vorhanden waren, und sie so auszugestalten, wie es dem Fortschritt der Wissenschaft entspricht. Wünsche auf Vergrößerungen und dergleichen müssen demgegenüber zurzeit wohl etwas zurücktreten. Den Wünschen der Eisenindustrie würde durch ein solches Vorgehen jedenfalls Genüge getan sein.

## Der umgekehrte Hartguß.

Von Dr.-Ing. P. Bardenheuer in Altena i. W.

(Schluß von Seite 575.)

Das Ergebnis der Untersuchung aller Proben läßt sich wie folgt zusammenfassen.

Das Auftreten des umgekehrten Hartgusses fällt mit einem hohen Schwefelgehalt bei mäßigem Silizium- und Manganengehalt zusammen.

Sowohl die weiße wie auch die graue Zone des umgekehrten Hartgusses zeigen das Gefüge des untereutektischen weißen Roheisens, gesättigte Mischkristalle, Zementit und Phosphideutektikum. In der grauen Zone ist der Zementit wie auch das Phosphideutektikum unter Ausscheidung von elementarem Kohlenstoff zum Teil zerfallen. Weiter ist die äußere, graue Zone des umgekehrten Hartgusses dadurch gekennzeichnet, daß hier der Graphit in Form von temperkohleartigen Nestern bzw. kleinen Knötchen zur Ausscheidung gekommen ist.

Die Gefügeausbildung des grauen Teiles unterscheidet sich demnach durch ganz bestimmte Merkmale von der des normalen Graugusses, und diese Merkmale müssen über die Ursachen und den Entstehungsvorgang des umgekehrten Hartgusses Aufschluß geben.

In den untersuchten Probestücken umgekehrten Hartgusses findet sich der Graphit ausschließlich in Form von Knötchen und Nestern vor, und nur in einem Falle, der weiter unten noch erörtert werden wird, in der mittleren Zone der Probe 2, sind sehr kleine Graphitadern vorhanden.

Aus dieser Beobachtung ergibt sich, daß im umgekehrten Hartguß in ganz analoger Weise wie beim Temperprozeß die Graphitbildung erst im vollständig erstarrten Zustande erfolgt.

Die Entstehung des umgekehrten Hartgusses erklärt sich demnach durch die beiden folgenden Vorgänge:

1. Die normale Graphitbildung in der Erstarrungsperiode unterbleibt infolge Unterkühlung, und das Gußstück erstarrt weiß.

2. Die Außenzone des Gußstücks kommt im flüssigen Zustand mit dem Graphit der Gußform, Sandkörnchen und sonstigen Fremdkörpern in Berührung, wodurch in dieser Zone Keime für Graphit- bzw. Temperkohlebildung entstehen. Da diese Zone jedoch infolge der starken Wärmeentziehung durch die Gußform außerordentlich schnell erstarrt, können in der flüssigen Legierung die Keime nicht mehr den Anlaß zur Abscheidung von eutektischem

Graphit (Blättchen-Graphit) geben, sondern sie bewirken in der erstarrten Legierung nur noch die Bildung von temperkohleartigen Kohlenstoffausscheidungen.

Das erste Stadium dieses Vorganges, die Erstarrung als weißes Eisen, kann sowohl durch die chemische Zusammensetzung wie auch durch die Abkühlungsverhältnisse verursacht werden.

Es ist bekannt, daß einzelne Fremdkörper, wie z. B. Nickel, Aluminium und namentlich Silizium, die Graphitbildung fördern, und andere, wie Mangan, Chrom und Schwefel, dieselbe erschweren. Trotzdem in allen untersuchten Proben der Siliziumgehalt noch immerhin so hoch ist (1,56, 1,46 und 1,49 %), daß eine Erstarrung als graues Eisen normalerweise zu erwarten war, ist die Graphitbildung verhindert worden. Von den übrigen Beimengungen, die auf die Graphitausscheidung wesentlichen Einfluß haben, ist namentlich der Mangan- und Schwefelgehalt zu beachten; ersterer ist in allen Proben mäßig (0,48, 0,43 und 0,29 %), letzterer dagegen hoch (0,190, 0,167 und 0,191 %).

Wie schon erwähnt, wirkt der Schwefel der Graphitbildung in allen Fällen stark entgegen, und zwar ist dieser Einfluß umso stärker, je geringer der Siliziumgehalt ist. Aus den Versuchen von Wüst und Miny<sup>1)</sup> geht hervor, daß die Neigung des Gußeisens, weiß zu bleiben, mit wachsendem Schwefelgehalt zunimmt. Wenn aber überhaupt Graphitbildung eintritt, hat der Schwefel wenig Einfluß auf dessen Menge. In der Versuchsreihe I dieser Arbeit unterblieb die Graphitbildung in folgenden Fällen:

C ges.	Graphit	Si	Mn	P	S	Gießtemp.
%	%	%	%	%	%	%
3,16	0,27	1,60	0,09	0,032	0,142	1300°
3,24	—	1,88	0,07	0,032	0,180	1300°

Legierungen der Versuchsreihe II von fast derselben, nachstehend angegebenen Zusammensetzung erstarrten dagegen vollständig grau:

C ges.	Graphit	Si	Mn	P	S	Gießtemp.
%	%	%	%	%	%	%
3,39	2,03	1,87	0,09	0,034	0,133	1300°
3,37	2,24	1,90	0,09	0,034	0,173	1390°

Beim letzten Beispiel ist die höhere Gießtemperatur zu beachten.

<sup>1)</sup> Ferrum 14, 1916/17, S. 97.

Aus diesen Ergebnissen läßt sich die Folgerung ziehen, daß die Graphitausscheidung in schwefelreichem Guß immerhin unbestimmt ist. Ein Vergleich dieser Analysen mit denen der untersuchten Proben umgekehrten Hartgusses ergibt, daß die Möglichkeit, weiß zu erstarren, für alle Legierungen nahezu die gleiche war. Die Unregelmäßigkeit in der Art der Erstarrung, wie sie sich sowohl aus den schwefelreichen Versuchsschmelzen von Wüst und Miny wie auch aus dem anscheinend zufälligen Auftreten des umgekehrten Hartgusses ergibt, führt zu dem Schluß, daß das Verhältnis des Schwefels zum Silizium eine gewisse kritische Stufe erreichen kann, bei der je nach vielleicht nur zufälligen Schwankungen innerhalb der Erstarrungsbedingungen die Graphitbildung sowohl normal verlaufen wie auch ganz unterbleiben kann.

Die durch die chemische Zusammensetzung gegebene Neigung zur Unterkühlung wird durch schnelles Durchlaufen des Erstarrungsintervalls verstärkt. Matt vergossenes Eisen erstarrt naturgemäß schneller als solches mit höherer Gießtemperatur und zeigt daher die größere Neigung zum Weißwerden. Wenn demnach auf Grund der chemischen Zusammensetzung schon die Möglichkeit zum Weißwerden nahe liegt, so entscheidet letzten Endes die Gießtemperatur über die Art der Erstarrung. Wie aus zahlreichen Literaturstellen und privaten Mitteilungen von Gießereifachleuten hervorgeht, tritt der umgekehrte Hartguß fast ausschließlich bei den ersten Abstichen aus dem Kuppelofen auf, bei denen stets sowohl ein hoher Schwefelgehalt wie auch eine niedrige Gießtemperatur zu erwarten ist, die Entstehungsbedingungen für weißes Eisen also sehr günstig sind.

Die Beobachtung, daß die Aufgabe stark verrosteten Eisens in den Kuppelofen vielfach mit dem Auftreten des umgekehrten Hartgusses in Zusammenhang steht, wird dadurch völlig aufgeklärt, daß zur Reduktion der Oxyde ein großer Teil des Brennstoffs aufgewandt werden muß, wodurch die Ofentemperatur erniedrigt oder bei erhöhter Koksauflage der Schwefelgehalt im Eisen erhöht wird.

Nach den vorhergehenden Ausführungen befindet sich ein Material, das Neigung zur Bildung von umgekehrtem Hartguß zeigt, infolge seiner kritischen Zusammensetzung in einem derartigen Zustand, daß ein geringfügiger Anlaß entscheidet, ob dasselbe weiß oder grau erstarrt. Wenn ein Gußstück, von dem die Erstarrung als graues Eisen erwartet wird, infolge einer Unterkühlung zufällig weiß erstarrt und dabei in der mit dem Formmaterial in Berührung stehenden Außenzone sich punktförmige Graphitkeime bilden können, so wird im weiteren Verlauf der Abkühlung das in der Umgebung der Keime liegende Karbid leicht zerfallen. In gleicher Weise wie beim Temperprozeß sammelt sich der aus diesem Zerfall stammende freie Kohlenstoff in Nestern rings um die Kohlenstoffzentren an. Die Geschwindigkeit, mit der dieser Karbidzerfall in der festen Legierung verläuft, ist wegen der günstigen Materialzusammensetzung und der bereits vorhandenen Keime zwar erheblich

größer als beim Temperprozeß, doch kann eine vollständige Zerlegung des Karbids in seine Komponenten während der Abkühlung nicht mehr stattfinden, sondern das Karbid scheidet in der Regel nur so viel Kohlenstoff aus, bis dieses etwa die Konzentration des Perlits erreicht hat. Das Gefüge zeigt dementsprechend innerhalb der dunklen Nester, die den Bruch grau erscheinen lassen, neben feinverteiltem Kohlenstoff noch Perlit.

Zur Erläuterung des letzteren Vorganges seien einige lehrreiche Versuche von R. Ruer und F. Goerens<sup>1)</sup> herangezogen. Regulireiner Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mit 3,5 und 4,0 % C, die durch Abschrecken in Wasser zur Erstarrung gebracht worden waren, konnten in einem Porzellanrohr im Stickstoffstrom langsam auf 1143°, also bis dicht unter den Erstarrungspunkt des Zementiteutektikums, erhitzt werden, ohne daß eine Graphitausscheidung zu beobachten war. Ein Regulus mit 4,0 % C dagegen, der nach langsamer Abkühlung im weißen Gefüge eine Anzahl Graphitzentren aufwies, zeigte nach dem Erhitzen auf etwa 1080 bis 1120° auf der schon vorhandenen Schmelzfläche das Gefüge des grauen Roheisens. Unter der grauen Schicht war das Zementiteutektikum mit den Graphitkernen noch vorhanden. Durch Erhöhung der Erhitzungstemperatur auf 1138 bis 1143° wurde die graue Schicht stärker.

Auf Grund dieser Beobachtungen bei den früheren Versuchen gelang es Ruer, umgekehrten Hartguß künstlich darzustellen. Als Versuchsmaterial diente ein schwedisches Holzkohlenroheisen mit 3,80 % C, 0,06 % Si, 0,00 % Mn, 0,06 % P und 0,02 % S. Zur Erhöhung des Kohlenstoffgehalts wurde reiner Graphit zugesetzt. Das Gewicht der Reguli betrug rund 20g.

Eine Legierung mit rd. 4,3 % C wurde im Porzellanrohr bis 1250° erhitzt, einige Minuten auf Temperatur gehalten, aus dem Ofen entfernt und an der Luft erkalten gelassen. Abb. 25 zeigt in fünf-facher Vergrößerung einen Längsschnitt durch den Regulus. Die Außenzone ist vollständig grau, in der Mitte ist ein weißer Kern mit eingesprengten grauen Partien. Die Graphitausscheidung ist von außen her eingeleitet worden, und zwar muß die den Regulus umgebende Atmosphäre dabei beteiligt gewesen sein, da ebenfalls von der oberen Seite her, die nicht mit dem Porzellan in Berührung stand, die Graphitbildung erfolgt ist. Der Einfluß der im weißen Kern eingesprengten Graphitzentren auf den Karbidzerfall geht aus den stärkeren Vergrößerungen Abb. 26 und 27 hervor. Die tiefschwarzen Keime sind von grauen Zonen in traubenförmiger Anordnung umgeben. Der ausgeschiedene Kohlenstoff ist in Form von Knötchen und kurzen Aederchen über die graue Zone fein verteilt. Die Art der Verteilung weist darauf hin, daß der ausgeschiedene Kohlenstoff sich an den Kristallbegrenzungen festgesetzt hat (Abb. 27). Adern von eutektischem Graphit sind auch hierbei an keiner Stelle zu beobachten.

Ein zweiter Versuch, der in der gleichen Weise ausgeführt wurde, hatte dasselbe Ergebnis. Abb. 28 zeigt den Längsschnitt durch diese Probe.

<sup>1)</sup> Ferrum 14, 1916/17, S 161.

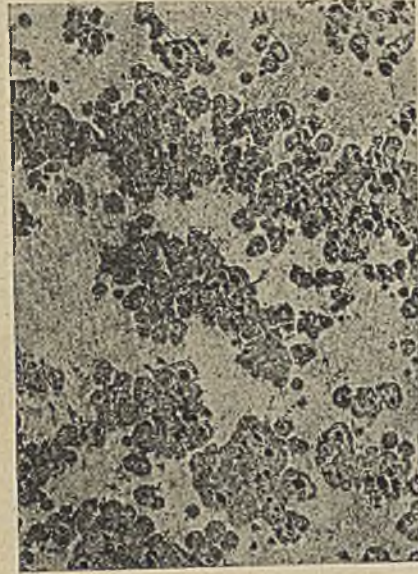


Daß die Bildung von Graphitzentren zuweilen auch nur in einzelnen Teilen des Querschnitts erfolgen kann, zeigt sich bei einer weiteren, ungefähr eutektischen Probe, die bis auf etwa 1500° erhitzt und an

Abbildung 25.  $\times 5$ 

Probe 1. Künstlicher umgekehrter Hartguß.

Derselbe Versuch mit einer wenig untereutektischen Legierung ergab das in Abb. 29 wieder-gegebene Gefüge, einen schmalen grauen Rand und im weißen Kern zahlreiche Graphitzentren eingesprengt. Abb. 30 zeigt das Gefüge derselben Probe nach achtstündigem Glühen bei 950 bis 1000° im Vakuum. Eine 1 mm starke Schicht ist durch Abschleifen von der Schlißfläche entfernt worden. Die graue Zone ist erheblich erbreitert und die nächste Umgebung der Graphitzentren ist ebenfalls grau geworden. Nach Entfernung einer weiteren 1 mm starken Schicht ergab sich dasselbe Gefügebild.

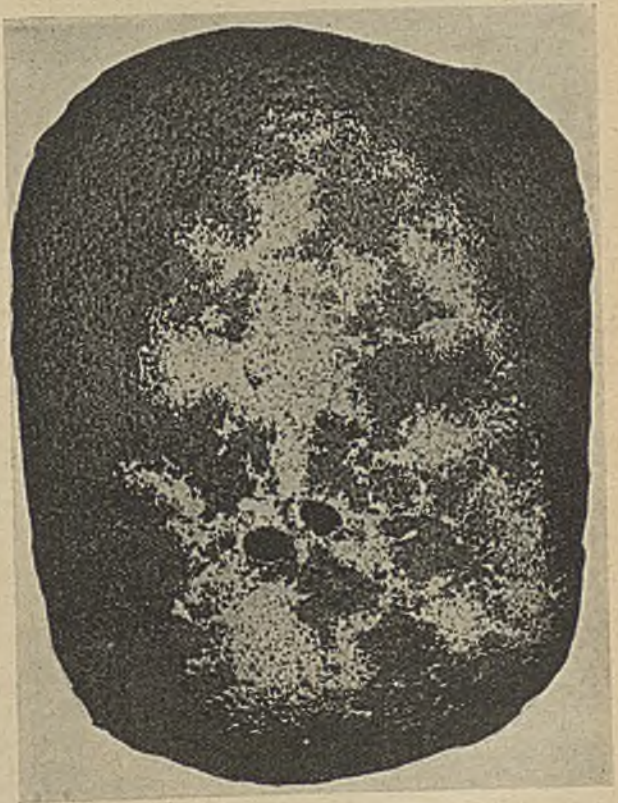
Abbildung 26.  $\times 15$ 

Probe 1. Teilbild aus Abbildung 25.

der Luft erkaltet ist (Abb. 31). Während der Rand und das obere Drittel der Probe zum Teil grau ist, zeigt die Mitte ein rein weißes Gefüge fast ohne

Abbildung 27.  $\times 200$ 

Probe 1. Teilbild aus Abbildung 25.

Abbildung 28.  $\times 5$ 

Probe 2. Künstlicher umgekehrter Hartguß.

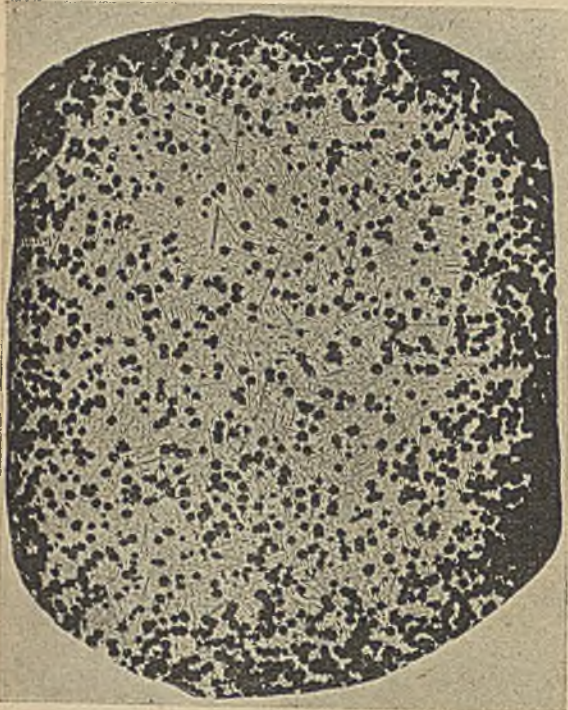


Abbildung 29.  $\times 5$   
Probe 3. Künstlicher umgekehrter Hartguß.



Abbildung 31.  $\times 5$   
Probe 4. Künstlicher umgekehrter Hartguß.



Abbildung 30.  $\times 5$   
8 st bei 950 bis 1000° im Vakuum gegläht.

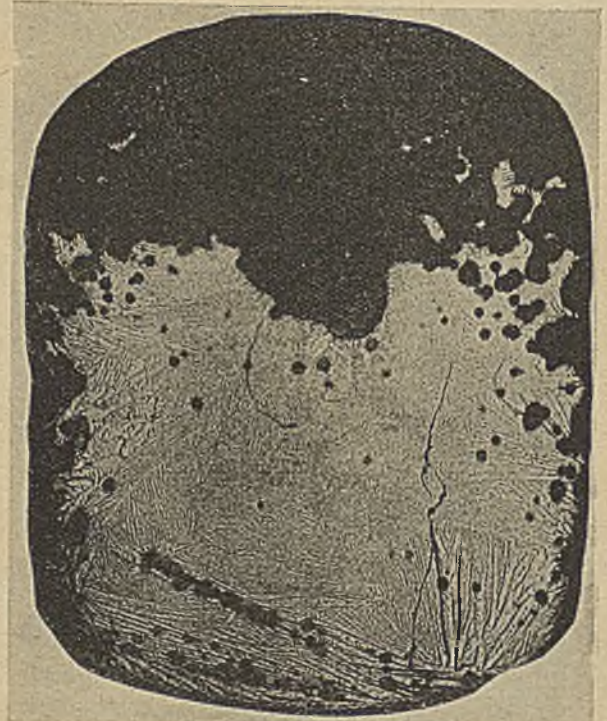


Abbildung 32.  $\times 5$   
8 st bei 950 bis 1000° im Vakuum gegläht.

Graphitkeime. Nach achtstündigem Glühen des Regulus bei 950 bis 1000° im Vakuum hat die graue Randzone sich erbreitert und der obere Teil der Probe ist ganz grau geworden (Abb. 32). Die rein weiße Zone dagegen ist, abgesehen von einzelnen Graphitzentren, weiß geblieben.

Die durch die Abkühlungsgeschwindigkeit bedingten Grenzfälle in der Art der Erstarrung wurden dadurch erreicht, daß von zwei Schmelzen nahezu eutektischer Zusammensetzung die eine durch Eintauchen in kaltes Wasser abgeschreckt und die andere im Ofen langsam erkalten gelassen wurde. Erstere

erstarrte rein weiß und letztere vollständig grau mit wohl ausgebildeten Adern eutektischen Graphits. Von der Wiedergabe dieser Gefügebilder kann Abstand genommen werden.

Durch diese Versuche ist es unter Berücksichtigung der tatsächlichen Entstehungsbedingungen zum ersten Male gelungen, umgekehrten Hartguß künstlich zu erzeugen. Bezüglich ihres Entstehungsverlaufs und ihrer Natur entsprechen die dargestellten Proben den wirklich bestehenden Verhältnissen, und aus diesem Grunde stehen dem Gelingen des Experimentes Ruers keine Schwierigkeiten gegenüber. Der eingangs erwähnte Versuch Wests, umgekehrten Hartguß künstlich zu erzeugen, führte zwar zu einem dem Aussehen nach ähnlichen Produkt, dessen Entstehung und Natur jedoch mit dem natürlichen umgekehrten Hartguß nichts gemeinsam hat.

Die Versuche Ruers weichen von den in der Praxis beobachteten Fällen in dem Punkte ab, daß dabei reines Material benutzt wurde, bei dem die Art der Erstarrung von dem wechselseitigen Einfluß der chemischen Beimengungen auf die Graphitbildung unabhängig war. Ein grundsätzlicher Unterschied ist hierin jedoch nicht zu erblicken, weil die Art der Erstarrung, ob weiß oder grau, in reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen in ganz entsprechender Weise allein den Abkühlungsbedingungen überlassen bleibt, wie in solchen Legierungen, in denen der Gehalt an den Elementen, welche die Graphitbildung beeinflussen, in einem gewissen Gleichgewichtsstand zueinander stehen.

Bei der Untersuchung von Gußstücken, namentlich von dünnwandigem Guß, findet man sehr häufig Material, das zwar graues Bruchaussehen, aber das Feingefüge des weißen Eisens hat, in dem jedoch der Zementit teilweise unter Ausscheidung von temperkohleartigem Graphit zerfallen ist. Bei der Bearbeitung fällt ein derartiges Material durch seine Härte und Sprödigkeit auf. Es handelt sich hierbei stets um die gleiche Erscheinung wie beim umgekehrten Hartguß; nach ursprünglicher weißer Erstarrung mit Bildung von Graphitkeimen auf dem ganzen Querschnitt ist im weiteren Verlauf der Abkühlung das Karbid zum Teil zerfallen, so daß das Bruchaussehen sich von normalem Grauguß kaum unterscheidet. Bei einem Guß mit verschiedener Wandstärke kann der Fall eintreten, daß die nachträgliche Graphitbildung an dünnwandigen Stellen sich über den ganzen Querschnitt erstreckt, in stärkerem Material dagegen nicht über die Rand-

zonen hinausgeht, so daß also im Gußstück die weißen Stellen dort gefunden werden, wo sie normalerweise am wenigsten zu erwarten sind.

Es sei hier noch kurz auf die eigentümliche Verteilung der weißen Zone in der untersuchten Probe 2 (Abb. 4 bis 5) hingewiesen. Das stabförmige Gußstück ist an der einen Seite rein weiß und an der andern grau erstarrt. An der Uebergangsstelle zwischen grau und weiß ist die Mitte mit kleinen eutektischen Graphitadern noch grau, die Kanten dagegen sind infolge der schnelleren Abkühlung weiß erstarrt. Die äußerste Spitze des grauen Teils zeigt temperkohleartigen Graphit (Abb. 5 und 20), der durch Keimwirkung des unmittelbar sich anschließenden eutektischen Graphits entstanden ist. Nach außen hin sind die weißen Zapfen von einer grauen Zone mit Kohlenstoffnestern, die infolge äußerer Keimwirkung entstanden sind, begrenzt.

Durch die Gefügeuntersuchung der drei Proben umgekehrten Hartgusses dürfte die Natur und der Entstehungsvorgang der bisher rätselhaften Erscheinung zur Genüge aufgeklärt sein. Erst durch diese Erkenntnis sind wir in der Lage, dem Uebel sicher entgegenzuarbeiten.

Nach den Ergebnissen der Untersuchung ist der umgekehrte Hartguß nichts anderes als ein weiß erstarrtes Eisen, dessen Randzone infolge nachträglicher Ausscheidung von temperkohleartigem Graphit durch äußeren Anreiz ein graues Bruchgefüge erhalten hat. Die Entstehung dieses Erzeugnisses ist also in Unterkühlungserscheinungen begründet, die sowohl durch die chemische Zusammensetzung wie auch durch die Abkühlungsbedingungen des Gußstücks gegeben sind.

#### Zusammenfassung.

Durch die Untersuchung verschiedener Proben umgekehrten Hartgusses wurden die Natur und die Entstehungsbedingungen dieser Erscheinung aufgeklärt.

Es wurde festgestellt, daß es sich bei diesem Erzeugnis um ein infolge Unterkühlung weiß erstarrtes Eisen handelt, dessen Randzone durch nachträgliche Bildung von temperkohleartigem Graphit grau geworden ist.

Durch künstliche Darstellung solcher Erzeugnisse wurde diese Auffassung bestätigt.

Als Ursache für die Unterkühlung kommt namentlich ein hoher Schwefelgehalt sowie eine zu niedrige Gießtemperatur in Frage.

## Die Schleuderformmaschine von E. O. Beardsley und W. F. Piper<sup>1)</sup>.

Der Grundgedanke der im vergangenen Jahre bekannt gewordenen Schleuderformmaschine ist vielfach starken Zweifeln begegnet, man hielt ihn für eine Künstelei, die sich in der Praxis ebensowenig bewähren werde wie die Schwerkraftformmaschine, die über den unmittelbaren Einflußbereich ihres Erfinders hinaus kaum Boden gewinnen konnte. Nun

hat die Maschine aber dennoch die auf sie gesetzten Hoffnungen ihrer Erfinder gerechtfertigt, es hat sich eine eigene Gesellschaft zu ihrer Herstellung und ihrem Vertrieb gebildet<sup>2)</sup>, und es wurden schon verschiedene Ausführungen davon abgesetzt. Hauptsächlich hat die fahrbare Ausführungsform Ver-

<sup>1)</sup> St. u. E. 1920, 30. Sept., S. 1302/4.

<sup>2)</sup> Beardsley and Piper in Chicago, 312 Union Park court.

breitung und einige nicht unwesentliche Vervollkommnungen erfahren. Letztere betreffen in erster Linie die Fortbewegungseinrichtung, dann die Verbindung der Modellaushebevorrichtung mit der Hauptmaschine und außerdem verschiedene Einzelheiten, z. B. einen Trichter zur Sandaufnahme oberhalb des Schleuderkopfes und bessere Lagerung der Antriebsmotore.

Abb. 1 zeigt eine Maschine dieser neuesten Ausführungsform. Sie ist mit einem 7-PS-Motor zur

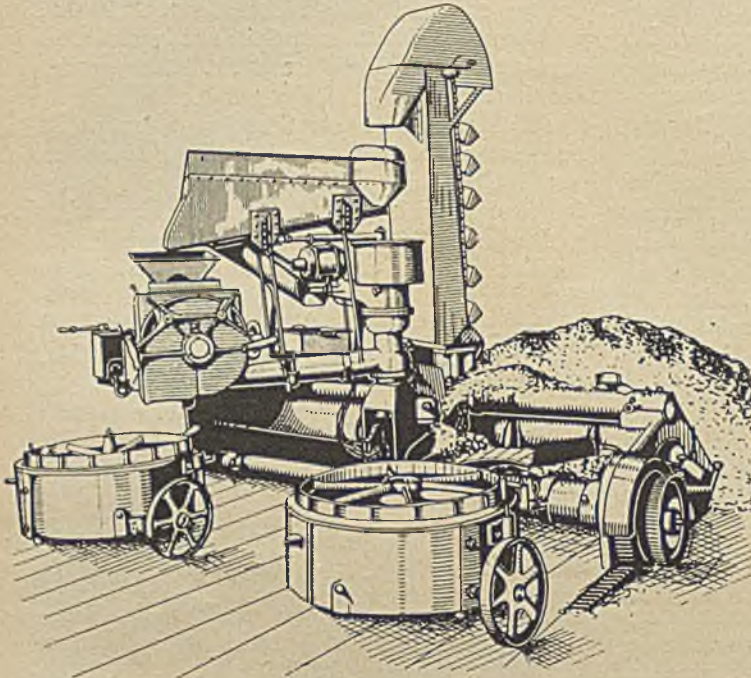


Abbildung 1. Fahrbare Schleuderformmaschine neuester Vervollkommnung.

Fortbewegung und zum Hochheben des Sandes, mit einem 1-PS-Motor für das Rüttelsieb und mit einem 7-PS-Motor zur Bedienung des Schleuderkopfes ausgestattet. Die Fortbewegung erfolgt nicht mehr mittels eines Drahtseiles, an dem sich die Maschine vorwärts zieht, sondern mittels Triebrädern, die auf zwei im Boden festgemachten Zahnstangen laufen. Ein einstellbares Sperrrad regelt wiederum die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung. Während die ersten Schleudermaschinen, die ortsfesten wie die ortsbeweglichen, einen Kreis oder eine bzw. mehrere Reihen feststehender Formkasten mit Sand

füllten, laufen nun zwei auf Rädern untergebrachte und mit der Hauptachse der Fahrereinrichtung fest verbundene Modell-Durchziehtrommeln zwangsläufig mit der Maschine vorwärts. Das vereinfacht natürlich den Betrieb und trägt dazu bei, die Maschine leistungsfähiger zu machen. Sie steht am Arbeitsbeginne nahe der einen Kopfwand ihrer Betriebshalle. Vor ihr erstreckt sich ein etwa  $2\frac{1}{2}$  m breiter,  $5\frac{1}{2}$  m langer und 6 bis 700 mm hoher Sandhaufen, der beiderseits von je einer Reihe von Formkasten von 965 mm Durchmesser und 152 mm Höhe eingesäumt ist. Ueber der Schleuderformmaschine läuft in gleicher Richtung mit ihr ein kleiner Laufkran, den sie mit sich vorwärts schleppt. An der Katze des Laufkranes hängt ein elektrisches Hebezeug, das die leeren Formkasten auf die Durchziehtrommeln setzt, die fertigen Teile abhebt und schließlich zusammensetzt. Etwa zwei Stunden nach dem Betriebsanfang wird mit dem Gießen begonnen und dann bis zum Ende der Schicht weitergeformt und gegossen. Fünf Mann bringen so in der Schicht 252 Triebräder von etwa 750 mm zum Abguß. (Abb. 1 läßt das Ober- und das Unterteilmodell gut erkennen.) Wenn der letzte Kasten abgegossen ist, erfaßt ein großer Laufkran die ganze Maschine und bringt sie an ihren Ausgangspunkt zurück. Die grobe Aufarbeitung des Formsandes und seine Stapelung erfolgt während der Nacht durch

eine eigene Arbeitsabteilung. — Die Maschine soll wenig Störungen unterworfen sein, ihr empfindlichster Teil ist der Schleuderkopf bzw. der in demselben mit 1200 Umdr./min laufende Schleuderflügel. Er besteht aus Hartguß und wird so stark abgenutzt, daß schon nach einigen Betriebstagen seine Auswechslung notwendig wird. Da diese aber in einfachster Weise erfolgt, bildet sie keine sonderliche Belastigung, insbesondere, wenn die Auswechslung rechtzeitig erfolgt und man damit nicht bis zur letzten Minute wartet.

Carl Irresberger.

## Praktische Verfahren zur Form- und Modellherstellung.

### Zahnradmodelle.

(Schluß von Seite 583.)

Kegelradmodelle. Die Herstellung von Kegelradmodellen erfordert noch größere Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit als diejenige von Stirnrädern, insbesondere laufen infolge der verschiedenen Abschragungen und der Verjüngung der Zähne leicht Irrtümer unter. Der Modelltischler muß in allen Fällen eine Zeichnung natürlicher Größe zur Verfügung haben, die ihm zu liefern ist, oder die er sich auf Grund von Angaben und von Skizzen kleineren Maßstabes selbst anfertigt. (Abb. 35<sup>1)</sup> zeigt eine solche für den Modelltischler geeignete Zeichnung. Sie enthält die Teilkreisdurchmesser A und C

zwei ineinander greifender Kegelräder und ihre projizierten Kegelmittellinien B und D. Die Zähne des großen Rades sind auf die projizierte Kegelmittellinie a c, die des kleineren auf der entsprechenden Mittellinie a d aufgezeichnet. (Der größeren Deutlichkeit halber wurden hierfür nicht die ursprünglichen Linien a c und a d benutzt, sondern etwas weiter nach links gezogene Hilfslinien.) Die an den Teilkreisen a m und a n gezeichneten Zähne entsprechen den Abmessungen an der äußeren (weiteren)

<sup>1)</sup> Diese und die folgenden Abbildungen und sonstigen Mitteilungen sind einem Berichte von J. Horner in Foundry 1921, 1. Jan., S. 34/5, entnommen.

Seite der Räder. Die Zahnformen auf den inneren Seiten werden durch Auftragung über ideale innere Teilkreise  $o$   $p$  bzw.  $q$   $r$  gewonnen, die den Halbmessern  $e$   $f$  bzw.  $g$  entsprechen. Mitunter zeichnet man die innere Zahnform auch auf unmittelbar von den Mittelpunkten  $f$  und  $g$  gezogenen Kreisen im Innern der Zeichnung ein, wobei sich selbstredend genau dieselben Formen ergeben. Von größter Wichtigkeit bei Ausführung der Zeichnung ist die genaueste Auftragung der Winkel  $h$ ,  $j$  und  $k$  zwischen der Drehkegelachse  $b$   $c$  und den Kegeln des Teilkreises  $h$   $s$  des Zahnfußes  $h$   $t$  und des Zahnkopfes  $b$   $u$ .

Die Ausführung der Modelle, insbesondere die Verleimung des Holzes, geschieht nach den oben für Stirnrädermodelle erörterten Grundsätzen. Kleine Getriebe bis zu höchstens 150 mm Durchmesser werden aus vollem Holze geschnitten, größere müssen stets aus nicht zu langen und nicht zu starken Segmenten verleimt werden. Die erste Lage wird wieder mit Papierzwischenlagen auf eine Holzunterlage geleimt und bei größeren Abmessungen

bei Getrieben mit verhältnismäßig geringer Verjüngung der Zähne vom äußeren zum inneren Ende verwendbar. Man muß die Büchsen wiederum etwas länger machen, als der Zahnbreite entspricht, und gewinnt die für beide Enden richtigen Formen, indem man in der naturgroßen Zeichnung (Abb. 35) die Auftragungskreise mit der Büchsenverlängerung entsprechend vergrößerten bzw. verkleinerten Halbmessern zieht. Schwabenschwanzförmige Verzinkung der Zähne mit dem Modelle ist gut, aber etwas umständlich. Sie bietet den Vorteil genauester Uebereinstimmung der Ausführung mit der Zeichnung, da die Zähne am Orte ihrer endgültigen Lage eingeteilt und vorgelesen werden und nachträgliche Verschiebungen ausgeschlossen sind. Andernfalls leimt man würfelförmige Blöcke an den Kranz, zeichnet sie an, löst sie ab, gibt ihnen mit Stemmeisen, Hohlbeitel und Profilhobel die richtige Form und leimt sie wieder an den ursprünglichen Platz. In diesem Falle kann der Kranz entweder genau auf das Maß des Zahnfußes abgedreht sein oder aber um

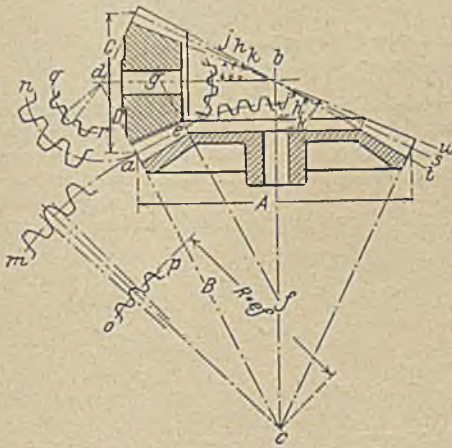


Abbildung 35. In nat. Größe auszuführende Arbeitszeichnung.



Abbildung 36. Mit Holznägeln gesichertes und verleimtes Kranzmodell.



Abbildung 37. Lehren zum Abdrehen der äußeren Schrägung.



Abbildung 38. Zahnkranz mit Mittelscheibe und Lehren zum Abdrehen der inneren Schrägung und der beiden Abfassung n.]



Abbildung 39. Triebelmodell mit aus dem Vollen gedrehtem Körper. Zähne beiderseits ganz überlappt.



Abbildung 40. Triebelmodell mit verleimtem Körper. Zähne beiderseits halb überlappt.

außerdem mittels Holzschrauben mit der Unterlage verbunden. Jeder Ring wird zur Sicherung seines richtigen Durchmessers vor dem Aufbringen des nächsten abgedreht<sup>2)</sup> und mittels eingetriebener Holznägel mit dem vorhergehenden Ringe verbunden. Holznägel sind eisernen gegenüber entschieden vorzuziehen, da diese beim Abdrehen der inneren Kranzschräge gefährlich werden können. Die Abb. 36, 37 und 38 veranschaulichen die Ausführung solcher Kränze. Im allgemeinen wird die äußere Schrägung vor der inneren abgedreht, wobei man sich zur Gewinnung des genauen Winkels eines Lineals  $a$  und einer Winkellehre  $b$  (Abb. 37) bedient. Unter Umständen können beide Lehren auch zu einem Stück vereinigt werden. Abb. 38 läßt das Abdrehen der inneren Schrägung unter Zuhilfenahme einer Lehre  $c$  und die Herstellung der Kantenfaser mit Hilfe von Lehren  $b$  und  $d$  erkennen. Wenn das Modell Arme erhält, dreht man die innere Schrägung glatt durch, während bei Anordnung einer Mittelscheibe diese in mehreren Segmenten schon ursprünglich mit verleimt und nun im Anschluß an die innere Schrägung abgedreht wird. Man hat dann vor dem Abdrehen ein Loch in Mitte dieser Scheibe anzubringen, um die Nabe in Uebereinstimmung mit dem Mittel der Planscheibe anbringen zu können.

Die Herstellung der Zahnmodelle geschieht ebenso wie die der Stirnzahne, nur ist man in der Verwendung von Lehrenbüchsen etwas mehr beschränkt. Solche sind nur

etwa 3 mm mehr, so daß sich die Möglichkeit ergibt, drei bis vier mit Hilfe eines Schwärmers hergestellte Zähne in einem Blocke anzubringen. Das Ergebnis wird aber dann etwas ungenau, da zwei Schnitte mit verschiedenen Ansätzen gemacht werden müssen.

Die Arme bilden die schwächste Stelle an allen Kegelradmodellen, da sie nicht so gut in den Kranz ein-



Abbildung 41. Triebelmodell mit einseitiger Scheibe und Nabe.



Abbildung 42. Ausschnitt aus einem Kammradmodellkranz mit abgepaßten Kernmarken.

gelassen werden können wie bei Stirnrädern. Mittelscheiben, wie in Abb. 38, gewähren jedenfalls größere Sicherheit, sind aber für große Räder nicht anwendbar. Man ist im allgemeinen darauf angewiesen, die Armmodelle — günstigenfalls mit einem Flansche — an die innere Schrägung des Kranzes stumpf stoßen zu lassen und dort durch Verleimung und mit diagonal gerichteten Schrauben zu befestigen. Eine bessere Hilfe gewährt ein innerer Flansching, in den die Armmodelle zur Hälfte eingeschnitten und so wesentlich besser befestigt werden können.

<sup>2)</sup> In deutschen Modelltischlereien wird nicht selten der ganze Ring ohne vorhergehendes Außenabdrehen seiner Bestandteile verleimt.

Die Abb. 39, 40 und 41 zeigen die Ausführung kleinerer Kegelradtriebel. Das Modell Abb. 39 ist aus vollem Holze mit achsial gerichteter Faser gedreht, während die gleichfalls aus je einem Stücke geschnittenen Ueberlappungsscheiben radiale Faserrichtung haben. Die Zähne wurden für sich angefertigt. Für das etwas größere Modell nach Abb. 40 wurde der Körper aus einer Reihe von Segmentschichten mit radial gerichteter Faser verleimt, so daß eine merkbare Schwindung nur in der ungefährlicheren Richtung des Durchmessers erfolgen kann. Die Modellringe zur halben Ueberlappung sind aus dem Vollen geschnitten, was aber bei größeren Modellen nicht mehr zulässig ist. Das gleichfalls aus Segmenten verleimte Modell Abb. 41 hat eine Mittelscheibe mit aus dem Vollen geschnittener einseitiger Nabe. Abb. 42 zeigt den Kranzausschnitt eines Kammrades mit Kernmarken, deren eines Ende abgschrägt ist, um sie anstandslos zugleich mit dem Hauptmodelle aus dem Sande bringen zu können. *Carl Irresberger.*

### Zentrifugal gegossene Kolbenringe.

Die Wasson Piston Ring Co. in Plainfield, N. J., stellte umfangreiche Versuche an, um gute Kolbenringe in gußeisernen Dauerformen zu gießen. Derart erzeugte Ringe erwiesen sich aber als wenig brauchbar. Die beim Gusse entstandene Härte ließ sich zwar durch ein kurzes, wenig umständliches Glühverfahren leicht beseitigen, so daß die Ringe gut bearbeitbar wurden; da aber dabei der ursprünglich chemisch gebundene Kohlenstoff nicht in Graphit, sondern in Temperkohle umgewandelt wurde, fehlte den Ringen die schmierende Wirkung des Graphitgehaltes in Sandformen gegossener Ringe, so daß sie sich im Betriebe nicht gut bewährten. Man brach darum diese Versuche ab und ging dazu über, die Ringe in Sandformen durch Zentrifugalguß zu erzeugen, wobei, wie H. E. Diller<sup>1)</sup> berichtet, ausgezeichnete Ergebnisse erzielt wurden. Die danach hergestellten Kolbenringe waren besser als nach der sonst üblichen Gießereipraxis hergestellte, sie wiesen unter sonst gleichen Verhältnissen ein feineres Korn auf, die Fehlgüsse sanken auf durchschnittlich 2 %, man sparte an Eisen für Eingüsse und Steiger, hatte auf der Grundflächeneinheit ein wesentlich größeres Ausbringen und erzielte mit demselben Eisen beträchtlich höhere Festigkeit. Das verwendete Eisen mit 3,5 % Gesamt-C, 1,90 bis 2,00 % Si, 0,1 % S, 0,8 % P und 0,5 % Mn ergab in Probestäben, die in feststehenden getrockneten Formen gegossen worden waren, 1400 bis 1750 kg/cm<sup>2</sup> Festigkeit, in Probestäben dagegen, die auf der Zentrifugalmaschine gegossen worden waren, 2150 bis 2300 kg/cm<sup>2</sup>. Von größter Wichtigkeit für guten Gießerverfolg erwies sich die genaue Einhaltung einer mittels Segerkegel Nr. 15 festzustellenden Gießwärme von 1430<sup>0,2</sup>).

Abb. 1 zeigt einen leeren für das neue Verfahren benutzten Formkasten, in den zunächst eine Lage von 12 mm starken Kernen a (Abb. 2) derart eingelegt wird, daß ein geschlossener Ring entsteht. Diese Kerne bestehen aus einer Masse von scharfem Sand und Oel und dienen hauptsächlich als Führung zum gleichmäßigen Ausstreichen des Bodens mit einem Gemenge von scharfem Sand und von feuerfestem Ton. Es wird mit der Hand eingedrückt und mit einer Polierschuppe glattgestrichen, so daß es mit der Oberfläche des Kernringes eine Ebene bildet. Abb. 3 läßt eine Form in diesem Arbeitszustande erkennen; der Kernring erscheint etwas dunkler als der Belag in der Mitte. Der Bolzen in der Mitte deckt eine Oeffnung im Formkasten, die dazu dient, den Kasten am Mittelbolzen der Zentrifugalmaschine festzuschrauben. Der Belag wird mitsamt dem Kernringe geschwärzt und getrocknet, worauf eine Lage Kerne b mit der in der Abbildung sichtbaren Fläche nach unten in den Kasten

gelegt wird. Der vertiefte Ring dieser Kerne bildet die Form für einen Kolbenring. Es folgen zwei Lagen Kerne nach d, weiter als Abdeckung der bis dahin im Formkasten untergebrachten vier Kernlagen eine Lage breiterer Kerne e und schließlich noch eine sechste Lage bestehend aus Kernen a. Die sämtlichen Kerne werden

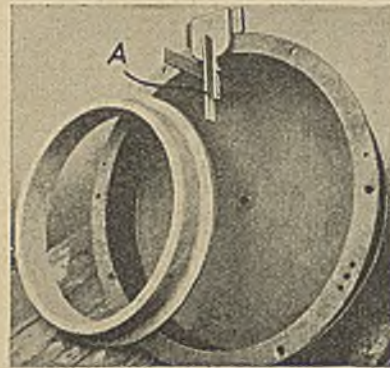


Abbildung 1. Leerer Formkasten mit Lehre A und einem damit hergestellten Formring.

durch keinerlei Klebstoff miteinander verbunden, sondern durch einen an den Formkasten geschraubten eisernen Abschlußring A (Abb. 5) sicher zusammengehalten. Abb. 4 zeigt eine Form nach Einlegung einer Schicht b und Abb. 5 nach Einlegung der oberen Kernschicht a. Zur Gewinnung von Probestäben legt man

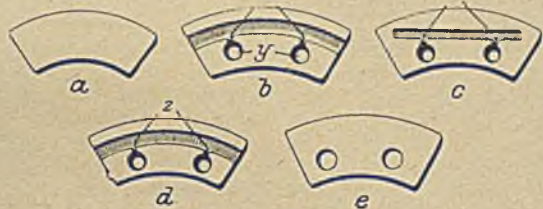


Abbildung 2. Zu Kernblüchsen geformte Ringabschnitte zum Aufbau einer Form.

von Zeit zu Zeit an Stelle einer Reihe von Kernen b eine solche von Kernen c ein. Die kreisrunden Löcher in den Kernen dienen als Eingüsse und als Steiger. Nur die unmittelbar auf den Bodenkernen ruhenden Kerne b sind mit flachen Einläufen y versehen, durch die das flüssige Eisen in die runden Steiger und danach durch die

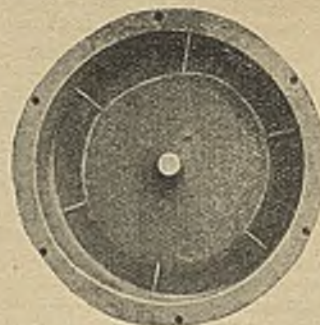


Abbildung 3. Formkasten mit fertigem Bodenbelag.

auch in den d-Kernen angebrachten schmalen Anschnitte z in die Ringformen gelangt. Die Kerne c sind breiter als die Kerne b, c, d und stehen über diese etwas vor. Dadurch wird während des Gießens einem Ueberfließen vorgebeugt.

Der Formkasten wird auf den Mittelbolzen der Drehscheibe geschraubt (Abb. 6), Eisen in die Mitte der Form gegossen und die Maschine anlaufen gelassen. Die Umfangsgeschwindigkeit muß so groß sein, daß das Eisen mit einem Drucke von 7 kg/cm<sup>2</sup> in die Form getrieben wird, was einer durchschnittlichen Umdrehungszahl von 300 in der Minute entspricht. Die vier übereinander angeordneten Formen laufen von unten nach oben der Reihe nach voll, da die oberen Ringkerne (d in Abb. 2) nicht

<sup>1)</sup> Foundry 1920, 15. Febr., S. 127/32.

<sup>2)</sup> Das Eisen für die grundlegenden Versuche wurde im Tiegelofen geschmolzen. Man brauchte daher nur einige Segerkegel Nr. 15 auf die Schmelze zu legen und so lange zu warten, bis sie völlig geschmolzen waren.

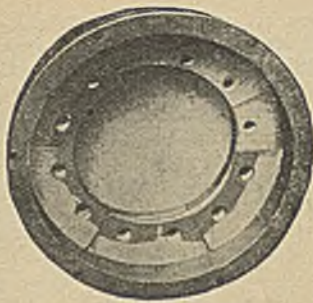


Abbildung 4. Formkasten nach Einlegung der Kernlage B.



Abbildung 5. Formkasten nach Einlegung der Abschlusskernlage A.



Abbildung 6. Antriebsvorrichtung mit gießfertigem Formkasten.



Abbildung 7. Abguß mit vier Kolbenringen unmittelbar nach der Entnahme aus der Form.



Abbildung 8. Mittels Lebrn hergestellter Klotz von 5 Ringen.

mit Einläufen  $y$  gleich den Kernen B versehen sind, Abb. 7 zeigt einen eben der Form entnommenen Klotz von vier Kolbenringen mit den noch nicht abgetrennten Trichtern.

Gießt man zu wenig Eisen in die Form, so laufen die oberen Ringe nicht mehr voll; bringt man zu viel Eisen hinein, so bildet sich ein Ring innerhalb des unteren Kernkranzes, dessen Entfernung keine Schwierigkeit bietet, da er nur durch die dünnen Einläufe mit dem Abgusse zusammenhängt. Man läßt die Form nach dem Eingießen des Eisens etwa  $1\frac{1}{2}$  min lang mit ungefähr 300 Umdrehungen in der Minute laufen, danach ist das Eisen genügend erstarrt, um den Kasten ausleeren zu

können. Die Formkästen werden in Wasser gekühlt und können auf diese Weise rasch wieder aufs neue benützt werden.

Die Antriebsvorrichtung mittels einer Doppelkegeltrommel und Riemenübertragung ist der Abb. 6 zu entnehmen. Abb. 1 zeigt die Formerei von Ringen seltener vorkommender Abmessungen, bei denen es sich nicht lohnt, eigene Kernbüchsen anzufertigen. Man dreht dann einen Ring nach dem anderen mit einer kleinen Lehre auf, schließt das Ganze mit einem gußeisernen Ringe ab und gewinnt so einen Abguß nach Abb. 8, von dem die einzelnen Ringe auf einer Drehbank abgestochen werden müssen.

C. Irresberger.

## Umschau.

### Die Zusammensetzung des Eisens für Kolbenringe.

In einem Vortrage vor dem Zweigvereine Birmingham der Institution of British Foundrymen berichtet A. Harley über Erfahrungen bei der Erzeugung von Kolbenringen<sup>1)</sup>. Gute Kolbenringe müssen stark genug sein, um allen vorkommenden Beanspruchungen standzuhalten, sie müssen sich in kaltem Zustande ausreichend durchfedern und diese Eigenschaften auch bei den hohen Innentemperaturen von Explosionsmotoren beibehalten. Weiter muß ihr Gefüge Gewähr geringster Abnutzung im Betriebe bieten und ihre Abmessungen sowie ihr Bearbeitungsverfahren einen angemessenen gleichmäßigen Druck auf die Zylinderwände sichern. Diese Bedingungen lassen sich nicht erreichen durch den Abguß einzelner Ringe, man ist vielmehr darauf angewiesen, entsprechend bemessene Zylinder zu gießen und davon die Kolbenringe abzustechen. Hierfür sind dreierlei Verfahren im Gebrauche: der Guß in Sandformen, in feststehenden und in rotierenden Schreckschalen. In allen drei Fällen muß auf genaue chemische Zusammensetzung des Eisens und auf stets gleichbleibende Gießwärme geachtet werden.

Für Sandformen sind folgende Zusammensetzungen des Eisens im fertigen Ringe gebräuchlich, trotzdem sie nicht immer ganz befriedigende Ware ergeben und ins-

besondere für Flugmotore mitunter zu Beanstandungen infolge zu grobkörnigen Gefüges Anlaß gaben:

	I	II
Gesamtkohlenstoff . . . . .	3,43 %	3,20 %
Gebundener Kohlenstoff . . . . .	0,53 %	0,63 %
Graphit . . . . .	2,90 %	2,57 %
Silizium . . . . .	1,44 %	1,49 %
Schwefel . . . . .	0,12 %	0,09 %
Phosphor . . . . .	0,75 %	0,80 %
Mangan . . . . .	1,17 %	1,09 %

Mit solchem Eisen ausgeführte Festigkeitsproben ergaben Festigkeiten von 2032 bis 2562 kg/cm<sup>2</sup>.

Durch Steigerung des Schwefelgehaltes lassen sich wesentlich höhere Festigkeiten erzielen; es wurden mit im Tiegel geschmolzenem Eisen bei 0,24 % Schwefel Festigkeitswerte bis zu 2979 kg/cm<sup>2</sup> und mit Eisen aus dem Kuppelofen noch immer 2940 kg/cm<sup>2</sup> erzielt. Diese Ziffern besagen aber nicht allzuviel, da nicht auch die Elastizitäts- und Dehnungswerte ermittelt wurden. Dagegen liegen von einem im Kuppelofen mit Stahlzusatz erschmolzenen Eisen folgende vollständigeren Werte vor:

Zusammensetzung des Eisens im Abgusse:	
Gesamtkohlenstoff . . . . .	3,42 %
Gebundener Kohlenstoff . . . . .	0,59 %
Graphit . . . . .	2,83 %
Silizium . . . . .	1,60 %
Schwefel . . . . .	0,13 %
Mangan . . . . .	0,85 %
Phosphor . . . . .	0,63 %

<sup>1)</sup> Foundry 1920, I. Juni, S. 435.

## Prüfungsergebnisse:

Durchmesser der Ringe . . . . .	94,4 mm
Höhe der Ringe . . . . .	50,1 „
Breite . . . . .	3,6 „
Dehnung bei 1588 kg/cm <sup>2</sup> . . . . .	4,4 %
Bleibende Streckung . . . . .	0,6 „
Gesamte Dehnung . . . . .	11,4 „
Bruchfestigkeit . . . . .	2849,0 kg/cm <sup>2</sup>

Beim Gusse in Schreckschalen kommt es neben der größten Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung des Eisens auf das Verhältnis der Wandstärken der Schreckschale und des Abgusses, auf die Gießwärme und auf die Wärme der Schreckschale selbst an. Dasselbe Eisen ergab beim Gusse in kalten Schalen zu harte und beim Gusse in heißen Schalen zu weiche Abgüsse.

In Sandformen vergossenes Eisen ergibt einen höheren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff als beim Gusse in Schreckschalen, gleichviel ob diese kalt oder gründlich vorgewärmt waren. Zur Sicherung eines höheren Gehaltes an gebundenem Kohlenstoff ist es nötig, den Phosphorgehalt zu steigern.

Die Wirkung verschiedener Formen auf den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff zeigen folgende Zahlen:

Eisen Nr.		I	II	III	IV	V
Gegossen in:						
Sandform . . . . .	geb. C %	0,47	0,48	—	—	0,48
heißer Schreckschale . . . . .	geb. C %	0,34	0,36	0,34	—	0,23
kalter Schreckschale . . . . .	geb. C %	0,39	0,35	0,38	0,38	0,35

Für die drei Formverfahren: Sandformen, feststehende und rotierende Schreckschalen, haben sich folgende Gehalte in den Abgüssen bewährt:

	Sandformen	Schreckschalen	
		feststehend	rotierend
Gesamtkohlenstoff . . . %	3,38	2,93	3,43
Gebund. Kohlenstoff . . . %	0,78	0,76	0,73
Graphit . . . . . %	2,60	2,17	2,70
Silizium . . . . . %	1,70	2,63	1,86
Schwefel . . . . . %	0,11	0,06	0,10
Phosphor . . . . . %	1,05	0,14	1,00
Mangan . . . . . %	0,63	0,65	0,99

hierbei ergab das Eisen aus den Sandformen 2611 kg/cm<sup>2</sup> Festigkeit, dasjenige aus den feststehenden Schreckschalen 3213 und das aus den rotierenden 2464 kg/cm<sup>2</sup>.

C. Irresberger.

## Abgüsse aus Monelmetall.

Monelmetall — 67 % Nickel, 28 % Kupfer und 5 % andere Metalle, hauptsächlich Eisen, Mangan, Silizium und Kohlenstoff — ist gekennzeichnet durch große Beständigkeit ätzenden Einflüssen gegenüber und durch hohe Festigkeit. Von der amerikanischen Isthmus-Kanal-Kommission an 172 Schmelzungen durchgeführte Versuche ergaben nach einem Berichte von Reginald Trautschold<sup>1)</sup> folgende Werte:

Festigkeit . . . . .	5060 kg/cm <sup>2</sup>
Elastizitätsgrenze . . . . .	2596 „
Dehnung (50 mm langer Probekörper) . . . . .	34 %
Querschnittsverminderung . . . . .	32 %
Schmelzpunkt . . . . .	1360°
Spezifisches Gewicht . . . . .	8,87
Elektrische Leitfähigkeit . . . . .	4 % (Kupfer = 100%)
Wärmeleitung . . . . .	1/5 der des Kupfers
Schwindung . . . . .	2 %
Härte des gegossenen Metalles . . . . .	20—23 (Kugeldruckprobe)

<sup>1)</sup> Foundry 1920, 15. Aug., S. 649/51.

Der hohe Schmelzpunkt und das sehr beträchtliche Schwindmaß bedingen eine Behandlung beim Formen und Gießen, die derjenigen des Stahles nahe verwandt ist und von der gewöhnlicher Metallegierungen beträchtlich abweicht. Der Schmelzpunkt (1360°) liegt zwischen demjenigen durchschnittlichen Gußeisens (1200 bis 1240°) und dem von Stahl (1350 bis 1400°), weshalb die gewöhnlichen Metallgießereien zum Schmelzen von Monelmetall nicht ausreichen. Nur in einem bisher bekanntgewordenen Falle ist es einer Gießerei gelungen, nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten Monelmetall in einem ölgefeuerten Tiegelofen zu schmelzen. Sonst bedient man sich dazu eines besonders gebauten Flammofens mit Oelfeuerung und natürlichem Zuge, häufiger aber und mit noch zuverlässigerem Erfolge eines kippbaren elektrischen Schmelzofens. Ein solcher ist für kleine wie für große Schmelzungen gleich vorteilhaft und bietet insbesondere die Möglichkeit, die Schmelztemperatur sehr rasch zu erreichen und dann die Schmelze beliebig lange in dieser Wärme zu erhalten. Man bedeckt die Sohle des Herdes mit einer Lage von Holzkohle ohne Zusatz irgendeines Flußmittels und hält das geschmolzene Metall bis zum Abstiche unter einer Schlackendecke. Abgestochen darf erst werden, wenn die Schmelze die Gießtemperatur von 1550° erreicht hat. Vor dem Gießen rührt man etwas Magnesium zum Desoxydieren in das flüssige Metall. Der Guß soll so rasch als möglich bewerkstelligt werden. Man bedient sich dabei mit Lehm ausgestrichener Gießpfannen und benutzt zum Rühren und zum Abwehren der Schlacke einen eisernen Stab. Monelmetall hat zwar große Neigung Stahl aufzunehmen, bei einiger Vorsicht besteht aber keine Gefahr einer schädlichen Eisenaufnahme. Ein kleiner Zuwachs an Eisen zum ursprünglichen Gehalte davon ist völlig unbedenklich.

Der für die Formen verwendete Sand muß annähernd ebenso feuerbeständig wie der für Stahlguß benutzte sein. Man hat es nur insofern leichter, als die Formen für Monelabgüsse recht erhebliche Kohlenstaubzusätze zu tragen. Eine vielfach gebräuchliche Sandmischung besteht aus 52 % altem Formsand, 26 % neuem Formsand, 10 % reinem Quarzsand, 10 % Kohlenstaub und 2 % Mehl. Nach dem Ausheben des Modelles wird die Form mit Graphit gestaubt, von Hand poliert, mit einer Melasselösung bestrichen und gut getrocknet. Bei Anordnung der Form kommt sehr viel auf richtige Anbringung der Trichter und Steiger und auf recht reichliche Entlüftung an. Bei den Modellen soll für weitgehende Brechung aller scharfen Kanten und Winkel durch Abrundungen und Hohlkehlen gesorgt werden.

Die Kerne müssen außergewöhnlich stark und feuerbeständig sein und dennoch nach dem Abgusse leicht zerfallen. Diese Bedingungen werden am vollkommensten von Oelkernen erfüllt, außerdem haben sich manche in Stahlformgießereien verwendete Kernkompositionen als brauchbar erwiesen. Eine gute Mischung wird aus scharfem Sand und 1 1/2 bis 2 1/2 Gewichtsprozenten gekochtem Leinöl hergestellt. Kerne, die infolge ihrer großen Abmessungen bei geringer Stoffstärke mit dieser Mischung zu schwach ausfallen würden, erhalten einen Zusatz von etwas gemahlenem feuerfestem Ton, z. B. 80 % Quarzsand, 10 bis 15 % gemahlenem ff. Ton, 4 bis 8 % Mehl und 1 bis 2 % gekochtem Leinöl oder hochwertigem Kernöl. Wenn die Kerne besonderen Biegungsbeanspruchungen unterworfen sind, läßt man den Mehlsatz weg. Auch eine Mischung aus 90 % Quarzsand und 10 % ff. gemahlenem Ton, die mit 5prozentiger Melasselösung elastisch gemacht wurde, hat sich gut bewährt.

Die Formen für Monelmetallabgüsse lassen sich auch auf Formmaschinen herstellen, man kann diesbezüglich sagen, daß Formmaschinen im selben Umfange wie in der Stahlgießerei verwendbar sind, es läßt sich mit Preßmaschinen ebensogut wie mit Rüttelformmaschinen arbeiten. Man hat bereits in großem Umfange Abgüsse aller Art von kleinsten nur ein zehntel Kilogramm wiegenden Stücken bis zu Teilen im Gewichte von 12 000 kg aus Monelmetall hergestellt. Insbesondere wird dieses



Metall für Schiffschrauben, Pumpenzylinder, Wasserräder, Turbinengußstücke, Rohrpaßstücke und ähnliche korrodierenden Einflüssen unterworfenen Metallteile bevorzugt.

Die Herstellung von Monelmetallabgüssen erfordert unter allen Umständen eine beträchtliche Summe von Erfahrungen. Diese müssen erst gewonnen werden; die nur gelegentliche Erzeugung solcher Abgüsse auf Grund sonstiger noch so reichlicher allgemeiner Erfahrungen in der Metallgießerei wird zunächst stets nur Mißerfolge zeitigen.

C. Irresberger.

### Eisen-, Stahl- und Metallguß.

(Schluß von Seite 588.)

#### 6. Grauguß.

Dr. R. Moldenke weist mit Recht darauf hin, wie notwendig es ist, daß der Maschinenkonstrukteur sich mit der neuesten Entwicklung des Gießereiwesens vertraut macht, wenn er nicht ganz auf den Gießer angewiesen sein will.

Die Verhältnisse des Kohlenstoffs im Gußeisen. Im Gußeisen findet sich der Kohlenstoff zum Teil als Graphit in kristallinischer Form dem Eisen beigemischt und zum Teil chemisch gebunden. Menge, Verteilung und physikalische Beschaffenheit des Graphits, der sich aus der mit Gußeisen bezeichneten Lösung im Augenblick ihres Erstarrens ausscheidet, sind von mindestens ebenso großer Wichtigkeit für den Ingenieur wie Festigkeit und Bearbeitbarkeit des Gußstücks. Während der Gesamtkohlenstoffgehalt durch das ganze Gußstück hindurch derselbe ist, sind der Graphit und der gebundene Kohlenstoff so verteilt, daß die Mitte des Querschnitts die größte Graphitmenge aufweist. Da mit zunehmendem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff die Härte steigt, ist das Gußstück außen härter als innen. Außerdem bildet sich infolge der Einwirkung der Feuchtigkeit des Formsandes, wenn die Form nicht genügend mit Graphit ausgestäubt ist, Eisenoxyd, das zur Erhöhung der Härte der Gußoberfläche beiträgt.

Hieraus geht hervor, daß Gußeisen gewissermaßen als Stahlart angesehen werden kann, die einen gewissen Prozentsatz gebundenen Kohlenstoffs enthält und neben dem mechanisch beigemischten Graphit die anderen Bestandteile in höheren Prozentsätzen aufweist als jeder andere Stahl. Wenn also z. B. die Analyse der Späne, die von der Oberfläche einer flachen Gußeisenplatte abgehobelt sind, 2 % Si, 0,7 % Mn, 0,45 % P und 0,12 % S bei einem Graphitgehalt von 3,2 % und einem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff von 0,3 % ergibt, dann kann man für praktische Zwecke den Oberteil dieser Platte als einen 30er Kohlenstoffstahl auffassen, der viel Graphit, doppelt soviel Schwefel und zehnmal soviel Schwefel wie Stahl im landläufigen Sinne enthält. Die Tatsache, daß die Anteile der beiden Kohlenstoffformen von der Oberfläche des Gußstücks nach der Mitte zu sich verändern, zeigt, daß die Analyse hinsichtlich des Gesamtkohlenstoffs zwar einwandfrei sein kann, indessen ist die Feststellung der Bestandteile „Graphit“ und „gebundener Kohlenstoff“ dabei wertlos, wenn nicht ein einzelner Teil des Gußstückquerschnitts wie im vorstehenden Beispiel betrachtet wird.

Der Siliziumgehalt, der in erster Linie die Bildung der beiden Kohlenstoffarten beeinflusst, kann je nach Gußart von 0,35 % bis 3,25 % betragen. Das Fehlen von Silizium gestattet dem Kohlenstoff, in chemischer Verbindung mit dem Eisen zu bleiben. Mit zunehmendem Siliziumgehalt verliert das Eisen die Fähigkeit, den Kohlenstoff zu binden, und scheidet ihn beim Festwerden zum Teil als Graphit aus. Je höher der Siliziumgehalt, um so größer der Graphitgehalt. Je dünner der Querschnitt, um so größer ist die Fähigkeit des Eisens, den Kohlenstoff in chemischer Bindung zu halten trotz vorhandenen Siliziums. Da der Siliziumgehalt bei den dünnen Querschnitten nötig ist, um zu verhüten, daß sie hart werden, und da vom Gießereimann verlangt wird, daß er Gußstücke liefert, die sich gut bearbeiten lassen, so ist er gezwungen, den Siliziumgehalt seiner Gattierung mit Rücksicht auf die dünnen Querschnitte zu bemessen,

sonst könnte es ihm passieren, daß die dünnen Rippen und Leisten seiner Stücke hart und brüchig würden, vielleicht sogar könnten dieselben das Gefüge weißen Eisens annehmen, wodurch der Schwindungsmaßstab vergrößert wird, was ein Verwerfen und innere Spannungen zur Folge hat. Auf diese metallurgischen Vorgänge hat der Konstrukteur Rücksicht zu nehmen und beim Entwerfen plötzliche Uebergänge von starken zu schwachen Querschnitten, scharfe Ecken usw. zu vermeiden, mit anderen Worten: er muß für richtige Materialverteilung sorgen und das Gußstück so gestalten, daß es den durch die Eigenschaften des Materials bedingten Veränderungen ohne Schwierigkeit nachgeben kann.

In der Eisengießerei spielt der Gesamtkohlenstoffgehalt eine bedeutende Rolle. In den letzten Jahren ist dem im Flammofen erzeugten Flußeisen mit verhältnismäßig niedrigem Gesamtkohlenstoffgehalt, dem sogenannten „Kanoneisen“, ein Wettbewerber in dem im Kuppelofen unter reichlicher Beigabe von Stahlschrott erschmolzenen Eisen entstanden. Auch hat man den Frischprozeß im Flammofen dadurch zu verkürzen versucht, daß man bis zu 30 % Stahlschrott dem Bade aus Roheisen und Gußschrott zugab. Diesen beiden letzten Erzeugnissen wurde fälschlicherweise der Name „Halbstahl“ beigelegt von Leuten, die offenbar die Eigenschaften dieses hochwertigen Gußeisens nicht kannten, das keinesfalls etwa die Eigenschaften des Stahls besitzt. Für den Konstrukteur ist dieses Metall deshalb bedeutungsvoll, weil es möglich ist, durch den großen Stahlzusatz den Kohlenstoffgehalt so herunterzubringen, daß die Festigkeit gegenüber gewöhnlichem Grauguß fast verdoppelt wird und beim Drehen Späne ähnlich wie bei hartem Stahl entstehen. Nur der beste Kuppelofen und sachgemäßes Anbringen der Eingüsse ermöglichen bei diesem Stahlzusatz blasenfreien Guß, der frei von inneren Spannungen ist. Der Siliziumgehalt muß besonders sorgfältig überwacht werden, damit die Trennung von Graphit und gebundenem Kohlenstoff so erfolgt, daß der letztere niedrig genug ist, um eine gute Bearbeitbarkeit zu sichern. Die Folge der künstlichen Erniedrigung des Gesamtkohlenstoffgehalts (bis auf 2,25 % oder noch weniger, etwa bis an die obere Grenze des Stahls) ist, wenn der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff normal gehalten wird, die, daß sich ein niedrigerer Graphitgehalt ergibt. Erklärlicherweise ist die Ausbildung dieses Graphits feiner als bei gewöhnlichem Grauguß, dadurch werden die Trennungsebenen im Gefüge beim erstarrten Gußstück kleiner und weniger zahlreich, und dieses erhält eine größere Festigkeit. Außerdem ist der Phosphorgehalt geringer, weil ja die Stahlzugabe nur wenig Phosphor enthält.

Die Stücke sollen bei normalem zu bearbeitendem Guß nicht weniger als 0,5 % und nicht mehr als 1 % Mangan enthalten. Phosphor soll so wenig wie möglich darin sein. Mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehenden Roheisensorten soll er bei stärkeren Stücken mit dicken Querschnitten unter 0,4 % bleiben. Für dünne Gußstücke, wie Kunstguß, Architekturteile, Ofenplatten, ist ein Gehalt von etwa 1,0 % Phosphor erforderlich, damit die Feinheiten der Form gut herauskommen. In der Zahlentafel 1 sind eine Reihe Analysen zusammengestellt, wie sie sich für Gußstücke der verschiedensten Art in der Praxis bewährt haben.

Neuere Bestrebungen in der Eisengießerei. Während die Anforderungen des Krieges bei anderen Industrien eine außerordentliche Entwicklung zur Folge hatten, hatten die Gießereien wegen der Schwierigkeit der Beschaffung von Arbeitskräften und Rohstoffen die größte Mühe, ihre Erzeugung aufrechtzuerhalten. Unerschwingliche Roheisenpreise führten zu einer derartig hohen Schrottbeigabe beim Gattieren, daß wahrscheinlich innerhalb der nächsten zwanzig Jahre, wenn erst die Gießereiergebnisse dieser Periode als Schrott wieder in die Gießereien zurückgelangen werden, der Gießereimann ernsthaften Fragen von schwefel- und oxydreichen Eisensorten gegenübersteht. Anteile von 90 % Schrott in den Gattierungen und Gußstücke mit über 0,2 % Schwefel waren an der Tagesordnung.

Zahlentafel 1. Empfehlenswerte Analysen für verschiedene Arten von Gußstücken.

Gußart	Leicht					Mittelschwer					Schwer				
	Si %	Mn %	S %	P %	Ges. C %	Si %	Mn %	S %	P %	Ges. C %	Si %	Mn %	S %	P %	Ges. C %
Saurebeständig . . .	2,00	0,75	0,05 <sup>1)</sup>	0,20 <sup>1)</sup>	3,25 <sup>1)</sup>	1,50	1,25	0,05 <sup>1)</sup>	0,20 <sup>1)</sup>	3,25 <sup>1)</sup>	1,00	1,25	0,05 <sup>1)</sup>	0,20 <sup>1)</sup>	3,25 <sup>1)</sup>
Landwirtschaftl.															
Maschinen . . .	2,50	0,60	0,06	0,75	3,75	2,25	0,70	0,08	0,70	3,50	2,00	0,80	0,10	0,60	3,25
Luftzylinder . . .	1,90	0,70	0,08	0,50	3,40	1,50	0,80	0,09	0,40	3,25	1,00	0,90	0,10	0,30	3,00
Glühtöpfe . . .	—	—	—	—	—	0,65	0,20	0,08	0,20	3,50	—	—	—	—	—
Automobilzylinder .	2,25	0,65	0,08 <sup>1)</sup>	0,40 <sup>1)</sup>	3,25 <sup>1)</sup>	2,00	0,75	0,08 <sup>1)</sup>	0,40 <sup>1)</sup>	3,25 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—
Kugeln f. Putzfässer	—	—	—	—	—	0,75	0,50 <sup>2)</sup>	0,15 <sup>1)</sup>	0,40 <sup>1)</sup>	3,75 <sup>2)</sup>	0,50	0,50 <sup>2)</sup>	0,15 <sup>1)</sup>	0,40 <sup>1)</sup>	3,75 <sup>2)</sup>
Bettplatten . . .	2,00	0,70	0,08	0,60	3,75	1,75	0,75	0,10	0,50	3,50	1,50	0,80	0,12	0,40	3,25
Kesselguß . . .	—	—	—	—	—	2,00	0,80	0,06 <sup>1)</sup>	0,20 <sup>1)</sup>	3,50 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—
Wagonräder . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,65	0,50	0,08	0,35	3,50
Kokillenguß . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	0,08 <sup>1)</sup>	0,20 <sup>1)</sup>	3,50 <sup>1)</sup>
Kokillen . . .	—	—	—	—	—	1,00	0,50	0,05	0,20	3,00	—	—	—	—	—
Brechbacken . . .	—	—	—	—	—	1,00	1,00	0,04	0,20	3,50	0,80	1,25	0,06	0,20	3,25
Schabotten . . .	—	—	—	—	—	1,50	0,60	0,05	0,20	3,00	1,25	0,80	0,06	0,20	2,75
Dynamoguß . . .	2,50	0,50	0,05	0,75	3,75	—	—	—	—	—	2,15	0,50	0,06	0,50	3,25
Elektromaschinen- guß . . .	3,00	0,50	0,03	0,60	3,75	2,75	0,50	0,05	0,50	3,50	—	—	—	—	—
Maschinenrahmen .	—	—	—	—	—	2,00	0,60	0,08	0,50	3,50	1,75	1,00	0,10	0,40	3,00
Feuertöpfe, Roste .	2,25	0,60	0,05	0,20	3,50	2,00	0,80	0,06	0,20	3,25	—	—	—	—	—
Schwungräder . . .	2,00	0,50	0,05	0,50	3,50	1,50	0,60	0,06	0,40	3,25	1,25	0,70	0,08	0,30	3,25
Reibungskupp- lungen . . .	2,40	0,60	0,10	0,70	3,75	2,00	0,70	0,12	0,50	3,50	—	—	—	—	—
Ofenguß . . .	2,40	0,60	0,05	0,60	3,75	2,15	0,80	0,06	0,50	3,50	—	—	—	—	—
Gasmaschinen- zylinder . . .	2,00	0,70	0,08	0,40	3,25	1,50	0,80	0,09	0,30	3,00	1,25	0,90	0,10	0,20	2,85
Zahnräder . . .	2,25	0,60	0,08	0,70	3,75	2,00	0,80	0,09	0,60	3,50	1,50	1,00	0,10	0,50	3,25
Glasformen . . .	—	—	—	—	—	2,50	0,60	0,04	0,20	3,25	—	—	—	—	—
Roststäbe . . .	—	—	—	—	—	2,00	0,60	0,05	0,20	3,50	—	—	—	—	—
Kanoneneisen . . .	—	—	—	—	—	1,50	0,50	0,05	0,30	3,25	1,00	0,60	0,05	0,30	3,00
Harter Guß . . .	2,50	0,70	0,08	0,80	3,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hitzebeständ. Guß	—	—	—	—	—	2,00	0,80	0,06	0,20	3,25	1,50	1,00	0,06	0,20	3,00
Hydraul. Zylinder .	—	—	—	—	—	1,50	0,80	0,05	0,40	3,25	1,00	1,00	0,08	0,20	2,85
Brammenformen . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,25	0,80	0,06	0,20	3,75
Maschinenguß . . .	2,50	0,60	0,08	0,70	3,75	2,00	0,80	0,09	0,60	3,50	1,50	1,00	0,10	0,50	3,25
Förderräder . . .	—	—	—	—	—	0,90	1,00	0,10	0,20	3,00	—	—	—	—	—
Zierguß . . .	2,75	0,60	0,06	0,90	3,75	2,25	0,70	0,08	0,80	3,50	—	—	—	—	—
(Wasser) Rohrguß .	2,25	0,60	0,06	0,80	3,75	2,00	0,80	0,08	0,70	3,50	1,50	1,00	0,10	0,60	3,50
Kolbenringe . . .	2,00	0,70	0,05	0,60	3,50	1,75	0,80	0,06	0,50	3,25	—	—	—	—	—
Riemscheiben . . .	2,40	0,50	0,05	0,70	3,75	2,15	0,60	0,07	0,60	3,50	1,90	0,70	0,09	0,50	3,25
Radiatoren . . .	2,25	0,70	0,06	0,80	3,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Walzen (Kokillen- guß) . . .	—	—	—	—	—	—	0,80	0,06	0,40	3,25	—	1,00	0,08	0,30	3,00
Weicher Guß . . .	2,60	0,50	0,06	0,60	3,75	2,40	0,60	0,08	0,50	3,50	—	—	—	—	—
Schmutzwasserrohre	2,25	0,60	0,08	0,80	3,75	2,00	0,80	0,10	0,60	3,50	—	—	—	—	—
Dampfzylinder . . .	2,00	0,60	0,08	0,50	3,50	1,60	0,80	0,09	0,40	3,50	1,25	1,00	0,10	0,30	3,50
Ofenplatten . . .	2,50	0,50	0,06	1,00	3,75	2,25	0,60	0,08	0,80	3,50	—	—	—	—	—
Ventile . . .	2,25	0,60	0,07	0,50	3,25	1,75	0,80	0,08	0,40	3,00	1,25	1,00	0,09	0,30	2,85
Weißeisenguß . . .	—	—	—	—	—	0,75 <sup>1)</sup>	0,20 <sup>2)</sup>	0,25 <sup>1)</sup>	0,75 <sup>1)</sup>	2,50 <sup>2)</sup>	—	—	—	—	—

Für das Problem gibt es zwei Lösungen. Die eine besteht in reichlicherer Beigabe von Roheisen beim Gattieren. Vor dem Kriege gattierte man nicht über 40 % Schrott mit 60 % Roheisen. Jetzt ist es umgekehrt. Infolgedessen hat man statt 0,08 % Schwefel im Höchstfall nunmehr über 0,12 % bei wichtigen Gußstücken, bei gewöhnlichen sogar bis 0,18 %, ohne daß man dagegen etwas sagt. Hinsichtlich der Bearbeitungsfähigkeit ist selbst ein stärkerer Schwefelgehalt nicht so schlimm, vorausgesetzt, daß der Schmelzprozeß richtig geführt wird, wohl aber ist ein solches Gußstück durch Stoß und Gußspannungen gefährdet.

Die zweite Lösung besteht in einem Entschwefelungsverfahren, das darauf beruht, daß man das im Kuppelofen geschmolzene Material in einem basischen Elektrofen raffiniert. Dadurch kann der Schwefelgehalt des geschmolzenen Metalles von z. B. 0,12 % auf 0,05 % und weniger verringert werden. Ueberdies wird dabei das

Metall in hohem Grade überhitzt und sorgfältig desoxydiert. Die aus dem raffinierten Gußeisen gewonnenen Stücke sind daher viel besser und gesünder als gewöhnliche, und von gleicher Güte wie die im Flammofen mit Holzkohlenfeuerung gewonnenen. Die ersten Einrichtungskosten sind hoch, machen sich aber bald durch die Güte der erzeugten Gußstücke bezahlt.

Zum Schluß weist Moldenke noch darauf hin, wie notwendig es ist, daß der Maschineningenieur seine Aufmerksamkeit mehr als bisher dem Gießereiwesen zuwendet. Die technischen Stäbe aller Gießereien in Mitteleuropa, vom Leiter angefangen bis zu den Assistenten in den verschiedenen Fabrikations- und Versuchsabteilungen, seien Diplomingenieure. Die Folge davon sei, daß die Gußstücke immer mit Rücksicht auf den Zweck, den sie erfüllen sollen, hergestellt würden, und nicht, wie es unglücklicherweise in Amerika der Fall ist, hauptsächlich mit Rücksicht auf das leichte Bearbeiten in der Werkstatt. Nur das enge Zusammenarbeiten der Wissenschaftler und Praktiker beim Herstellen des Gusses könne einen guten Erfolg gewährleisten. *U. Lohse.*

1) Unter

2) Ueber

## Patentbericht.

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

9. Mai 1921.

Kl. 1a, Gr. 6, S 52 507. Vorrichtung zum Trennen von Koks und Schlacken oder von Kohle und Schiefer; Zus. z. Pat. 323 411. Société Le Coke Industriel, Saint-Etienne (Loire).

Kl. 1a, Gr. 8, G 50 676. Vorrichtung zur Sortierung aufgeschlämmter Erze o. dgl. Dr. Gustaf Gröndal, Djursholm, Schweden.

Kl. 10b, Gr. 7, G 51 134. Verfahren zum Mischen von Brikettiergut mit einem flüssigen Bindemittel. Wilhelm Glawe, Zaborze, O.-S.

Kl. 31b, Gr. 1, F 36 593. Mit Preßluft o. dgl. betriebene Rüttelformmaschine mit beweglichem Formträger. Friedrich Frielingsdorf, Braunlage i. H.

Kl. 31c, Gr. 31, D 36 427. Strippervorrichtung für Blockformen mit in Schlitz geführten Winkelhebeln und einem Ausstoßstempel. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 35a, Gr. 1, P 38 393 XI/35a. Blockeinrichtung für Hochofenschrägaufzüge. J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock, u. Fritz Bielefeld, Köln, Wormser Platz 23.

12. Mai 1921.

Kl. 4c, Gr. 29, F 45 169. Druckregler für Gas- oder Luftleitungen. Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A.-G., u. Dipl.-Ing. Hugo Bansen, Troisdorf b. Köln a. Rh.

Kl. 4c, Gr. 30, F 45 170. Als Mengenregler für zu mischende Gase oder Flüssigkeiten ausgebildeter Druckregler. Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A.-G., u. Dipl.-Ing. Hugo Bansen, Troisdorf b. Köln.

Kl. 10a, Gr. 17, F 45 895. Vorrichtung zum Löschen und Verladen von Koks auf einer sich drehenden, von einer festen Wand umgebenen Scheibe. Otto Friese, Kiel, Gaswerk Wik.

Kl. 12h, Gr. 2, G 52 065. Verfahren zur Herstellung von Elektroden aus Anthrazit. Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. u. Gustav Schuchhardt, Duisburg-Meiderich, u. Otto Vorwerk, Rheinhausen.

Kl. 18a, Gr. 6, M 71 456. Deckelanordnung für Hochofenbegichtungskübel. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg.

Kl. 18b, Gr. 20, W 52 699. Verfahren zur Herstellung von Legierungen aus Metallen der Eisen- und Chromgruppe mit Silizium oder dessen Verbindungen vorstehender Gruppen. Richard Walter, Düsseldorf, Herderstr. 76.

Kl. 18c, Gr. 1, W 55 063. Verfahren und Einrichtung zum Anzeigen der Glühtemperatur bei der Behandlung von Eisen, Stahl und anderem magnetisch beeinflussbarem Metall im elektrischen Ofen. Lanclot William Wild u. Eric Philip Barfield, London.

Kl. 18c, Gr. 3, W 51 688. Verfahren zur Herstellung von Bor enthaltenden Metallen und Legierungen; Zus. z. Anm. W 51 609. Richard Walter, Düsseldorf, Herderstr. 76.

Kl. 26a, Gr. 8, G 48 054. Vorrichtung zum Beschießen von Gaszerkern, Schachtöfen und stehenden Retorten oder Kamern. Louis Gumz, Niederdollendorf b. Königswinter.

Kl. 26e, Gr. 3, P 39 554. Beschießungsvorrichtung für senkrechte Dauerbetriebsöfen. Julien Pieters, Paris.

Kl. 31a, Gr. 3, G 50 660. Vorrichtung zum Schmelzen von Metallen mittels Gasflammen. Michael Gnugesser, Frankfurt a. M.-West, Adalbertstr. 1a, u. Heinrich Gundlach, Frankfurt a. M.-Niederrad, Schwarzwaldstraße 62.

Kl. 31a, Gr. 3, R 50 225. Tiegelschmelzöfen mit Ausnutzung der Abhitze zum Vorwärmen der für den nächsten Schmelzvorgang bestimmten Tiegel. Georg Richter, Brandenburg a. H., Harlungerstr. 1.

<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. 31a, Gr. 4, O 11 739. Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Gießformen u. dgl. mit Hilfe eines die Heizgase eines Ofens mitreisenden Druckluftstrahles. Wilhelm Oehm, Düsseldorf, Bilker Str. 40.

Kl. 31c, Gr. 8, H 81 343. Verfahren zur Herstellung von Formmodellen für Schrift- oder Bildzeichen u. dgl. Johann Harmsen, Breslau, Webskystr. 3.

Kl. 31c, Gr. 10, W 53 166. Längsgeteilte Blockform, deren gelenkig zusammenhängende Hälften durch einen Verschluss miteinander verbunden werden können und nach Lösen des Verschlusses beim Anheben sich selbsttätig öffnen. John Bayleß Walker, Birmingham-Alabama (V. St. v. A.).

Kl. 31c, Gr. 18, T 23 459. Vorrichtung zum Ausfüllen von Gußformen mit irdener Masse zur Herstellung von Rohren durch Schleuderguß. Ralph Willmett Thompson, Leich, Schottland.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

9. Mai 1921.

Kl. 10a, Nr. 777 015. Vorlage für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. Fa. G. Wolff jr., Linden, Ruhr.

Kl. 31a, Nr. 776 518. Rostunterbau für Metallschmelzöfen. Adolf Bauer, München, Tal 69.

Kl. 31c, Nr. 776 545. Grundplatte für Blockformen bei ortsfesten Vorrichtungen zum Ausdrücken der Blöcke aus den Blockformen. Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

Kl. 31c, Nr. 777 121. Wellenformkasten. Heinrich Wiehagen, Bohlitze-Ehrenberg b. Leipzig.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Nr. 324 922, vom 29. Januar 1914. Zusatz zu Nr. 315 060; vgl. St. u. E. 1920, 22. Juli, S. 989. Adolf Pfoser in Achern, Baden, Otto Strack in Kirkel-Neuhäusel, Pfalz, und Gebr. Stumm, G. m. b. H. in Neunkirchen, Saar. *Verfahren zur Beheizung von Winderhitzern.*

Die Erhöhung der Heizgasgeschwindigkeit im Winderhitzer gemäß dem Verfahren des Hauptpatentes wird durch Verengung bzw. Verminderung des freien Durchgangsquerschnittes im Gitterwerk erzielt. Dies geschieht in bekannter Weise durch Unterteilen der Kanäle.

Kl. 31 c, Nr. 325 003, vom 26. November 1918. Zusatz zu Nr. 302 769; vgl. St. u. E. 1919, S. 450. Christian Hülsmeier in Düsseldorf-Grafenberg. *Verfahren und Vorrichtung zum Gießen dichter Metallblöcke.*

Derin die Blockform gelegte Schwimmer besteht ganz oder teilweise aus einer verbrennlichen, bei ihrer Verbrennung Wärme erzeugenden Masse, wodurch dem Gußmetall, insbesondere dessen Kopf, Wärme zugeführt werden soll.

Kl. 31 c, Nr. 325 250, vom 16. Oktober 1918. Zusatz zu Nr. 301 913; vgl. St. u. E. 1918, S. 427. Philipp August Diefenthaler in Heidelberg. *Gußform zur Ausführung des Gießverfahrens zur Erzielung von Grauguß, dessen Gefügezustand vornehmlich durch lamellare Perlit gekennzeichnet ist.*

Die mit dem flüssigen Metall in Berührung kommenden Teile der Gußform werden in geringer Wandstärke hergestellt und von einem wärmeisolierenden Hohlraum oder einer ebensolchen Vollsicht umgeben. Es soll hierdurch eine möglichst langsame Abkühlung des Gußmetalles, das zur Vorwärmung der verhältnismäßig dünnen Formwand mit entsprechend höheren Temperaturen vergossen wird, und dadurch die Bildung von Grauguß herbeigeführt werden.

Kl. 31 c, Nr. 325 339, vom 7. April 1914. Carl Fr. Eckert jr. in Saarbrücken. *Kern zur Herstellung von glatten Stahlformgußstücken, z. B. Blockformen.*

Der in bekannter Weise aus einer mit Sägemehl versetzten, das Strohseil umhüllenden Schicht von Klebsand oder Graphit und einem Ueberzug von Siliziumkarbid

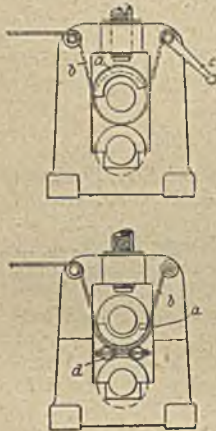
bestehende Kern für die zu gießende Blockform wird noch mit einem Ueberzug aus Aluminiummetall versehen. Dieser soll infolge seiner größeren Feuerfestigkeit das Anbrennen des Gußmetalles verringern.

**Kl. 18 b, Nr. 324 643, vom 19. April 1916.** Zusatz zu Nr. 316 938; vgl. St. u. E. 1920, S. 1086. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. in Bochum und Adolf Klinkenberg in Dortmund. *Verfahren zur Herstellung von Flußeisen und Stahl.*

Die nach dem Hauptpatent zur Desoxydation dienenden Kohlehydrate, insbesondere Holzwolke, Hobelspäne, Sägemehl, Heidekraut o. dgl., werden in mehr oder weniger fein zerteiltem Zustande in die Abstichpfanne eingelegt und durch Einfließen des flüssigen Eisens mit diesem in innige Berührung gebracht. Zweckmäßig werden von dem genannten Stoffe Packungen von 8 bis 10 kg Gewicht gemacht.

**Kl. 49 f, Nr. 324 825, vom 21. November 1919** Heinrich Behrens in Harburg a. E. *Streupulver zum Einpacken von glühenden Eisen- und Stahlteilen zwecks Verhinderung des Auskühlens und des Luftzutritts.*

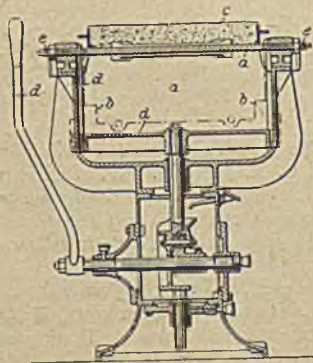
Das Streupulver besteht aus 500 g Holzspänen, 250 g Holzkohle, 100 g gelöschtem Kalk, 100 g Asbest und 50 g Pottasche, die in trockenem und feingepulvertem Zustand innig miteinander gemischt sind.



**Kl. 7 a, Nr. 325 309, vom 7. August 1918.** Fritz in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Ausbauen der Walzen aus Walzgerüsten unter Benutzung von die Walze umfassenden Bändern.*

Die herauszunehmende Walze soll in ein trogförmiges Schutzblech a gelegt werden. Dieses wird, nachdem die bekannten Bänder b um die Walze gelegt worden sind, so auf letztere gelegt, daß es beim Hochwinden mittels der Kurbel c unter die Walze kommt und diese beim Herausziehen aus dem Walzengestell, mit Hilfe einer untergeschobenen Lehre d schützt.

**Kl. 31 b, Nr. 325 893, vom 4. Juli 1918.** Hans Koch in Dietikon, Zürich, Schweiz. *Formmaschine mit durch Riegel in waagrechter Lage feststellbarer Wendeplatte und mit Abhebevorrichtung für den Formkasten.*

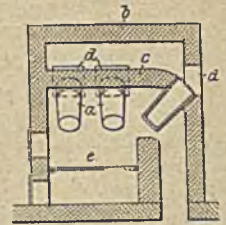


Die Wendeplatte a hat an ihren Ecken Aussparungen b, durch die die bekannten Daumen greifen und den über die Wendeplatte a gestellten Formkasten c zur Auswechselung abheben, so daß die Wendeplatte, ohne von der Abhebevorrichtung d behindert zu sein und ohne ihre Höhenlage ändern zu müssen, um ihre Zapfen e um 180° gedreht werden kann.

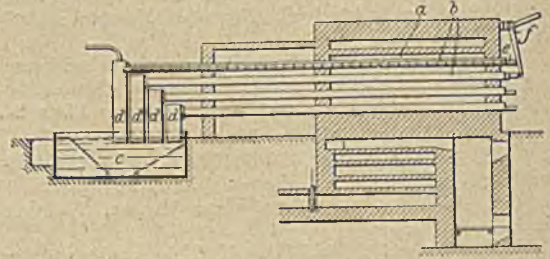
**Kl. 31 a, Nr. 326 353, vom 25. Juli 1919.** Julie Kocherscheidt, geb. Bollmann, in Mettmann. *Schmelzöfen mit mehreren im Deckengewölbe des Feuerungsraumes eingesetzten Tiegeln.*

Zur Ersparnis an Heizstoff und zum Schutz der Arbeiter vor den den Tiegeln entströmenden Gas- und Hitze-

wellen werden die Tiegel a in geneigter Lage zueinander im Gewölbe c über der Feuerung e angeordnet, und zwar zweckmäßig paarweise. Dabei wird vorteilhaft über dem Gewölbe c noch ein die Tiegelöffnungen überdeckendes zweites Gewölbe b eingebaut zum Auffangen der Dämpfe und der Hitze. Im Gewölbe b sind dann noch Oeffnungen d vorgesehen zum Entschmelzen des Metalls aus den Tiegeln und zum Auswechseln der Tiegel selbst.



**Kl. 18 c, Nr. 325 542, vom 17. Februar 1917.** Württembergische Metallwarenfabrik in Geislingen a. St. *Vorrichtung zum oxydfreien Glühen von Metallgegenständen.*



Durch den Ofenraum a führen ein oder mehrere Muffelrohre b, die am Austragende mit einem nach abwärts gekehrten, in eine Flüssigkeit c eintauchenden Endstück d versehen sind. Die zu glühenden Gegenstände e werden durch eine außerhalb der Rohre b angeordnete Druckvorrichtung f durch die Muffelrohre hindurchbewegt.

**Kl. 21 h, Nr. 324 802, vom 4. November 1919.** Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Elektrodensteuerung für elektrische Oefen mit Lichtbogen-schmelzung.*

Der häufige Bruch der Elektroden mit Lichtbogenheizung, der dadurch herbeigeführt wird, daß sie infolge ihrer selbsttätigen Regulierung, insbesondere zu Anfang der Schmelzung, zu hart auf das noch ungeschmolzene Ofengut aufstoßen, soll dadurch verhütet werden, daß ein Umschalter für die Drehrichtung der den Nachschub der Elektroden regelnden Motoren mit den Elektrodenhaltern bzw. einer zu diesen gehörigen Stellvorrichtung durch eine Uebertragung derart verbunden ist, daß er bei Anschlag der Elektroden oder ihrer Stellvorrichtung an das Schmelzgut in die andere Schaltstellung zwecks Umschaltung der Elektrodenbewegung umgelegt wird.

**Kl. 18 c, Nr. 326 437, vom 3. Juli 1919.** Paul Schwinghammer und Karl Schwinghammer jr. in Mannheim-Neckarau. *Verfahren zum Härten von Eisen.*

Zum Härten des Eisens dient eine Masse, die aus Klärschlamm aus städtischen Kanalisationen und Laub besteht. In diese Masse e ngepackt werden die Gegenstände in einem Glühofen durch 10 Stunden einer Temperatur von 1300° ausgesetzt.

**Kl. 18 c, Nr. 325 571, vom 23. Dezember 1919.** Heinrich Hanemann in Charlottenburg. *Verfahren zur Herstellung von Stahlformguß.*

Es wird vorgeschlagen, den Stahlformguß aus lufthärtenden Stählen herzustellen, z. B. aus einem Stahl mit höherem Wolfram-, Mangan- oder Nickelgehalt. Diese Stähle werden durch einfache Luftabkühlung austenitisch und martensitisch. Werden sie gegläht, so tritt durch die Bildung von Sorbit und körnigem Perlit eine so weitgehende Verbesserung ihres Gefüges ein, daß die Wirkung des Gusses (innere Spannungen, Sprödigkeit) vollkommen verschwindet.

## Zeitschriftenschau Nr. 5.<sup>1)</sup>

### Allgemeines.

Léon Guillet: Die französische Hüttenindustrie und der große Krieg.\* Schilderung der Schädigungen und Zerstörungen und ihrer Folgen für die Industrie. Zahlreiche statistische Aufstellungen aus 1913. [Rev. Mét. 1921, Jan., S. 1/22.]

F. Meyer: Die Zerstörungen bei der Société des Acieries de Longwy.\* Darstellung an Hand von Abbildungen. Stand des Wiederaufbaues im Mai 1920. [Rev. Mét. 1921, Jan., S. 23/42.]

### Allgemeine Metallurgie des Eisens.

Allgemeines. A. Matsubara: Chemisches Gleichgewicht zwischen Eisen, Kohlenstoff, Sauerstoff. [Chem. Met. Eng. 1921, 23. Febr., S. 331/2.]

G. Chaudron: Umkehrbare Reaktionen zwischen Kohlenoxyd und den Oxyden des Eisens. [Gén. Civ. 1921, 29. Jan., S. 115.]

L. Guillet: Beziehungen zwischen den metallurgischen Reaktionen und den physiko-chemischen Gesetzen.\* Eine Darlegung der physiko-chemischen Grundgesetze, die zum Verständnis von Reduktions- und Oxydationsvorgängen auf den verschiedenen Gebieten metallurgischer Verfahren notwendig sind. [Gén. Civ. 1921, 29. Jan., S. 104/8; 5. Febr., S. 126/30; 12. Febr., S. 151/3; 19. Febr., S. 169/73; 26. Febr., S. 190/2.]

Einfluß der Beimengungen. Günstiger Einfluß auf die Eigenschaften von Stahl durch Verwendung einer Zusatzlegierung.\* Die für den Zweck verwendete Legierung wurde aus einem Nickel-Eisenerz gewonnen und hatte etwa folgende Zusammensetzung: 2,51 % Si, 52,89 % Fe; 3,98 % Ni; 0,046 % Mn; 1,90 % S; 0,15 % C; 0,11 % As; 0,59 % Cu; 0,12 % P; 0,24 % W; 2,61 % Cr. [R. Tr. Rev. 1921, 7. April, S. 974/5.]

E. A. Richardson und L. T. Richardson: Kupfer in Stahl. Einfluß verschiedener Kupfergehalte auf das Schmieden und die physikalische Beschaffenheit. Kupfer verursacht Rotbruch, der durch Chrom und Mangan wieder beseitigt wird. [Chem. Met. Eng. 1921, 30. März, S. 565/7.]

### Brennstoffe.

Braunkohle und Grudekoks. Dr. Landsberg: Die Brikettierung der Braunkohle. Beziehung zwischen der verarbeiteten Rohkohle und dem Brikett, das Verhältnis der Mengen und der Heizwerte. Kraft- und Wärmeverhältnisse bei der Brikettierung. [Z. d. V. d. I. 1921, 16. April, S. 415/7.]

J. Weiß und Dr.-Ing. H. Becker: Rohbraunkohlenverwendung beim Ziegelbrennen. Elementaranalysen, Verkoksungsproben und Heizwerte verschiedener Rohbraunkohlen. Ringofenbrand mit verschiedenen Brennstoffen. [Tonind.-Zg. 1921, 12. April, S. 351/2; 16. April, S. 368/9.]

Koks- und Kokereibetrieb. Die Möglichkeit, aus Saarkohle metallurgischen Koks zu erhalten. Kurze Schilderung der Kohlengattungen und der Koksofenbauweisen an der Saar. Die Versuchsstation der Gesellschaft „Le Coke métallurgique“ ist auf Grund von noch nicht abgeschlossenen Studien der Ansicht, daß durch Mischung von fetter Saarkohle mit Koksstaub (zur Verringerung der Splittigkeit) und mit weniger als 10 % fremder Kohle bei Anwendung der „fortschreitenden Verkokung“ d. h. bei verhältnismäßig niedriger Temperatur die Darstellung eines für hüttenmännische Zwecke brauchbaren Kokses erreichbar ist. Das Verfahren ist praktisch noch nicht erprobt. [Gén. Civ. 1921, 16. April, S. 338/9.]

E. Höhn: Versuche an der Kokskühlanlage im Gaswerk der Stadt Zürich in Schlieren. Anlage zur Vermeidung des Ablöschens des glühenden Kokses mit Wasser, gebaut von Gebr. Sulzer A.-G. in Winterthur,

bestehend in einem schachtförmigen Behälter, in den der aus den Retorten gezogene Koks abgelassen wird und aus einem daran gebauten stehenden Dampfkessel. Ein Ventilator versetzt die eingeschlossenen heißen Gase in Kreislauf. Versuchsergebnisse. Der erstickte Koks besitzt gar keine Feuchtigkeit, daher größeren Heizwert. Nach Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist die Anlage in 1½ Jahren abgeschrieben. [Schweiz. Bauz. 1921, 16. April, S. 179/80.]

Einige Betriebsergebnisse amerikanischer Kokereianlagen\*, deren Öfen aus Silikamaterial und für kurze Garungszeiten (16 bis 18 Stunden) gebaut sind. Mitgeteilt werden von 6 Anlagen Koksabbringen, Erzeugung von Gas, Teer, Benzol, schwefelsaurem Ammoniak, Heizgasverbrauch. [Koppers Mitteilungen 1921, Nr. 2, S. 52/64.]

Anwendung kurzer Garungszeiten bei der Verkokung\*. Voraussetzung ist die Verwendung von Silikawandsteinen. Verhalten derselben unter Belastung bei hohen Temperaturen. Erfahrungen auf amerikanischen Kokereien. Der Wassergehalt der amerikanischen Kokskohle beträgt höchstens 5 %, der der deutschen im Mittel 12 bis 13 %. Einfluß des Wassergehalts auf die Garungszeit. Rasch gegarter Koks wird kleinstückiger, hat aber geringere Splittigkeit als großstückiger. [Koppers Mitteilungen 1921, Nr. 2, S. 33/51.]

### Aufbereitung und Brikettierung.

Hart-Zerkleinerung. Ein neuzeitliches Schotterwerk\*. Beschreibung einer Bauart von A.-G. Joseph Vögele in Mannheim für 150 m³ im Tage. [Tonind.-Zg. 1921, 7. April, S. 337/8.]

Agglomerieren und Sintern. Dr. K. Endell: Zur Erforschung des Sintervorganges.\* Ziel der Sinterverfahren. Anforderungen an Agglomerate. Erforschung des Sintervorganges bezüglich Kornvergrößerung, Standfestigkeit bei hohen Temperaturen mittels besonderer Verfahren. (Vortrag vor Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, Januar 1921.) [Met. u. Erz 1921, 22. April, S. 169/77.]

### Schlacken.

Hochofenschlacken. H. Burchartz: Die Festigkeit von Hochofenschlacke\*. [St. u. E. 1921, 7. April, S. 472/5.]

Schlackensteine. Stadtbaurat Koch: Bausteine aus Kesselschlacke.\* Eigenschaften dieser Bausteine. Erörterung der behördlichen Bestimmung über Verwendung der Schwemm- und Schlackensteine für Hochbauten. Gründe für die Verwendung dieser Steine zu Siedlungsbauten. Beschreibung der städtischen Schlackensteinfabrik Elberfeld und der Arbeitsweise. Leistungsfähigkeit 10 000 Steine im Tag, entsprechend 30 bis 50 t Schlacken. [Tonind.-Zg. 1921, 14. April, S. 360/1; 21. April, S. 387/8.]

Dr.-Ing. Friedr. Greinedor: Die Schlacken-Steinfabrik am städtischen Gaswerk Würzburg.\* Eigenschaften der aus Hochbrandschlacke, aus den Steinkohlengasöfen und Gaserzeugern stammend, durch Pressen hergestellten Bausteine. Beschreibung der Schlackensteinfabrik Würzburg und der dortigen Arbeitsweise. [Gas- u. Wasserf. 1921, 16. April, S. 245/7.]

### Baustoffe.

Eisen. Ottokar Schwarz: Die „Schwimmgründung“ — eine neue Gründungsart zur Errichtung von Bauwerken über tiefe Gewässer. Verankerte, unter dem Wasserspiegel gegen die Wogenwirkung geschützte Schwimmkörper dienen als Auflager für die Pfeilergerüste. [Bauingenieur 1921, 15. April, S. 196/7.]

Der Bau der Brücke über die Weichsel bei Wyszogrod durch die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Gustersburg.\* [Bauingenieur 1921, 15. April, S. 172/7.]

Rob. Maillart: Zur Frage der Biegung.\* Spannungsverteilung bei U-Eisen. [Schweiz. Bauz. 1921, 30. April, S. 195/7.]

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 27. Jan., S. 126/35; 3. März, S. 308/14; 24. März, S. 415/19; 28. April, S. 590/4.

Zimmermann: Formänderung eines U-Eisens.\* [Bauingenieur 1921, 30. April, S. 202/4.]

Eisenbeton. Max Gensbaur: Eisenbahnwagenkasten aus Eisenbeton.\* An einem ausgeführten Beispiel Nachweis der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeit der Verwendung von Eisenbeton zu Erztrolleywagen mit Bodentlüftung. [Z. d. V. d. I. 1921, 23. April, S. 445/6.]

Hochofenschlackenerzeugnisse. Dr. Richard Grün: Eiseneinlagen in hochofenschlackenhaltigen Zementen. [St. u. E. 1921, 28. April, S. 577/9.]

## Wärme- und Kraftwirtschaft.

Allgemeines. Schulte: Wärmewirtschaft auf Steinkohlenzechen\* Wirtschaftliche Gestaltung des Kessel- und Maschinenbetriebes. Verwertung der Abwärme. Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe. [Z. d. V. d. I. 1921, 9. April, S. 364/6.]

Chr. Eberle: Wärmewirtschaft. Allgemeine Aufgaben und Richtlinien. [Z. d. V. d. I. 1921, 9. April, S. 361/3.]

Abwärmeverwertung. G. R. Mc. Dermott und F. H. Wilcox: Abwärmeverwertung bei Siemens-Martinöfen. Eigenschaften der Abgasentwässerung und Leitung. Rückschlüsse für die Kesselausbildung. Wirtschaftlichkeit. [Ir. Age 1921, 7. April, S. 899/900.]

Ludwig Schneider: Probleme und Ergebnisse der Abwärmeverwertung.\* [Z. d. V. d. I. 1921, 9. April, S. 376/81.]

Gaswirtschaft. H. R. Trenkler: Aufgaben und Ziele der Vergasung in der Wärmewirtschaft. Vorgänge bei der Verbrennung und Vergasung. Einflüsse auf die Vergasung. Wirkungsgrad. Nebenzeugnisse, Folgerungen, Aufgaben und Ziele. [Z. d. V. d. I. 1921, 9. April, S. 367/70.]

## Wärmemessungen.

Allgemeines. L. H. Adams: Zahlen- und kurvenmäßige Unterlagen für Temperaturmessung mit Thermoelement.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2111/24.]

R. P. Brown: Neuere Apparate für Temperaturmessung.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1979/94.]

C. O. Fairchild und P. D. Foote: Temperaturmessung bei hohen Temperaturen.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1701.]

P. D. Foote, C. O. Fairchild und T. R. Harrison: Temperaturmessung. [J. Franklin Inst. 1921, April, S. 530/5.]

C. W. Waidner, E. F. Mueller, Paul D. Foote: Eichungstafel für Temperaturmessung. [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2051/63.]

T. S. Sligh: Aenderungen im Bau der Platin-Thermolemente. [J. Franklin Inst. 1921, April, S. 538/40.]

F. W. Robinson: Widerstands-Temperaturmessung.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1829/36.]

Fr. H. Riddle: Porzellanröhren für Thermolemente.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2207/17.]

C. E. Mendenhall: Grundgesetze der Temperaturmessung. [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2125/33.]

J. M. Lohr: Legierungen für Thermolemente.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1837/43.]

R. B. Lincoln: Schutzzröhren für Thermolemente. [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2147/50.]

O. Hutchins: Schutzzröhren für Thermolemente.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1811/6.]

Kalorimetrie. Max Jacob: Versuche über die Wärmedurchlässigkeit von Bau- und Isolierstoffen sowie von Baukonstruktionen. Einige

Zahlentafeln über Wärmeleitahlen von Isolier- und Baustoffen sowie über Wärmedurchlässigkeitszahlen von Baukonstruktionen. [Z. d. V. d. I. 1921, 9. April, S. 398/9.]

Ein neues Gaskalorimeter (Union-Kalorimeter). [Feuerungstechnik 1921, 15. April, S. 129.]

Pyrometrie. P. D. Foote und C. O. Fairchild: Optische und Strahlungs-pyrometer.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Aug., S. 1389/1415.]

L. Bähr: Selbstregistrierende Thermolemente.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1655/60.]

L. J. Dana und C. O. Fairchild: Temperaturmessung in der Zementindustrie.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1661/73.]

J. V. Emmons: Temperaturmessung in der Werkzeugindustrie. [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2155/8.]

C. O. Fairchild und P. D. Foote: Selbstregistrierende Temperaturmeßvorrichtungen.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1627/54.]

Das „Resilia“-Voltmeter für Temperaturmessung.\* Engineering 1921, 18. März, S. 318.]

F. Wunsch: Selbsttätige Kompensation für die Kalt-Lötstellen bei Thermolementen.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2065/71.]

R. M. Wilhelm: Temperaturmessung bei hohen Temperaturen.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1687/1700.]

W. P. White: Potentiometer für Temperaturmessung.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1762/72.]

C. E. Mendenhall: Unterweisung in der Pyrometrie in technischen Schulen. [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2143/5.]

G. V. Wendell: Unterweisung in der Pyrometrie in technischen Schulen. [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 2097/2106.]

O. L. Kowalke: Beeinflussung der Temperaturbestimmung durch Thermolement.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1751/61.]

K. Marsh: Betriebsmäßige Anwendung der Temperaturmessung.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1611/26.]

Schmelzkörper. L. J. Dana: Schmelzpunktbestimmung von feuerfestem Material.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Sept., S. 1571/86.]

## Feuerungen.

Kohlenstaubfeuerung. Joseph F. Shadgen: Anwendung der Kohlenstaubfeuerung. Wichtigkeit und Vollständigkeit der Grundlagen, Wärmestrahlung, Wärmeleitung, Wärmeübertragung. Ausnutzungsmöglichkeiten. Verbrennungskammern. Schlußfolgerungen für Kohlenstaubfeuerungen. [Ir. Age 1921, 31. März, S. 839/42.]

H. R. Charz: Allgemeines über Staubkohlenfeuerung. Geschichtliche Entwicklung. Verbrennungsvorgang. Vor- und Nachteile. Anwendungsgebiet. Literatur. Z. f. Dampfkr. u. M. 1921, 15. April, S. 113/6.]

Koksfeuerung. Kurt Schäfer: Verfeuerung verschiedenartiger Brennstoffe.\* Versuche mit der Verfeuerung von Koks und Koks-mischungen unter Dampfkesseln. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1921, 29. April, S. 130/3.]

Dampfkesselfeuerung. Berner: Dampfkesselfeuerungen.\* Brennstoffminderwertigkeit vom Standpunkte der Feuerung. Beurteilung der Verbrennung. Feuerungsverluste. Planroste. Wanderroste. Sonderfeuerungen. [Z. d. V. d. I. 1921, 9. April, S. 371/5.]

A. Loschge: Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe auf Wanderrosten. Beschreibung eines Zündgewölbes mit Flammenrückführung. [Z. d. V. d. I. 1921, 9. April, S. 325.]

## Gaserzeuger.

Vergasung von Braunkohle. Ueber den heutigen Stand der Rohbraunkohlenvergasung.\* Bauarten von Gaserzeugern für Vergasung von Rohbraunkohlen. [Z. Gießereipraxis 1921, 23. April, S. 225/8.]

**Vergasung von Steinkohle.** Dr.-Ing. M. Dolch: Der Drehrohrofen, sein derzeitiger Entwicklungsstand, seine technischen und wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten. Die Entgasung der Kohle im Drehrohrofen. Halbkoks. Teer. Zusammenstellung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. (Vortrag im Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Verein, Wien). [Mont. Rund. 1921, 16. März, S. 117/21; 1. April, S. 133/6; 16. April, S. 150/1.]

### Wärm- und Glühöfen.

**Allgemeines.** Dr.-Ing. P. Rosin: Die Grundlagen der Wärmeverluste metallurgischer Öfen.\* [Met. u. Erz 1920, 8. Nov., S. 463/75; 1921, 22. Jan., S. 37/45; 22. Febr., S. 78/88; 8. März, S. 99/104.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** Die Energievorräte Deutschlands. Zusammenstellung nach einer Uebersicht des Reichsschatzministeriums, bearbeitet von Uth, und einer Mitteilung von Klingenberg vor dem Reichswirtschaftsrat. [Z. d. V. d. I. 1921, 9. April, S. 401/2.]

**Dampfkessel.** Einiges aus unserer Revisions-tätigkeit auf dem Gebiete der Dampfkessel und Dampfgefäße im Jahre 1920. Betriebsnachlässigkeiten. Verrostungen. Risse. Undichtigkeiten. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1921, 30. April, S. 62/3.]

**Entwicklung der Stirling-Kessel.** Kurzer Entwicklungsgang. Grundsätze einer Normung. [Power 1921, 19. April, S. 632/4.]

**M. Schimpf: Der Einfluß der Reinigung auf die Wirtschaftlichkeit der Dampfkesselanlage.** Versuche an Flammrohrkesseln bei Verfeuerung von Rußkohle ergaben etwa 10 % Verlust durch Verschmutzung, und zwar hauptsächlich durch die Ablagerung von Ruß und Asche auf der Feuerungsseite. [Glückauf 1921, 9. April, S. 345/6.]

**Dampfkesselzubehör.** Ph. Scholtes: Ueber die Aschenbeseitigung in großen Kesselhäusern.\* Für Braunkohlenkesselhäuser scheint die Lösung unter Anwendung von Druckwasserstrahlröhren gefunden, für Steinkohlenfeuerungen wird sie durch die Schwemmrinne erhofft. Die pneumatische Entaschung hat nicht befriedigt. [Mitt. Elektr. W. 1921, April, S. 81/6.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** Hans Falcke: Moderne Destillations-Verfahren zur Erzeugung von hochwertigem Kesselwasser.\* [Technische Mitteilungen und Nachrichten der Vereine 1921, 23. April, S. 556/60; 30. April, S. 595/9.]

**Dieselmotoren.** Schuster: Der Still-Motor.\* Vorläufer. Kennzeichen. Ausführungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1921, 22. April, S. 121/3.]

**Motoren und Dynamomaschinen.** Induktionsmotor mit Doppelkurzschlußanker.\* Beschreibung der Bauart Bruncken. [E. T. Z. 1921, 21. April, S. 403/4.]

**Elektrische Leitungen.** Selbsttätiger Parallelschalter von Synchronmaschinen und Kraftwerken. Kurze Beschreibung eines selbsttätigen Parallelschaltapparates der Brown-Bover. & Cie. A. G. [E. T. Z. 1921, 21. April, S. 405/6.]

**H. Reiser: Betriebserfahrungen aus der Druckluftwirtschaft auf Zechen.\*** Erzeugung der Druckluft: Messung der Druckluftmengen. Selbstkostenberechnungen. Verbrauch der Druckluft: Leitungen, Sonderbewetterung, Haspel und Seilbahnmaschinen, Bohrhämmer. [Glückauf 1921, 2. April, S. 313/21.]

### Roheisenerzeugung.

**Hochofenbau und -betrieb.** Beseitigung einer Bodens u. Auf den Central-Hochöfen der American Steel & Wire Co., Cleveland, wurde der Bodenstein kurz vor dem Niederblasen von unten her schräg mittels Steinbohrers und Dynamit angebohrt, bis rotwarmes Mauerwerk erreicht wurde. Nach dem letzten Abstich durch das Stichloch wurde allmählich durch diese Oeffnung das

weitere Mauerwerk und die Sau autogen aufgeschmolzen wozu das Gas in kupfernen Leitungen unter starkem Druck zugeleitet wurde. Unter erheblichem Verbrauch von Kupferrohr wurden etwa 118 t gutes Eisen und 10 bis 12 t Schlacke durch die Oeffnung abgezogen. [Ir. Tr. Rev. 1921, 31. März, S. 896/7.]

**H. Lent: Das Gestell des Hochofens.\*** [St. u. E. 1921, 21. April, S. 539/41.]

**Hochofenbegießung.** H. Barral: Der Schrägaufzug System Husson.\* Vergleich mit System Stähler. [Rev. Mét. 1921, Febr., S. 92/95.]

**Elektrohoheisen.** Ch. A. Keller: Darstellung von synthetischem Gußeisen im Elektroofen.\* Eingehende Beschreibung der Anlage und Arbeitsweise der Keller-Leleux-Werke zu Livet, Nanterre und Limoges. Granatengießerei. (Vgl. St. u. E. 1920, 1. April, S. 437/9.) [Trans. Amer. Electrochem. Soc. 1920, Vol. XXXVII, S. 189/206.]

**Sonstiges.** Hans Augustin: Die Explosion des Windkessels einer Hochofengebläsemaschine in Eschen.\* Der Tatbestand ist bereits in Bericht Nr. 36 des Hochofenausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute behandelt worden. Verfasser glaubt, nachdem die Gutachten des Hochofenausschusses sich gegen seine Ansicht, daß eine Odelexplosion vorliege, ausgesprochen haben und als Ursache eine Gasexplosion ansehen, die Angelegenheit weiteren Kreisen vorlegen zu müssen. [Z. f. angew. Chemie 1921, 29. März, S. 117/20.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Gießereianlagen.** P. Körver: Das Stahlwerk Annen.\* Werksbeschreibung. Schwierige Stahlformgußstücke. [Kruppsche Monatshefte 1921, April, S. 61/8.]

**Modelle Kernkasten und Lehren.** K. Dreßler: Von der Modelltschlerei.\* Beschreibung einiger neuer Hilfsvorrichtungen an Arbeitsmaschinen. [Werkstattstechnik 1921, 15. April, S. 209/12.]

**Formerei und Formmaschinen.** Ben Shaw und Jas. Edgar: Formerei von Steuerrudern.\* Arbeitsgang. [Foundry Tr. J. 1921, 21. April, S. 365/8.]

**Trocknen.** Jul. Oelschläger: Die Beheizung der Trockenkammern in Eisen- und Metallgießereien. Beschreibung der Feuerung von W. H. Ruppmann in Stuttgart. [Gießerei 1921, 7. April, S. 81/82.]

**Gas-Trockenöfen in der Gießerei.\*** Kurze Beschreibung der Anlage von Palmers Shipbuilding & Iron Co. Ltd., Jarrow-on-Tyne, wo an den Trockenofen ein Gaserzeuger, System Priest Furnaces, Middlesbrough, mit Ventilator angebaut ist. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 15. April, S. 525, Foundry Tr. J. 1921, 28. April, S. 387/8.]

**Schmelzen.** Carl Irresberger: Maßregeln zu Ersparnissen von Koks beim Kuppelofenschmelzen. [St. u. E. 1921, 28. April, S. 575/7.]

**W. Rawlinson: Neuzeitlicher Kuppelofenbetrieb.** Der Kuppelofen und seine Einzelteile, Gebläse, Koks, Zuschläge, Beschickungsweise und Betriebsweise werden besprochen. (Vortrag vor Zweigverein Sheffield der Institution of British Foundrymen.) [Foundry Tr. J. 1921, 14. April, S. 337/9.]

**Gießen. Zentrifugalguß.\*** Günstige Einwirkung von Zentrifugalguß auf die Gefügeausbildung sowohl bei Gußeisen wie bei Bronze. [Engineering 1921, 18. März, S. 311/2.]

**Stahlformguß.** J. Halm: Dünnwandiger Stahlformguß auf dem Stahlwerk Annen.\* Gehäuse für Hochdruck-Turbine, Dieselmotoren, Ventile u. a. [Kruppsche Monatshefte 1921, April, S. 68/72.]

**Sonstiges.** Thos. Vickers: Zusammenarbeiten von wissenschaftlichen und gewerblichen Untersuchungen in der Eisengießerei. Geschichtliches (seit 1520) aus der englischen Eisenindustrie. Rückständigkeit der englischen Gießereien. Zustände in der Temporgießerei. Vorschläge für auszuführende wissenschaftliche Arbeiten. Aufruf zur Bildung eines Vereins zur wissenschaftlichen und industriellen Förderung des Gießereifachs. (Vortrag vor Zweigverein London des

Instit. of Brit. Foundrymen.) [Foundry Tr. J. 1921, 31. März, S. 288/90, 7. April, S. 316/9.]

N. Schöffel: Lehrgang für Modelltischler.\* Vorschläge für Ausbildung bei dreijährigem Lehrgang. [Betrieb 1921, 25. April, Mittel, d. D. Ausschusses für Techn. Schulwesen, S. 35/38.]

### Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

**Metallurgisches.** Henry D. Hibbard: Gase aus geschmolzenem Stahl. Art und Zusammensetzung der Gase, die in geschmolzenem Stahl, und solcher, die in Blasen und Hohlräumen im Block enthalten sind. [Bl. Furn. 1921, Febr., S. 139/40.]

A. Brüninghaus und Dr. Fr. Heinrich: Ueber Lunkerbildung und Seigerungserscheinungen in silizierten Stahlblöcken.\* [St. u. E. 1921, 14. April, S. 497/510.]

**Flußeisen (Allgemeines).** Robert C. Woodward: Vorschlag für eine neue Kokillenform.\* Die aus Stahlguß hergestellte dünnwandige Kokille ist außen von einer Kuhlenschlange umgeben, aus der durch Öffnungen die jeweilig gewünschten Stellen der Kokille durch Spritzwasser gekühlt werden. [Ir. Age 1921, 27. Jan., S. 262/3.]

Dr. H. M. Vernon: Ermüdung in Stahlwerken. Angaben über den Zeitaufwand des Arbeitens für Einsetzen, Schmelzen und Abstechen bei Martinöfen. Schichtzeit und Ausbringen. Ähnliche Angaben aus dem Betrieb von Bessemer-, Tiegelstahl- und Puddelwerken. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 7. Jan., S. 6/9.]

**Martinverfahren.** G. A. V. Russell: Einrichtung und Betrieb von basischen Martinstahlwerken.\* Bauart und Betrieb von Mischern und Martinöfen. Metallurgische Betrachtungen über die verschiedenen Martinierungsverfahren. Beschickungsvorrichtungen. Gesamtanlage. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 14. Jan., S. 37/9; 21. Jan., S. 82/4; 28. Jan., S. 122/4; 11. Febr., S. 204/6; 18. Febr., S. 238/9.]

R. V. Wheeler: Relativo Wirksamkeit von Wasserstoff und Kohlenoxyd im Martinbetrieb. Kurze Angaben über Verbrennungsgeschwindigkeit und Flammenbildung. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 11. Febr., S. 203.]

T. R. Tate: Ablitzekessel und Siemens-Martin-Oefen. Kurze Angaben über Temperaturverhältnisse und erreichbare Leistungen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 11. Febr., S. 201.]

**Elektrostahlerzeugung.** Elektrostahlöfen von Greaves-Etchells.\* Kurze Angaben über die von Schneider, Creusot, gebauten Oefen von 0,5 bis 10 t Fassung. [Gén. Civ. 1921, 12. Febr., S. 158/9.]

E. F. Northrup: Hochfrequenz-Induktionsöfen.\* Beschreibung einer besonderen Abart des Northrup-Ajax-Elektrostahlöfens (vgl. St. u. E. 1919, 1. Mai, S. 479/80). Der Herd ist als Tiegel ausgebildet. [Chem. Met. Eng. 1921, 16. Febr., S. 309/11.]

### Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

**Walzwerksanlagen.** C. H. Hunt: Weirton Steel Co.\* Kurze Entwicklungsgeschichte. Beschreibung der neuen Stahl- und Walzwerke. Nähere Behandlung vorbehalten. [Ir. Tr. Rev. 1921, 10. März, S. 685/91; Ir. Age 1921, 10. März, S. 618/27; 17. März, S. 693/702.]

**Walzwerksantrieb.** Gilbert L. Lacher: Anpassungsfähigkeit im Walzwerksbetriebe der Scullin Steel Co. in St. Louis. Geschichte Lösung der Antriebsfrage. Bericht vorbehalten. [Ir. Age 1921, 31. März, S. 829/37.]

Große stehende Walzenzugmaschine.\* Kurze Beschreibung eines stehenden Dampfdrillings 1140  $\phi$ , 1320 mm Hub mit Kolbenschiebersteuerung und Joy-Umsteuerung, die von einer dampfhydraulischen Steuermaschine betätigt wird. Dampfdruck 14 at, Ueberhitzung 55°, Leistung 25 000 PS bei 140 Umdr./min. Ausführende Firma: Richardsons Westgarth and Co., Ltd. Zweck: Antrieb einer 800-Träger-Umkehrstraße. [Engineer 1921, 1. April, S. 354.]

**Schmiedeanlagen.** Albert Neuberger: Die elektrische Schmiede und ihre wirtschaftliche Be-

deutung. Möglichkeit und Wirtschaftlichkeit der elektrischen Erwärmung von Schmiedestücken. [Werkzeugmaschine 1921, 30. April, S. 199/203.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Radsätze.** Radreifen. Sprengringeinwalzmaschine.\* Bauart der B. and S. Massey Ltd. in Manchester. [Engineer 1921, 22. April, S. 441.]

**Sonstiges.** Die Herstellung von Kugellagern.\* Beschreibung des Herstellungsganges und der Einrichtungen der Ransome and Marles Bearing Company Ltd. [Engineering 1921, 8. April, S. 415/8; 15. April, S. 445/9.]

Die Herstellung von Rauchrohren-Ueberhitzern.\* Herstellungsverfahren der Marine- and Locomotive-Superheaters Ltd. in Manchester. [Engineer 1921, 22. April, S. 438/40.]

### Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** Verfahren zur Verschweißung von Blechen, insbesondere für Wasserkammern von Dampfkesseln.\* [Autog. Metallb. 1921, 15. April, S. 115/8.]

**Elektrisches Schweißen.** B. P. Haigh: Bericht über Versuche mit elektrisch geschweißten Blechen.\* Zerreißversuch, Analyse, Gefügeuntersuchung. [Autog. Metallb. 1921, 15. März, S. 86/90.]

Elektrische Schweißung bei Baukonstruktionen.\* [Engineering 1921, 18. März, S. 323.]

A. M. Candy: Elektrische Schweißung bei gegossenem Eisen.\* Die Schweißung von Stahlguß, weißem und grauem Gußeisen, schmiedbarem Guß, hochgeköhltem gegossenem Stahl und Gießereierzeugnissen aus anderen Metallen als Eisen. Die Festigkeitseigenschaften von geschweißtem und ungeschweißtem Material. Einrichtungen und Stromverbrauch. [Ir. Tr. Rev. 1921, 24. März, S. 829/35.]

Ueber die Feststellung von Mängeln bei der elektrischen und autogenen Schweißung. [Autog. Metallb. 1921, 15. April, S. 114/5.]

**Mechanische Prüfung.** F. M. Farmer: Untersuchung von Schweißungen.\* Aufstellung von einheitlichen Gesichtspunkten für die bei der Prüfung von Schweißungen in Betracht kommenden Untersuchungen. [Engineer 1921, 25. Febr., S. 200/2, 4. März, S. 231/2.]

### Industriestähle.

**Chromstähle.** Das Kleingefüge der Chromstähle.\* Literatur. Erhitzungs-, Abkühlungs- und magnetische Kurven. Gefügebilder. [Chem. Met. Eng. 1921, 20. April, S. 703/6.]

Wärmebehandlung von Chrom-Molybdän-Stahlguß. Günstige Festigkeitseigenschaften. [Ir. Age 1921, 21. April, S. 1052, S. 1055.]

**Nickelstähle.** P. D. Merica: Eisen-Nickellegierungen.\* Schmelz- und Erstarrungsdiagramm. Einfluß des Nickels in Nickelstählen auf Gefügeausbildung und Festigkeitseigenschaften. Nickelchromstähle und ihre Festigkeitseigenschaften. Elektrische und magnetische Eigenschaften. Ausdehnungskoeffizient. [Chem. Met. Eng. 1921, 2. März, S. 375/8.]

P. D. Merica: Nickellegierungen. Chemische Zusammensetzung, Sturefestigkeit, mechanische Eigenschaften, elektrische Eigenschaften. [Chem. Met. Eng. 1921, 13. April, S. 649/52.]

**Molybdänstähle.** J. A. Matthews: Molybdänstahl. Geschichtliche Entwicklung. Hauptschwierigkeit bei Verwendung von Molybdän in Schnelldrehstahl. Wärmebehandlung und Festigkeitseigenschaften; Einfluß von Molybdän in legierten Stählen. [Chem. Met. Eng. 1921, 2. März, S. 395/6.]

**Stellit.** E. Nikolaus: Stellite.\* Kurze Angaben über Eigenschaften und Zusammensetzung. [Werkzeugmaschine 1921, 10. April, S. 157/8.]

### Ferrolegierungen.

**Allgemeines.** Edward F. Kern: Die Reduktion von manganhaltigen Silikatschlacken. Versuchsweise Reduktion manganhaltiger Schlacken im Elektro-



ofen zwecks Darstellung von Silico-Mangan-Eisenlegierungen. Berechnung der Verluste und des Kraftbedarfs. Entsprechende Behandlung von Blei- und Hochofenschlacken. [Trans. Am. Electrochem. Soc. 1920, Pd. XXXVII, S. 207/18.]

### Metalle und Legierungen.

**Aluminium.** H. C. H. Carpenter: Rekristallisation bei Aluminium.\* [Engineering 1921, 11. März, S. 302/7; 18. März, S. 316/7.]

**Kupfer.** H. Moore und S. Beckinsale: Reduktion von Gasen in Kupfer bei höheren Temperaturen. [Vortrag vor dem Institute of Metals am 9. März 1921 Engineering 1921, 18. März, S. 315/6.]

G. A. Edwards und A. M. Herbert: Plastische Deformation von Kupferlegierungen bei höheren Temperaturen.\* Vortrag vor dem Institute of Metals am 9. März 1921. [Engineering 1921, 18. März, S. 341/4 und S. 315.]

P. D. Merica: Kupfer-Nickellegierungen.\* Gleichgewichtsdiagramm. Verschiedene Legierungen. Festigkeitseigenschaften. Gefüge. [Chem. Met. Eng. 1921, 30. März, S. 558/60.]

**Kalzium.** P. H. Brace: Kalzium.\* Geschichtliches. Eigenschaften. Legierungen. Gewinnung. [Engineering 1921, 11. März, S. 308/10.]

**Kalzium.** Seine Verwendungsmöglichkeit hat zugenommen. Besonderer Hinweis auf Lagermetall aus Blei unter Zusatz von Kalzium. [Engineer 1921, 1. April, S. 351/2.]

**Messing.** L. Kroll: Verwendung von Abfällen und Neumaterial in der Walzmessing-Gießerei. Einteilung der Abfälle. Verfasser betont, daß ein Legieren nicht nur nach prozentualer chemischer Zusammensetzung, sondern auch nach physikalisch-chemischer Beschaffenheit des zu verwendenden Materials erfolgen soll. [Gieß.-Zg. 1921, 1. April, S. 101/3.]

### Physikalische Prüfung.

**Allgemeines.** Dr.-Ing. K. Daeves: Einige Anregungen für die Tätigkeit der Versuchsanstalten. [St. u. E. 1921, 7. April, S. 476/7.]

Das Walzen von Stahl und seine chemische Zusammensetzung. Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor und Mangan auf die mechanischen Eigenschaften. [Ir. Ago 1921, 14. April, S. 982.]

**Prüfmaschinen.** 500-t-Druckmaschine.\* [Engineering 1921, 22. April, S. 488/90.]

P. Benret: Apparat zur Messung der Abnutzung oder Formänderung einer Probe.\* [Rev. Mét. 1921, März, S. 157/60.]

P. Barrand: Apparat zur Bestimmung der Porosität von Metallen.\* [Rev. Mét. 1921, März, S. 161/2.]

Eine universale Materialprüfmaschine.\* Auf einer Maschine können ausgeführt werden: Zugversuch, Lochversuch, Brinellsche Kugeldruckprobe, Verdrehversuch, Biegeprobe, Ketten- und Drahtseilprüfungen, Federnprüfungen, Knickversuch, Scherversuch, Ringprüfungen. [Werkzeugmaschine 1921, 28. Febr., S. 87/92.]

Dr.-Ing. H. Sieglerschmidt: Bestimmung der Wärmeausdehnungszahlen von Metallen und anderen Baustoffen mittels Martenscher Spiegelapparate.\* Bericht folgt. [Mitt. Materialpr.-Amt 1920, Heft 2/3, S. 182/219.]

**Zugversuch.** H. Edert: Feinmessungen bei Warmzerreiβversuchen.\* [St. u. E. 1921, 14. April, S. 510/1.]

**Harteprüfung.** R. Guillery: Die Brinell-Kugeldruckprobe.\* Kritische Besprechung der Versuchsbedingungen. Beschreibung einiger Apparate, besonders solcher, die eine betriebsmäßige Anwendung finden können. [Rev. Mét. 1921, Febr., S. 101/10.]

**Magnetische Prüfung.** Magnetische Untersuchung von Chrom-Wolframstahl.\* Beschreibung der Untersuchungsmethoden. Uebersicht über die wichtigeren Arbeiten auf diesem Gebiete, die von japanischen Forschern veröffentlicht worden sind. [Chem. Met. Eng. 1921, 30. März, S. 573/5.]

**Ermüdungserscheinungen.** H. F. Moore: Ueber das Auftreten von Ermüdungsbrüchen. Die erste Veranlassung zu Ermüdungsbrüchen ist in der Anwesenheit von sehr kleinen Materialunregelmäßigkeiten oder Rissen zu suchen, die durch andauernde und oft wiederholte Beanspruchungen allmählich zu dem endgültigen Bruch führen. [Ir. Tr. Rev. 1921, 31. März, S. 895/7.]

H. Moore, S. Beckinsale, C. E. Mallinson: Ermüdungsbrüche bei Messing und anderen Kupferlegierungen. [Engineering 1921, 11. März, S. 300/1.]

**Gußeisen.** F. G. Cook: Mechanische Prüfung von Gußeisen.\* [Foundry Tr. Journ. 1921, 10. Febr., S. 132/4; 17. Febr., S. 149/50.]

**Eisenbahnmaterial.** Schienenstahl. Zuschriftenwechsel zwischen G. A. Dornin und G. F. Comstock über die Erzeugung gesunden Schienenstahls (vgl. St. u. E. 1921, 3. März, S. 308) unter besonderer Berücksichtigung des Zusatzes von Ferrotitan als Desoxydationsmittel. [Chem. Met. Eng. 1921, 23. März, S. 504/6.]

Ch. Frémont: Ueber den Bruch von Eisenbahnkupplungen.\* Hinweis auf die häufigen Eisenbahnunfälle durch den Bruch von Kupplungen. Nachweis der schlechten Beschaffenheit von gebrochenen Haken. Starke Beanspruchung durch stoßweise Belastung. Brüche müssen vermieden werden nicht durch Verstärkung des Querschnittes der betreffenden Glieder, sondern durch eine Gütesteigerung des Materials und durch schärfere Abnahmebedingungen. [Gén. Civ. 1921, 5. März, S. 212/5.]

H. S. Rawdon: Innere Risse in Schienen.\* Ihre Entstehungsursache. [Engineering 1921, 15. April, S. 470/1.]

**Sonderuntersuchungen.** E. G. Coker, K. C. Chakko, M. S. Ahmed: Die Spannungsverteilung bei Druck- und Zugbeanspruchung.\* [Engineer 1921, 25. März, S. 328/30; 29. April, S. 463/4; Engineering 1921, 25. März, S. 373/6 und 364/5; 1. April, S. 387/9; 8. April, S. 439/40; 15. April, S. 471/3.]

Sichtbare Spannungen. Zusammenfassender Bericht zu den Arbeiten von Prof. Coker über den Nachweis der Spannungsverteilung. [Engineer 1921, 1. April, S. 351.]

J. Neil Greenwood: Ueber innere Spannungen in Werkzeugstahl.\* Bericht folgt. [Engineering 1921, 29. April, S. 535/7.]

Dr. H. Schulz: Die Bestimmung der Spannungen in beanspruchten Körpern mit Hilfe polarisierten Lichtes.\* Untersuchungsmethode und Apparate. Praktische Anwendung. [Betrieb 1921, 10. April, S. 405/12.]

Dr. W. H. Hatfield: Brucherscheinungen bei Metallen infolge innerer Spannungen. [Engineering 1921, 8. April, S. 435, 429/32; Engineer 1921, 18. März, S. 296.]

Dr. R. Krulla: Die Verwendung des Scherversuches zur Beurteilung der mechanischen Eigenschaften von Legierungen.\* Leichte Ausführbarkeit des Scherversuches, kleine Probenmengen (30 bis 50 g), gewisse Analogien zwischen Scherfestigkeit und Zerreiβfestigkeit, Scherdehnung und Zerreiβdehnung. [Z. f. Metallk. 1921, 15. März, S. 137/9.]

Dr. H. Schottky: Bruchursache eines Schwungradankers.\* Einwandfreie Materialbeschaffenheit; Fehler in der Konstruktion und bei der Herstellung. [Kruppsche Monatshefte 1921, Febr., S. 30/2.]

### Metallographie.

**Allgemeines.** Bericht über die Tätigkeit des Materialprüfungsamtes Berlin-Dahlem im Betriebsjahr 1919. [Mitt. Materialpr.-Amt Berlin-Dahlem 1920, Heft 4/5, S. 221/61.]

**Prüfverfahren.** H. S. Rawdon: Makroskopische Untersuchung von Metallen.\* Ätzmittel, die bei der makroskopischen Untersuchung von Stählen Anwendung finden. Verschiedene Fehler, die bei Stählen und anderen Metallen und Legierungen makroskopisch nachgewiesen werden können. [Chem. Met. Eng. 1921, 2. März, S. 385/7.]

**Röntgenuntersuchung.** Die Anwendung von Röntgenstrahlen bei der Materialprüfung.\* [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 25. März, S. 428; Engineering 1921, 8. April, S. 412/5.]

**Röntgenapparat für betriebsmäßige Verwendung.\*** [Engineering 1921, 29. April, S. 532.]

**Einrichtungen und Apparate.** M. François: Mikroskopische Anordnung zum Studium undurchsichtiger Kristalle.\* [Compt. Rend. 1921, 18. April, S. 967/9.]

**Cl. D. Carpenter: Die Bestimmung von Schmelzpunkten.\*** Beschreibung der Apparatur und Wiedergabe einiger Ergebnisse. [Chem. Met. Eng. 1921, 30. März, S. 569/71.]

**Metallmikroskop für die Werkstatt.\*** [V. D. I. 1921, 16. April, S. 414.]

**Aufbau.** H. S. Rawdon: Gefügebau und Eigenschaften in Metallen.\* Gefüge der, mechanische Eigenschaften, Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion. [Chem. Met. Eng. 1921, 23. März, S. 523/7.]

**L. Grenet: Bemerkungen zur Härtungstheorie.\*** Eingehende Äußerungen zu einem früheren Aufsatz von P. Dejean über denselben Gegenstand (vgl. St. u. E. 1921, 27. Jan., S. 134). [Techn. Mod. 1921, März, S. 104/11.]

**A. Perrier und F. Wolfers: Die Bestimmung der Umwandlungen von Quarz, Eisen und Nickel durch thermische Analyse.\*** Bericht folgt. [Rev. Mét. 1921, Febr., S. 111/6.]

**Zay Jeffries und R. S. Archer: Atome und Metalle.\*** Neuere Anschauungen über den Aufbau der Materie. [Chem. Met. Eng. 1921, 23. März, S. 507/12.]

**Dr. S. Valentiner: Das Innere des Atoms.\*** [St. u. E. 1921, 7. April, S. 465/72.]

**H. Hanemann: Das Eisen-Kohlenstoff-Schaubild.\*** Grundlagen der Gefügeuntersuchung. Praktische Anwendung. [Betrieb 1921, 10. April, S. 396/400.]

**L. Grenet: Unregelmäßigkeiten der Stähle bei etwa 500°.\*** [Rev. Mét. Extraits 1921, Febr., S. 80/2.]

**O. Lehmann: Die Struktur flüssiger und weicher Kristalle beim Fließen.\*** [Z. f. Metallkunde 1921, 1. Febr., S. 57/66; 15. Febr., S. 81/90; 1. März, S. 113/22.]

**Holzfaserverbruch.** Ch. Y. Clayton, Fr. B. Foley und Fr. B. Lancy: Flocken- und Holzfaserverbruch in Nickel-Geschützstahl.\* [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Febr., S. 203/37.]

**Rekristallisation.** W. Fraenkel: Neue Arbeiten über Rekristallisation.\* Zusammenstellung einiger in den letzten Jahren über Rekristallisation veröffentlichter Arbeiten. [Z. f. Metallk. 1921, 15. März, S. 148/51.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** Dr. B. Strauß: Ueber das Härten des Stahls.\* Neuere Härtungstheorien. Abhängigkeit der Härtung von Zusammensetzung, Temperatur, Abkühlungsgeschwindigkeit, Entstehung der Spannungsrisse. Zusammenhang zwischen Volumen und Härte des Stahls. [Betrieb 1921, 10. April, S. 400/5.]

**A. Portevin: Der Einfluß sehr langsamer Abkühlung auf die Gefügeausbildung von Legierungen, insbesondere bei Wolframstahl.\*** Durch sehr langsame Abkühlung wurde in einem Wolframstahl mit 4% C und 5,4% W ein neuer martensitähnlicher Gefügebestandteil gefunden, der als ein Gemenge von Ferrit + Fe<sub>3</sub>W bezeichnet wird. [Compt. Rend. 1921, 18. April, S. 964/7.]

**H. Scott: Einfluß der Erhitzungs- und Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Lage der Haltepunkte in Stahl.\*** [Bull. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1919, Febr., S. 157/67.]

**E. H. Hemingway und G. R. Easminger: Oberflächenveränderungen von Kohlenstoffstählen beim Erhitzen im luftleeren Raum.\*** (Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 1920, August, S. 1/18.)

**Sonstiges.** H. Fowler: Risse in Kesselrohren von Lokomotiven.\* Chemische, physikalische, mikroskopische Untersuchung, die allerdings zu keinem Ergebnis

führte. Die einzige Erklärungsmöglichkeit für die Entstehung der Risse wurde daher in Ermüdungserscheinungen infolge von Dauerbeanspruchung gesucht. [Engineering 1921, 15. April, S. 466/7, S. 443/5.]

**C. H. Desch: Chemische Einflüsse bei der Ribbildung von beanspruchten Metallen.** [Engineering 1921, 8. April, S. 418.]

**J. C. W. Humfrey: Beziehungen zwischen Beanspruchung und Kleingefüge.\*** [Engineering 1921, 8. April, S. 419/20.]

**D. Hanson: Interkristalliner Bruch in Stahl.\*** Bericht folgt. [Engineering 1921, 15. April, S. 467/9, S. 443/4.]

**I. A. Jones: Interkristalline Ribbildung in weichem Stahl in Salzlösungen.\*** [Engineering 1921, 15. April, S. 469/70, S. 443/4.]

## Chemische Prüfung.

**Probenahme.** W. M. Chegwidden: Probenahme von Hochofenschlacken. Probenahme. Beziehungen zwischen Kieselsäure, Tonerde- und Schwefelgehalt der Schlacken zu Silizium- und Schwefelgehalt in Roheisen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1921, 11. Febr., S. 202.]

**Kohlenstoff.** Th. R. Glauser: Ueber Verbrennungsanalysen mit Tellurdioxyd.\* Die Kohlenstoffbestimmung im Eisen, in Ferrolegierungen, in Graphit, im Kalkstoff u. a. m. durch Oxydation mit schmelzendem Tellurdioxyd TeO<sub>2</sub>. Die Stickstoffbestimmung durch Aufschluß mit schmelzendem Tellurdioxyd. Rückgewinnung des Tellurs aus den Analysenschmelzen. [Z. f. ang. Chem. 1921, 19. April, S. 154/5; 22. April, S. 157/9; 26. April, S. 162/3.]

**Zirkon.** E. C. Rossiter und P. H. Sanders: Die Gewinnung von Zirkon aus brasilianischem Erz und ein neues Bestimmungsverfahren. Trennung des Zirkons von Eisen und Aluminium. [J. S. Chem. Ind. 1921, 15. April, S. 70/2.]

**Roheisen.** Dr. Aulich: Probenahme und Untersuchungsverfahren von Roh- und Gußeisen. Der zweite Teil, die analytische Untersuchung des Roh- und Gußeisens nach den Vorschlägen der vom Roheisenverband für einheitliche Probenahme und Analyse von Roh- und Gußeisen eingesetzten Kommission. Bestimmung von Kohlenstoff, Graphit, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel. [Gießerei 1921, 22. April, S. 93/6.]

**Koks.** Probenahme und Analysierung von Koks. Regeln des rheinisch-westfälischen Kohlenverbandes für Probenahme und Bestimmung des Wasser-, Asche- und Schwefelgehaltes in streitigen Fällen. [Gießerei 1921, 22. April, S. 103.]

**Teer.** Steding: Wassergehalt im Teer.\* Für die Probenahme wird ein Heber mit Selbstverschluß empfohlen, der durch das Mannloch des Teerbehälters langsam eingeführt wird und sich, sobald er auf den Boden stößt, selbsttätig schließt. [Gas- u. Wasserfach 1921, 2. April, S. 215/6.]

## Normung u. Lieferungsvorschriften.

**Normen.** R. Koch: Die Abhängigkeit der Normen von einander unter besonderer Berücksichtigung der Vorzugsmaße.\* [Betrieb, Mitt. der Arb. D. Betriebsing. 1921, 10. April, S. 106/8.]

**Bronzen.** Bericht des Unterausschusses für Metalle. Uebersicht über die wichtigsten Bronzen und deren Bezeichnung. [Betrieb 1921, 25. April, Mitt. d. Normenausschusses, S. 2-1/3.]

## Soziales.

**Rudolf Nehring: Zur Metaphysik der Sozialreform.** Schildert in großen Zügen die Geschichte der Wirtschaftsformen und des Wirtschaftsgeistes in Deutschland und das Streben der Sozialreformer. Im Anschluß daran wird versucht, die Richtungen künftiger wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und kultureller Entwicklung aus metaphysischer Betrachtung der Vergangenheit und

Gegenwart abzuliciten. [Soziale Praxis 1921, 20. April, S. 402/9.]

Dr. Adolf Günther: Grenzen der Sozialpolitik. Von Grenzmarkierungen ausgehend, die allgemeinere Geltung haben, gibt Verfasser acht Begriffs- und Grenzbestimmungen der Sozialpolitik. [Soziale Praxis 1921, 13. April, S. 369/4 und 20. April, S. 410/3.]

Heinrich Freese: Die Erfahrungen mit den Betriebsräten. Dem Betriebsrätengesetz haften zwar große Mängel an, es ist aber bei gutem Willen von beiden Seiten möglich, damit auszukommen. [Deutsche Industrie 1921, 23. April, S. 270/1.]

Dr. Waldemar Zimmermann: Zum Entwurf des deutschen Arbeitstarifgesetzes. Der Entwurf bedeutet ein brauchbares Muster für ein Tarifvertragsgesetz, aber er bedarf noch da und dort der inneren Ausgleichung und ferner der Anpassung an rechtspolitische und sozialpolitische Notwendigkeiten. [Soziale Praxis 1921, 27. April, S. 434/9.]

Dr. Otto Most: Ein Soziologe zu Tagesfragen der Wirtschaft und der Politik. [St. u. E. 1921, 14. April, S. 511/5.]

### Wirtschaftliches.

Dr. J. Kollmann: Die Betätigung des Eisenwirtschaftsbundes. Ablehnung des Eisenwirtschaftsbundes, der sich nach vielen Richtungen hin als schädlich und mindestens als überflüssig erweist. [Technik und Wirtschaft 1921, April, S. 215/24.]

Schulz-Mehrin: Formen des Zusammenschlusses von Unternehmungen. In Fortsetzung seiner Ausführungen (s. St. u. E. 1921, 28. April, S. 396) schildert Verfasser den gleichzeitigen vertikalen und horizontalen Zusammenschluß und den produktionstechnischen Zusammenschluß eines ganzen Industriezweiges. [Technik u. Wirtschaft 1921, April, 2 S. 25/34.]

Dr. S. Tschierschky: Die Differentialrente in der Kartellpolitik. Die Differentialrente wird gesondert aus den einzelnen Kostenelementen entwickelt und kritisiert. Im großen ganzen ist anzunehmen, daß der Differentialrente eine größere wirtschaftliche Bedeutung beizulegen ist als vor dem Kriege. Die Kartelle werden sich mit ihr nach verschiedenen Richtungen organisatorisch noch auseinandersetzen müssen. [Kartell-Rundschau 1921, April, S. 173/83.]

Otto Duesberg: Die Versorgung der deutschen Industrie mit mineralischen Schmiermitteln. Der Aufsatz behandelt unter besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Produkte und der Handelsformen die Rohölproduktion der verschiedenen Länder und ihre Schmiermittelindustrie und die deutsche Industrie als Verbraucher. [Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung 1921, März/April, S. 89/141.]

Zörner: Die Geldentwertung und ihre Rückwirkung auf unsere Industrie. In dieser sehr wertvollen Aufsatzfolge behandelt Verfasser insbesondere die Geldentwertung und Anlagewerte der Bilanz, die Geldentwertung und Kalkulation und die Rückwirkung der Geldentwertung auf die Steuerfragen. Die Arbeit bietet eine reiche Fülle von beachtenswerten Gedanken und Anregungen. [Deutsche Industrie 1921, S. 219/21, 9. April, S. 236/8, 16. April, S. 252/6 und 30. April, S. 286/8.]

Dr. W. Prion: Was wird aus der Valuta? Es werden die Grundlagen der Wechselkurse vor dem Kriege gezeichnet und diesen der heutige Zustand gegenübergestellt. Aus dieser Gegenüberstellung lassen sich sozusagen von selbst die Entwicklungsmöglichkeiten der Valuta ablesen. [Elektrotechnische Zeitschrift 1921, 3. März, S. 196/9.]

Dr. Hübner: Die Ausschaltung der Valutaschwankungen bei Auslandsaufträgen. Die Industrie bedarf sofort anwendbarer Mittel zur Ausschaltung oder wenigstens starken Beschränkung des Valutarisikos. Solche Mittel sind: gleitende Preise, Rohstofflieferungen auf Kredit, Kurssicherungswechsel und Devisenverkauf auf Termin. [Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung 1921, Jan./Febr., S. 58/77 und März/April, S. 81/8.]

B. Simmersbach: Vom japanischen Steinkohlenbergbau u. Reiche zahlenmäßige Unterlagen über Kohlenvorräte, Förderung und Außenhandel in Kohle. [Deutsche Industrie 1921, 13. April, S. 271/4.]

### Wirtschaftsgeschichte.

Dr. Julius Curtius: Der preußische Volkswirtschaftsrat. Schildert die Errichtung durch Bismarck im November 1880, beschreibt seine Tätigkeit und die Ursachen seines Eingehens 1884 bzw. 1890. [Wirtschaftliche Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1921, 30. April, S. 593/606.]

Dr. Paul Kirschner: Berufsparlamente. Ein geschichtlicher Beitrag zur Frage der Wirtschaftsrate, beginnend mit dem französischen Conseil als Vorläufer eines Berufsparlamentes; weiter wird der Einfluß des Conseils auf Bismarcks Volkswirtschaftsrat geschildert und endlich ein Überblick über den berufsständischen Gedanken im Ausland gegeben. [Wirtschaftliche Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1921, 30. April, S. 607/18.]

### Bildung und Unterrichtswesen.

Botstsavron: Lehrlingsausbildung.\* Beschreibung der Lehrwerkstätten und Lehrlingsschule der Compagnie des Forges de Chatillon, Commeny et Neuves-Maisons in Saint Jaques a Montluçon. [Rev. Mét. 1921, März, S. 163/79.]

### Verkehrswesen.

Francke: Die Neuordnung der Reichseisenbahnverwaltung und die Verkehrsinteressen. Behandelt die Fragen, ob die reine Staatsbahnform beibehalten oder an deren Stelle die der gemischtwirtschaftlichen Gesellschaft eingeführt werden soll, und ob man zweckmäßig die einheitliche Verwaltung beibehält oder die Zerlegung in eine Anzahl selbständiger Verwaltungen in Aussicht nimmt. [Wirtschaftliche Nachrichten aus dem Ruhrbezirk 1921, 16. April, S. 500/04.]

### Statistisches.

#### Die Kohlenförderung des Ruhrgebiets im April 1921.

Nach den Ermittlungen des Bergbauvereins in Essen belief sich die Kohlenförderung des Oberbergamtsbezirks Dortmund (einschließlich der linksrheinischen Zeehen) im Monat April 1921 auf insgesamt 7 894 985 t gegen 7 685 185 t im März. Die arbeitstägliche Förderung ging bei 26 Arbeitstagen im Berichtsmonat gegen 25 im Vormonat von 307 407 t im März auf 303 653 t im April zurück. Die arbeitstägliche Leistung je Arbeiter (von der Gesamtbelegschaft berechnet) bezifferte sich auf 0,56 (im Vormonat 0,57) t. Im Vergleich zum Februar (dem letzten Ueberschichtsmonat) ist im April eine Minderförderung von arbeitstäglich rd. 37 000 t zu verzeichnen, die auf den Ausfall der Ueberschichten zurückzuführen ist. Bei den Zahlen über die Märzförderung ist zu beachten, daß die Ueberschichten erst am 14. März in Fortfall gekommen sind und daß die Förderung im März durch die mit dem Kommunistenaufruf verbundene teilweise Arbeitsniederlegung erheblich gelitten hat. Infolge des Rückganges der Kohlenförderung konnten trotz des geringen Wasserstandes die Ansprüche an die Wagengestellung befriedigt werden. Es wurden arbeitstäglich 21 444 Wagen gestellt gegenüber 22 079 im Monat März. Die Haldenbestände sind von 877 936 t Ende März auf 428 700 t Ende April zurückgegangen. — Die Zahl der Bergarbeiter nahm von Ende März bis Ende April weiter um 1421 zu; am Ende des Berichtsmonats wurden 542 598 (i. V. 541 177) Bergarbeiter beschäftigt. — An Koks wurden im Berichtsmonat 1 929 294 (März 1 977 034) t oder arbeitstäglich 64 310 (63 775) t, an Preßkohlen 362 871 (360 023) t oder arbeitstäglich 13 957 (14 401) t hergestellt.

## Außenhandel Deutschlands September und Oktober sowie Januar bis Oktober 1920.

	Einfuhr 1920			Ausfuhr 1920		
	September t	Oktober t	Januar bis Oktober t	September t	Oktober t	Januar bis Oktober t
Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände . . . . .	610 859	687 157	5 262 188	20 726	23 092	133 824
Schwefelkies . . . . .	49 135	47 541	398 121	294	172	2 161
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kannelkohle. . .	34 752	44 723	277 635	588 244	447 800	6 111 475
Braunkohlen . . . . .	278 834	188 165	1 929 340	4 717	3 704	48 965
Koks . . . . .	36	276	976	85 081	63 641	832 669
Steinkohlenbriketts . . . . .	10	—	594	8 311	11 059	92 108
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine . . . . .	3 384	3 549	33 162	27 474	15 678	208 354
Eisen und Eisenwaren aller Art . . . . .	23 054	21 828	347 815	189 469	162 359	1 392 000
Darunter:						
Roheisen . . . . .	6 113	4 636	77 792	16 929	20 510	100 378
Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmidbare Eisenlegierungen . . . . .	126	55	7 278			
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. . .	4 340	3 412	93 176			
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmidbarem Guß, roh und bearbeitet . . . . .	1 185	1 405	9 532	2 321	1 885	19 396
Walzen aus nicht schmidbarem Guß . . . . .	54	30	232	874	434	7 011
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmid- barem Guß . . . . .	172	126	1 879	695	583	5 489
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmidbarem Guß . . . . .	301	193	2 992	7 554	5 970	57 635
Rohluppen; Rohschienen; Rohböcke; Brammen; vor- gewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken . . . . .	1 400	2 014	28 772	2 034	2 449	15 712
Stabeisen; Träger; Bandeisen . . . . .	4 032	3 331	67 157	49 075	29 809	374 057
Blech: roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt . .	759	644	14 749	28 939	18 109	189 716
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. . .	—	5	57			
Verzinnete Bleche (Weißblech) . . . . .	141	107	2 536	1 596	1 570	12 629
Verzinkte Bleche . . . . .	2	9	127			
Wellblech, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech . . . . .	51	4	85			
Andere Bleche . . . . .	40	11	342			
Draht, gewalzt oder gezogen . . . . .	549	725	10 598	9 423	11 337	59 748
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenform- stücke . . . . .	5	2	139	8 692	7 696	70 014
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen . . . . .	140	210	1 666			
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisen- bahnschwellen; Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten . .	1 184	1 920	5 824	17 825	20 420	104 422
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze . . . . .	—	1	20	4 302	4 310	28 269
Schmidbares Eisen; Schmiedestücke usw. . . . .	150	263	1 926	12 475	11 036	105 325
Maschinenteile, bearbeitet, aus schmidbarem Eisen . . .	28	58	980			
Stahlflaschen, Milchkanen usw. . . . .	139	199	1 504			
Brücken und Eisenbauteile aus schmidbarem Eisen . .	229	219	2 567	4 382	3 877	36 655
Dampfkessel und Dampffässer aus schmidbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen . . . . .	22	15	434	2 335	3 234	22 247
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. . . . .	3	2	36	449	490	5 524
Landwirtschaftliche Geräte . . . . .	16	40	322	2 033	2 967	22 889
Werkzeuge . . . . .	39	31	347	2 663	2 225	25 459
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. . . . .	69	106	324	—	—	—
Sonstiges Eisenbahnzeug . . . . .	55	44	259	—	—	—
Schrauben, Nieten, Schraubenmuttern, Hufeisen usw. . .	104	244	1 246	2 222	2 059	18 371
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile . . . . .	1	2	39	302	218	1 990
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern . . . . .	—	—	8	1) 279	178	1 946
Drahtseile, Drahtlitzen . . . . .	18	1	66	1 723	1 922	18 288
Andere Drahtwaren . . . . .	3	13	90	539	466	5 311
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) . . . . .	2	6	106	3 461	2 403	23 180
Haus- und Küchengeräte . . . . .	36	12	165	1 710	1 790	15 957
Ketten usw. . . . .	9	1	71	373	272	3 357
Alle übrigen Eisenwaren . . . . .	1 535	1 735	12 367	4 264	4 106	40 995
Maschinen . . . . .	409	363	3 544	39 155	40 374	308 400

1) Außer Eisenbahnwagen- und Pufferfedern.

**Schwedens Bergwerks- und Eisenindustrie im Jahre 1919.**

Sowohl im Bergbau, abgesehen vom Kohlenbergbau, als auch in der Eisen- und Stahlindustrie Schwedens hatten Förderung und Erzeugung im Berichtsjahre einen ganz erheblichen Rückgang zu verzeichnen. Nach der amtlichen schwedischen Statistik<sup>1)</sup> wurden seit dem Jahre 1913 gewonnen bzw. hergestellt:

Jahr	Kohle	Eisenerz	Roheisen	Schweißisen und Stahl
t	t	t	t	t
1913	363 965	7 475 571	730 207	749 359
1914	366 639	6 586 630	639 713	623 406
1915	412 261	6 883 308	760 701	720 047
1916	414 825	6 986 298	732 734	733 267
1917	442 633	6 217 172	828 969	695 429
1918	404 494	6 623 661	761 822	638 322
1919	429 267	4 981 110	493 701	554 895

Die Steinkohlenförderung nahm bei 15 in Betrieb befindlichen Gruben gegenüber dem Vorjahre um 6,1% zu, reichte allerdings bei weitem nicht aus, den Bedarf des Landes zu decken. Eingeführt wurden 1 947 577 t gegen 4 903 592 t im Jahre 1913. Der Durchschnittswert je t geförderter Kohle belief sich auf 44,75 Kr. gegen 34,83 Kr. im Jahre 1918. Beschäftigt wurden unter und über Tage im Berichtsjahre 2650 Arbeiter gegen 2488 im Vorjahre.

Einen außergewöhnlichen Rückgang hatte die Eisenerzgewinnung zu verzeichnen. Die Leistung des Berichtsjahres blieb um 1 642 551 t oder 24,8% gegenüber dem Jahre 1918 zurück. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Bergwerke sank von 363 im Vorjahre auf 308 im Jahre 1919. An Abraum und Erzen zusammen wurden 8 902 528 (1918: 9 955 733) t gewonnen. Die Handels-Eisenerzförderung macht demnach 56,0 (i. V. 66,5) % der Gesamtgewinnung aus. An der Förderung waren u. a. beteiligt der Bezirk Norbotten mit 58,26 %, der Bezirk Kopparberg mit 19,55% und der Bezirk Oerebro mit 10,81%. Beschäftigt wurden insgesamt 10 645 Arbeiter. Die Durchschnittsjahresleistung eines Arbeiters bezifferte sich auf 468 (i. V. 633) t. Der Durchschnittspreis je t Erz an der Grube betrug 14,37 Kr. gegen 13,70 Kr. im Jahre 1918. Ausgeführt wurden in den Jahren 1918, 1919 und 1920 4 485 500, 2 418 989 und 3 736 329 t.

Noch schärfer als die Eisenerzförderung blieb die Roheisenerzeugung gegenüber den Vorjahresleistungen zurück. Allein gegenüber dem Jahre 1918 nahm sie um 268 121 t oder 35,2% ab. Insgesamt waren im Berichtsjahre 75 Werke mit 97 Hochöfen (darunter 9 Elektrohochöfen) gegen 123 im Jahre 1918 in Betrieb. Der Gesamtwert der Roheisenerzeugung bezifferte sich auf 116 834 676 Kr. gegen 230 177 012 Kr. im Jahre 1918, was einem Tonnenwert von 236,65 Kr. bzw. 302,14 Kr. entspricht. Die Haupterzeugungsbezirke waren Kopparberg mit 115 329 t (23,36%), Oerebro mit 114 748 t (23,24%), Gävleborg mit 85 744 t (17,37%), Västmanland mit 70 378 t (14,26%) und Varmland mit 49 627 t (10,05%). Von dem in den Jahren 1918 und 1919 erzeugten Roheisen entfielen auf die Herstellung im

	1918	1919
	t	t
Kokshochofen . . . . .	74 140	—
Holzkohlenhochofen . . . . .	597 608	494 650
Hochofen mit gemischter Feuerung . . . . .	14 390	24 581
Elektrohochofen . . . . .	59 176	57 883
Elektroofen . . . . .	16 508	6 587
Insgesamt	761 822	493 701

	1918	1919
	t	t
Getrennt nach den einzelnen Roheisensorten wurden folgende Mengen hergestellt:		
Gießereirohisen . . . . .	141 749	52 370
Früscherei- und Puddelrohisen . . . . .	161 212	111 815
Thomas- und Bessemerrohisen . . . . .	109 330	87 371
Martinrohisen . . . . .	335 819	231 323
Gußwaren I. Schmelzung . . . . .	13 712	10 822
Insgesamt	761 822	493 701

An Ferrolegerungen aller Art wurden 14 852 (1918: 16 703) t hergestellt.

Von der Schweißisen- und Stahlerzeugung der beiden letzten Jahre entfallen 63 629 (1918: 92 823) t auf Schweißisen, 491 266 (545 499) t auf Stahlblöcke und Stahlguß und 22 (103) t auf Sonderstahl. An Rohstahlblöcken und Stahlguß wurden erzeugt:

	1918	1919
	t	t
Bessemerstahl . . . . .	11 761	16 834
Thomasstahl . . . . .	54 394	40 759
Martinstahl, sauer . . . . .	192 016	149 727
„ basisch . . . . .	273 000	270 820
Tiegelstahl . . . . .	1 239	1 308
Elektrostahl . . . . .	13 089	11 818
Insgesamt	545 499	491 266

An Halb- und Fertigerzeugnissen wurden im Berichtsjahre, verglichen mit dem Vorjahre und dem Jahre 1913, hergestellt:

	1913	1918	1919
	t	t	t
Stabeisen- und Stabstahl . . . . .	203 101	153 342	136 491
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel usw. . . . .	287 749	235 139	212 368
Röhren . . . . .	96 125	64 392	61 998
Träger, Winkeleisen usw. . . . .	28 042	30 436	31 761
Schienen . . . . .	2 570	247	1 905
Schwellen und Unterlagsplatten . . . . .	574	554	688
Radreifen . . . . .	4 735	5 743	2 563
Achsen . . . . .	2 236	4 352	1 891
Bandeisen . . . . .	92 510	72 120	71 301
Walzdraht . . . . .	72 127	88 116	62 534
Grob- und Mittelbleche . . . . .	30 655	32 868	36 490
Feinbleche . . . . .	24 484	29 565	23 881
Sonstige Halb- und Fertigerzeugnisse . . . . .	12 844	14 362	12 362

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Roheisenverband, G. m. b. H., Essen-Ruhr.** — Der Roheisenverband hat den Juni verkäuf zu unveränderten Preisen und Bedingungen aufgenommen. Die Beschäftigung der Gießereien wird als äußerst mangelhaft gemeldet, so daß auch der Roheisen-Abwurf noch immer völlig unbefriedigend ist.

**Güterverkehr mit dem Saargebiet.** — Unsere Mitteilung<sup>1)</sup>, nach der die in Mark erstellten Frachten für Sendungen aus Deutschland nach dem Saargebiet im Verhältnis von 3 M = 1 Fr. umgerechnet werden, hat sich als unzutreffend erwiesen. Diese Frachten werden vielmehr nach einer uns jetzt zugegangenen amtlichen Nachricht der Eisenbahndirektion des Saargebiets in Saarbrücken zu einem Kurse umgerechnet, der sich mit dem Tageskurse ungefähr deckt. Durch Zahlung der Fracht in Mark auf der deutschen Versand- oder Empfangsstation würden demnach Frachtersparnisse nicht zu erzielen sein.

**Aus der luxemburgischen Eisenindustrie.** — Der Generalstreik auf den luxemburgischen Hütten ist beilegt und die Arbeit wieder aufgenommen worden. Die Streikführer wurden nach einem Bericht der „Erkft. Zig.“ entlassen und eine Anzahl Ausländer des Landes verwiesen. Der durch den Streik entstandene Verlust ist groß, besonders für die Arbeiter, weniger für die Werke, weil der Betrieb sich kaum lohnt, die Preise sinken und der Absatz stockt. Fast auf der ganzen Linie fallen die Preise, wenn sich auch Besserungszeichen bemerkbar machen. Besonders auf dem Roheisenmarkt waren luxemburgische Erzeugnisse in den letzten Monaten billiger zu haben als belgische und französische. Die Koksbelieferung ist angesichts des beschränkten Bedarfs zufriedenstellend. Die monatliche Anlieferung schwankt zwischen 100 000 und 120 000 t. Augenblicklich stehen 21 Hochöfen von 47 unter Feuer, davon 10 bei Burbach-Eich-Düdelingen. Die Stahlwerke arbeiten ebenfalls zum

<sup>1)</sup> Sveriges Officiella Statistik, Bergshantering, 1919.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 19. Mai, S. 708.

Teil und auch die Walzwerke verarbeiten die beschränkten Mengen von Rohstoffen, die ihnen zugestellt werden. Am Erzmärkte ist es äußerst still geworden und die Preise gingen in einzelnen Fällen bis auf 10 Fr. je t Minette zurück. Die Minettegruben entlassen einen Teil ihrer Arbeiter, weil die ausländische Nachfrage stockt. Im allgemeinen wird stark auf Vorrat gearbeitet.

**Maßnahmen zur Förderung der Eisen- und Stahlausfuhr in Frankreich.** — Ausgehend von der Tatsache, daß die französische Eisenindustrie nach ihrer Wiederherstellung und Anpassung an die neuen Verhältnisse imstande sein wird, 11 bis 12 Mill. t Eisen, Stahl usw. zu erzeugen, Frankreich aber selbst nur 5 bis 7 Mill. t benötigt, mithin 5 Mill. t für die Ausfuhr frei bleiben, hat sich das Comité des Forges an die französische Regierung mit der Bitte gewandt, die Stahl- und Eisenindustrie durch entgegenkommende Maßnahmen zu unterstützen. Die beteiligten Industrien haben der Regierung zwei Maßnahmen zwecks Erleichterung der Ausfuhr in Vorschlag gebracht: 1. Einen ermäßigten Sonderverkehrstarif; nach den heutigen Sätzen kostet der Versand einer Tonne Eisen vom Osten nach dem Süden Frankreichs 100 Fr., während z. B. der Versand belgischer Erzeugnisse von einer belgischen Fabrik über Antwerpen nach Spanien nur 30 Fr. Kosten erfordern, gleichgültig, ob zur See oder auf belgischen Bahnen, die ihnen einen Sondertarif zu gestehen. 2. Eine weitere Ermäßigung des Kokspreises; der Ruhrkoks kostet zurzeit 90 Fr. die t, wird den Hochöfen aber zu 110 Fr. verkauft. Um diese Vorteile den eisenausführenden Werken und nur diesen zukommen zu lassen, ist unter Führung der Société anonyme des Forges et Acieries du Nord et de l'Est, die ihr Kapital kürzlich von 46 auf 86 Mill. Fr. erhöht haben, der Société des Forges et Acieries du Nord et de la Lorraine und der Usines Métallurgiques de la Basse-Loire ein Ausfuhrsyndikat ins Leben gerufen worden<sup>1)</sup>. Der Ueberwachung durch diesen Konzern unterliegen sechs große französische Kohlenbergwerksgesellschaften, sowie Gesellschaften zur Herstellung von Zement und Baustoffen, Gießereien, Verfeinerungswerkstätten usw. Der Einfluß des Konzerns erstreckt sich auf: die Société métallurgique de Pont à Vendin, die Usines de l'Espérance de Louvroil (Nord), die établissements métallurgiques de Trignac (Loire), die fabriques de Metz, de Ueckange, und von Neunkirchen im Saargebiet, einschl. 27 Hochöfen, ferner Stahlwerke und Gießereien für Eisenbahnzeug in Valenciennes, Jarville, Louvroil, Trignac und Neunkirchen. Der Konzern besitzt im Becken von Briey die Eisenerzgruben von Pienne, Chavigny-Vandoeuvre, Lavaux, Grande-Rimont und St. Pierremont, sowie zahlreiche Konzessionen in Hettingen, Ida, Neunkirchen, Buvemberg, Holberg, Châtel und Michelsberg. Man erwartet in Frankreich, daß dieser Konzern in sehr scharfen Wettbewerb mit Deutschland auf den Märkten von Nord- und Mitteleuropa treten wird.

**Die Welt-Stahlkrisis.** — Ueber Ausdehnung, Ursache und die weittragenden Folgen der gegenwärtigen allgemeinen Weltkrisis in der Stahlerzeugung verbreitet sich Dr. Stomboli im „Sole“<sup>2)</sup> in einem bemerkenswerten Aufsatz, dem wir folgendes entnehmen:

Im Jahre 1913 wurden auf der ganzen Welt etwa 76 Mill. t Stahl erzeugt; die Erzeugung der Jahre 1910 und 1900 betrug 59 bzw. 29 Mill. t. Die Stahlerzeugung hatte sich also in den ersten zehn Jahren des Jahrhunderts verdoppelt und stieg in den nächsten drei Jahren in demselben Verhältnis um weitere 17 Mill. t. Wenn diese Steigerung angedauert hätte, hätte die Erzeugung im Jahre 1920 die Ziffer von 120 Mill. t erreichen müssen, während sie tatsächlich nach allen zur Verfügung stehenden Quellen nur rd. 60 Mill. t beträgt, also auf die bereits vor zehn Jahren erreichte Menge zurückgegangen ist. Da der größte Teil der Herstellung der Kriegsjahre für Heereszwecke verkauft wurde, kann

man etwa errechnen, daß dem sonstigen Bedarf während der fünf Kriegsjahre und der letzten zwei (Nachkriegs-) Jahre 200 Mill. t entzogen worden sind. Es ist natürlich, daß diese Menge fehlt. Man denke nur zum Beispiel an den Bedarf der Eisenbahnen. Im Jahre 1840 gab es auf der Welt 7870 km Eisenbahnen, während das Jahr 1920 mehr als 1 100 000 km aufweist. Bei einem Schienenmetergewicht von 40 kg wiegt das Meter Gleis 80 kg, also 80 t Stahl je km, das sind 88 Mill. t für die oben angeführten 1 100 000 km Eisenbahnlänge der Erde. Wenn man die Doppelgleise, die Rangierbahnhöfe, Stationen usw. in Rechnung zieht, darf man wohl 150 Mill. t Stahl als unbeweglich in den Schienenwegen festgelegt rechnen. Nimmt man an, daß auch nur  $\frac{1}{10}$  der Gleise jährlich auszutauschen ist, so bedeutet dies einen Jahresbedarf von 15 Mill. t Stahl allein für die Gleisanlagen der Erde. Diese Ziffern sind aber sicherlich kleiner als der wirkliche Bedarf, dabei sind die Neuanlagen noch nicht gerechnet. Brasilien allein verlangt für seine Eisenbahnen 16 Mill. t Gleise. Weiterhin beträgt der Stahlbedarf für das große Gebiet des Maschinenbaues, für alle Arten von Baulichkeiten usw. viele Millionen Tonnen. Europa, das durch den Krieg am meisten gelitten hat und das nach dem Kriege auch am empfindlichsten getroffen wurde durch die Rückschläge des Krieges auf die Erzeugung, ist durch die bestehende Notlage auch am stärksten in Mitleidenschaft gezogen. Die Stahlerzeugung in Europa, die im Jahre 1900 etwa 18 Mill. t betrug, stieg im Jahre 1910 auf 30,1 Mill. t und 1913 auf 42,5 Mill. t. Wenn der Gang der Erzeugung derselbe geblieben wäre, hätte im Jahre 1920 eine Erzeugung von 70 Mill. t erreicht werden müssen. Dagegen wurden aber nur erzeugt:

	1910	1913	1919	1920
	t	t	t	t
Deutschland . . . . .	13 698 638	18 935 000	7 084 000	7 000 000 <sup>1)</sup>
England . . . . .	6 106 156	7 664 000	7 894 000	9 055 600
Frankreich . . . . .	8 034 571	4 635 000	2 186 260	3 009 000 <sup>1)</sup>
Rußland . . . . .	2 350 000	4 243 000	1 000 000	300 000
Gebiet des alten				
Oesterr.-Ungarn . . . . .	2 154 732	2 682 619	1 000 000 <sup>1)</sup>	1 000 000 <sup>1)</sup>
Belgien . . . . .	1 449 500	2 601 000	333 660	1 200 000 <sup>1)</sup>
Italien . . . . .	635 000	932 500	780 000	600 000 <sup>1)</sup>
Schweden . . . . .	470 000	591 000	531 000	426 000
Spanien . . . . .	219 500	250 000	241 190	200 000 <sup>1)</sup>
Summe	30 118 697	42 535 119	21 010 110	23 000 000

Auf eine namhafte Hilfe Amerikas für Europa kann trotz der ungeheueren Leistungsfähigkeit der dortigen Stahlwerke nicht gerechnet werden. Es ist zwar richtig, daß Amerika 51 bis 52 Mill. t Stahl erzeugen könnte und daß es seine Erzeugung von 32 Mill. t im Jahre 1913 auf etwa 35 Mill. t im Jahre 1920 gebracht hatte, nachdem es während des Krieges beinahe 45 Mill. t erzeugt hatte. Aber für seine Hilfefähigkeit gegenüber Europa sind zwei Hauptpunkte sehr in Betracht zu ziehen: Zum ersten sind nicht nur seine großen Eisenerzfundstätten etwa 1000 Meilen von den Kohlenlagern entfernt, sondern auch die Hauptstahlwerke liegen etwa 500 Meilen von den Verschiffungshäfen, und das verteuert naturgemäß die Abgabe großer Mengen Stahl an Europa bedeutend. Die zweite Ursache liegt darin, daß auch Amerika während des Krieges mindestens die Hälfte seiner für den Handel bestimmten Stahlerzeugung für Kriegsbedarf abgeben mußte, und daß, abgesehen von der Ausdehnung seines Gebietes und dem Umstand, daß seine Nachbarländer, wie besonders Südamerika, ebenfalls großen Bedarf haben, es schon deshalb nach Europa keine großen Stahlmengen ausführen kann, weil es zuerst seine eigenen Bedürfnisse wird befriedigen wollen. Frankreich, obwohl durch die deutschen Werke Lothringens verstärkt, entbehrt des notwendigen Stammes von geeigneten Arbeitern für deren Ausnutzung und erreicht gegenwärtig nicht mehr als ein Drittel seiner Leistungsfähigkeit. England, das seine Stahlerzeugung noch erhöhen könnte, wird darin behindert durch die ungünstigen Geldverhältnisse, und nicht zum wenigsten durch die Folgen des Bergarbeiterstreiks.

Inzwischen stehen wir vor der merkwürdigen Erscheinung, daß, während Europa an Stahlmangel leidet,

<sup>1)</sup> Geschätzte Ziffern.

<sup>1)</sup> Ind.- u. Handels-Ztg. 1921, 16. Mai.

<sup>2)</sup> Vgl. Ueberseedienst 1921, 14. April, S. 623/4.

alle Lager voll sind und die Stahlwerke ihre Arbeit einschränken oder überhaupt einstellen. Auch in Italien sind die Stahlwerke, obwohl sie nur die Hälfte oder gar nur zu einem Drittel ausgenutzt werden, mit Vorräten überfüllt; man wartet allseits auf die Wiederkehr niedrigerer Preise und stellt inzwischen die nicht unbedingt notwendigen Arbeiten zurück. Hier liegt der Zusammenhang mit der allgemeinen Wirtschaftskrisis, der als Hauptursache die Krisis der Stahlerzeugung zugrunde liegt.

Betrachten wir beispielsweise den vom italienischen Ministerium festgesetzten Preis für staatliches Walzeisen vom Dezember 1918 bis heute, so sind namhafte und meistens sprunghaft erfolgende Veränderungen zu bemerken:

	Preis in Lire je Tonne
20. Dezember 1918 . . . . .	650
10. März 1919 . . . . .	800
6. April 1919 . . . . .	920
28. Juli 1919 . . . . .	1000
22. September 1919 . . . . .	950
27. November 1919 . . . . .	1100
1. Februar 1920 . . . . .	1320
22. Februar 1920 . . . . .	1580
18. März 1920 . . . . .	1900
16. April 1920 . . . . .	2370
25. Mai 1920 . . . . .	2750
8. Juni 1920 . . . . .	2500
18. Juni 1920 . . . . .	2250
12. Juli 1920 . . . . .	2100
12. November 1920 . . . . .	1900
25. Januar 1921 . . . . .	1400

Vergleicht man damit den Vorkriegspreis, der etwa 190 Lire je t betrug, so wird es erst verständlich, wenn die obigen, im Handel oft noch überbotenen Preise nicht zur Erhöhung der Kauflust beitragen konnten. Solange die Preise nicht einen bedeutend niedrigeren Stand erreichen, ist die Wiederaufnahme des vollen Verbrauches nicht möglich.

Dasselbe gilt für die anderen Länder. So hielt sich in Deutschland der Stahlpreis im Jahre 1913 zwischen 96 und 126 M je t. Die Preise wechselten vom Januar 1920 bis März 1921 wie folgt:

Preise in M/t	Preise in M/t		
Januar 1920 . . . . .	1745	Juni 1920 . . . . .	3200
Februar 1920 . . . . .	2650	August 1920 . . . . .	2840
März 1920 . . . . .	2715	November 1920 . . . . .	2440
Mai 1920 . . . . .	3650	März 1921 . . . . .	2440

Aehnliche Angaben für Belgien, wo 1913 die Tonne Stahl 146 Fr. kostete, sind aus nachstehender Zusammenstellung zu ersehen:

Preise in Fr./t	Preise in Fr./t		
Juli 1920 . . . . .	1400	Dezember 1920 . . . . .	675
August 1920 . . . . .	1200	Januar 1921 . . . . .	625
September 1920 . . . . .	950	Februar 1921 . . . . .	550
Oktober 1920 . . . . .	900	März 1921 . . . . .	500
November 1920 . . . . .	850		

Dieselben Preise weisen Frankreich und Luxemburg auf. Daraus ist zu erkennen, daß die Preise, die im Sommer vorigen Jahres einen Höchststand erreicht hatten, seither ständig im Abnehmen begriffen sind, daß aber noch nicht jener ständige Stand erreicht ist, der die Neigung der Verbraucher zu größeren Abschüssen kräftigen könnte. Sobald ein solcher Preis erreicht ist, wird die gegenwärtige scheinbare Ueberfülle sehr rasch verschwinden, und wir werden uns vor Erzeugungsschwierigkeiten befinden, die wir auf keine Weise vermeiden können.

\* \* \*

Wie die „Deutsche Bergwerkszeitung“ bemerkt, wird man den vorstehenden Ausführungen insofern zustimmen müssen, als der augenblickliche Stillstand am Weltmarkt nicht als eine Erzeugungs-, sondern als eine Absatzkrisis sich offenbart. Auch ist die Schluß-

folgerung nicht von der Hand zu weisen, daß bei dem Rückgang der Stahlherstellung gegenüber Friedenszeiten bei einem stärkeren Anziehen der Nachfrage wieder ein Mangel an Eisen bemerkbar werden wird. Das Eintreten dieses Zeitpunktes macht der Verfasser von einer weiteren Senkung der Preise abhängig. Nun sind aber die Eisenpreise am Weltmarkt seit Aufstellung der obigen Statistiken weiter erheblich gesunken, ohne daß sich der Bedarf sonderlich geregt hat. Daraus geht hervor, daß es mit einer Preissenkung allein nicht getan ist, und daß der Grund für die allgemeine Verflauung der Eisenmärkte tiefer liegen muß, als der Verfasser glaubt. Es geht nicht an, den Eisenmarkt als ein Wirtschaftsgebiet für sich zu betrachten. Die Entwicklung bleibt auch hier letzten Endes abhängig von dem Wiederaufbau der gesamten zwischenstaatlichen Handelsbeziehungen. Daß aber der Feindbund diesem Wiederaufbau mit allen erdenklichen Mitteln bewußt und unbewußt entgegenarbeitet, dürfte jedem einsichtsvollen Volkswirt auch im Auslande klar geworden sein.

Die obigen Ausführungen übersehen auch vollständig, daß gerade der so schnell infolge der Abschnürung Mitteleuropas vom Weltmarkt eingetretene Preisfall das Uebel eher verschärft hat. Denn die dadurch in der Handelswelt hervorgerufenen Zahlungsschwierigkeiten, die zahlreichen unverkauften Lagervorräte bilden für das Wiederaufleben des Geschäftes ein ernstliches Hemmnis. Gar mancher Verbraucher würde bei den heutigen Preisen zu Abschüssen schreiten, wenn er seine Barmittel nicht in Vorräten festliegen hätte und seine Außenstände hereinbekommen könnte.

Was die deutschen Verhältnisse anlangt, so haben hier die Eisenpreise die Notierungen des Weltmarktes teilweise sogar unterschritten und decken kaum noch die Selbstkosten der Werke. Der Verbrauch regt sich trotz allem nicht. Die deutsche Wirtschaft wird eben durch den Vielverband völlig unter Druck gehalten. Die neuen Zollmaßnahmen haben die Ausfuhrfähigkeit der weiterverarbeitenden Industrien völlig unterbunden, und alle Preissenkungen für Roh- und Halberzeugnisse müssen wirkungslos bleiben, wenn diese Industriezweige zum Feiern gezwungen sind. Im übrigen ist auch dem Preisabbau durch die Selbstkosten der Werke eine Grenze gezogen, und daß diese bei uns erreicht ist, wurde bereits gesagt. Lohnerhöhungen, Heraufsetzung der Kohlenpreise, Frachtverteuerung usw. belasten die deutsche Eisenerzeugung nach wie vor in außerordentlichem Maße. Auch diese Erscheinungen innerhalb unserer Wirtschaft lassen sich letzten Endes auf Versailles zurückführen. Mag man also die deutsche Wirtschaft für sich gesondert betrachten oder in großem Rahmen die Gründe der gesamten Weltmarktkrisis untersuchen: Der Versailler Friedensvertrag wird sich immer wieder als des Übels letzte Ursache erweisen. Es wäre zu wünschen, daß man das auch im neutralen Auslande mehr als bisher erkennen wollte.

**Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.** — Während der ersten Hälfte des Geschäftsjahres 1920 fanden die Erzeugnisse der Gesellschaft befriedigenden Absatz, während sich im zweiten Halbjahr in den Fertigerzeugnissen eine zunehmende Absatzstockung geltend machte, die zu Betriebs einschränkungen führte. Dementsprechend war die Preisbewegung im erstgenannten Zeitraum noch eine steigende, während später ein zum Teil recht scharfer Abbau einsetzte. Trotzdem stiegen Unkosten und Löhne bis zum Jahreschluß weiter. Um einer Ueberfremdungsgefahr vorzubeugen, wurde das Aktienkapital um 4 000 000 M Vorzugsaktien mit fünffachem Stimmrecht auf 32 500 000 M erhöht. Am 29. April 1920 gründete das Unternehmen gemeinsam mit den Röchling'schen Eisen- und Stahlwerken zu Volklingen die Stahlwerke Buderus-Röchling, Aktiengesellschaft, mit dem Sitz in Wetzlar. Die Gesellschaft bezweckt die Errichtung eines Edelfabrikwerkes auf dem Gelände der

Sophienhütte in Wetzlar im Anschluß an das dort bereits bestehende Elektrostahlwerk; sie ist mit einem Aktienkapital von 30 000 000 *M* ausgestattet, an dem jeder der beiden Gründer mit der Hälfte beteiligt ist, und hat außerdem 20 000 000 *M* durch erste Hypothek sicher zu stellende und von den gründenden Gesellschaften verbürgte Schuldverschreibungen ausgegeben. Zur Beschaffung der hierfür, sowie für die Erhaltung unserer Anlagen benötigten Mittel wurde beschlossen, das Aktienkapital um weitere 14 250 000 *M* Stamm- und 2 000 000 *M* Vorzugsaktien, diese wiederum mit fünfmaligem Stimmrecht, auf 48 750 000 *M* zu erhöhen.

Durch die Ausführung des Gewaltfriedens wurde die Kohlenzeche Massen auf das empfindlichste geschädigt. Der dem Unternehmen zur Verfügung stehende Koks reichte für seine Bedürfnisse nicht aus. Das Ergebnis des Kohlenbergbaues litt unter den während des ganzen Jahres ungenügenden Kohlen- und Kokspreisen, so daß die Zeche durchweg mit Verlust arbeitete.

Die Nachfrage nach nassauischen und oberhessischen Eisenerzen war in der ersten Jahreshälfte lebhaft, und die Preise konnten sich den steigenden Selbstkosten anpassen. Später trat wachsendes Angebot ausländischer Eisenerze bei weichenden Preisen und sinkenden Seefrachten hervor, so daß die deutschen Hütten sich ausgiebig mit diesen versorgen konnten. Infolgedessen blieben heimische Erze trotz nachgebender Preise mehr und mehr unbeachtet, der Absatz stockte, es mußten Feierschichten eingelegt werden. Die Notlage des Eisenerzbergbaues an Lahn und Dill nahm gegen Jahreschluß die Gestalt einer Krisis an, welcher die Gruben in gemeinsamer Beratung mit den rheinisch-westfälischen Hochofenwerken zu begegnen suchten, indem sie auf die Gefahr eines gänzlichen Erliegens des hiesigen, in Kriegszeiten so hochgeschätzten Eisensteinbergbaues hinwiesen. Es sind schließlich auch Vereinbarungen zustande gekommen, die aber den auf den Verkauf der Erze angewiesenen Gruben große Opfer auferlegen. Die Knappheit an Gießereierohreisen war im ersten Halbjahr noch sehr groß, milderte sich aber späterhin besonders wegen der zurückgehenden Beschäftigung der Gießereien. Der andauernde Koksangel hinderte auch im Berichtsjahr die Hochofenwerke an der Ausnutzung ihrer Anlagen. Die Graugießereien waren im ersten Halbjahr angestrengt beschäftigt; später trat bei weichenden Verkaufspreisen ein Rückgang in den Auftragsbeständen ein. Das Stahlwerk und die Elektrostahlöfen

wurden mit dem 1. Juli 1920 unter die Leitung der Stahlwerke Buderus-Röchling gestellt und geben ihre Erzeugnisse an diese Gesellschaft zur weiteren Verwertung ab. In Zement herrschte starke Nachfrage und steigende Preise im ersten Halbjahr, Nachlassen der Aufträge und Preise bis zum Jahreschluß. In vorgerückter Jahreszeit konnte das Geschäft durch das Hereinholen von Auslandsaufträgen belebt werden. Die Nachfrage nach Schlackensteinen war bei gedrückten Preisen rege. Die Tochtergesellschaften arbeiteten befriedigend.

Die Leistungen für Mann und Schicht litten unter der Unstetigkeit der Arbeiterverhältnisse und sind in allen Betrieben mit einer einzigen Ausnahme zurückgegangen. Wenn es auch gelang, ausgesprochene Lohnstreiks einstweilen zu vermeiden, so kam es doch mehrmals zu störenden Kundgebungen, die zum Teil mit Gewalttätigkeiten verknüpft waren. Am Jahreschluß betrug die Gesamtbelegschaft der Werke 9878 Angestellte und Arbeiter, davon 290 Frauen. Die Gesamtsumme der gezahlten Gehälter und Löhne betrug im Jahre 1919 36 309 080 *M* und belief sich im Jahre 1920 auf 110 660 162 *M*. Für Steuern und soziale Zwecke wurden insgesamt 7 590 781,14 *M* gegen 3 469 759,17 *M* verausgabt. Diese Aufwendungen stellen 23,36% des Aktienkapitals dar. — Der Abschluß ist aus vorstehender Zusammenstellung ersichtlich.

**Deutsche Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Duisburg.** — Die unsichere Wirtschaftslage des Geschäftsjahres 1920 übte auf die Entfaltung der Betriebe der Gesellschaft keinen allzu großen Einfluß aus. Die merkliche Wiederbelebung des Absatzmarktes, insbesondere die rege Entwicklung des Auslandsgeschäftes, sicherte hinreichende Beschäftigung in allen Betriebszweigen. Der fast allgemein ungestörte Verlauf der Arbeiten, verbunden mit einem ersprießlichen Zusammenwirken aller Werksangehörigen, hatte eine erfreuliche Steigerung der Arbeitsleistung zur Folge. Gegenüber dem Abflauen der Rohstoffpreise war die Aufwärtsbewegung der übrigen Kosten, besonders der Löhne und Gehälter, noch immer nicht zum Stillstand gekommen. Mit der Maschinenfabrik Schieß A.-G. in Düsseldorf hat das Unternehmen einen Interessengemeinschaftsvertrag abgeschlossen und fast sämtliche Aktien der Gewerkschaft Orange übernommen. Zur Stärkung der Betriebsmittel wurde das Aktienkapital um 30 Mill. *M* auf 65 Mill. *M* einschließlich 5 Mill. *M* Vorzugsaktien erhöht. Die Hauptabschlusssummen sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

in <i>M</i>	1917	1918	1919	1920
Aktienkapital . . . . .	22 000 000	23 000 000	28 500 000	32 000 000
Anleihen . . . . .	12 160 800	11 719 200	11 263 000	11 826 300
Vortrag . . . . .	270 752	280 200	155 900	803 813
Betriebsgewinn . . . . .	11 157 411	7 711 759	10 779 371	15 110 227
Rohgewinnein-schl. Vortrag . . . . .	11 428 163	8 001 959	10 935 271	15 414 040
Allgem. Unkosten . . . . .	1 201 611	1 506 632	3 457 470	4 974 184
Zinsscheinstener . . . . .	30 000	—	—	—
Zinsenzahlungen . . . . .	532 302	298 485	207 015	—
Abschreibungen . . . . .	4 016 184	4 096 642	4 565 707	6 077 907
Kriegssteuer-Rückstellung . . . . .	2 220 000	104 000	—	—
Reingewinn . . . . .	3 157 314	1 706 000	2 548 879	4 058 136
Reingewinnein-schl. Vortrag . . . . .	3 428 086	4 996 200	2 704 779	4 361 949
Gesetzl. Rücklage . . . . .	167 866	85 300	127 444	202 907
Zuweisung z. Ruhegeldkasse . . . . .	600 000	—	—	—
Satzungsmäßige Ver-gütung an den Auf-sichtsrat . . . . .	180 000	105 000	136 023	310 909
Gewinnanteil . . . . .	2 200 000	1 650 000	2 137 500	3 491 667
" % . . . . .	10	7 1/2	7 1/2	12 bzw. 8
Vortrag . . . . .	290 200	155 900	303 813	358 466

1) Außerdem 2 041 885,51 (i. V. 2 410 643,44) *M* Hypotheken und Restkaufgelder für Grunderwerb.

2) Davon 3 420 000 *M* (12%) auf 28 500 000 *M* Stamm- und 71 667 *M* (5%) auf 4 000 000 *M* Vorzugsaktien.

in <i>M</i>	1917	1918	1919	1920
Aktienkapital . . . . .	14 000 000	15 000 000	15 000 000	35 000 000
Schuldverschrei-bungen . . . . .	5 550 000	5 175 000	3 050 000	2 800 000
Vortrag . . . . .	65 754	823 193	285 954	588 924
Betriebsgewinn . . . . .	18 540 256	15 907 099	10 584 125	38 854 592
Rohgewinnein-schl. Vortrag . . . . .	18 600 010	16 730 292	10 870 079	39 443 516
Allg. Unkosten ein-schl. Steuern und Schuldverschreib.-Zinsen . . . . .	8 931 014	12 264 550	7 026 546	23 858 126
Ord. Abschreibungen	5 080 010	1 823 280	1 787 943	7 950 457
Kursverluste . . . . .	—	538 246	—	—
Reingewinn . . . . .	4 629 232	1 241 022	1 769 636	7 046 009
Reingewinnein-schl. Vortrag . . . . .	4 594 986	2 064 215	2 055 590	7 634 933
Rücklage . . . . .	160 054	—	—	217 723
Verfügungsbestand für außergewöhnl. Fälle . . . . .	1 000 000	—	—	300 000
Zaw. z. Beamtenu. Arbeiter-Unter-Bestand . . . . .	300 000	200 000	200 000	200 000
Satzungsm. Gewinn-anteile . . . . .	121 739	78 281	66 667	533 333
Gewinnanteil . . . . .	1 960 000	1 500 000	1 200 000	6 000 000
" % . . . . .	14	10	8	20
Vortrag . . . . .	823 193	285 954	588 923	383 876

1) Einschließlich 2 000 000 *M* aus dem aufgelösten Verfügungsbestande.



**Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin-Karlshütte.** — Im Berichtsjahre 1920 hat sich das Geschäft des Unternehmens in befriedigender Weise entwickelt. Mit Rücksicht auf die allgemeine Wirtschaftslage wurde von Betriebserweiterungen u. dgl. abgesehen. Die Umstellung der Kriegsbedarf herstellenden Werkteile auf Friedensarbeit wurde fortgeführt und die Herstellung einzelner neuartiger Erzeugnisse aufgenommen. Die völlige Ueberführung aller Werkstätten im Betriebe für Friedensware bleibt indessen aus technischen Gründen für absehbare Zeit ausgeschlossen. Einen Teil der seinerzeit aus Kriegsnotwendigkeiten gekauften Fabriken ist auf eine Reihe von Jahren anderweitig verpachtet worden. — Der Abschluß ergibt neben 1 390 032,50 *ℳ* Vortrag und 2 504 519,98 *ℳ* Einnahmen aus Zinsen und Beteiligungen einen Rohgewinn von 12 586 090,98 *ℳ*. Nach Abzug von 5 483 097,66 *ℳ* allgemeinen Unkosten verbleibt ein Reingewinn von 10 997 545,80 *ℳ*. Hier-von werden 587 096,77 *ℳ* Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 9 Mill. *ℳ* Gewinn (30% wie i. V.) ausgeteilt und 1 410 449,03 *ℳ* auf neue Rechnung vorgetragen.

**Oberschlesische Eisen-Industrie, Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz, O.-S.** — Im Jahre 1920 waren sämtliche Betriebe bis kurz vor Ablauf des ersten Halbjahres infolge der lebhaften, zeitweise stürmischen Nachfrage nach allen Erzeugnissen für das In- und Ausland zu guten Preisen voll beschäftigt. Der plötzlich einsetzende Umschwung in der Marktlage führte zu einer Absatzstockung, die sich sowohl auf dem Inlandmarkt wie auf den Auslandsmärkten in schärfster Weise geltend machte und ein schnelles Weichen der Verkaufspreise zur Folge hatte. Die Verminderung des Absatzes beeinflusste die Gesteigungskosten außerordentlich ungünstig, die ohnedies durch die inzwischen eingetretenen Lohnerhöhungen, Kohlenpreissteigerungen und Vermehrung der sozialen Lasten sich fortgesetzt verteuerten. Die Verkaufspreise für die Mehrzahl der Erzeugnisse stehen mit diesen erhöhten Selbstkosten nicht mehr im Einklang. — Die Oberschlesische Stahlwerksgesellschaft m. b. H., Berlin, wurde im Dezember auf zehn Jahre verlängert. Auf der Juliehütte haben sich die Rohstoffversorgung und die Erzeugung stetig gebessert. Von den Koksöfen konnten durchschnittlich etwas über zwei Drittel in Betrieb gehalten werden; im Hochofenbetriebe arbeiteten bis Mitte August drei, von da an vier Hochofen. Im Martinstahlwerk waren durchschnittlich fünf Öfen im Betrieb und erreichten gegenüber dem Vorjahr trotz zeitraubender Umbauten und Ausbesserungen eine um 55% gesteigerte Erzeugung. Auf den übrigen Werken des Unternehmens verliefen die Betriebe, abgesehen von zeitweise mangelhafter Kohlen- und Rohstoffversorgung, ohne erhebliche Störungen. Im Berichtsjahre erwarb die Gesellschaft sämtliche Anteile der Gewerkschaft Consolidierte Steinkohlen-grube Nord, Gleiwitz. Durch Verträge mit der Gewerkschaft Steinkohlenwerk Vereinigte Glückhelf-Friedenshoffnung, Hermsdorf, Reg.-Bez. Breslau, sicherte sich die Gesellschaft das Nießbrauhrecht auf vier Jahre sowie die Möglichkeit des späteren Erwerbes fast aller Anteile, und damit entscheidenden Einfluß auf diese Gewerkschaft, welche ausgezeichnete Koksöfen fördert; sie hat alsbald nach Abschluß der Verträge die Verarbeitung des niederschlesischen Kokses gesteigert und dadurch eine bedeutende Erhöhung ihrer Roheisenerzeugung sowie eine sehr erhebliche Verringerung des Koksverbrauches erzielt.

Der Umsatz betrug im Berichtsjahre 861 588 545,79 *ℳ* gegen 191 999 404,06 *ℳ*, einschließlich der Eisenhütte Silesia, im Vorjahre. In dieser Ziffer sind die Umsätze der Tochtergesellschaften nicht mitenthalten. An Arbeitern und Angestellten wurden durchschnittlich 16 312 beschäftigt, an die an Löhnen, Gehältern usw. 177 503 210,78 *ℳ* gezahlt wurden. Das Aktienkapital wurde um 10 Mill. *ℳ* auf 38 Mill. *ℳ* erhöht, wovon die Aktien der Eisenhütte Silesia übernommen wurden und an Stelle der bestehenden Interessengemeinschaft die Vereinigung beider Gesellschaften getreten ist. Zur Stärkung der Betriebsmittel wurde eine weitere Kapitalerhöhung um 12 Mill. *ℳ* auf 50 Mill. *ℳ* sowie ferner die Ausgabe von 25 Mill. *ℳ* Vorzugsaktien vorgenommen. Der Abschluß ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

in <i>ℳ</i>	1917	1918	1919	1920
Aktienkapital . . . . .	28 000 000	28 000 000	28 000 000	75 000 000
Anleihen und Hypotheken . . . . .	15 823 393	15 570 004	24 239 111	25 913 138
Vortrag . . . . .	514 114	646 818	669 684	672 358
Rohgewinn . . . . .	12 010 330	12 708 277	16 360 011	31 193 455
Rohgewinn einschl. Vortrag . . . . .	12 554 444	13 355 095	17 029 695	31 865 813
Allgem. Unkosten, Steuern usw. . . . .	870 111	1 214 125	2 078 168	5 497 054
Schuldverschreibungszinsen . . . . .	703 345	673 190	737 015	1 119 580
Sonstige Zinsen . . . . .	430 558	639 798	1 383 857	1 726 962
Verlust bei Biblithalgrube . . . . .	545 314	—	—	—
Abschreibungen . . . . .	5 000 000	5 800 000	7 800 000	12 055 658
Reingewinn . . . . .	4 461 002	4 381 164	4 380 971	10 704 189
Reingewinn einschl. Vortrag . . . . .	5 005 116	5 027 982	5 030 655	11 406 556
Zinnscheinsteuer-rücklage . . . . .	100 000	100 000	100 000	120 000
Gemeinnütz. Zwecke	150 000	150 000	150 000	—
Gewinnanteil d. Aufsichtsrates . . . . .	188 298	188 298	188 298	695 652
Gewinnaustell . . . . .	3 920 000	3 920 000	3 920 000	10 000 000
% . . . . .	14	14	14	20
Vortrag . . . . .	616 818	669 684	672 358	660 904

**Poldihütte, Prag.** — Dem Berichte des Verwaltungsrates zufolge hatte das Unternehmen im Jahre 1920 zwar unter dem allgemein schlechten Geschäftsgange zu leiden, konnte aber demselben dank seiner auf breiterer Grundlage errichteten Verkaufsstellen besser begegnen und erzielte den bisher höchsten Umsatz, was in der Hauptsache auf den gesteigerten Außenhandel zurückzuführen ist. Zur Stärkung der Betriebsmittel wurde im Laufe des Geschäftsjahres das Aktienkapital von 60 auf 100 Mill. Kr. und durch Hauptversammlungsbeschl. vom 7. Mai 1921 um weitere 50 Mill. Kr. auf 150 Mill. Kr. erhöht. Die Ungarische Stahlwarenfabrik arbeitete im Berichtsjahre zufriedenstellend und verteilte einen Gewinn von 80 Kr. auf die Aktien gegen 40 Kr. im Vorjahre. — Die Ertragsrechnung ergibt neben 1 711 445,82 Kr. Gewinnvortrag einen Rohgewinn von 5 476 882,84 Kr. Nach Abzug von 5 347 705,78 Kr. allgemeinen Unkosten, 9 454 183,40 Kr. Steuern usw., 2 356 321,73 Kr. Zinsen, 16 367 686,55 Kr. Abschreibungen und 8 762 009,82 Kr. Ausgaben für Wohlfahrtszwecke verbleibt ein Reingewinn von 14 130 421,38 Kr. Hiervon werden 741 897,56 Kr. der allgemeinen Rücklage überwiesen, 667 707,80 Kr. satzungsmäßige Gewinnanteile an den Verwaltungsrat gezahlt, 10 Mill. Kr. Gewinn (10% gegen 5% i. V.) ausgeteilt und 2 720 816,02 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen.

### Noch ein Wort zur Außenhandelsregelung.<sup>1)</sup>

„Bei der Beurteilung der Außenhandelsfragen stehen bekanntlich die Wirkungen und Folgen der Entente-

<sup>1)</sup> Nachstehende Zusehrift ging uns von Verfasser mit der Bitte um Veröffentlichung zu, da die „Deutsche Industrie“, die Zeitschrift des Reichsverbandes der deutschen Industrie, für die der Aufsatz eigentlich bestimmt war, nicht mehr erscheint. Die Schriftleitung.

sanktionen im Vordergrund.“ Mit dieser Fußnote gab die Schriftleitung der „Deutschen Industrie“, die inzwischen ihr Erscheinen eingestellt hat, in Nr. 18 einen Aufsatz von Dr. Hans Horst, einem Vertreter der Textilindustrie, wieder, der als Erwiderung auf meine Ausführungen in den Nr. 11 und 12 geschrieben war. Während ich der Bemerkung der Schriftleitung im

wesentlichen zustimmen kann, fordert der Aufsatz des Herrn Dr. Horst eine Entgegnung heraus.

Ich bedaure, daß Horst meinen Aufsatz nicht genauer durchgelesen hat, weil er sich dann eine ganze Reihe von Ausführungen hätte ersparen können. Nach Lage der Dinge muß ich zu seinen Irrtümern Stellung nehmen. Wer nur den Horst'schen Aufsatz liest, ohne meine Ausführungen im Gedächtnis zu haben oder ohne sie überhaupt zu kennen, wird wohl den Eindruck erhalten haben, daß ich zu den unentwegten Vorkämpfern der staatlichen Außenhandelsregelung gehöre oder zum mindesten gehört habe. Ferner wird der Öffentlichkeit von Horst verkündet: „Die Eisen- und Stahlindustrie sehe man wohl nicht mit Unrecht als Befürworterin der Außenhandelskontrolle an.“

Solche irreführenden Nachrichten müssen sofort richtig gestellt werden. Ich begreife nicht, daß Horst die Eisen- und Stahlindustrie als Befürworterin abstempeln kann, wenn er durch meinen ersten Aufsatz erfahren hat, daß im Verein Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller „die Ansichten über die Notwendigkeit und den Nutzen der Außenhandelsregelung auseinandergehen“, daß also, mit anderen Worten, Gegner und Freunde einander gegenüberstehen. Ja, wenn Horst wüßte, daß man unter der Eisen- und Stahlindustrie üblicherweise die Eisen schaffende Industrie versteht, welche die Erzeugnisse der Hochofen-, Stahl- und Walzwerke abzusetzen hat, dann müßte er auf Grund meines Aufsatzes sogar zur entgegengesetzten Mitteilung kommen, nämlich daß die Eisen schaffende Industrie eine Gegnerin der Ausführungsregelung ist; denn sie verlangt nach meinen Angaben „einen möglichst baldigen Abbau der Ausfuhrverbote, weil weder die Ausfuhrabgabe noch eine Kontingentierung oder Preisbindung erträglich ist.“ Diesen letzten Nebensatz wiederholt Horst in seinem Aufsatz in anderem Zusammenhang; so verwickelt er sich also in Widersprüche.

Auch meine bescheidene Person kommt bei Horsts Worten nicht gut weg. Ich habe in meinem ersten Aufsatz ebensowohl die Freunde wie die Gegner der jetzigen Außenhandelsregelung zu Worte kommen lassen, und deren wichtigste Gründe für und gegen wiedergegeben. Ich bin aber weit davon entfernt, mich etwa mit den Freunden der jetzigen Ausfuhrkontrolle gleichzusetzen, wie es nach einigen von Horst aus meinem Aufsatz wiedergegebenen Stellen zu folgern ist. Ich sagte vielmehr ausdrücklich: „Es ist nicht leicht, ein Urteil darüber zu gewinnen, wie weit den Behauptungen der Gegner des Systems zu folgen ist und inwieweit die Freunde recht haben.“ Ferner wiederhole ich mein Bekenntnis: bin nicht ein Anhänger eines gebundenen Außenhandels für jeden Fall. Ich würde es für verfehlt halten, sich grundsätzlich für alle Zeiten für eine behördliche Bindung des Außenhandels auszusprechen. Maßgebend sind vielmehr für mich Zweckmäßigkeitsgründe, aus denen heraus ich der Industrie, der ich nahe stehe, einen Rat schlag gegeben habe, daß man die verschiedenen Verhältnisse bei der Eisen schaffenden Industrie wohl abwägt und anders behandelt als die Dinge bei der Eisen verarbeitenden Industrie. Erfreulicherweise ist mir der Hauptvorstand des Vereines deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und der Fachgruppenausschuß der Fachgruppe für die Eisen schaffende Industrie, wie bereits in Nr. 12 der „Deutschen Industrie“ veröffentlicht, im wesentlichen beigetreten.

Aus meiner verschiedenartigen Beurteilung der Verhältnisse der verschiedenen Wirtschaftszweige mag Horst erkennen, daß ich mich, im Grunde genommen, von seiner Ansicht nicht entferne; denn auch er spricht von der verschiedenen Lage der Industrien, je nachdem sie in der Rohstoffversorgung und im Auslandsabsatz in verschiedenen Grade vom Ausland abhängig sind. Auch Horst spricht von der Zweckmäßigkeit, die Verschleuderung von Waren nach dem Ausland zu vermeiden.

Nun ein Schlußwort! Mein Aufsatz war vor der Londoner Konferenz, die Anfang März tagte, abgefaßt. Der Verlauf dieser Tagung des Feindbundes mit der Ankündigung der Sanktionen, die sich besonders gegen

unseren Wirtschaftsverkehr im Innern und nach außen richten, gab mir daher Veranlassung, meinem ersten Aufsatz nachträglich folgenden Schlußabsatz anzuhängen:

„Nach dem soeben bekanntgewordenen Ausgang der Londoner Konferenz ergibt sich die große Frage, ob nicht ein sofortiger völliger Abbau unserer Außenhandelsregelung notwendig ist, denn angesichts der weitgehenden Möglichkeiten der Ausnutzung der wirtschaftlichen Repressalien, sogenannten Sanktionen, seitens der Entente wäre es höchst bedenklich, deutscherseits noch Personal und Material für die Ueberwachung unseres Außenhandels zugunsten der Entente in die Hand zu geben. Diese schwerwiegende Frage muß mit möglichster Beschleunigung und unter Abwägung aller Rücksichten entschieden werden.“

Diese von mir aufgeworfene Frage bejahe ich heute, denn nachdem die Entente in Ems einen eigenen Ausfuhrdienst eingerichtet hat, welcher trotz eines deutschen Delegierten des Reichskommissars für Aus- und Einfuhrbewilligung nach eigenem Gutdünken Ein- und Ausfuhrbewilligungen gibt, ohne alle deutschen Gesichtspunkte zu beachten, ist die bisherige Ausführungsregelung unmöglich geworden. Jetzt ist von der früheren Einheitlichkeit des Systems keine Rede mehr. Die erstrebte Einheitsfront aller deutschen Exporteure ist ganz unerreichbar geworden. Mit der bisherigen Zwangsregelung ist also nichts mehr anzufangen. Wenn eine Regelung künftighin bestehen soll, wird sie sich auf die freiwillige Preisverständigung gründen müssen, wie sie seit langer Zeit für den Inlandsmarkt in den industriellen Verbänden, Syndikaten, Konventionen und Kartellen gepflegt wird. Entgegen manchen anglistischen Stimmen aus der Industrie, daß durch den Wegfall der jetzigen Ausfuhrkontrolle diese Verbände erschüttert oder gar vernichtet werden könnten, hoffe ich, daß die gesunde Einheitlichkeit und der rege Gemeinschaftsgeist der Eisenindustriellen aus eigenem Antrieb neue Wege zur Verständigung und zur Milderung der Konkurrenz auch auf dem Auslandsmarkt finden wird.

Berlin, den 10. Mai 1921.

Dr. J. Reichert, M. d. R.

## Bücherschau.

Baetz, Konrad, Dipl.-Ing., Professor: Ein neues Prinzip für Dampf- und Gasturbinen. Mit 24 Fig. im Text und auf einer Tafel. Leipzig: Otto Spamer. 1920. (VII, 80 S.) 8<sup>o</sup>. 12 M. (dazu 40% Teuerungszuschlag).

Das Problem, welches den Verfasser, wie er angibt, während eines Zeitraums von fast 20 Jahren beschäftigt hat, enthält den Gedanken, in einem besonders konstruierten Turbinenrade die Aktions- bzw. Reaktionswirkung gewöhnlicher Turbinen mit der Expansionswirkung der Kolbenmaschine so zu vereinigen, daß die Kolbenwirkung als zusätzliche und bei allen bisherigen Turbinen verlorene Leistung zu der kinetischen Energie des Treibmittels noch hinzukommt und somit eine bessere Ausnutzung desselben ermöglicht.

Die Einrichtung, welche die Erzeugung und Uebertragung dieser Kolbenleistung gestattet, besteht in sackgassenartig ausgebildeten Kanälen des Laufrades, die bei dessen Drehung an feststehenden Leitkanälen vorbeiziehen. Durch diese Leitkanäle werden den am Boden abgeschlossenen Laufradzellen elastische Treibmittel, Gase oder Dämpfe, zugeführt, so daß durch das Aufprallen derselben auf den Zellenboden eine nach und nach durch die ganze Zellenlänge sich ausdehnende Druckschichtung innerhalb der Zelle entsteht. Wir haben also hier die unter dem Namen der „Selbstverdichtung“ bereits anderweitig bekannt gewordene Erscheinung.

Die sehr umfangreichen und genauen theoretischen Untersuchungen des Verfassers beziehen sich auf die Bedingungen, unter denen es möglich ist, eine solche Druckschichtung bei Verwendung elastischer Treibmittel

herbeizuführen. Im Hinblick auf diesen Punkt ist eine zweifellos sehr wertvolle Vorarbeit geleistet worden.

Indessen irrt der Verfasser, wenn er glaubt, diese Verdichtungsarbeit außer der ursprünglich vorhandenen Strömungsenergie der Gase oder Dämpfe ohne besonderen Energieaufwand zu erhalten. Die potentielle

Energie, der man 1 kg eines Stoffes in Form von Wärme o. dgl. zuführt, kann in der Düse einer Dampfturbine theoretisch gänzlich in Geschwindigkeit umgesetzt werden, was ganz allgemein nichts anderes bedeutet, als daß die Form, in der sich die Energie befindet, ob als Pressung oder als Geschwindigkeit, gleichgültig ist. Ist nun aber beispielsweise eine Energie  $L$  durch eine Düse in Geschwindigkeit umgesetzt, so wäre es möglich, in einer Turbine diese Geschwindigkeitsenergie vollständig in äußere Arbeit zu verwandeln, wenn keine Verluste vorhanden wären. Die gänzliche Gewinnung der Arbeit in der Turbine ist an die vom Verfasser auf S. 42 in der Form der Gleichung 11 ganz richtig gegebene Bedingung geknüpft. Nur ist diese Bedingung auch die einzig mögliche überhaupt; ihre Form

$$L = \frac{u_1 w_1 \cos \beta_1}{g} + \frac{u_2 \cdot w_2 \cdot \cos \beta_2}{g},$$

die aus der ursprünglichen Fassung

$$L = \frac{u_1^2 - u_2^2}{2g} + \frac{c_1^2 - c_2^2}{2g} - \frac{w_1^2 - w_2^2}{2g}$$

hervorgegangen ist, enthält also bereits, wenn man von unvermeidlichen Reibungs- u. dgl. Verlusten absieht, die ganze kinetische Energie des Flüssigkeitsstrahls. Hierdurch ist die Energiebilanz (immer unter Abzug der Verluste) vollständig gegeben, und es ist unmöglich, noch einen neuen Energiefaktor einzuführen, dessen Wert nicht durch die Größen der Gleichung gedeckt wäre; d. h., wenn das Treibmittel während seines Arbeitsvorganges eine Verdichtung erfahren soll, so kann dies nur auf Kosten der ihm innewohnenden Energie geschehen, es sei denn, daß sie ihm von außen zugeführt würde. Da letzteres aber nicht in Frage kommt, so ist der erforderliche Betrag nur aufzubringen, wenn die Geschwindigkeitswerte in der Gleichung sich ändern. Also ist eine Kolbenwirkung nur auf Kosten der Turbinenwirkung möglich, und es kann nicht erstere zum unveränderten Betrage der letzteren gesondert hinzukommen und lediglich durch ein neues Verfahren gewissermaßen aus dem Nichts hervorgeholt werden. Die Summe  $\int p \cdot dv + \int v \cdot dp$  ist für eine gegebene Energiemenge konstant.

Eine wärmetheoretische Untersuchung an Hand des Entropiediagrammes hätte auf diese Erkenntnis unter allen Umständen führen müssen. Das gänzliche Fehlen einer solchen ist als ein Mangel zu bezeichnen, auf dessen Rechnung auch die schlechten Ergebnisse der am Schlusse des Buches beschriebenen, ausgeführten Versuchsturbine zu setzen sind. Auch eine bessere und genauere Ausführung der Maschine von seiten der deutschen Industrie würde nicht das erhoffte Ergebnis haben, und wenn gar die Erschütterung des zweiten Hauptsatzes der Wärmemechanik eine Voraussetzung für die Lösung der Aufgabe sein soll, so ist es unmöglich, jemals eine solche zu erwarten.

P. Engel.

Buchner, Georg, selbständiger öffentlicher Chemiker, München: Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung nebst einer Darstellung der geschichtlichen Entwicklung derselben. 6., verm. u. verb. Aufl. Berlin (W): M. Krayn 1920. (XX, 383 S.) 8°. 50 *M.*, geb. 58 *M.*

Das Buchnersche Werk ist hinreichend bekannt<sup>1)</sup>; es bedarf keiner besonderen Empfehlung mehr, es genügt darauf hinzuweisen, daß die Neuauflage in allen ihren

Abchnitten ergänzt und verbessert wurde. Das Werk ist kein Leitfaden für den Anfänger, sondern ein, das gesamte Wissen und den Erfahrungsstoff umfassendes Handbuch. Bei einem solchen muß man auch die im Vorwort gegebene Begründung der Aufnahme vieler teils veraltet erscheinender, teils kaum voneinander abweichender Vorschriften als richtig anerkennen. Immerhin erschwert diese Vielheit der Vorschriften dem Anfänger den Gebrauch des Buches. Durch Beigabe eines „Schlüssels“ für die Auswahl der Färbungen hat der Verfasser diese Schwierigkeit überwunden.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Baumgartner, Ludwig, Dr., in München: Gruppentheorie. Mit 6 Fig. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1921. (120 S.) 8° (16°). 2,10 *M.* nebst 100% Teuerungszuschlag.

(Sammlung Göschen. 837.)

Bergmann, Heinrich: Chemisch-technisches Rezeptbuch für die gesamte Metallindustrie. Eine Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Dekoration und Verschönerung daraus gefertigter Arbeiten sowie deren Konservierung. Ein unentbehrliches Hilfs- und Handbuch für alle Metall verarbeitenden Gewerbe. 3., vollst. umgearb. Aufl. Wien und Leipzig: A. Hartlebens Verlag 1920. (380 S.) 8°. 12 *M.*

(Chemisch-technische Bibliothek. Bd. 146.)

Bergwerksmaschinen, Die. Eine Sammlung von Handbüchern für Betriebsbeamte. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen hrsg. von Dpt.-Jug. Hans Bansen, Berg-Ingenieur, Ord. Lehrer an der Oberschlesischen Bergschule zu Tarnowitz. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 6. Bansen, Hans, Berg-Ingenieur, Ord. Lehrer an der Oberschlesischen Bergschule zu Tarnowitz: Die Streckenförderung. 2., verm. und verb. Aufl. Mit 593 Textfig. Berlin: Julius Springer 1921. (XII, 444 S.) Geb. 100 *M.*

Betriebsbücher. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Berlin (NW 7): Verlag des Vereines deutscher Ingenieure. 8°.

Nr. 1. Grenzlehrensystem. Bericht über die Beschlüsse des Normenausschusses der deutschen Industrie, erstattet vom Deutschen Präzisionswerkzeug-Verband. 1. Aufl. 1920. 4,50 *M.*

Betriebs-Bücherei, Elsners. Hrsg. von Dr. jur. Tänzler, Dpt.-Jug. Sorge und Dr. W. v. Karger. Berlin (S 42): Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H. 8°.

Bd. 12. Eingehung und Lösung von Arbeitsverträgen. — Zulässigkeit von Betriebsabbrüchen und Betriebsstilllegungen. Textausgabe mit Einleitung, Erläuterungen und Sachregister hrsg. von Dr. W. v. Karger und Dr. W. Leist, Rechtsanwälte in Berlin. 1921. (176 S.) Geb. 17 *M.* und 10% Teuerungszuschlag.

Bd. 13. Brönnner, Dr. jur. et rer. pol., Syndikus führender Industrie- und Handelsverbände: Die Bewertung des Betriebsvermögens und der steuerfreie Erneuerungsfonds nach der Novelle zum Reichseinkommensteuergesetz vom 24. März 1921. 1921. (59 S.) 7,50 *M.*

Bussien, Richard, und Ferdinand Friedrichs: Vorrichtungsbau. Bearbeitungsvorrichtungen und ihre Einzelemente für die rationelle Serien- und Massenfabrikation. Mit 293 Abb. u. 16 Taf. 2., durchges. u. erw. Aufl. Berlin: M. Krayn 1920. (IV, 216 S.) 4°. 20,80 *M.*

Cohen, Max, Mitglied des Reichswirtschaftsrats: Sozialismus und Kohlensozialisierung. Berlin (W 57, Potsdamer Straße 67): Der Firm, Verlag für praktische Politik und geistige Erneuerung, [1921]. (16 S.) 8°. 1 *M.*

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1907, 20. März, S. 430; 1911, 23. März, S. 491.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotionen.

Unserem Mitgliede, Herrn Konsul Moritz Klönne in Dortmund, ist in Anerkennung seiner großen Verdienste, die er sich als Mitinhaber der Firma A. Klönne, Dortmund, um die Entwicklung des neuzeitlichen Eisenbaues erworben hat, insbesondere unter Berücksichtigung der hervorragenden Leistungen der Firma auf dem Gebiete des Behälterbaues, die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Unserem Mitglied, Herrn Geheimrat Professor Ernst Heyn, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Metallforschung in Neubabelsberg, ist von der Bergakademie Clausthal die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

#### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem \* versehen.)

- Angell, Norman: Der Friedensvertrag und das wirtschaftliche Chaos in Europa. Aus dem Englischen übertragen von A. du Bois-Reymond. Berlin: Deutsche Verlagsgesellschaft für Politik und Geschichte m. b. H. 1920. (116 S.)
- Denkschrift betreffend das Osteuropa-Institut bei der Universität und Technischen Hochschule zu Breslau. Breslau 1920: Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, E. G. m. b. H. (24 S.) 4<sup>o</sup>.
- Enzyklopädie der technischen Chemie. Unter Mitw. von Fachgenossen hrsg. von Professor Dr. Fritz Ullmann, Berlin. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg. 4<sup>o</sup>.
- Bd. 8. Mangan-Papiergarne. Mit 252 Textabb. 1920. (733 S.) Geb. 172 M.
- Ritter, Hermann: Alte rheinische Fabrikantenfamilien und ihre Industrien. Köln: Heinrich Z. Gonski 1920. (74 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 11,20 M.
- (Persönlichkeiten und Geschlechter vom Rhein. 1.)
- Ruff, Otto, Dr., o. Professor am anorganisch-chemischen Institut der Technischen Hochschule Breslau: Die Chemie des Fluors. Mit 30 Textfig. Berlin: Julius Springer 1920. (VII, 136 S.) 8<sup>o</sup>. 14,80 M.

Ryland's Coal, Iron, Steel, Tin-Plate, Metal, Engineering and Allied Trades' Directory with brands and trade marks. 15th ed., 1920. (With Ryland's Map of England and Wales.) London (W. C. 2): England & Co., Ltd. (1920). (2026 p.) 4<sup>o</sup>.

Seufert, [Franz], Studienrat, Oberingenieur von der Wärmestelle Düsseldorf: Ueber Dampfmessung. Vortrag, gehalten beim Meßkursus der Hauptstelle für Wärmewirtschaft in der Technischen Hochschule Berlin, Mai 1920. (Mit Abb.) Berlin: Verlag des Vereines deutscher Ingenieure 1920. (10 S.) 4<sup>o</sup>.

Statistik, Sveriges Officiella. Stockholm. 8<sup>o</sup>.

[A.] Industri och bergshantering.

[2.] Bergshantering. Berättelse för år 1919 av Kommerskollegium. 1920: K. L. Beckmans Boktryckeri. (104 S.) 8<sup>o</sup>.

[B.] Handel. Berättelse för år 1918 av Kommerskollegium. 1920: P. A. Norstedt & Söner. (XVI, 27, 491 S.) 8<sup>o</sup>.

Wirtschafts-Jahrbuch für den Ruhrbezirk [für das Jahr] 1921. Hrsg. von der Handelskammer für die Kreise Essen, Mülheim-Ruhr und Oberhausen zu Essen. (Mit Abb.) (Essen [1921]: W. Girardot.) (541 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 35 M.

F\* [Früher u. d. T.: Jahrbuch der Handelskammer für die Kreise Essen, Mülheim-Ruhr und Oberhausen zu Essen.]

= Dissertationen. =

Eber, \* Josef, Dr.: Die deutsche Edelfeststahlindustrie und ihre Organisation. Grefeld 1920: Wilhelm Greven. (87 S.) 8<sup>o</sup>. 7 M.

Schulze, Gustav, Berlin-Lichterfelde: Die wirtschaftliche Bedeutung des Materialprüfungswesens der Technik. Potsdam: Bonness & Hachfeld 1919. (99 S.) 8<sup>o</sup>.

Freiburg i. B. (Universität\*): Staatsw. Diss.

Wolf, Conrad, Dipl.-Ing., aus Hindenburg, O./S. Metallurgische Untersuchungen über die Möglichkeit weiterer Verminderung der Wattverluste in hochsilizierten Transformatoren- und Dynamomaterial. (Mit 14 Fig., z. T. auf 1 Taf.) Oldenburg i. O. 1920: Gerhard Stalling. (29 S.) 8<sup>o</sup>.

Breslau (Techn. Hochschule\*), Dr.-Ing.-Diss.

(Auch als H. 21 der „Technischen Studien“. Hrsg. von Dr. H. Simon.)

## Wichtige Mitteilung für die Leser von „Stahl und Eisen“!

In der am 4. März 1921 abgehaltenen Vorstandssitzung unseres Vereines ist beschlossen worden, ein **Gesamt-Inhaltsverzeichnis der Jahrgänge 1907 bis 1918 von „Stahl und Eisen“** herauszugeben, vorausgesetzt, daß es gelingt, von vornherein den Verkauf von 200 bis 300 Stück des Verzeichnisses sicherzustellen.

Die Zustimmung, die dieser Beschluß an den verschiedensten Stellen unserer Eisenindustrie gefunden hat, berechtigt zu der Erwartung, daß das Gesamtinhaltsverzeichnis von allen Besitzern der Zeitschrift mit großer Freude aufgenommen und ihnen sicherlich bald unentbehrlich werden wird, zumal wenn man bedenkt, welche wesentlichen Erleichterungen und Zeitersparnisse ein so umfangreiches, den Inhalt jener zwölf Jahrgänge von „Stahl und Eisen“ restlos erschließendes Nachschlagewerk gewährt.

Sobald die erforderliche Abnehmerzahl gesichert ist, sollen die Vorarbeiten für die Drucklegung des Verzeichnisses so beschleunigt werden, daß mit dem Erscheinen des Werkes gegen Ende nächsten Jahres gerechnet werden kann. Der fertige Band wird nach vorläufigen Berechnungen ungefähr 800 Seiten in der Größe von „Stahl und Eisen“ umfassen. Demgemäß ist der Inlandspreis, der jedoch angesichts der fortgesetzt schwankenden Gestehungskosten als freibleibend zu gelten hat, bei Vorausbestellungen bis 1. Juli 1921 mit etwa 200 M für das geheftete Stück veranschlagt worden; er muß unter den augenblicklichen Verhältnissen als sehr niedrig bezeichnet werden. Bei Aufträgen, die erst nach dem genannten Tage einlaufen, erhöht sich der Preis. Der Auslandspreis unterliegt besonderer Berechnung.

Wir hoffen, daß alle Leser von „Stahl und Eisen“ das Erscheinen des Bandes dadurch ermöglichen helfen, daß sie das Gesamt-Inhaltsverzeichnis anschaffen, und sehen der baldigen Vorausbestellung auf das Werk gern entgegen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Geschäftsführer:

Petersen.