

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 46.

14. November 1912.

32. Jahrgang.

## Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung zu Mülheim (Ruhr).

Nachdem der Senat der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in seiner Sitzung vom 19. September 1912 die Satzungen des in Mülheim zu errichtenden Instituts für wissenschaftliche Kohlenforschung genehmigt hat, erscheint es angemessen, auf diese bedeutsame Gründung etwas näher einzugehen.

Das lebhafteste Interesse, das den Bestrebungen der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in den Kreisen der rheinisch-westfälischen Industrie entgegengebracht wird, hat diese Gesellschaft veranlaßt, nach Angaben des Wirklichen Geheimen Rats, Professors Dr. Emil Fischer den Plan für dieses neue Institut aufzustellen und seine Verwirklichung in die Hand zu nehmen. Ihre Vorschläge fanden in den Kreisen der Industrie lebhaften Widerhall und bereitwillige Unterstützung. Dank der tatkräftigen Förderung, die dem Unternehmen durch den Regierungspräsidenten Dr. Kruse in Düsseldorf zuteil wurde, waren in kurzer Zeit die für das Institut erforderlichen Mittel in einer solchen Höhe sichergestellt, daß die Verwirklichung des Planes gewährleistet erschien; die Aufwendungen für die nötigen Baulichkeiten und die innere Einrichtung erklärte sich die Stadt Mülheim zu tragen bereit, und zur Deckung der Unterhaltungskosten wurden von der Berg- und Hüttenindustrie reiche Beiträge in Aussicht gestellt, denen sich noch weitere anschließen dürften.

So konnte der Plan im Sommer 1912 einem großen Kreise von Freunden der Sache vorgelegt werden; dies war der Zweck einer Versammlung, die am 29. Juli 1912 im Kurhaus Raffelberg bei Mülheim stattfand, und an der sich etwa 120 Personen beteiligten, darunter die maßgebenden Vertreter der rheinisch-westfälischen Industrie und ihrer Verbände, der staatlichen und städtischen Behörden sowie der wissenschaftlichen Institute beider Provinzen.

Nach einleitenden Worten des Regierungspräsidenten Dr. Kruse und einer warmen Empfehlung des vorliegenden Gründungsvorschlages durch Geheimrat E. Kirdorf hielt der Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Wirklicher Geheimer Rat Professor Dr. D. Harnack, einen Vortrag über die allgemeinen Bestrebungen dieser Gesellschaft und den Stand ihrer bisher ins Leben gerufenen Unternehmungen. Hierauf ergriff der Senator der Kaiser-

Wilhelm-Gesellschaft, Wirklicher Geheimer Rat, Professor Dr. Emil Fischer, das Wort zu interessanten Ausführungen über die Aufgaben des geplanten Instituts, die nachstehend wiedergegeben sind.

Im Anschluß an die beiden Vorträge fand eine eingehende Besprechung über die künftige Gestaltung des Unternehmens statt. Man einigte sich dahin, daß das Institut eine Zweiganstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft bilden, und daß die Verwaltung durch einen Ausschuß der beitragenden Werke sowie durch ein Kuratorium geführt werden soll. Diesen beiden Organen wird ein wissenschaftlicher Beirat zur Seite stehen. Die Versammlung erklärte sich weiter nach eingehender Beratung des vorgelegten Satzungsentwurfes mit den Grundzügen der Organisation einverstanden und übertrug die endgültige Festsetzung der Satzungen vorbehaltlich der Zustimmung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft einer zu diesem Zwecke gewählten Kommission.

Wie schon oben erwähnt wurde, sind unterdessen die Satzungen durchberaten und genehmigt worden. Nachdem der Ausschuß am 28. Oktober d. J. und das Kuratorium am 4. November in Mülheim (Ruhr) zum ersten Male zusammengetreten sind, ist nunmehr die Gründung des Forschungsinstitutes vollzogen worden. Mitglieder des Kuratoriums sind folgende Herren: Regierungspräsident, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrat Dr. Kruse, Düsseldorf, als Vorsitzender; Ministerialdirektor Dr. Schmidt, Berlin, in Vertretung des Herrn Ministers der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten. Von der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft gewählt: Geheimer Kommerzienrat Eduard Arnold, Berlin; Geheimer Regierungsrat Dr. von Böttinger, Mitglied des Herrenhauses, Elberfeld; Wirklicher Geheimer Rat Professor Dr. Emil Fischer, Exzellenz, Wannsee bei Berlin; Dr. Trendelenburg, Generalsekretär der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Berlin. Von der Stadt Mülheim gewählt: Oberbürgermeister Dr. Lembke, Mülheim, stellvertretender Vorsitzender des Kuratoriums; Hugo Stinnes, Mülheim, stellvertretender Vorsitzender des Kuratoriums. Vom Ausschuß gewählt: Königlicher Baurat Beukenberg, Hoerde; Geheimer Kommerzienrat E. Kirdorf, Streit-hof; Geheimer Kommerzienrat Müser, Dortmund;

August Thyssen, Schloß Landsberg bei Mülheim (Ruhr). Ferner Geheimer Bergrat Professor Dr. Steinmann, Bonn, als Vertreter der Rheinischen Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung in Bonn. Ein weiteres Mitglied des Kuratoriums wird noch von dem Ausschuß gewählt werden. Geschäftsführender Vorsitzender des Ausschusses ist Herr Geheimer Kommerzienrat E. Kirdorf, Streithof;

stellvertretende Vorsitzende sind die Herren August Thyssen, Landsberg und Hugo Stinnes, Mülheim.

Möge diese neueste Forschungsanstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften einer günstigen Entwicklung entgegengehen und an ihrem Teil auch zur Förderung der Industrie, die dieses Institut freudig und ohne Ansehung der Kosten geschaffen hat, beitragen!

## Die Aufgaben des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung.

Von Wirkl. Geh. Rat Professor Dr. Emil Fischer in Berlin.

**M**eine Herren! Es ist wohl ein kühnes Unternehmen von mir, in diesem Kreise über ein Institut zu sprechen, das den Interessen der Kohlenindustrie dienen soll, denn ich muß freimütig gestehen, nichts weniger als Fachmann auf diesem Gebiete zu sein. Zu meiner Legitimation kann aber vielleicht folgende Mitteilung dienen: Seit nahezu 40 Jahren stehe ich im Dienste der wissenschaftlichen Chemie, nicht mit der Feder, sondern mit dem Experiment; ich habe auch das Glück gehabt, fortdauernd Beziehungen zur chemischen Industrie zu unterhalten. Ich weiß deshalb ziemlich gut, nicht allein wie wissenschaftliche Entdeckungen gemacht werden, sondern auch, wie man sie in den praktischen Betrieb übertragen kann. Außerdem ist von mir als Mitglied der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft der Vorschlag ausgegangen, für das hier im Rheinland zu errichtende Kaiser-Wilhelm-Institut die Erforschung der Brennstoffe als Aufgabe zu wählen. Ich habe diesen Vorschlag erst gemacht, nachdem ich durch reifliche Ueberlegung und durch Unterredung mit wirklichen Fachmännern die Ueberzeugung gewonnen hatte, daß auf diesem Gebiete noch ein reicher, ja überreicher Stoff für wissenschaftliche Untersuchungen gegeben ist.

Die fossilen Brennmaterien, an deren Spitze die Steinkohle steht, sind ursprünglich Produkte der Lebewelt, allerdings stark verwandelt durch die lange Lagerung, ferner durch Druck, Wärme, Wasser und wahrscheinlich auch durch verschiedene Gärprozesse. Infolgedessen bilden diese Stoffe noch jetzt ähnlich dem lebenden Organismus ein Gemisch von verschiedenen Kohlenstoffverbindungen. Ihr Studium gehört deshalb in den Bereich der organischen Chemie. Daß bei ihrer Verwandlung in andere Formen der Energie auch physikalische Erkenntnis mitspielt, und daß bei allen Operationen im großen der Ingenieur mitzuwirken hat, ist ja selbstverständlich. Aber die Prozesse aufzusuchen, auf denen sich eine rationelle Verwertung der Kohle aufbauen kann, ist Sache meiner Wissenschaft. Das hat sich schon bei der bisherigen Entwicklung gezeigt. Ich brauche nur auf die Industrie des Leuchtgases hinzuweisen. Der ursprüngliche Gedanke seiner Anwendung ist wohl mehr ein genialer Einfall als eine wissenschaftliche Tat gewesen. Aber die zahlreichen Verbesserungen, die im 19. Jahrhundert dazukamen, die Reinigung des Leuchtgases von Stickstoff- und Schwefel-

verbindungen, die Verwertung der Nebenprodukte, des Ammoniaks und des Teeres, die Herstellung des Wassergases, die Karburierung, endlich die Konstruktion passender Brenner, z. B. des Bunsen-Brenners und des Auersehen Glühstrumpfs, alles das sind Erfindungen, die zum größten Teil von Chemikern auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnis gemacht wurden.

Unsere Zeit ist noch mehr als die Vergangenheit dazu geneigt, gewerbliche Arbeit mit wissenschaftlicher Methode zu durchdringen. Ihnen, meine Herren, sage ich damit gewiß nichts Neues, denn im hiesigen Industriebezirk sind zahlreiche wissenschaftlich gebildete Männer, Hüttenleute, Ingenieure, Chemiker tätig. Einzelne Werke besitzen auch großartige Versuchslaboratorien, in denen mit den Methoden der Chemie, Physik und Mechanik die Betriebe kontrolliert und Verbesserungen der Fabrikation vorbereitet werden. Man kann deshalb die Frage aufwerfen: Ist mit solchen Einrichtungen nicht schon genügend für die Bedürfnisse der Industrie gesorgt? Kann man nicht die Pflege ihrer Interessen auch in Zukunft ruhig der Privatinitiative überlassen? Wozu noch eine besondere Anstalt gründen mit dem etwas anspruchsvollen Namen „Kaiser-Wilhelm-Institut“?

Ich war darauf vorbereitet, solchen Zweifeln hier zu begegnen, habe aber aus dem verständnisvollen Entgegenkommen, das uns von allen Seiten zuteil wurde, die Ueberzeugung gewonnen, daß meine Besorgnis unbegründet war. Trotzdem will ich versuchen, auch die letzten Bedenken zu beseitigen und dem Institutsgedanken, wenn möglich, noch neue Freunde zu erwerben. Zu dem Zwecke berufe ich mich zunächst auf die Erfahrungen in der engeren chemischen Industrie, besonders desjenigen Teils, der ihr Nebenprodukt, den Teer, verarbeitet und daraus so viele schöne Dinge, wie Farbstoffe, Riechstoffe, Sprengstoffe und Heilmittel erzeugt. Fabriken dieser Art beschäftigen zahlreiche wissenschaftlich gebildete Chemiker, z. B. haben die hier im Bezirk liegenden Elberfelder Farbenfabriken deren weit über zweihundert. Sie unterhalten auch Laboratorien, in denen jährlich viele Hunderttausende von Mark für Versuche rein wissenschaftlicher Art ausgegeben werden. Und doch, meine Herren, würden die Leiter dieser Fabriken es tief beklagen, wenn die wissenschaft-

liche Forschung an den Hochschulen aufhörte oder auch nur etwas von der Höhe herabginge, auf der sie bisher gestanden hat. Sie würden darin eine schwere Schädigung ihrer eigenen Interessen erblicken.

Als vor etwa zehn Jahren eine solche Möglichkeit von den Gelehrten selbst empfunden wurde, weil sie in der wachsenden Unterrichtslast der Hochschullaboratorien eine Gefahr für die Forschung erblickten, da waren es die Männer der chemischen Industrie, die uns Professoren zu Hilfe kamen, zunächst durch Beeinflussung der Finanz- und Unterrichtsverwaltung, dann aber auch dadurch, daß sie die Mittel hergaben zur Gründung eines Forschungsinstituts. Die Chemie ist in diesem Punkte vorangegangen, noch bevor die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft bestand. Sie hat allerdings ihr Ziel erst erreicht, als sie sich der kräftigen Hilfe der letzteren erfreuen konnte. Infolgedessen sind die beiden ersten Kaiser-Wilhelm-Institute, die noch in diesem Herbst dem Betrieb übergeben werden sollen\*, Stätten chemischer Arbeit. Das größte von beiden wird hauptsächlich auf Kosten der Industrie errichtet und auch mit deren Hilfe unterhalten.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die chemische Industrie die ihr zugewendeten Opfer bereitwillig übernommen hat, ohne die geringsten Anforderungen für ihre speziellen Zwecke an das Institut zu stellen. Allerdings sind ihre Vertreter von der allgemeinen Ueberzeugung ausgegangen, daß jede Erkenntnis in unserer Wissenschaft über kurz oder lang, direkt oder indirekt auch praktische Früchte trägt.

Vielleicht interessiert es Sie, meine Herren, einiges über die Organisation der Anstalt, die den Namen „Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie“ führt, zu hören.

Die Kosten des Baues betragen 1 100 000  $\mathcal{M}$ . Davon werden 900 000  $\mathcal{M}$  von einem nur aus Chemikern bestehenden Verein getragen, der aus historischen Gründen den Namen „Chemische Reichsanstalt“ führt. Die restlichen 200 000  $\mathcal{M}$  werden von der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft übernommen. Der preußische Fiskus hat den Bauplatz von ungefähr acht Morgen unentgeltlich hergegeben. Das Institut liegt in dem Villenvorort Dahlem bei Berlin. Unmittelbar daneben befindet sich das „Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie“, dessen Bau von der Koppelstiftung bezahlt wird. Die Betriebskosten des ersten Instituts sind auf jährlich 120 000  $\mathcal{M}$  festgesetzt. Diese Summe wird aber noch durch weitere private Zuschüsse und dadurch, daß der Staat einen Teil der Gehälter übernimmt hat, eine Erhöhung von etwa 20 000  $\mathcal{M}$  erfahren.

Die Verwaltung ist in die Hände eines Verwaltungsrates gelegt, dessen Mitglieder zum Teil von der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, zum Teil von dem Verein „Chemische Reichsanstalt“ gewählt sind. Die Geschäfte führt ein Ausschuß von fünf Personen,

dem auch ein Vertreter des preußischen Kultusministeriums angehört. Außerdem ist noch ein wissenschaftlicher Beirat eingesetzt, der für die beiden chemischen Institute fungieren wird. Er besteht nur aus Gelehrten und hat eine mehr dekorative Bedeutung.

Als Direktor des Instituts wurde der Professor der Chemie Ernst Beckmann aus Leipzig von dem Verwaltungsrat gewählt und von dem Protektor, S. M. dem Kaiser, bestätigt. Außer ihm ist Professor R. Willsätter aus Zürich als wissenschaftliches Mitglied berufen worden und wird am 1. Oktober d. J. sein Amt antreten. Diese beiden Herren sind vollständig frei in der Wahl ihrer wissenschaftlichen Aufgaben. Sie sind beide auf Lebenszeit angestellt und können nur unter denselben Voraussetzungen aus dem Amte entlassen werden, die für die Direktoren der preußischen Hochschullaboratorien gelten.

Durch das Entgegenkommen der Unterrichtsverwaltung wurden beide Herren auch zu Professoren in der philosophischen Fakultät der Universität Berlin, aber ohne jede Lehrverpflichtung, ernannt. Diese Maßregel hat den Vorteil, daß beide Herren ein pensionsfähiges Gehalt beziehen; denn die Kaiser-Wilhelm-Institute sind kaum in der Lage, Pensionsverpflichtungen zu übernehmen. Außerdem ist der Privatdozent an der Universität Berlin, Professor Otto Hahn, als wissenschaftliches Mitglied, aber nur auf die Dauer von fünf Jahren, gewählt worden. Man will durch diese Maßregel hoffnungsvollen jüngeren Chemikern Gelegenheit geben, einige Zeit mit besseren Mitteln und vor Nahrungssorgen durch ein auskömmliches Gehalt geschützt ihr erfinderisches Talent zu betätigen und sich zum anerkannten Forscher zu entwickeln. Endlich ist auch noch die Möglichkeit vorgesehen, daß Hochschulen oder industrielle Verbände oder andere Korporationen nach eigener Wahl Chemiker zur Lösung bestimmter Probleme für einige Zeit in das Institut senden. Die Kosten hierfür müssen natürlich von den Auftraggebern bestritten werden. Ueber die Zulassung von solchen Gästen entscheidet der Verwaltungsrat im Einvernehmen mit dem Direktor.

Aus diesen kurzen Mitteilungen, meine Herren, ersehen Sie, daß die Organisation des Instituts ganz auf Selbstverwaltung und auf möglichst freie und anpassungsfähige Entwicklung zugeschnitten ist.

Bei dem Institut, das hier in Mülheim errichtet werden soll, liegt die Sache insofern anders, als es sich um viel speziellere Aufgaben handelt. Ihnen müssen sich natürlich der künftige Direktor und seine Mitarbeiter anpassen. Da diese Beschränkung in dem Namen des Instituts zum Ausdruck kommt, so ist seine Fassung nicht gleichgültig.

Wenn man unter Kohlen nur die Steinkohlen verstehen wollte, so würde eine solche Beschränkung auf die Dauer nicht haltbar sein, denn die anderen Brennmaterialien, Braunkohle oder Torf und sogar das Holz, sind der Steinkohle so nahe verwandt,

\* Ist inzwischen geschehen.

daß sie für die Forschung nicht davon getrennt werden können. Gesetzten Fall, in dem Institut würde eine für die Verarbeitung der Steinkohle wichtige Erfindung gemacht, wer wollte dann den Urheber hindern, seine Erfahrungen und seine Methode auf die anderen Materialien zu übertragen? Das würde dem Wesen der Forschung durchaus widersprechen. Ferner mache ich darauf aufmerksam, daß man der fortschreitenden Erkenntnis ebensowenig wie der Vorsehung in die Karten schauen kann. So läßt sich z. B. gar nicht absehen, ob nicht für die Lösung gewisser Fragen die Braunkohle oder der Torf geeignetere Objekte sind.

Wenn also auch die Mittel zur Unterhaltung des Instituts vorzugsweise von den Interessenten der Steinkohlen-Industrie aufgebracht werden, so scheint es mir doch unumgänglich, daß man der Forschung in bezug auf die anderen Brennmaterialien freie Bahn läßt, und ich habe zu meiner Freude durch private Erkundigungen erfahren, daß diese Ansicht auch von den Sachverständigen des hiesigen Bezirks geteilt wird. Die Praxis und der genius loci werden sehr wahrscheinlich schon von selbst dahin führen, daß die Steinkohle in erster Linie Gegenstand der Untersuchung wird.

Bei den Kaiser-Wilhelm-Instituten ist allgemein das Prinzip der freien Forschung angenommen und dadurch gewährleistet, daß die Direktoren und die anderen selbständig arbeitenden Herren frei in der Wahl ihrer Aufgaben sind. Dasselbe müßte auch für das hiesige Institut gelten, natürlich innerhalb der Grenzen, die durch seinen Namen gegeben sind. Dadurch ist aber keineswegs ausgeschlossen, daß enge Beziehungen zwischen dem Institut und der Industrie gepflogen werden. Im Gegenteil, die Verwaltung soll dahin wirken, besonders auch bei der Wahl des Direktors, daß ein solch freundschaftliches Verhältnis gesichert erscheint. Andererseits aber wird sie auch verhüten müssen, daß das Institut in Abhängigkeit von einem einzelnen industriellen Werke gerate. Im allgemeinen ist also vorauszusetzen, daß die von den Beamten des Instituts erzielten Resultate durch Veröffentlichung Besitz der Gesamtheit werden.

Wie steht es nun aber mit dem besonderen Fall, daß eine praktisch verwertbare Erfindung dort gemacht wird? Soll es dann dem Urheber versagt sein, darauf ein Patent zu nehmen? Ein solches Verbot wäre nach meiner Ueberzeugung nicht zweckmäßig. Es würde die Erfindungslust zweifelsohne verringern. Auch vom nationalökonomischen Standpunkte erscheint es nicht richtig, Erfindungen, die der deutschen Industrie einen Vorsprung gewähren können, durch Veröffentlichung preiszugeben. Endlich, meine Herren, würde durch ein absolutes Patentverbot die allergrößte Schwierigkeit für die Wahl der Personen entstehen. Denn gerade die erfinderischen Köpfe, die man in den Forschungsinstituten nicht entbehren kann, sind auch am wenigsten geneigt, sich eine solche Beschränkung gefallen zu lassen.

Aus diesen Erwägungen ist man bei den bis jetzt gegründeten Forschungsinstituten zu dem Entschlusse gekommen, dem Direktor und den übrigen Beamten das Recht einzuräumen, nach eigenem Ermessen Erfindungspatente zu nehmen. Dagegen hat man sie verpflichtet, einen Teil des Gewinnes, den sie aus den Patenten beziehen, an das Institut abzuführen. Die Quote für diese Abgabe schwankt zwischen 25 und 30 Prozent. Ein solcher Modus scheint mir auch für das hiesige Institut angezeigt. Ob man noch weitere Beschränkungen für die Verwertung der Patente treffen will, um einer Monopolisierung vorzubeugen, möchte ich der Beratung durch den zu wählenden Verwaltungskörper anheimgeben.

Ich gehe nun dazu über, einige Probleme der Heizstoffindustrie zu berühren, bei denen die Arbeit des Instituts einsetzen könnte. Ich will damit keineswegs ein Programm für später aufstellen, sondern es ist nur meine Absicht, zu zeigen, daß neben den schon bestehenden Versuchslaboratorien der Industrie und einzelnen Speziallaboratorien der Technischen Hochschulen für ein Forschungsinstitut noch genug zu tun übrig bleibt.

Die jetzt übliche chemische Verarbeitung der Steinkohle beginnt mit der Verkokung. Dieser Prozeß ist in den letzten Jahrzehnten außerordentlich vervollkommenet worden, sowohl nach der chemischen als auch nach der technischen Seite, so daß die flüchtigen Produkte ebenso wertvoll geworden sind wie der Rückstand. Und doch wird niemand sagen wollen, daß bei diesem rohen Zerstörungsvorgang der in der Kohle enthaltenen organischen Verbindungen nicht noch zahlreiche Modifikationen und Verbesserungen möglich sind. Als Beispiel greife ich die Bildung des Ammoniaks heraus. Bei dem üblichen Verfahren beträgt die Ausbeute an diesem wertvollen Produkt etwa 20 % der theoretisch erreichbaren. Aus den Versuchen von Ludwig Mond weiß man aber, daß sie bei Gegenwart von Wasserdampf und bei niedriger Verkokungstemperatur auf etwa das Dreifache gesteigert werden kann.

In neuerer Zeit ist man ernstlich bemüht, das Mondsche Verfahren, welches ursprünglich für gewisse Sorten englischer Kohlen ausgearbeitet wurde, auf das Material des hiesigen Bezirkes, besonders auch auf minderwertige Kohlen, z. B. die Wascheberge und Leseberge, auszudehnen. Wenn man dabei anfangs auch auf Schwierigkeiten gestoßen ist, so wissen Sie, meine Herren, am besten, daß es manchmal nur kleiner Aenderungen bedarf, um solche Hindernisse zu beseitigen. Aber auch der Mond-Prozeß ist wahrscheinlich noch nicht der Weisheit letzter Schluß. Mir ist der Gedanke gekommen, daß man versuchen könnte, die Verkokung in einer Atmosphäre von Wasserstoff, der neuerdings ein billiges Material geworden ist, vorzunehmen oder ein Gemisch von Wasserstoff und Wasserdampf anzuwenden. Vielleicht gelingt es dadurch, nicht allein die Menge des Ammoniaks, sondern auch die

Ausbeute an flüchtigen Kohlenstoffverbindungen, besonders an Kohlenwasserstoffen, erheblich zu steigern. Ferner kann man die Frage aufwerfen: Welche Wirkung hat die Veränderung des Druckes bei der Verkokung? Was liefert einerseits die Destillation im Vakuum und andererseits die Druckdestillation bei Gegenwart von Wasserdampf oder Wasserstoff?

Sie alle wissen, meine Herren, daß Deutschland in bezug auf flüssige Brennstoffe, z. B. Petroleum, stiefmütterlich von der Natur bedacht ist. Wie schön wäre es nun, wenn man aus den festen Brennmaterialien durch einen passenden Reduktionsprozeß auf ökonomische Weise flüssige Brennstoffe herstellen könnte! Mir scheint hier ein fundamentales Problem der Heizstoffindustrie vorzuliegen, zu dessen Lösung alle Hilfsmittel der modernen Wissenschaft und Technik in Bewegung gesetzt und alle Möglichkeiten durchprobiert werden sollten. Ich werde später noch darauf zurückkommen.

Ueber die Verwertung des Teers für die Zwecke der chemischen Industrie ist eine große Reihe ausgezeichneter Arbeiten gemacht worden, und es gibt wenig Rohmaterialien, deren Zusammensetzung so genau erforscht wurde. Daß aber auch hier noch Neues zu finden ist, zeigen Beobachtungen, welche vor kurzem hier im Bezirke durch die Herren Dr. Spilker und Dr. Weißgerber gemacht wurden. Sie fanden, daß das Butadien, welches man früher schon einmal im komprimierten Leuchtgas entdeckt hat, aus dem Kokereigas und Rohbenzol in nicht unerheblicher Menge isoliert werden kann. Da nun dieser eigenartige Kohlenwasserstoff nach den Arbeiten von Hofmann und Harries leicht in Kautschuk verwandelt werden kann, so ist hier vielleicht der Anfang einer neuen Industrie gegeben. Die Verarbeitung des Teers bietet aber auch noch andere wichtige Aufgaben. Dahin gehört vor allem die bessere Verwertung der hochsiedenden Bestandteile. Meiner Ansicht nach sollte man versuchen, diese durch Zufuhr von Wasserstoff, vielleicht bei Gegenwart von Katalysatoren, in leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe der aromatischen, hydroaromatischen oder aliphatischen Reihe umzuwandeln. Auch so würde es möglich, einen Ersatz für Petroleum und Benzin zu schaffen.

Die Herstellung von Wassergas und Kraftgas ist eine große Industrie, die sich in steter Fortentwicklung befindet, und doch muß man zugeben, daß vom Standpunkt der heutigen Wissenschaft die technischen Verfahren noch ziemlich roh sind. Eine größere Berücksichtigung der Gleichgewichtszustände, die in derartigen Gasgemengen bei verschiedenen Temperaturen herrschen, würde wahrscheinlich neue Fingerzeige für die Verbesserung der Fabrikation liefern.

Die Chemie der Gase ist seit einigen Jahren in eine neue Epoche, in das Zeichen der Katalyse, getreten. Mit Hilfe von Katalysatoren gelingen die wunderbarsten Umwandlungen durch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd bei Tempera-

turen, die viele Hundert Grad niedriger sind als diejenigen, bei denen man früher diese Gase reagieren sah. Die chemische Industrie hat nicht gezögert, Vorteil von dieser Erkenntnis zu ziehen. Ich erinnere an die jetzt allgemein übliche Fabrikation der Schwefelsäure und ihres Anhydrids nach dem Kontaktverfahren, ferner an die Synthese des Ammoniaks aus Stickstoff und Wasserstoff, die neuerdings von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh. mit Erfolg in den Großbetrieb übertragen worden ist.

Nun, meine Herren, dieses Kapitel der Katalyse ist schier unbegrenzt, und gerade hier verspricht eine gründliche Durcharbeitung lohnenden Erfolg, auch für Ihre Industrie.

Den früher angedeuteten Möglichkeiten will ich noch ein Beispiel angliedern, das für die Uebertragung in die Technik schon reif zu sein scheint. Es ist die in neuerer Zeit gründlich studierte Umwandlung des Kohlenoxyds in Methan durch katalytisch erregten Wasserstoff. Durch diesen Prozeß ist man imstande, das Leuchtgas nicht allein in bezug auf Heizwert zu veredeln, sondern auch durch die Entfernung des giftigen Kohlenoxyds zu sanieren. Wenn es gelingt, auch die Kostenfrage zu lösen, so würde sicherlich der Verbrauch an Leuchtgas erheblich steigen, denn bekanntlich ist für weite Kreise die Giftigkeit des Leuchtgases ein Gegenstand dauernder Sorge.

Die Technik der Gase hat in neuerer Zeit eine gewaltige Förderung erfahren durch die Möglichkeit, Gasgemische in die einzelnen Bestandteile auf billige Weise zu zerlegen. Dieses geschieht durch Verflüssigung und fraktionierte Destillation nach dem genialen Verfahren des Ingenieurs Karl von Linde in München. Den Bemühungen der Herren von Linde, A. Frank und N. Caro ist es gelungen, dieses Verfahren auf das Wassergas zu übertragen und daraus im Großbetriebe Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd abzuschneiden. Der so gewonnene Wasserstoff wird bereits für chemische Zwecke benutzt, z. B. bei der zuvor erwähnten Synthese des Ammoniaks, ferner für einen hoffnungsvollen Zweig der Nahrungsmittelindustrie, das sogenannte Härten der Fette. Man versteht darunter einen katalytisch geleiteten Reduktionsprozeß, durch den minderwertige Oele, z. B. übelriechender Fischtran, in geruchlose, wohl-schmeckende feste Fette verwandelt werden können.

Die Zerlegung der Luft in Stickstoff und Sauerstoff nach dem Lindeschen Verfahren ist bereits eine beachtenswerte Industrie, und wenn ich nicht irre, befindet sich die größte dieser Anlagen hier in der Nähe bei dem Thyssenschen Werke. Vielleicht sind hier im Industriebezirk auch schon Versuche im Gange, mit einer sauerstoffreicheren Luft den Betrieb der Hochöfen, die Verkokung der Kohle, die Bereitung von Kraftgas usw. zu modifizieren. Bei allen derartigen Bestrebungen kann ein wissenschaftliches Institut helfend miteingreifen, sei es durch das Studium der Prozesse selbst, sei es durch

Verbesserung der analytischen Methoden, die eine leichtere und raschere Kontrolle der Betriebe ermöglichen.

Das bisher Gesagte gilt für die Steinkohle. Aber manches läßt sich übertragen auf Braunkohle und Torf, obschon ihre Zusammensetzung anders ist. Auch sie haben eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung, denn die Menge von Braunkohle, die in Deutschland gefördert wird, beträgt ungefähr die Hälfte derjenigen der Steinkohle. Allerdings ist ihr Heizwert, besonders wegen des erheblichen Wassergehaltes, viel niedriger, dafür liefert sie aber bei der trockenen Destillation andere Produkte als die Steinkohle, namentlich eine viel größere Menge von gesättigten Kohlenwasserstoffen, flüssigen und festen Paraffinen. Es liegt deshalb der Gedanke nahe, auch hier die Verkokung im Wasserstoffstrom womöglich bei Gegenwart eines Katalysators zu versuchen, denn die Aussicht, auf diese Art die Menge der flüssigen Kohlenwasserstoffe zu erhöhen, dürfte hier noch größer sein als bei der Steinkohle.

Beim Torf spielen außer dem Heizwert und den Produkten der trockenen Destillation noch andere Interessen, namentlich diejenigen der Landwirtschaft mit, denn die bessere Ausnutzung dieses Materials würde eine raschere Kultur der Moore und damit eine beschleunigte Gewinnung von neuem Ackerboden, den Deutschland recht gut gebrauchen kann, im Gefolge haben.

Alles, was ich bisher vorgebracht habe, liegt mehr oder weniger in der Richtung schon bestehender technischer Verfahren. Es gibt aber noch ein Problem, das sich außerhalb dieses Rahmens befindet, und dessen erfolgreiche Lösung eine Revolution in der Erzeugung von Kraft hervorrufen würde. Das, meine Herren, ist die direkte Erzeugung von Elektrizität aus der im Brennstoff enthaltenen Energie. Heute bewirken wir diese Umwandlung indirekt. Wir verbrennen die Kohle unter dem Dampfkessel oder Generatorgase und Benzin im Gasmotor; die so gewonnene mechanische Kraft wird dann nachträglich durch die Dynamomaschine elektrisiert. Theoretisch besteht aber durchaus die Möglichkeit, diese Umwandlung direkt vorzunehmen, z. B. durch Oxydation von Wasserstoff oder anderen Gasen in Apparaten nach Art der galvanischen Elemente. Das Problem ist keineswegs neu. Schon vor etwa 20 Jahren glaubte man seiner prinzipiellen Lösung nahe zu sein, was sich allerdings später als Irrtum herausstellte. Aber die heutigen Erfahrungen und Hilfsmittel sind erheblich größer, und es ist durchaus keine Utopie, die Versuche wieder aufzunehmen. Ich habe mich über die Frage mit unseren besten Physikochemikern unterhalten und weiß, daß nicht allein die generelle Möglichkeit ihrer Lösung besteht, sondern daß auch in jüngster Zeit schon aussichtsreiche Beobachtungen in dieser Richtung gemacht wurden. Es wird sich in Zukunft wahrscheinlich darum handeln, durch zahllose systematische Versuche den günstigsten Prozeß zu ermitteln.

Der eben angedeutete Weg ist aber nicht einmal der einzige, den man gehen könnte. Es bleibt noch die Möglichkeit, die Thermoelemente so zu verbessern, daß die durch Verbrennung von Kohle erzeugte Wärme ökonomisch in Elektrizität verwandelt wird. Mit den besten jetzigen Vorrichtungen, z. B. durch den Dieselmotor, gelingt es, etwa 35 % der Energie, die im Brennstoff enthalten ist, als mechanische Kraft und 25 bis 30 % als elektrische Energie zu erhalten. Mit den eben angedeuteten Vorgängen wäre die Möglichkeit gegeben, diese Ausnutzung auf das Doppelte und noch mehr zu steigern. Welche Umwandlung das zur Folge haben würde, brauche ich in diesem Kreise nicht zu schildern. Aber ängstlichen Gemütern wird es nun wohl der kühnen Projekte und angekündigten Umwälzungen zu viel werden. Sie werden fragen, ob es denn im Interesse des Kohlenbergbaues liege, eine solche Steigerung in der Ausnutzung der Kohle zu suchen. Dann würde ja der Verbrauch nachlassen, während die Interessen der Grubenbesitzer das Gegenteil verlangen. Diese Befürchtung läßt sich leicht widerlegen. Mit der Verbilligung der Kraft und besonders der Elektrizität würde deren Anwendungsgebiet außerordentlich wachsen und dadurch der eben erwähnte Ausfall im Konsum wieder ausgeglichen werden. Vor allen Dingen aber würde jede rationellere Ausnutzung der Kohle ihren Wert als Quelle der Kraft oder als Material für chemische Zwecke erhöhen und dadurch auch eine Steigerung des Verkaufspreises möglich machen, wogegen Sie, meine Herren, wohl nichts einzuwenden hätten.

Jetzt beklagen sich manche andere Industrien über die hohen Ausgaben für Kohlen. Wenn sie aber damit den doppelten Effekt erzielen könnten, würden sie gerne das 1½-fache des jetzigen Preises zahlen. Also „Vermehrung des inneren Wertes der Kohle“ sollte die Lösung hier im Bezirk sein. Unter diesen Wahlspruch kann man auch das neue Institut stellen. Es wird ihm um so eher gerecht werden, je mehr seine Einrichtungen und die darin tätigen Männer der Größe der Aufgabe gewachsen sind.

Auf Grund der Erfahrungen, die bei dem Forschungsinstitut für Chemie gesammelt wurden, habe ich einen vorläufigen Kostenanschlag für Bau und Betrieb des hiesigen Instituts gemacht, der Ihnen bekannt ist. Ich bin dabei ausgegangen von dem Gedanken, daß es richtig ist, klein anzufangen, um zu sehen, wie die Sache geht, aber dafür zu sorgen, daß die Möglichkeit der Erweiterung gegeben ist. Dementsprechend halte ich es für richtig, einen ziemlich großen Platz zu beanspruchen. Nach dem, was wir heute morgen gesehen haben, ist diese Frage durch die sehr dankenswerte Fürsorge und das Entgegenkommen der Stadtverwaltung von Mülheim bereits gelöst.

Der Bau des Instituts soll ungefähr 700 000  $\mathcal{M}$  kosten, wovon der größere Teil, etwa 400 000  $\mathcal{M}$ , auf die innere Einrichtung einschließlich aller wissenschaftlichen Instrumente, Chemikalien usw. zu ver-

wenden wäre. Die Bauart soll möglichst einfach sein, einerseits um die Mittel für die eigentlichen Zwecke des Instituts zu sparen, andererseits, um später Veränderungen, Erweiterungen usw. zu erleichtern. Die Hauptsache sind die Betriebsmittel, aus denen auch die Gehälter des Direktors, der Assistenten und anderer Hilfskräfte gedeckt werden müssen. Als Mindestsumme habe ich dafür 80 000  $\mathcal{M}$  angegeben. Bei der Opferwilligkeit, die die hiesige Industrie gezeigt hat, scheint es mir aber richtig und möglich, den Betrag auf 100 000  $\mathcal{M}$  zu erhöhen.

Das Gelingen des Unternehmens hängt in erster Linie von dem Direktor ab. Das muß ein ganz auf der Höhe der Wissenschaft stehender tatkräftiger Mann sein, der das nicht allzu häufige Talent besitzt, nach originellen Ideen systematische chemisch-physikalische Untersuchungen durchzuführen. Auch darf ihm das Verständnis für die praktische Verwertung wissenschaftlicher Erkenntnis nicht fehlen. Ich glaube Ihnen später eine Persönlichkeit, die diesen Anforderungen entspricht, nennen zu können. Solche Männer sind nicht häufig, und es ist deshalb richtig, bei ihrer Honorierung nicht zu knausern. Die Wahl der Assistenten und anderer technischer Hilfskräfte überläßt man am besten dem Direktor. Dasselbe gilt für die Aufstellung der Baupläne, die er im Verein mit einem verständigen Architekten bearbeiten muß. Ihre Fertigstellung kann meines Erachtens in drei bis vier Monaten geschehen, und wenn die heutige Besprechung zum Ziele führt, so halte ich es für sehr wohl möglich, daß im nächsten Frühjahr der Bau und ein Jahr später der Betrieb beginnt.

Daß ein solches Institut bei richtiger Führung die dafür gebrachten Opfer der hiesigen Industrie im Laufe der Zeit mit guten Zinsen zurückzahlen wird, wenn auch nicht in barem Gelde, so doch durch Anregung oder durch eigene Erfindungen, ist für mich keine Frage.

Ich bin aber in der glücklichen Lage, noch andere Gewährsmänner für diese Meinung anzuführen, und erwähne zunächst den verstorbenen Dr. Ludwig Mond, der, wie Sie wissen, erfolgreicher Erfinder auf dem Gebiete der Kohlenverwertung war. Ich hatte vor fünf Jahren in London eine Unterredung mit ihm, wobei auch einige Fragen der Heizstoffindustrie zur Sprache kamen. Er war ganz erfüllt von ihrer Wichtigkeit und versprach sich von ihrer systematischen Bearbeitung die besten Erfolge. Wäre er noch am Leben, so zweifle ich nicht daran, daß er die Gründung des hiesigen Instituts mit größtem Interesse verfolgen würde. Schon ein halbes Jahr vorher hatte ich hier die Herren Geheimrat Kirdorf und Hugo Stinnes aufgesucht, um das Kohlensyndikat mit Rücksicht auf die Heizstoffindustrie für das von uns geplante Forschungsinstitut in Berlin zu interessieren. Trotz des freundlichen Empfanges, der mir zuteil wurde, ist damals aus der Sache nichts geworden, weil das Berliner Unternehmen nicht vorwärts kam. Ich

freue mich aber, daß die abgebrochenen Fäden nun wieder verknüpft sind, und hoffe, daß sie sich zu einem dauernden Bande verweben werden.

Als weiteren Gewährsmann nenne ich Professor H. Bunte in Karlsruhe, eine anerkannte Autorität der Gasindustrie. Er hat bereits an der dortigen Technischen Hochschule ein kleines Versuchslaboratorium für Heizstoffe ins Leben gerufen und begrüßt mit großer Freude die Gründung des hiesigen, in viel größerem Maßstabe gedachten Instituts. Als dritten erwähne ich meinen Freund Professor G. Krämer in Berlin, einen der besten Kenner des Steinkohlenteers und den Lehrmeister des hier tätigen Dr. Spilker. Er hat nicht allein in der Teerindustrie manche wichtige Beobachtungen und Verbesserungen gemacht, sondern sich auch seit vielen Jahren bemüht, Deutschland unabhängiger von dem amerikanischen Petroleum zu machen. Er sieht mit besonderem Interesse dem Versuch der künstlichen Herstellung eines flüssigen Heizstoffes aus Stein- oder Braunkohle entgegen. Ferner habe ich mich beraten mit Professor A. Frank in Charlottenburg, der auf verschiedenen Gebieten der chemischen Industrie anregend gewirkt und neuerdings in Gemeinschaft mit von Linde und Dr. Caro die Zerlegung des Wassergases in seine Bestandteile durchgeführt hat. Auch er verspricht sich von der wissenschaftlichen Bearbeitung der zuvor erwähnten Fragen gute Resultate und läßt Ihnen aus altem landwirtschaftlichem Interesse besonders den Torf empfehlen. Um endlich mit der reinen Wissenschaft wieder zu schließen, erwähne ich noch meinen Spezialkollegen an der Berliner Universität, den ausgezeichneten Physiko-Chemiker Professor Walter Nernst. Wenn ich zufüge, daß er zu den erfolgreichsten Forschern auf dem Gebiete der Elektrochemie zählt, so können Sie sich vorstellen, daß ihm die Elektrisierung der Brennstoffenergie besonders am Herzen liegt. Alles in allem darf ich also sagen, nirgendwo einem Widerspruch gegen den neuen Plan begegnet zu sein. Ganz besonders aber hat es mich und meinen Kollegen Exzellenz Harnack gefreut, auch in Ihrem Kreise ein so verständnisvolles Entgegenkommen zu finden.

Man ist hier im Industriebezirk nicht gewöhnt, kleinlich zu denken und zu handeln, sonst wäre man nicht so weit gekommen. Dieselbe Großzügigkeit haben Sie, meine Herren von der Industrie, und die Verwaltung der Stadt Mülheim bewiesen, als Sie der tatkräftigen Anregung des Herrn Regierungspräsidenten Dr. Kruse durch Ihre Opferwilligkeit eine reale Basis gaben. Ich glaube deshalb an Sie die weitere Bitte richten zu dürfen: Zeigen Sie diese Großzügigkeit zum zweiten Male, indem Sie dem neuen Institute eine freie, echt wissenschaftliche, nicht auf kleine Nebenzwecke, sondern auf die Erfassung der großen Probleme gerichtete Organisation geben. Dann wird sich der Erfolg vielleicht etwas langsamer, aber um so sicherer und größer einstellen.

# Elektrisch betriebenes Panzerplattenwalzwerk in Witkowitz.

Von Oberingenieur J. Gutmann in Wien.

(Hierzu Tafel 53.)

Für das Eisenwerk Witkowitz ergab sich, nachdem das vorhandene Panzerplattenwalzwerk mit Dampftrieb den Anforderungen nicht mehr voll entsprechen konnte, die Notwendigkeit, noch vor Inangriffnahme der zurzeit im Bau befindlichen neuen Stahl- und Walzwerksanlage ein neues Panzerplattenwalzwerk zu errichten und mit Rücksicht auf besondere Verhältnisse in kürzester Zeit fertigzustellen. Mit dem Bau wurde im Oktober 1909 begonnen, und am 18. August 1910 konnten schon die ersten Platten gewalzt werden. Das neue Panzerplattenwalzwerk war somit gesondert als erster Teil der neuen Stahl- und Walzwerksanlage ausgeführt worden, steht jedoch selbstverständlich mit der Gesamtanlage, insbesondere bezüglich des Antriebes selbst, in organischem Zusammenhange. Um die dadurch bedingte besondere Ausgestaltung der Einrichtungen für den Antrieb des Panzerplattenwalzwerkes erklärlich zu machen, soll vorerst eine kurze, allgemeine Uebersicht des Bauplanes der neuen Walzwerksanlage gegeben werden.

In dieser sollen aufgestellt werden: eine 1000er Duo-Vorblockstraße, eine 850er Duo-Kaliberstraße, eine schwungradlose 650er Triostraße, eine 1250er Panzerplattenstraße, eine 1000er Duo-Blechstraße, die mit der Panzerplattenstraße einen gemeinschaftlichen Antrieb hat, Blech-Trio- und Universalstraßen, Mittel- und Feinstraßen nebst den erforderlichen Nebenbetrieben.

Beim Entwurf der Antriebe der Walzenstraßen waren u. a. die Erwägungen maßgebend, einerseits die dem Eisenwerke im Hochofen- und Koksofengas zur Verfügung stehenden Mittel zur Energieerzeugung in weitestgehendem Maße und bei möglichster Zentralisierung der Energieerzeugung auszunutzen, anderseits in der Neuanlage selbst die Energieübertragung möglichst einheitlich zu gestalten. Es wurde daher von dem elektrischen Antrieb weitestgehender Gebrauch gemacht und nach sorgfältiger Prüfung aller einschlägigen Faktoren beschlossen, auch die Kehrwalzwerke, darunter als Erstausrüstung das neue Panzerplattenwalzwerk, elektrisch, und zwar nach dem System „Ilgner“, anzutreiben. Bei der Wahl dieser Antriebsart für die Kehrwalzwerke und für die schwungradlose Triostraße war besonders der Umstand entscheidend, daß bei einem Parallelbetriebe dieser eine sehr wirtschaftlich arbeitende Anordnung der Umformer selbst möglich wurde, die, elektrisch und mechanisch gekuppelt,\* weniger Schwungmassen erfordern als unabhängig betriebene Umformer. Von den fünf mit Leonardsteuerung arbeitenden

Antriebsmotoren sind in jeder Schicht immer drei gleichzeitig in Betrieb, für die drei Steuerumformer, wie später beschrieben, dienen, die mithin sehr gut ausgenutzt werden.

Die elektrische Energie wird im Eisenwerk Witkowitz in vier Zentralen erzeugt, die Gleichstrom von rd. 550 Volt Spannung und Drehstrom von 5250 Volt Spannung mit 50 sekundlichen Perioden liefern. Als Antriebsmaschinen dienen Dampfmaschinen, Dampfturbinen und vom Eisenwerk selbst hergestellte Gasmaschinen. Die Kapazität aller Zentralen wird nach Fertigstellung der zurzeit im Bau befindlichen Gasmaschinenzentrale rd. 30 000 PS betragen. Für die etwa 2000 m von den Zentralen entfernte neue Stahl- und Walzwerksanlage kommt als Energieform nur Drehstrom in Frage, der mittels unterirdisch verlegter, armierter Dreileiter-Kabel zugeführt wird. Dort, wo die unmittelbare Verwendung der Hochspannung von 5000 Volt nicht zulässig ist, wird Drehstrom von 500 oder 120 Volt, und Gleichstrom von 500 Volt Spannung verwendet. Die Umformung auf die niedrigere Drehstromspannung erfolgt mittels Transformatoren; für die Umformung in Gleichstrom, der für den Kranbetrieb und die Magneterregung der Kehrwalzwerke verwendet wird, dienen rotierende Umformer.

Das neue Panzerplattenwalzwerk (vgl. Tafel 53) besteht aus zwei räumlich getrennten Anlagen, nämlich der Umformeranlage und der eigentlichen Walzwerksanlage. Die Umformeranlage dient gleichzeitig als Zentralstation für die Stromverteilung und umfaßt die Schaltanlagen, die Ilgner-Umformer, die Transformatoren, die Drehstrom-Gleichstrom-Umformer usw.

Die Schaltanlage ist in drei Geschossen aufgebaut, doch wird nur der im Maschinenhausflur befindliche Teil ständig durch einen Wärter beaufsichtigt. In diesem Teil der Schaltanlage befinden sich die Schaltgriffe zu allen Schaltern der Umformer und der wichtigsten Abzweige, ferner u. a. die Meßinstrumente in den Stromkreisen der Walzwerksantriebe mit Leonardschaltung, so daß das Arbeiten dieser Antriebe auch im Umformerhaus vom Schalttafelwärter dauernd verfolgt werden kann.

Der volle Ausbau des Umformerhauses umfaßt drei gleiche Steuerumformer, zwei Drehstrom-Gleichstromumformer für konstante Spannung und eine Transformatorstation. Von den drei Steuerumformern sind zwei mechanisch gekuppelt; jeder Maschinensatz (s. Abb. 1) besteht aus einem Drehstrommotor von 2200 PS Dauerleistung, zwei Steuerdynamos für 11 000 Amp Abschaltstromstärke und 0 bis  $\pm$  550 Volt Spannung bei 370 bis 320 Umdr./min.

\* D. R. P. Nr. 166 779. Oe. P. Nr. 15 448. U. P. Nr. 29 189 u. a.

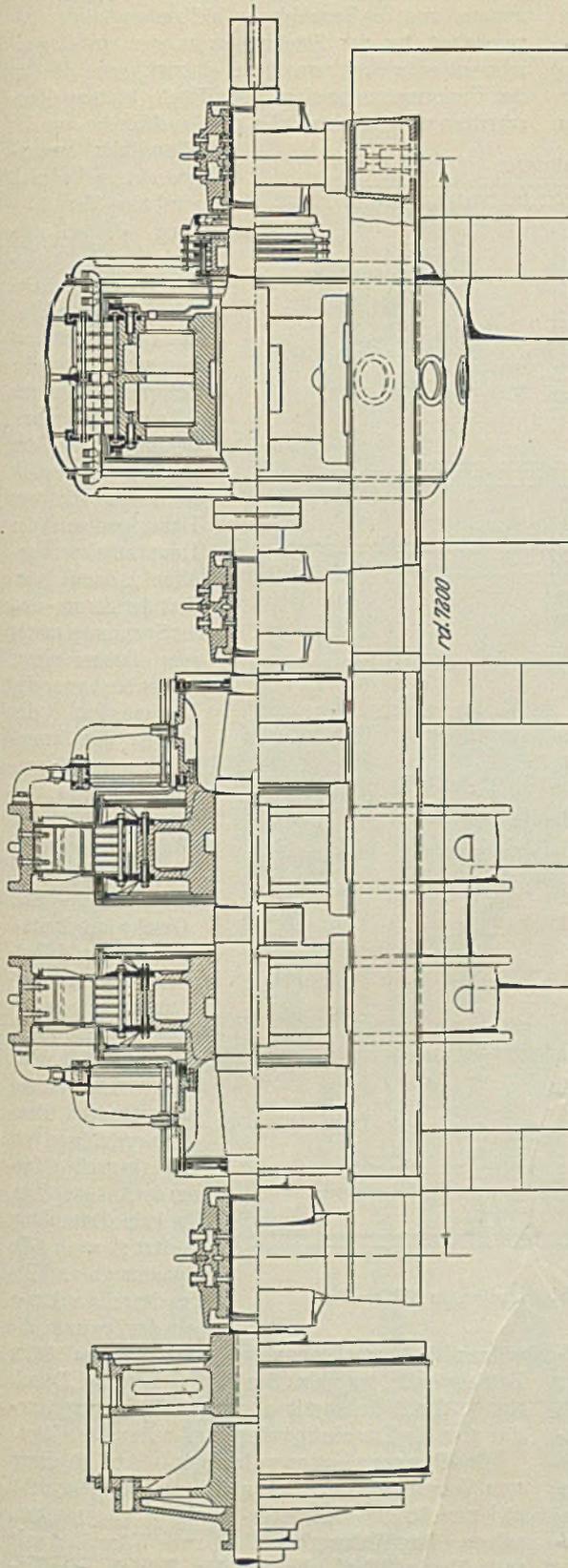


Abbildung 1. Schnitt durch einen Steuerungsumformer.

Die Dynamos haben ausgeprägte Pole mit Nebenschlußwicklung für Schnellerregung\* von einer besonderen Stromquelle, und sind zur Erzielung funkenfreien Laufes mit Wendepolen und Kompensationswicklung ausgerüstet. Die gekuppelten Umformer haben zwei Schwungradsätze aus Stahlguß von je 50 t ( $2 \times 25$ ) Gewicht und 4,3 m Durchmesser. Diese Schwungradsätze sind miteinander und mit den Steuerungsumformern durch nachgiebige, bei voller Drehzahl ausrückbare Kupplungen verbunden. Der dritte Umformer wird mit einem etwa 42 t schweren Schwungrad durch eine ebensolche Kupplung verbunden. Die Schwungräder sind in Ringschmierlagern gelagert, die ebenso wie die Umformelager Wasserkühlung haben. Zur Erleichterung des Anlaufes sind die Schwungradlager auch für Druckölschmierung eingerichtet; das Drucköl wird für jeden Schwungradsatz durch eine kleine elektrisch betriebene Druckölpumpe mit zwei Plungern geliefert, deren jeder ein Lager speist.

Die allgemeine Schaltung der fünf Walzwerksmotoren mit Leonardsteuerung und der zugehörigen Dynamos zeigt Abb. 2; durch Zwischenschaltung von Schaltschränken für die Ankerstromkreise und die Magnetstromkreise ist es möglich, die Motoren und Dynamos in beliebiger Weise zusammenzuschalten. Die bei Schichtwechsel erforderlichen Umschaltungen werden durch Fernschalter bewirkt, die gegenseitig elektrisch verriegelt sind, um Fehlschaltungen auszuschließen. Eine Umschaltung in den Schaltschränken ist nur bei Betriebsstörungen oder Aenderungen der Schichteinteilung erforderlich.

Für den Betrieb des Panzerplattenwalzwerkes dient der erste zurzeit aufgestellte der drei Steuerungsumformer mit einem der beiden 50-t-Schwungradsätze.

Die Flüssigkeitsanlasser für die Steuerungsumformer, die im Fundamentraum stehen, sind so bemessen, daß sie auch zur Einstellung des Drehzahlabfalles der Umformer ausreichen, um deren Schwungrmassen zum Belastungsausgleich heranzuziehen. Diese Anlasser haben Fernsteuerung für das Einschalten und stellen den Geschwindigkeitsabfall in Abhängigkeit von der Stromaufnahme des Umformermotors selbsttätig ein. Der Anlasser ist mittels Zahnradvorgeleges mit einem Doppelmotor verbunden, wovon der eine mittels Stromtransformators, der andere mittels Spannungstransformators an

\* D. R. P. Nr. 170 154, O. P. Nr. 23 602 u. a.; vgl. auch St. u. E. 1908, 29. April, S. 609/23.

die Zuleitung zum Umformermotor angeschlossen ist. Der Strommotor wirkt zusammen mit einem kleinen Gewicht im Ausschaltsinn, der Spannungsmotor im Einschaltinn auf die Tauchbleche des Flüssigkeitsanlassers. Schließt der Maschinist den Hauptschalter des Umformermotors, so werden die Tauchbleche vom

lassen überwiegt das Drehmoment des Spannungsmotors, und die Tauchbleche bleiben so lange eingeschaltet, bis der Strommotor wieder ein Gegenmoment entwickelt, was dann eintritt, wenn die für den Umformermotor eingestellte Höchstleistung überschritten wird; dann werden die Tauchbleche aus der

Flüssigkeit herausgedreht. Hierdurch wird eine Vergrößerung des Rotorwiderstandes bewirkt und ein Geschwindigkeitsabfall des Umformers hervorgerufen, der die Schwungmassen zur

Leistungsabgabe heranzieht. Soll der Umformer abgestellt werden, so wird von Hand ans nur der Hauptschalter geöffnet; damit verliert der Strom- und der Spannungsmotor sein Drehmoment, und es bleibt nur das Drehmoment des kleinen, den Strommotor unterstützenden Gewichtes, das den Anlasser in seine

Ausschaltstellung bringt. Abb. 3 zeigt den Energie- und Geschwindigkeitsverlauf beim Selbstanlauf des Steuerumformers mit einem Schwungradsatz. Die nach dem Einschalten auftretenden Pendelungen rühren von den sehr großen Massen des Anlassers her, der keine Dämpfung besitzt; auch die Spannungs- und Periodenschwankungen der Zentrale, die

während des Versuches nur etwa 3000 KW Kapazität im Betriebe hatte, tragen zu den Pendelungen bei. Durch eine in der Zwischenzeit eingebaute Dämpfung wurden aber die Einschaltpendelungen nahezu beseitigt.

Das Panzerplattenwalzwerk (s. Abb. 4) dient zum Verwalzen von Blöcken bis zu 100 t Gewicht und umfaßt die Walzwerks- und die Gaserzeugeranlage. Das Walzwerk enthält zwei Wärmöfen mit ausziehbarm Herd, die für den Betrieb erforder-

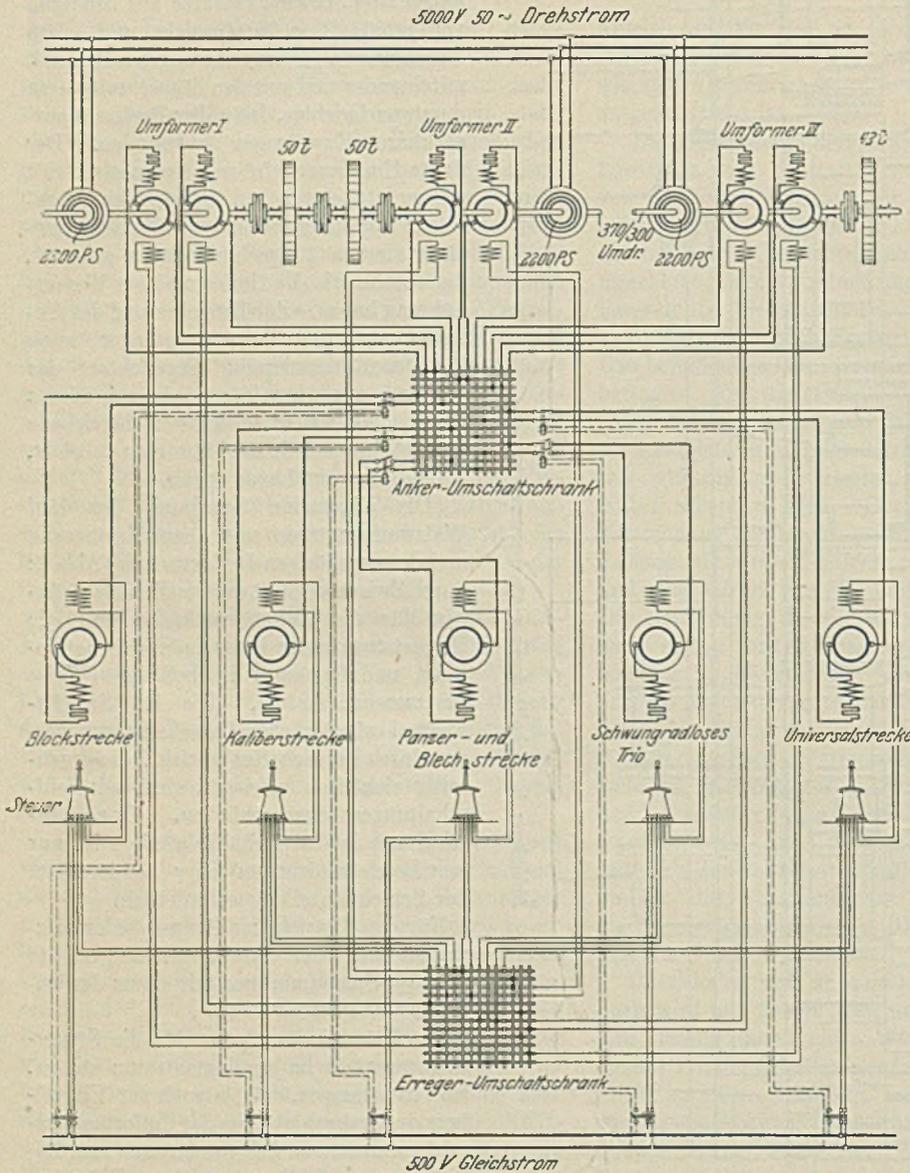


Abbildung 2. Schaltungsschema von fünf Walzenstraßen in Witkowitz.

Spannungsmotor selbsttätig eingetaucht; die Anlaufstromstärke bleibt dabei praktisch konstant, da der Strommotor und das Gewicht dem Drehmoment des Spannungsmotors entgegenwirken, sobald eine bestimmte Stromstärke überschritten wird. Die Größe dieses Stromes kann durch Parallelwiderstände zum Strommotor feinstufig geregelt und damit die Energieaufnahme des Umformermotors dem jeweiligen Walzprogramm angepaßt werden. Nach beendetem An-

lichen Nebeneinrichtungen, darunter die Druckwasseranlage für 40 at Druck, und die Walzenstraße selbst. Das Walzgerüst besitzt Walzen von 1250 mm Durchmesser, 4500 mm Ballenlänge und ist für einen größten Hub der Oberwalze von 1250 mm bemessen; die gußeisernen Walzenständer von je rd. 85 t Gewicht ruhen auf einer gußeisernen Sohlplatte. Die 50 t schwere Oberwalze ist mittels eines besonderen hydraulischen Akkumulators ausbalanciert. Die Walzenanstellung erfolgt elektrisch, wofür zwei Drehstrommotoren von je 36 PS Stundenleistung bei 570 Umdr./min mit einem 100 PS entsprechenden Anzugsmoment eingebaut sind, von denen einer für den Betrieb ausreicht. Zur Steuerung der Motoren, gleichzeitig oder auch einzeln, dient ein vielstufiger Steuerschalter mit Kohlekontakten. Der Nachlauf der Massen der ganzen Stellvorrichtung wird durch Gewichtsbremsen, die während des Anstellens elektrisch gelüftet werden, abgebremst. Die Walze ist auf 0,1 mm einstellbar und die Einstellung auf einer kreisrunden Zeigervorrichtung ablesbar. Bei der Lagerung der Walzen ist besonders berücksichtigt worden, daß beide Walzen bei der Erwärmung sich in gleichem Maße frei ausdehnen können, ohne sich gegenseitig achsial zu verschieben, ferner daß bei einem Walzenbruch infolge einer schrägen Bruchfläche die beiden Walzenständer nicht auseinander getrieben werden können. Um dies zu erreichen, sind die Walzen im äußeren Ständer fest gelagert und können sich im anderen Ständer nach Bedarf um ein bestimmtes Maß verschieben.

Der Antrieb der Walzen erfolgt über ein Stirnradvorgelege mit rund 1:3 Uebersetzung und ein Kammwalzengerüst. Das Stirnradvorgelege, aus Stahlguß hergestellt, hat 1100 mm breite, bearbeitete Zähne und läuft in einem geschlossenen Gehäuse, dessen Grundrahmen mit dem geschlossenen gußeisernen Kammwalzengerüst verbunden ist. Die Kammwalzen aus Schmiedestahl von 1600 mm Teilkreisdurchmesser haben gerade, um die halbe Teilung versetzte, bearbeitete Zähne. Die Kuppelspindeln sind aus Schmiedestahl; die obere Spindel ist hydraulisch ausbalanciert und mittels Kreuzgelenkkupplungen aus Stahlguß mit der Oberwalze und der oberen Kammwalze verbunden. Zwischen Motorwelle und Rädervorgelege ist eine vom Maschinistenstand aus hydraulisch zu betätigende Muffenkupplung eingebaut, die verhütet, daß bei Bruch an den Kupplungsteilen ein achsialer Schub auf die Maschine zur Wirkung gelangt.

Für die Vorausbestimmung des Arbeitsbedarfes dieser Strecke dienten Versuche, die der Verfasser seinerzeit an der alten, durch eine Dampfmaschine angetriebenen, wesentlich kleineren Panzerstrecke durchzuführen Gelegenheit hatte. Nach dem Ergebnis dieser Versuche\* ist der Antriebsmotor der Panzerstrecke für ein Stiehmoment von 100 mt und ein Grenz(Abschalt)moment von 130 mt bemessen. Die minutliche Drehzahl des Motors beträgt bei der zwischen 0 und  $\pm$  1000 Volt regelbaren Spannung 0 bis 70 nach beiden Drehrichtungen; durch Schwächung des Magnetfeldes kann die Geschwindigkeit bis auf 140 Umdr./min gesteigert werden.

Die stoßweise, stets die Richtung wechselnde Beanspruchung des Walzmotors bedingt eine außerordentlich kräftige, diesen Verhältnissen entsprechende Bemessung in mechanischer und elektrischer Hinsicht. Die Schnittzeichnung, Abb. 5, gibt über die mechanische Bemessung Aufschluß. Den elektrischen Beanspruchungen ist durch Verwendung von Wendepolen- und Kompensationswicklung Rechnung getragen, die einen funkenfreien Lauf auch bei den größten Stromstärken bewirken. Das ganze Gewicht des Motors beträgt rd. 135 t, das des Ankers mit Welle rd. 49 t. Der Motor ist gegen den Walzwerkraum durch ein aus Eisen und Glas hergestelltes Schutzhäuschen abgeschlossen, das nur zur Besichtigung und Reinigung des Motors geöffnet wird.

\* Vgl. auch S. 1918.

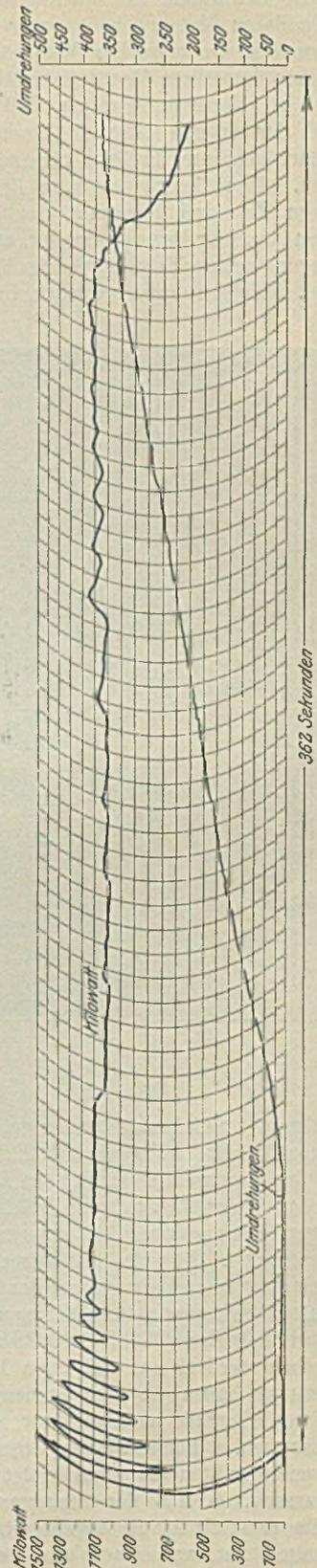


Abbildung 3. Selbstanlauf des Steuerrumformers.

Die Erwärmung des seit August 1910 im Betrieb befindlichen Motors bleibt unter den Werten der Normalien, trotzdem das Motorhäuschen keine besondere künstliche Ventilationseinrichtung besitzt; doch ist Vorsorge getroffen, daß der Motor, der nach der anderen Seite ein Blechduo antreibt, im Bedarfsfalle durch Preßluft künstlich gekühlt werden kann. Den Gleichstrom zum Betrieb des Motors liefern die zwei Dynamos des Steuerumformers, deren Anker in Reihe geschaltet, und deren Magnet-erregung von der Steuerbühne des Walzwerks geregelt wird. Die Leitungen zwischen Umformerhaus und

Steuermann auch bei ununterbrochenem Betrieb nicht ermüdet. Auch die Feldschwächung des Motors erfolgt durch Schützensteuerung. Zur Beobachtung der Walzarbeit dient die auf der Steuerbühne (s. Abb. 6) befindliche Instrumentensäule, deren Instrumente Strom und Spannung am Walzmotor, ferner seine Drehzahl und die des Steuerumformers angeben. Eine an der Instrumentensäule befindliche Lampe zeigt durch Aufleuchten die untere Drehzahl-grenze des Umformers an, wobei gleichzeitig durch eine Sperrung das weitere Auslegen des ausgelegten Steuerhebels oder das Auslegen des in der Ruhe-

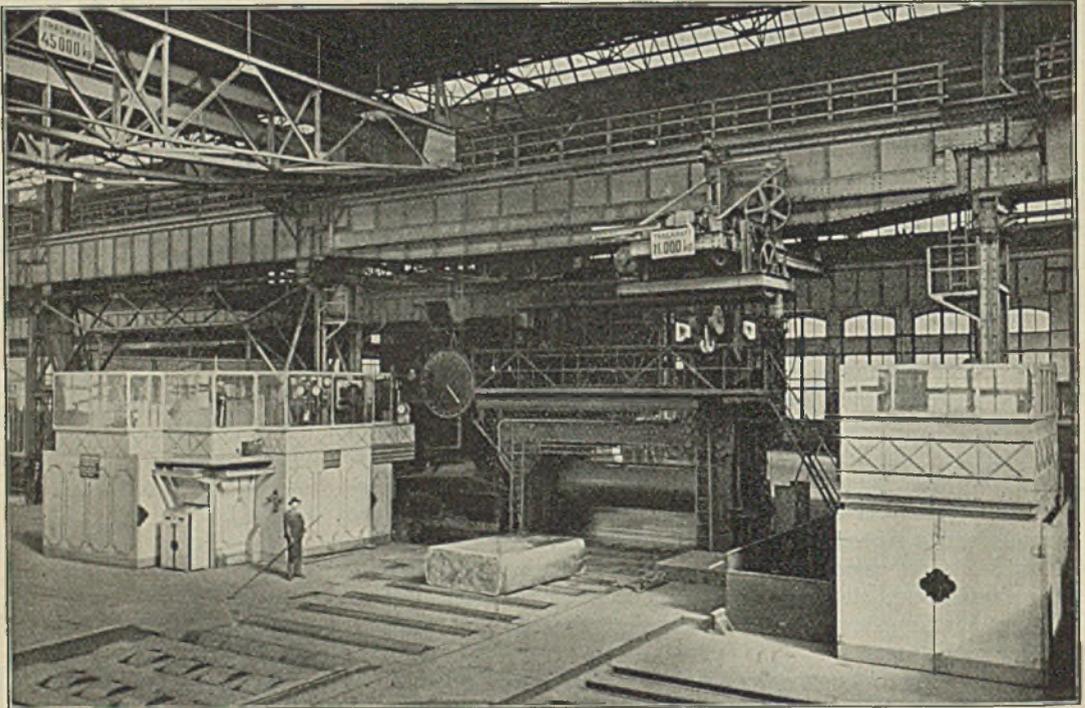


Abbildung 4. Panzerplattenwalzwerk.

Walzmotor bestehen aus armierten, in den Boden verlegten Kabeln. Wie schon früher erwähnt, dienen die drei Steuerumformer für den abwechselnden Betrieb mehrerer Walzwerke, so daß die Steuerumformer unter Berücksichtigung des schwersten Antriebes bemessen sind. Für die Panzerstrecke ist ein solcher Umformer mehr als reichlich; der 2200 PS leistende Umformermotor wird beim Walzen von Panzerplatten, wobei stoßweise 6000 bis 8000 PS an die Walzen abgegeben werden, nur mit etwa 1000 PS belastet. Versuche haben überdies erwiesen, daß leichtere Platten allenfalls auch mit nur einer Dynamo gewalzt werden können. Die Regelung des Magnetstromes der Steuerdynamos erfolgt mittels Schützensteuerung, so daß der Steuermaschinist nur den Hilfsstromkreis für die Zugmagnete der Schützen zu schalten hat, was einen nur kleinen Hilfssteuerapparat erfordert, der leicht zu bedienen ist und den

stellung befindlichen Steuerhebels verhindert wird. In größeren Walzpausen wird durch Querbewegung des Steuerhebels das Motorfeld geschwächt, um Energie zu sparen.

Auf der Steuerbühne selbst befindet sich nur der Steuerbock und die Instrumentensäule, während der Hilfssteuerapparat und die Steuerschützen samt Widerständen, die Schalttafeln für die Stromverteilung usw. in den Raum unterhalb der Steuerbühne eingebaut sind. Dieser Raum ist auf drei Seiten durch Blechwände, an der vierten Seite durch eine mit Fenstern und einer Türe versehene Wand abgeschlossen; die Apparate sind dadurch dem Hüttenstaub nicht ausgesetzt und vor mutwilliger Beschädigung geschützt. Die Steuerbühne selbst ist allseits durch Glastafeln abgeschlossen, so daß die Bedienungsmannschaft von der strahlenden Wärme des Walzgutes, die sich vor Anbringung dieser Glas-

tafeln sehr unangenehm fühlbar machte, nicht belästigt wird. Zwischen Steuerbühne und Umformerhaus wird die Verständigung durch Zeigertelegraphen

chender Widerstand parallelgeschaltet ist, unterbricht den Stromkreis zwischen Dynamos und Motor. Beide Schalteinrichtungen sind elektrisch so verriegelt, daß

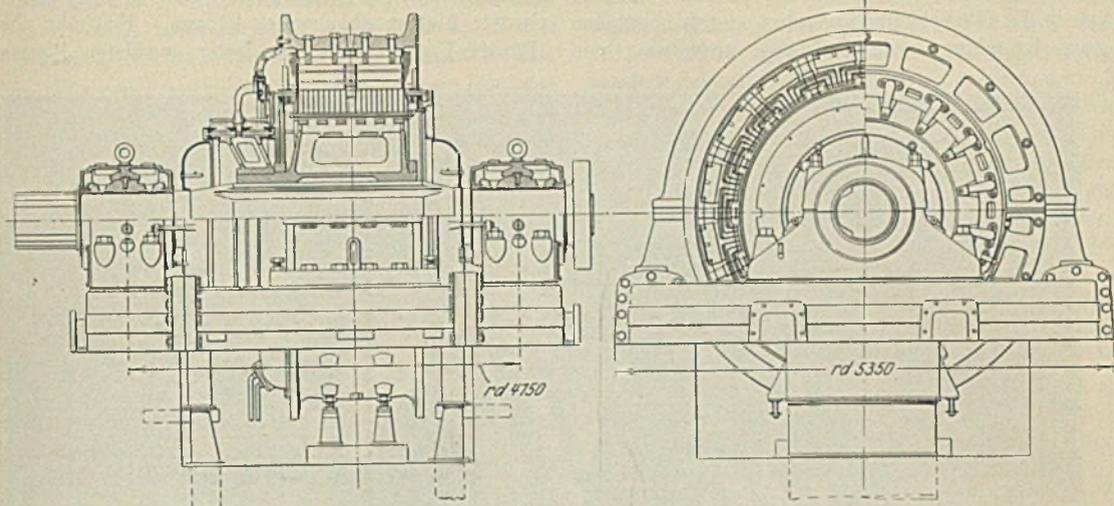


Abbildung 5. Walzwerksmotor der Panzerplattenstraße in Witkowitz.

und lautsprechende Telephone vermittelt. Die Verständigung der Maschinisten auf der Steuerbühne mit der Walzmannschaft und dem Maschinisten auf der später beschriebenen Rollgangssteuerbühne erfolgt durch Sprachrohre.

Gegen unzulässige Beanspruchung werden die Steerdynamos und der Walzwerksmotor durch zwei Höchststromschalter geschützt. Der eine ist für eine etwa 15% unter der Abschaltstromstärke liegende Stromstärke eingestellt, die länger als fünf Sekunden andauert, der zweite

unterbricht den Stromkreis bei Ueberschreitung der Abschaltstromstärke sofort. Da die Strombelastungsgrenzen des Motors verschieden sind, je nachdem ob mit vollem oder mit geschwächtem Feld gearbeitet wird, so werden diese beiden Einrichtungen durch den Steuerapparat zwangsläufig auf den jeweils zulässigen Wert eingestellt. Der Stromzeitschutz bewirkt ein selbsttätiges Zurückstellen des Steuerschalters auf Null; der Höchststromschalter, dem zur Vermeidung von Ueberspannungen beim Ausschalten ein entspre-

chendes Ausschalten der einen auch das Ausschalten der andern bewirkt. Das Stromzeitrelais ist im Raum unter der Steuerbühne, der Höchststromschalter im

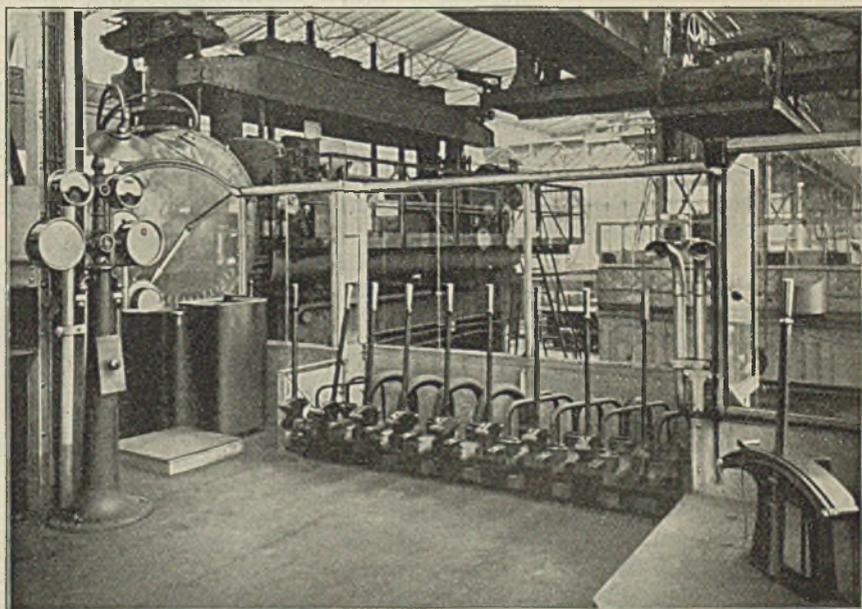


Abbildung 6. Steuerbühne des Walzwerkes.

Umformerhaus im Fundamentraum unter der Schaltanlage montiert.

Die Arbeitsrollgänge vor und hinter der Walze, die in den der Walze zunächst liegenden Teilen wegen der Stöße der aus der Walze kommenden krummen Platten besonders kräftig gebaute Stahlgußrollen und Stahlgußrahmen besitzen, werden unabhängig

voneinander durch je zwei zu einem gemeinsamen Aggregat verbundene Motoren von je 100 PS Stundenleistung bei 570 Umdr./min und einem 300 PS entsprechenden Anzugsmoment angetrieben. Es ist jedoch die Möglichkeit vorgesehen, durch Einrücken einer Kupplung beide Rollgänge gemeinsam von

in dem Rollgang vor der Walze befindet sich eine hydraulische Hebevorrichtung, um mit dem Blocktransportkran die von den Wärmöfen kommenden Blöcke auf den Rollgang auflegen, und fertig gewalzte Platten abheben zu können. Eine ähnliche für die Fortschaffung der fertig gewalzten Platten

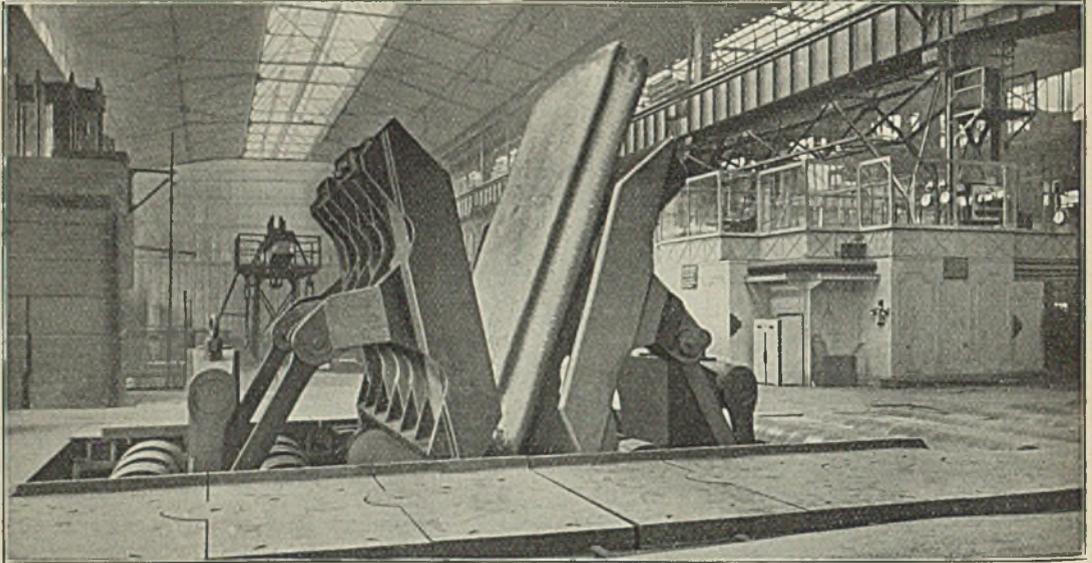


Abbildung 7. Block in der Wendevorrichtung.

einem Aggregat aus anzutreiben. Die Rollgangmotoren sind ebenso wie die Motoren der Walzenanstellvorrichtung ventiliert gekapselt und dabei so ausgeführt, daß sie gegen Tropfwasser geschützt sind; die Schleifringe sind fliegend an einem Wellenende angeordnet und durch ein vollkommen staub- und wasserdichtes Gehäuse geschützt.

Jeder Motor wird durch einen Steuerschalter mit leicht auswechselbaren Kohlekontakten betätigt; für die Stator- und Rotorschalter sind magnetische Funkenlöcher eingebaut. Je zwei zu einem Rollgangtrieb gehörige Steuerschalter sind mechanisch gekuppelt und haben einen gemeinschaftlichen Bedienungshebel, so daß beide Rollgänge von einem Maschinisten betätigt werden, zu dessen rechter und linker Hand je ein Steueraggregat steht. Die Beanspruchung der Rollgangmotoren zeigen zwei Stromzeiger, die auf einer niedrigen, die Aussicht des Maschinisten nicht hindernden Säule befestigt sind. Im Raum unter der Rollgangsterebühne sind u. a. die Schaltapparate der Rollgangmotoren eingebaut. Die Ausführung dieser Steuerbühne entspricht im übrigen der vorgeschriebenen Steuerbühne.

dienende Vorrichtung, jedoch nur für 45 t Tragkraft und für längere Platten gebaut, befindet sich im Rollgang hinter der Walze. In diesem Rollgang sind ferner untergebracht eine Blockdrehvorrichtung, bestehend aus vier oben kegelförmig abgedrehten und von hydraulischen Plungern getragenen Pistons, die

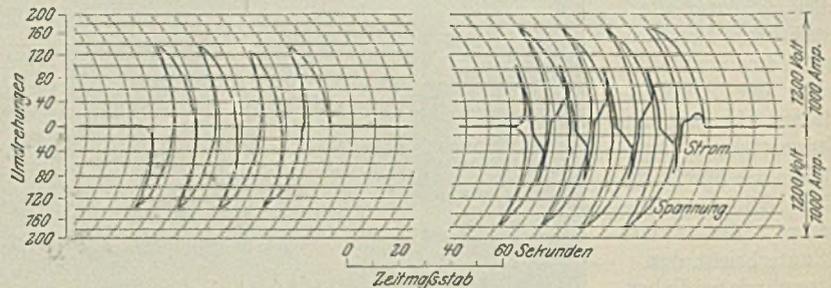


Abbildung 8. Umsteuerversuche mit dem Walzmotor.

im gehobenen Zustand als Drehpunkte für die Platten dienen, wenn gleichzeitig die Rollgangrollen in Drehung versetzt werden, eine hydraulische Verschiebevorrichtung, um längere Platten leicht auf Mitte Walze ausrichten zu können, eine Wendevorrichtung (s. Abb. 7), gebildet durch zwei zwischen den Rollgangrollen eingebettete, um parallele Achsen sich drehende Wendeflügel, die hydraulisch gehoben und gesenkt werden und ein Wenden der Platten um  $180^\circ$  in der Walzrichtung ermöglichen. Diese hydraulisch betätigten Vorrichtungen haben ihre Steuer-

ventile auf der Hauptsteuerbühne, wo sie vom Führer des Walzmotors bedient werden, da der Motor keine Bedienung erfordert, wenn das Walzgut gedreht oder gewendet wird. Die Steuerung des Walzwerks samt seinen Hilfsmaschinen erfolgt nur durch drei Mann, die nichts weniger als angestrengt arbeiten.

Von den Ergebnissen der Abnahmeversuche seien folgende angeführt:

Leerlauf eines Steuerumformers mit un- erregten Dynamos, mit zwei 50-t- Schwungradsätzen bei 365 Umdreh- ungen/min . . . . .	rd. 237 KW
Leerlauf eines 50-t-Schwungradsatzes allein . . . . .	„ 55 KW
Leerlauf des Walzmotors bei 70 Umdreh- ungen/min ohne Erregung . . . . .	„ 60 KW
Magneterregung des Walzmotors bei ge- schwächtem Feld (in den größeren Pausen) . . . . .	„ 7 KW

Die Steuerfähigkeit des Antriebes ist aus der Abb. 8 ersichtlich, die zeigt, wie rasch der Motor umgesteuert werden kann. Die Schaulinien sind mit den bekannten Funken-Registrierinstrumenten\* der Siemens & Halske A. G. aufgenommen, die, in einem Schrank übersichtlich eingebaut, sich im Meßzimmer des Umformerhauses befinden. Mit diesen Instrumenten können gleichzeitig aufgenommen werden: Kilowatt und Drehzahl des Drehstrommotors eines Umformers, Strom, Spannung und Drehzahl eines Walzmotors. Durch geeignete Umschaltvorrichtungen können die Instrumente auf jeden Antrieb geschaltet werden. Der Meßschrank wird noch durch ein in Ausführung befindliches Funkenregistrier-Wattmeter für den Gleichstromkreis der Antriebe ergänzt, durch das die Auswertung der zusammengehörigen Strom-

\* J. Puppe: Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken.

und Spannungsaufnahmen erspart wird. Der in weiten Grenzen regelbare Papiervorschub wird für alle Instrumente gemeinschaftlich durch einen kleinen Motor bewirkt, der, so wie die Funkeninduktoren, von einer eigenen Akkumulatorenbatterie gespeist wird. Jedes Instrument hat einen Zeitschreiber, der durch eine besondere Sekundenuhr zur Wirkung kommt, und eine besondere Markiervorrichtung, die fallweise mittels Druckkontaktes elektrisch betätigt werden kann. Diese Betätigung kann vom Walzwerk oder von anderer Stelle aus erfolgen und bezweckt, die zeitliche Ueber-einstimmung der Registriervorgänge festzuhalten.

Die Aufnahmen des Walzvorganges mit dieser Meßeinrichtung hat sich, wie leicht einzusehen, als ganz besonders vorteilhaft und wirtschaftlich erwiesen, da damit die Bestimmung der Querschnitts-abnahme (Walzenanstellung) in einfacher Weise möglich war, so daß sowohl das Walzwerk als auch sein Antrieb in bester Weise ausgenutzt werden können. Die Zahl der Stiche konnte auf Grund der Ergebnisse, die die Aufnahmen über den Energieverbrauch zeitigten, gegenüber dem ursprünglichen Walzprogramm bedeutend ermäßigt werden, was eine Steigerung der Erzeugung und eine Verminderung des Leistungsverbrauches für die Tonne Walzgut ermöglichte. Einen soleh klaren Einblick in die Arbeitsverhältnisse des Walzbetriebes gestattet nur der elektrische Antrieb, der in einfachster Weise, ohne besondere Vorbereitungen, jederzeit genaue Messungen ermöglicht und damit das Betriebspersonal förmlich zwingt, die Wirtschaftlichkeit des Walzbetriebes dauernd zu prüfen und auf eine Verringerung der Betriebskosten hinzuarbeiten. Der vorstehend beschriebene elektrische Antrieb des Panzerplattenwalzwerkes wurde von den Oesterreichischen Siemens-Schuckert-Werken geliefert, die auch die übrigen vier Antriebe nach System Ilgner ausführen.

## Mehrherdige Siemens-Martin-Oefen und runde Siemens-Martin-Ofentüren.

Von Direktor R. Dietrich in Bochum.

(Mitteilung aus der Stahlwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

**W**enn ich von mehrherdigen Siemens-Martin-Oefen spreche, so sind darunter zunächst nur Oefen zu verstehen mit zwei Herden. Ein solcher Ofen ist in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt. Es ist ein Doppelherdofen von etwa 9 m Herdlänge, dessen Herd durch einen Steg in zwei gleiche Teile ( $h_1$  und  $h_2$ ) geteilt ist, von denen jeder mit einer Abstichöffnung ( $a_1$  bzw.  $a_2$ ) sowie mit einer Abstichrinne ( $r_1$  bzw.  $r_2$ ) versehen ist. Der Steg besteht aus demselben Material wie das Herdfutter. Er ist oben etwa 300, unten etwa 1200 mm breit und fällt nach beiden Herdseiten muldenförmig ab. Seine Höhe richtet sich nach der Flammenführung. Er kann um so höher sein, je flacher die Flamme geführt wird,

darf aber niemals so hoch sein, daß sich die Flamme an ihm stößt, weil sonst das Ofengewölbe durch die zu hoch abziehende Flamme zerstört werden würde. Die Erfahrung lehrt sehr bald, wie hoch der Steg sein darf. Im übrigen läßt sich aber die Steghöhe sehr leicht noch während des Betriebes regeln. Ist der Steg zu hoch, schmilzt man ihn ab; ist er zu tief, schmilzt man einige Schichten auf, bis die richtige Höhe erreicht ist.

Der Doppelherdbetrieb selbst macht keinerlei Schwierigkeiten. Herd und Steg halten bei richtiger Behandlung ganz ausgezeichnet. Ich habe bei den Westfälischen Stahlwerken in Bochum mit dem besten Erfolge jahrelang mit Doppelherdofen

gearbeitet. Man beschickt beide Herdhälften abwechselnd und möglichst rasch nacheinander. Es ist aber nicht notwendig, daß auch beide Herdhälften gleichzeitig oder kurz nacheinander abgestochen werden, wenn es sich auch empfiehlt, nach Möglichkeit darauf zu sehen, daß die Abstichzeiten der beiden Chargen nicht allzuweit auseinander liegen. Niemals braucht aber mit Beschickung der leeren Herdhälfte gewartet zu werden, bis auch der zweite Herd leer ist. Man beginnt mit dem Beschicken des leeren Herdes stets so rasch wie möglich, selbst wenn man bei der im Nebenherd stehenden Charge noch bei dem Probenehmen wäre. Eine größere Chargenverspätung auf der einen Seite läßt sich unter Umständen durch einen kleineren Einsatz bei der nächsten Charge wieder ausgleichen.

den mittelsten Abstich von außen mit Magnesitsteinen zu und schmilzt einen Steg ein. Alsdann öffnet man die beiden seitlichen Abstichöffnungen und versieht sie mit Abstichrinnen. Die ganze Umänderung dauert etwa 36 Stunden. Nimmt man sie an einem Sonn- oder Feiertage vor, so geht dadurch dem Betriebe kaum mehr als eine Schmelzschiebt verloren.

Ebenso rasch läßt sich aus dem Doppelherdofen wieder ein Ofen mit einfachem Herde herstellen, wenn die Betriebsverhältnisse es verlangen. Man schmilzt alsdann den Steg wieder heraus und öffnet den mittelsten Abstich, während man die seitlichen Abstiche wieder zumauert und verstampft.

Die Erfolge, die ich mit dem Doppelherdofen erzielt habe, insbesondere aber die große Haltbarkeit

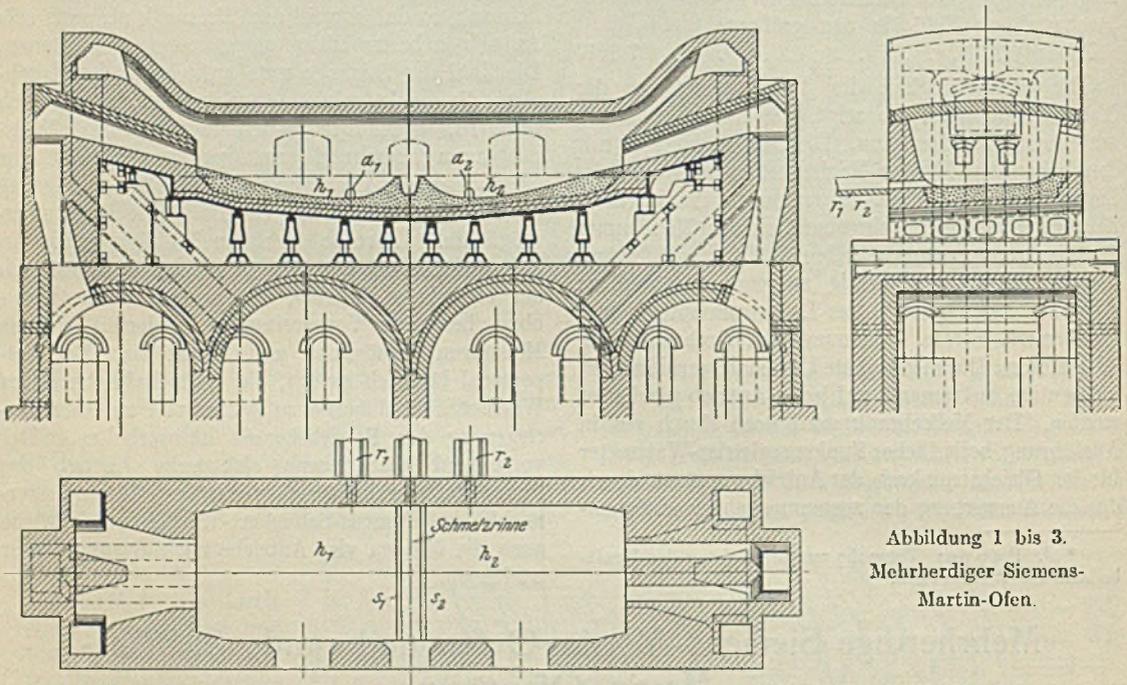


Abbildung 1 bis 3.  
Mehrherdiger Siemens-Martin-Ofen.

Ein Doppelherdofen liefert bei gutem Ofengang und guter Wartung acht Abstiche in 24 Stunden, bei einem Einsatz von etwa 18 t, vorausgesetzt, daß es sich nicht um Herstellung eines ganz besonders hochwertigen Qualitätsstahles handelt. In diesem Falle geht die Erzeugung auf sechs Chargen oder auf drei Chargen für jede Herdhälfte zurück.

Ich möchte noch ganz besonders darauf aufmerksam machen, daß sich jeder Martinofen mit etwa mindestens 8 m Herdlänge in einen Ofen mit Doppelherd umändern läßt, sogar während des Betriebes, wenn man von vornherein drei Abstichöffnungen vorsieht, d. h. neben der Abstichöffnung in der Mitte noch je eine rechts und links. Letztere werden mit Magnesitsteinen zugemauert und verstampft, solange sie nicht gebraucht werden.

Soll nun aus dem Ofen mit einem Herd ein Ofen mit zwei Herden gemacht werden, so mauert man

des Steges, der, auch ohne besondere Kühlung, der Ofenhitze gut standhält, haben mich veranlaßt, einen Doppelherdofen zu konstruieren, bei welchem in dem Steg eine Schmelzrinne angebracht ist, die ebenfalls mit Abstichöffnung und Abflußrinne versehen ist (D. R. P.). Diese Schmelzrinne (vgl. Abb. 1 bis 3) soll eine mehrfache Verwendung finden. Sie soll zum Verschmelzen von Chargenzusätzen und zur Herstellung kleiner Chargen für Versuchszwecke dienen, insbesondere aber auch zur Herstellung kleiner Chargen hochwertigen Stahles. Nach meiner Meinung muß es möglich sein, in einer solchen Schmelzrinne Stahlqualitäten herzustellen, die an Güte dem Tiegelstahl gleichkommen, da das Schmelzgut tief liegt und durch die beiden Rinnenseiten vor der schädlichen Einwirkung der Flamme gut geschützt wird. Macht man die Rinne sehr schmal, so wird es sogar möglich sein, diese abzudecken,

und man schmilzt alsdann unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie im Tiegelofen. Mittels einer solchen Schmelzrinne erreicht man mit einem einzigen Abstich schon die Tageserzeugung eines Tiegelofens mittlerer Größe. Dazu bietet eine solche Rinne vor dem Tiegelofen noch den Vorteil, daß man jederzeit Zusätze machen, den Inhalt umrühren und Proben nehmen kann, bis die gewünschte Qualität erreicht ist. Als letzter Vorteil einer solchen Schmelzrinne sei noch erwähnt, daß man mittelst dieser Rinne die Schlacken aus den Nebenherden leicht abziehen kann.

Ich komme nun noch kurz auf die runde Siemens-Martin-Ofentür (D. R. P.) zu sprechen, die in Abb. 4 dargestellt ist. Diese Tür ist, wie die Abbildung zeigt, von sehr einfacher Konstruktion, daher ihre Herstellung billig. Die ganze Armatur besteht aus einem eisernen Bande *e*, dessen beide Enden rechtwinklig nach oben gebogen sind. Das Band wird durch zwei Bolzenschrauben *b*<sub>1</sub> und *b*<sub>2</sub> zusammengehalten, von denen die obere zur gleichzeitigen Aufhängung der Tür dient. Durch die untere Schraube wird das Band verstellbar. Das Türfutter besteht aus Radialsteinen *r*<sub>1</sub>, *r*<sub>2</sub> usw. zusammengesetzt. Die Anzahl der Ringe richtet sich nach der Größe der Tür. Die Tür erhält in der Mitte eine Schauöffnung *o*. Um zu verhindern, daß bei großen Türen das Steinfutter sich im Betrieb nach außen durchdrückt, werden Flacheisenstreben *f*<sub>1</sub> und *f*<sub>2</sub> angebracht. Bei kleineren Türen können diese Streben wegfallen.

Der Vorteil einer runden Ofentür (die übrigens auch elliptisch geformt sein kann) gegenüber anders geformten Türen, besteht nicht nur in der großen Einfachheit und Billigkeit der Armierung, sondern auch darin, daß sich die Tür leicht ausbessern läßt und zwar mit verhältnismäßig wenig Steinmaterial. Bekanntlich brennt eine Martinofentür, namentlich bei den großen Türöffnungen, wie sie heute bei den großen Oefen erforderlich sind, in der Mitte sehr rasch durch. Wechselt man nun eine solche

Tür aus, so fällt das Türfutter, welches durch das Durchbrennen seine Spannung verloren hat, immer vollständig in sich zusammen, und das ganze Stein-

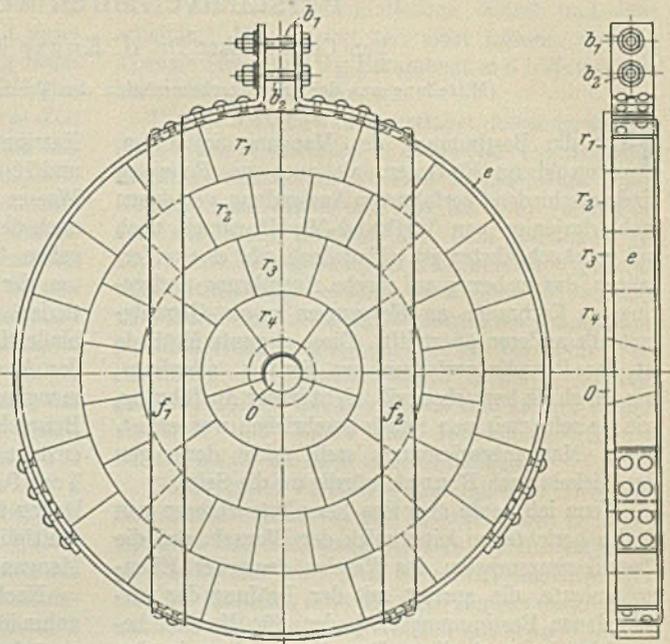


Abbildung 4. Runde Siemens-Martin-Ofentür.

material wird unbrauchbar, auch die noch wenig abgeschmolzenen Steine.

Ganz anders ist es bei runden Ofentüren, deren Armatur verstellbar ist, und bei welchen das Steinfutter aus Radialsteinen besteht. Brennt hier das Türfutter in der Mitte durch, so fällt niemals die ganze Ausmauerung der Tür zusammen. Weil hier das Türfutter aus Radialsteinen besteht, bildet jede Ringschicht ein Ganzes für sich, und es wird möglich, den mittleren Teil des Türfutters zu erneuern, ohne daß seine äußeren Ringe gleichzeitig erneuert werden müssen.

Schließlich liegt ein großer Vorteil der Verwendung runder Ofentüren noch darin, daß die Armatur nach Bedürfnis angespannt und nachgelassen werden kann. Dadurch wird es möglich, für das Türfutter sowohl Schamottesteine als auch Silikasteine zu verwenden.

An den Vortrag schloß sich folgender Meinungs-  
austausch an:

Vorsitzender R. Genzmer (Julienhütte, O.-S.): Auch dieser Vortrag betrifft gewissermaßen eine Neuerung; wir können daher nur dankbar sein, daß der Vortragende seine Erfahrungen hier mitgeteilt und damit nicht zurückgehalten hat. Persönlich möchte ich mir noch eine Frage dazu erlauben: Nach Meinung des Vortragenden soll es möglich sein, in der Schmelzrinne eine Qualität herzustellen, die dem Tiegelstahl ähnlich ist. Ich bitte Hrn. Dietrich daher um Auskunft, ob er schon Versuche in dieser Beziehung gemacht hat, und ferner, ob er betreffs der Wirtschaftlichkeit der zweiteiligen Herde uns einige Ergebnisse vorlegen kann.

R. Dietrich (Bochum): Versuche, in der Schmelzrinne hochwertigste Qualitätstähle herzustellen, habe ich noch nicht gemacht. Ich habe ja auch in meinem Bericht ausdrücklich gesagt: „Ich bin der Meinung, daß man in

einer solchen Schmelzrinne Stahlqualitäten herstellen kann, die dem Tiegelstahl ebenbürtig sind.“ Ich glaube auch mit meiner Ansicht nicht fehlzugehen, nachdem aus Siemens-Martin-Oefen schon so wunderbare Qualitäten hervorgegangen sind, daß sie nicht selten als Tiegelstahlqualität Verwendung finden konnten. Was aber im Siemens-Martin-Ofen mit einem verhältnismäßig großen Einsatz möglich ist, muß in der viel kleineren Schmelzrinne erst recht möglich sein.

Was nun die zweite Frage des Vorsitzenden, die Frage über die Wirtschaftlichkeit eines Doppelherdofens angeht, so kann ich aus Erfahrung sagen, daß ein solcher Ofen durchaus wirtschaftlich arbeitet, wenn es sich um Herstellung von Qualitätsmaterial handelt. Handelt es sich aber um Herstellung von gewöhnlichen Handelsqualitäten, so ist eine Teilung des Herdes nicht zu empfehlen. In diesem Falle arbeitet der Ofen mit ganzem Herd, des größeren Ausbringens wegen, billiger.

## Die Manganbestimmung im Flußeisen und Roheisen nach dem Persulfatverfahren von Smith.

Von Chemiker Dr. H. Kunze in Borsigwerk O.-S.

(Mitteilung aus der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Für die Bestimmung des Mangans im Eisen, sowohl im Flußeisen als auch im Roheisen, sind verschiedene Verfahren in Anwendung, von denen wohl dasjenige von Volhard-Wolff zurzeit noch am gebräuchlichsten ist. Und doch gibt es ein Verfahren, das in bezug auf rasche Ausführung und geringsten Verbrauch an Reagenzien sowie Genauigkeit alle anderen übertrifft. Diese elegante Methode ist das Persulfatverfahren von Smith, allerdings, wie ich gleich bemerken will, nicht in der Ausführung, wie sie seinerzeit von Smith beschrieben worden ist. Diese Manganbestimmung stellt sich derjenigen des Nickels nach Brunck würdig an die Seite.

Wenn ich heute über das Persulfatverfahren von Smith berichte, so leitet mich der Wunsch, daß die Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die zurzeit mit der Prüfung der verschiedenen Bestimmungsmethoden für Mangan beschäftigt ist, auch dieses Persulfatverfahren in den Bereich ihrer Tätigkeit ziehen, und daß diese Manganbestimmung in allen Eisenhüttenlaboratorien Einführung finden möchte.

Für die Fachgenossen, die sich noch nicht mit dem Persulfatverfahren beschäftigt haben, will ich zunächst die Angaben von Smith\* selbst anführen. Das Wesen des Smithschen Verfahrens besteht in der Oxydation des Mangans in salpetersaurer Lösung, bei Gegenwart von Silbernitrat als Sauerstoffüberträger, durch Ammoniumpersulfat zu Uebermangansäure und deren Reduktion durch arsenige Säure. Procter Smith schreibt: „Man wägt in ein Reagenzrohr (150 × 25 mm) 0,2 g der zu untersuchenden Probe und in ein anderes das gleiche Gewicht eines Stahls ein, dessen Mangangehalt vorher gewichtsanalytisch bestimmt worden ist. Man gibt aus einer Bürette 10 cem Salpetersäure (spez. Gewicht 1,2) in jedes Reagenzrohr und löst durch Erhitzen über einer kleinen Flamme. Man läßt so lange kochen, bis alle roten Dämpfe aus dem Rohre verjagt sind, und gibt dann 10 cem Silbernitratlösung (1,70 g reines Salz in 1000 cem Wasser) und etwa 1 g festes Ammoniumpersulfat hinzu, das man mittels eines Spatels in die Lösung einfallen läßt. Man erwärmt darauf gelinde über der Flamme, bis von dem Salze beinahe alles aufgelöst ist; danach wäscht man etwa an den Rohrwandungen zurückgebliebenes Salz herunter und stellt das Reagenzrohr in kaltes Wasser ein. Wenn die rosarote Lösung vollständig kalt ist, wird sie in eine Porzellschale übergespült und mit einer eingestellten

Natriumarsenitlösung (5 g reine arsenige Säure und 15 g reines Natriumkarbonat werden in 250 cem Wasser durch Kochen aufgelöst und die Lösung nach dem Erkalten auf 1000 cem verdünnt; hiervon geben 40 cem auf 500 cem verdünnt eine Lösung, von der 1 cem annähernd 0,1 % Mangan entspricht) titriert, bis ein Tropfen die Farbe der Lösung von blaßrötlich in sehr blaßgrün verändert. Die Stärke der Arsenitlösung wird jedesmal mittels des Probemanganstahles bestimmt und so ein Faktor erhalten. Beispielsweise braucht ein Stahl, der 0,45 % Mangan enthält, 4,30 cem Arsenitlösung; demnach entspricht 1 cem 0,45 : 4,30 = 0,105 %. Die Anzahl cem Arsenitlösung für einen anderen Stahl ergibt dann bei der Multiplikation mit 0,105 den Prozentgehalt des Mangans in Stahl.“

Nach Kenntnisaufnahme dieser Angaben von Smith nahm ich sofort die Prüfung auf und überzeugte mich zunächst durch zahlreiche Versuche von der Richtigkeit des angegebenen Verfahrens. Die Prüfungen beschränkten sich naturgemäß zunächst auf Flußeisen mit Mangangehalten bis zu etwa 1,80 %. Nachdem ich durch mehrere Hunderte von Versuchen, unter denen sich auch Mißerfolge befanden, auf deren Ursache ich noch zurückkommen werde, die Genauigkeit der Ergebnisse erprobt hatte, richtete ich mein Hauptaugenmerk auf die praktische Verwendung, denn die Arbeitsweise von Smith ließ sich für den Betrieb nicht durchführen; sie war noch zu umständlich. Nach verschiedenen Versuchen gelang es mir denn auch, das Persulfatverfahren derart abzuändern, daß es allen Anforderungen genügte, und seit Mitte Januar 1905, also etwa 1½ Monate nach der Veröffentlichung von Smith, habe ich für die Manganbestimmung im Flußeisen — etwa 2 Jahre später auch im Roheisen und Spiegeleisen — das Verfahren von Volhard-Wolff nicht mehr in Anwendung gebracht. Der außerordentliche Vorteil meiner Abänderung des Smithschen Persulfatverfahrens liegt darin, daß man in kürzester Zeit und mit wenig Operationen die Manganbestimmung in ein und demselben Gefäße ausführt. Die ganze Bestimmung, von der Einwage an bis zur Beendigung der Titration, dauert bei Flußeisen nicht länger als 10 bis 15 Minuten.

Ehe ich nun die anderen, bis jetzt veröffentlichten Abänderungen des Smithschen Persulfatverfahrens anführe, will ich Ihnen zunächst meine Arbeitsweise für die Manganbestimmung im Flußeisen kurz darlegen. Man löst 0,2 g Späne in einem etwa 150 bis 200 cem fassenden Phillipsbecher in 10 cem Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,2 unter Er-

\* Chemiker-Zeitung 1904, 3. Dez., Repertorium, S. 353. Vgl. St. u. E., 1909, 8. Dez., S. 1929.

wärmen auf, bis alle roten Dämpfe verschwunden sind. Alsdann nimmt man das Kölbchen von der Heizplatte fort, gibt 20 bis 30 ccm  $\frac{1}{100}$ -norm.-Silbernitratlösung, die 17 g reines Silbernitrat in 10 l Wasser enthält (bei einem Mangangehalt unter 0,7 % genügen schon 10 ccm), und etwa 1 g festes Ammoniumpersulfat hinzu und läßt das Kölbchen bei einer Temperatur von 50 bis 60° C kurze Zeit stehen. Diese Temperatur erhalte ich, wenn ich eine 3 mm starke Asbestplatte auf eine Dampfheizplatte lege. Die Oxydation des Mangans zu Uebermangansäure beginnt fast sogleich nach Zugabe des Persulfats und ist nach etwa 5 Minuten eine vollkommene. Nach dem Erkalten verdünnt man mit etwa 50 ccm Wasser und titriert mit einer Lösung von arseniger Säure, bis die Farbe aus blaßrot in blaßgrün umschlägt. Der Farbumschlag ist nach einiger Uebung scharf zu erkennen, besonders wenn man das Kölbchen auf eine weiße Porzellanplatte setzt. Die Lösung der arsenigen Säure wird bereitet durch Auflösen von 10 g reiner arseniger Säure und 20 g Natriumbikarbonat in  $\frac{3}{4}$  l heißem Wasser bei einmaligem Aufkochen und Verdünnen mit Wasser auf 10 l. Die Lösung der arsenigen Säure hatte ich früher nur mit 5 g arseniger Säure und 15 g Natriumbikarbonat auf 10 l Wasser hergestellt. Da aber dieselbe Säure auch für die Titration der Roheisen dient, so ist es zweckmäßiger, obige Stärke auch für Flußeisen einzuhalten. Zur Titerstellung der arsenigen Säure behandelt man einen Normalstahl von bekanntem Mangangehalte genau in derselben Weise und erhält alsdann den Faktor zur Berechnung des Mangangehaltes irgendeiner Probe wie bei Smith. Zur Titerstellung eine theoretisch berechnete Permanganatlösung zu verwenden, wie es vorgekommen ist, ist nicht angängig. Auch Professor Heike\* schreibt hierüber: „Es ist jedoch nicht möglich, aus dem Verbräuche der Maßflüssigkeit das Mangan gemäß der Gleichung 2 zu berechnen, sondern man muß für die Titerstellung der arsenigen Säure ein Eisen mit bekanntem Mangangehalte zu Hilfe nehmen.“

Einige Beleganalysen, welche die Uebereinstimmung untereinander klar erkennen lassen, seien hier angeführt. Hierbei sind die Kontrollen in Zahlenreihe 2 lange Zeit später von einem anderen Laboranten und unter anderer Chargenbezeichnung ausgeführt worden.

Probe	1	2	3	4	5
Ursprüngl.					
Analyse I	= 0,50%	0,70%	1,22%	0,63%	1,48% Mn
Kontrolle II	= 0,50 „	0,71 „	1,21 „	0,62 „	1,50% „

H. Rubricius\*\* hat das Smithsche Persulfatverfahren in folgender Weise abgeändert: Bei Stahlarten löst man 0,25 g in einem Becherglase in 25 ccm Salpetersäure (spez. Gewicht 1,2) und kocht die Lösung bis auf 12 bis 15 ccm ein; dann setzt man 10 ccm  $\frac{1}{10}$ -norm.-Silberlösung hinzu, mischt,

spült in einen 500 bis 600 ccm fassenden Erlenmeyerkolben über, verdünnt auf 300 ccm, kocht über freier Flamme auf, setzt 10 ccm einer 10 prozentigen Ammoniumpersulfatlösung hinzu und läßt erkalten. Man titriert mit einer Lösung, die 3 g arsenige Säure und 9 g Bikarbonat in 6 l Wasser enthält, bis zur Grünfärbung.

H. Wdowiszewski\* verfährt folgendermaßen: 0,2 g Stahlspäne werden in einem 500 ccm fassenden Erlenmeyerkolben in 20 ccm Salpetersäure (spez. Gewicht 1,10) gelöst und nur bis zum Verschwinden der roten Dämpfe auf dem Sandbade gekocht. Die Lösung wird mit 10 ccm einer  $\frac{1}{10}$ -norm.-Silbernitratlösung versetzt, gut gemischt, alsdann 1 bis 2 ccm einer in der Kälte gesättigten Ammoniumpersulfatlösung zugegeben, weiter bis zum Verschwinden der Sauerstoffblasen 5 bis 8 Minuten gekocht, sogleich mit 250 bis 300 ccm kaltem Wasser verdünnt und sofort mit Natriumarsenitlösung titriert, bis die Farbe in Grün umschlägt.

Gegen beide Verfahren sind folgende Einwände zu erheben: Rubricius und Wdowiszewski benutzen zunächst eine bedeutend stärkere Silbernitratlösung als Smith und ich. Das ist unwirtschaftlich, weil man bei Flußeisen mit geringeren Mengen auskommen kann; für alle Fälle bei Flußeisen mit etwa  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Lösung.\*\* Rubricius löst ferner in einem Ueberschuß von Salpetersäure, kocht ihn wieder weg, spült in ein anderes Gefäß über, verdünnt auf 300 ccm und erhitzt zum Sieden, ehe er die Oxydation des Mangans durch Zugabe von Persulfat bewirkt. Das Verfahren ist hiernach zu umständlich. Gerade das Ueberspülen in ein anderes Gefäß, wie es ja Smith vorschreibt, wollte ich vermeiden, und dies führte mich dazu, alle Operationen in ein und demselben Kölbchen vorzunehmen. Wdowiszewski löst zwar in 20 ccm Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,10 und nicht, wie ich, in 10 ccm der Stärke 1,20, aber er erhält nach dem Zusatz von Persulfat die Flüssigkeit noch 5 bis 8 Minuten im Kochen. Das ist nicht richtig; bei dieser Konzentration wird die Salpetersäure immer auf die gebildete Uebermangansäure mehr oder weniger zersetzend einwirken, wenn man im Kochen erhält, auch bei einem reichlichen Zusatz von Silbernitrat.†

Heike†† hat eine weitere Abänderung des Smithschen Persulfatverfahrens veröffentlicht. Er nimmt als Lösungsmittel nicht Salpetersäure, sondern bei 0,2 g Einwage 15 ccm Schwefelsäure (1 Teil konzentrierter Säure und 2 Teile Wasser) und 3 ccm Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,2. Zur Oxydation des Mangans gibt er hierzu 10 ccm Silbernitratlösung (5 g in 1 l Wasser) oder bei niedrigen Mangangehalten auch weniger, darauf 15 ccm

\* St. u. E. 1908, 22. Juli, S. 1067.

\*\* Vgl. St. u. E. 1908, 18. Nov., S. 1715; 1909, 15. Sept., S. 1442.

† Vgl. St. u. E. 1908, 18. Nov., S. 1715; 1909, 15. Sept., S. 1442.

†† Ledebur-Heike, Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien, 9. Auflage, 1911, S. 114 ff.

\* St. u. E. 1909, 8. Dez., S. 1929 unten.

\*\* St. u. E. 1905, 1. Aug., S. 890.

Ammoniumpersulfatlösung (60 g in 1 l) und erhitzt so lange, bis die Gasentwicklung in der Lösung erheblich nachgelassen hat, das Persulfat also bis auf kleine Mengen zersetzt ist, was gewöhnlich beim Erwärmen über dem Bunsenbrenner in einer Minute zu erreichen ist. Die abgekühlte und mit 50 ccm Wasser verdünnte Lösung wird mit arseniger Säure titriert.

Heike nimmt in einer Anmerkung auf mein Verfahren, das er in seiner Weise abgeändert hat, Bezug und meint, daß bei weniger sorgfältiger Beobachtung meiner Arbeitsbedingungen einzelne Bestimmungen erheblich von der Wirklichkeit abweichen. Die Ursache sieht er erstens darin, daß beim Lösen in 10 ccm Salpetersäure Teilchen der Probe sich leicht der Auflösung entziehen, und zweitens, daß bei einem Vorhandensein von größeren Mengen unzersetzten Persulfates während der Titration ein Teil des Manganoxydulsalzes wieder oxydiert werde oder das Persulfat auch unmittelbar auf die arsenige Säure einwirke. Diese Einwände von Heike sind hinfällig. Unter den Tausenden von Manganbestimmungen (im Borsigwerk werden nach meinem Verfahren im Jahre rd. 10 000 Bestimmungen in Flußeisen und 5000 in Roheisen und Spiegeleisen ausgeführt, seit Einführung des Verfahrens mehr als 80 000 Bestimmungen) ist es nicht vorgekommen, daß bei Flußeisen Teilchen ungelöst geblieben wären. Wenn wirklich der Fall eintreten sollte, daß ungelöste Teilchen zurückblieben, so würde durch einen weiteren geringen Zusatz von Salpetersäure, der natürlich dann wieder bis auf die ursprüngliche Menge auszutreiben wäre, das Lösen wohl vollständig werden. Aber auch unzersetztes Persulfat wirkt in der Kälte und bei der Verdünnung, bei der die Titration mit arseniger Säure vorgenommen wird, nicht auf die arsenige Säure ein. In zwei Kölbchen wurden mit einer Meßpipette je 1 ccm einer Permanganatlösung, die zur Eisentitration diente und deren Titer etwa 1,1 betrug, abgemessen, 10 ccm meiner Silbernitratlösung und 5 ccm Salpetersäure (spez. Gewicht 1,2) (wohl diejenige Menge, welche als freie Säure sonst beim Lösen noch zurückbleibt) hinzugegeben und mit der nötigen Menge Wasser, wie üblich, verdünnt. In das eine Kölbchen wurde außerdem noch nahezu 1 g festes Persulfat gebracht, also eine Menge, wie sie in keiner Probe mehr übrig bleibt. Der Verbrauch an arseniger Säure beim Titrieren bis zum Eintritt der blaßgrünen Färbung war erstens ohne Persulfatzusatz 7,60, 7,60, 7,60 ccm und zweitens mit Persulfatzusatz 7,70, 7,60, 7,60 ccm. Ich kann daher nur wiederholen, daß bei meiner Arbeitsweise mit einer genügenden Menge von Silbernitrat und bei Einhalten der Temperatur von etwa 60° C nach dem Persulfatzusatz (keinesfalls Erhitzen bis zum Sieden) mit 0,2 g Einwage für Flußeisen nie eine Ausscheidung von Superoxyd eintritt, und daß man nicht nur untereinander sehr gut übereinstimmende, sondern auch richtige Zahlen erhält.

Was die Manganbestimmung im Roheisen und Spiegeleisen anbetrifft, so ist die Ausführung

im großen und ganzen dieselbe wie bei Flußeisen. Rubricius und Wdowiszewski wägen bei Roheisen 1 g, ich für Roheisen 2 g und für Spiegeleisen 1 g ein. Zur eigentlichen Bestimmung wird davon ein entsprechender Teil genommen. Heike verwendet sofort 0,2 g und filtriert bei grauem Roheisen zunächst nach dem Lösen den Graphit ab. Diese geringe Einwage scheint mir bei Roheisen doch bedenklich zu sein. Wenn man die Probe von verschiedenen Stücken eines Abstiches oder sogar von mehreren Abstichen nehmen muß, so werden sich die Späne oder das Pulver nie so gleichmäßig mischen lassen, um mit einer so geringen Einwage den wirklichen Durchschnittsgehalt zu bekommen. Dies gilt besonders von grauem Roheisen. Richtiger ist es alsdann, die Einwage zu vergrößern und erst nach dem Lösen einen entsprechenden Teil für die eigentliche Manganbestimmung anzuwenden.

Die Ausführung ist bei mir folgende: Man löst in einem 500 ccm fassenden Meßkolben von Roheisen 2 g und von Spiegeleisen (bei einem Gehalt von 12 bis 16 % Mangan) 1 g in 30 bis 40 ccm Salpetersäure (spez. Gewicht 1,2) auf, erwärmt allmählich zum Sieden und erhitzt so lange, bis alle nitrosen Dämpfe verschwunden sind. Hierauf füllt man mit kaltem Wasser bis zur Marke nach, schüttelt gut durch und läßt bei grauem Roheisen absetzen. Hat man eine größere Anzahl von Manganbestimmungen gleichzeitig so vorzubereiten, so hat sich in dem ersten Kolben der Graphit bereits abgesetzt, ehe man mit dem Durchschütteln des letzten Kolbens zu Ende ist. Man erspart auf diese Weise das Filtrieren und die Verwendung von neuen Gefäßen hierzu. Von der Lösung verwendet man 25 ccm zur Manganbestimmung, das sind 0,1 g für Roheisen und 0,05 g für Spiegeleisen, und verfährt weiter wie bei Flußeisen, nur mit dem Unterschiede, daß man Kölbchen von 300 bis 350 ccm Inhalt benutzt, nochmals 10 ccm Salpetersäure (spez. Gewicht 1,20) und bei Roheisen 5 bis 10 ccm, bei Spiegeleisen 15 ccm  $\frac{1}{10}$ -norm.-Silbernitratlösung hinzufügt. Die Silbernitratlösung ist also hier eine zehnfach stärkere als diejenige für Flußeisen. Das Verdünnen mit Wasser vor der Titration geschieht bis auf etwa 150 ccm. Zur Titerstellung benutze ich denselben Normalstahl wie für Flußeisen mit 0,2 g Einwage, da ja die arsenige Säurelösung dieselbe ist; nur muß der Faktor verdoppelt bzw. vervierfacht werden. Heike benutzt zur Titerstellung ein Eisen von der jeweiligen Art des zu untersuchenden.

Die Ergebnisse sind auch bei Roheisen bzw. Spiegeleisen nach dieser Arbeitsweise gute, wie einige frühere Beleganalysen zeigen mögen:

Nach Volhard-Wolff:

Probe	1	2	3	4	5	6	7	8
	%	%	%	%	%	%	%	%
	1,00	3,75	3,28	6,19	11,51	12,67	14,36	16,75 Mn

Nach Kunze:

Probe	1	2	3	4	5	6	7	8
	%	%	%	%	%	%	%	%
	0,96	3,80	3,26	6,14	11,56	12,64	14,40	16,70 Mn

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an:  
 Professor W. Heike (Freiberg): Ich kann auch aus eigener Erfahrung bestätigen, daß das besprochene Verfahren wohl zu den besten gehört, die man im Hüttenbetriebe hat. Wenn Hr. Dr. Kunze von einem Verfahren Heike gesprochen hat, so ist das zwar sehr ehrenvoll für mich, aber es entspricht nicht ganz den Tatsachen. Ich benutze die Kunzeschen Grundlagen zu dem Verfahren, verwende aber Schwefel- und Salpetersäure. Das ist eine so geringe Abänderung, daß man von einem Verfahren Heike nicht reden kann. Ich verwende das Gemisch von Schwefel- und Salpetersäure deshalb, weil man in diesem Falle die Persulfate vollständig zerstören kann, was sonst nicht ganz möglich ist. Das können Sie am besten sehen, wenn Sie eine Probe stehen lassen; sie färbt sich dann bald wieder rot, woraus hervorgeht, daß nicht das ganze Persulfat zerstört ist. Ich habe mit Hrn. Dr. Kunze in Briefwechsel gestanden und Stähle untersucht, die er mir zugeschickt hatte; ich konnte dabei feststellen, daß sein Verfahren sehr wohl gute Ergebnisse liefert, wenn man stets dieselben Versuchsbedingungen einhält, wenn also das Persulfat stets in gleicher Weise zersetzt wird. Ist das nicht der Fall, so kann man niedrigere oder höhere Zahlen erhalten, je nach der Erhitzungsweise. Wenn man Schwefel- und Salpetersäure nimmt, so ist dies nicht zu befürchten, weil man dann alles Persulfat zerstören kann.

E. Deiss (Groß-Lichterfelde): Ich möchte mir die Frage erlauben, wie bei der Bestimmung des Titers der Arsenitlösung verfahren worden ist. Der Berichterstatter hat empfohlen, den Titer nicht theoretisch nach der Umsetzungsleichung zu bestimmen. Er hat später bei der Kontrolle des Verfahrens abgemessene Mengen einer Permanganatlösung genommen und beim Titrieren dieselben Mengen wiederbekommen. Es wäre sehr interessant, zu erfahren, worin der Unterschied liegt, daß man keine theoretisch eingestellte Lösung verwenden kann. Ich nehme an, daß die Abweichung daher kommt, daß nicht alles Mangan in Permanganat übergeführt wird und infolgedessen zu niedrige Manganwerte gefunden werden, wenn man den theoretischen Titer nimmt.

Dr. H. Kunze (Borsigwerk): Es liegt da ein Irrtum vor. Die Kontrolle, von der Herr Vorredner sprach, bezweckte etwas ganz anderes. Es handelte sich darum, festzustellen, ob ein Ueberschuß von Persulfat störend einwirke. Dazu habe ich sogleich eine Permanganatlösung genommen und noch Silbernitrat zugesetzt. In dem einen Falle wurde kein Persulfat und im zweiten Falle noch Persulfat zugegeben. Es hat sich nun herausgestellt, daß das Ergebnis genau dasselbe war, gleichviel ob Persulfat vorhanden war oder nicht. Daß bei einem Ueberschuß von Persulfat die Rötung schneller wieder eintritt, ist mir auch aufgefallen. Es kann vorkommen, besonders bei Roheisen, daß die Rötung nach  $\frac{1}{2}$  min schon wieder auftritt, man also dieselbe Probe zum zweiten Male titrieren kann. Bei obiger Kontrolle, bei der eine reine Permanganatlösung verwendet wurde, trat die Rötung auch bei Zugabe von 1 g festem Persulfat nur sehr langsam wieder ein. Bei all den Tausenden von Bestimmungen, die ausgeführt worden sind, ist eine rasche Rötung nach Beendigung der Titration nicht weiter eingetreten. Die Leute haben eine derartige Übung in der Ausführung gewonnen, daß sie die Bestimmung glatt durchführen. Ich möchte nochmals betonen, daß diese Ausführung der Manganbestimmung mit den geringsten Mitteln rasch und genau geschehen kann.

Vorsitzender Dr. E. Corleis (Essen): Ich möchte bemerken, daß wir seitens der Chemikerkommission diese Manganbestimmungsmethode in nächster Zeit auch mit in Arbeit nehmen und vergleichende Versuche an verschiedenen Stellen unabhängig voneinander vornehmen werden. Werden die Versuche nur an einer Stelle von einem Chemiker ausgeführt, so ist es nicht allzuschwer, übereinstimmende Zahlen zu erhalten; anders verhält es sich, wenn die Versuche an mehreren Stellen unabhängig voneinander ausgeführt werden. Hier treten die Fehler

hervor, die durch Zufälligkeiten, durch die Arbeitsweise, Reagenzien usw. verursacht werden können. Sollten wir anfangs abweichende Ergebnisse erhalten, so würde uns dieses nicht unangenehm sein, denn dadurch würden wir auf die Klippen aufmerksam gemacht, die bei der Ausführung der Methode zu meiden sind. Wir haben uns mit der Manganbestimmung nach Volhard zwei Jahre beschäftigt und sind erst jetzt einigermaßen einig über alle Vorsichtsmaßregeln, die zu beobachten sind, um nach dieser Methode einwandfreie Ergebnisse zu erhalten.

Professor W. Heike: Ich möchte mir nur eine kurze Anfrage an Hrn. Dr. Kunze gestatten, ob er die Kontrollversuche betreffs Einwirkung des Persulfates auf Manganoxydulsalze und arsenige Säure bei gewöhnlicher Temperatur unter denselben Bedingungen ausgeführt hat, wie wir sie bei der Manganbestimmung im Eisen haben. War insbesondere bei diesen Versuchen Eisen zugegen? (Dr. Kunze: Nein!) Es könnten nämlich sehr wohl bei der Oxydationswirkung des Persulfats katalytische Einflüsse eine Rolle spielen.

Dr. H. Kunze: Sie meinen, ob Persulfat störend wirkt? Ich sagte schon, um die Manganlösung zu erhalten, habe ich gleich eine Permanganatlösung genommen. Bei der Ausführung handelt es sich darum, genügend Silbernitrat zu haben; man erreicht das auf alle Fälle mit der Menge, über die Hr. Professor Heike eine Angabe schon gemacht hat, nämlich 5 g Silbernitrat im Liter. Die von mir angewandte Lösung ist zwar schwächer, aber damit reiche ich bei Flußeisen bis zu 0,7 % Mangan immer mit 10 ccm aus. Vor allen Dingen muß man, wie gesagt, eine genügende Menge Silbernitrat haben und nicht zum Sieden erhitzen. Sobald man erhitzt, wird man keine genauen Zahlen erhalten.

Vorsitzender Dr. E. Corleis: Haben Sie vielleicht Versuche gemacht, ob und in welcher Weise im Stahl etwa vorhandene andere Bestandteile auf die Ergebnisse nach dieser Methode einwirken?

Dr. H. Kunze: Ich habe das nicht besonders untersucht; derartige Versuche stehen noch aus. Nur Nickelstähle bis zu 25 % Nickel sind in das Verfahren eingeschlossen worden. Ich habe die Prüfung der ganzen Frage nur der Chemikerkommission ans Herz legen wollen.

Dr. O. Johannsen (Brobach): Für uns Gießereichemiker genügt die Genauigkeit der Persulfatmethode. Diese ist unübertrefflich in der Bestimmung geringer Manganmengen; so war es mir z. B. nach dieser Methode leicht möglich, die völlige Manganfreiheit des Elektrolyteisens der Langbein-Pfanhauser Werke, A. G., Leipzig, nachzuweisen.

Ueber die theoretische Grundlage des Verfahrens ist man leider noch nicht genügend unterrichtet. Das Silbernitrat spielt anscheinend die Rolle eines Katalysators. Ein Ersatz für das verhältnismäßig teure Silber haben wir nicht gefunden, obgleich wir unter anderem Kupfer, Blei, Kobalt, Nickel, Wismut auf ihre Brauchbarkeit geprüft haben.

Dr. Antenbrink (Bochum): Auf die soeben aufgeworfene Frage betreffend Anwendung des Persulfatverfahrens bei legierten Stählen möchte ich nur kurz erwähnen, daß nach meinen Erfahrungen die Methode bei Chromnickelstählen bis zu einem Gehalt von 25 % Nickel brauchbar erscheint. Hingegen ist es uns nicht gelungen, das Verfahren bei hochprozentigen Wolframstählen einwandfrei durchzuführen.

Dr. W. Herwig (Dillingen): Ich habe das Verfahren auf den Westfälischen Stahlwerken eingeführt, habe es aber später wieder fallen lassen, weil mir die Volhardsche Methode gleichmäßig sicherer vorkam. Die neue Methode bessert sich nach meinen Erfahrungen, wenn man die arsenige Säure sorgfältig gegen Luftsauerstoff schützt.

A. Vita (Friedenshütte): Wir haben dieses Verfahren auch eingeführt und sind damit sehr zufrieden. Bezugnehmend auf die Ausführungen des Hrn. Dr. Johannsen, den hohen Verbrauch an Silber betreffend, erlaube ich mir mitzuteilen, daß wir dieses wieder gewinnen. Es wird als Chlorsilber gefällt und dann nach

Zusatz von Proberblei auf der Kapelle in der Muffel abgetrieben.

Beim Roheisen nehmen wir für die Manganbestimmung einen Teil des Filtrats von der Siliziumbestimmung. 2 g Roheisen werden in verdünnter Salpetersäure vom spez. Gewicht 1,2 aufgelöst, und nach Zusatz einiger Tropfen konzentrierter Salzsäure wird mit Schwefelsäure bis zum starken Abrauchen dieser eingedampft. Nach dem Lösen in Wasser und Abfiltrieren der Kieselsäure wird das Filtrat auf 200 ccm verdünnt und davon 0,1 g für die Manganbestimmung genommen. Man muß dafür sorgen, daß in das Filtrat keine Salzsäure kommt. Die für die Bestimmung des Mangans abgenommene Menge wird stark salpetersauer gemacht, mit der Lösung von salpetersaurem Silber gekocht, heiß mit Ammoniumpersulfat versetzt, dann abgekühlt und mit arseniger Säure titriert.

Dr. R. Schröder (Völklingen): Die Methode scheint verschiedene gute Vorteile zu bieten, aber auf die alt-

bewährte Vohard-Wolff-Methode läßt sich nicht verzichten. Diese bietet bei der Ferromangan-Untersuchung, bei der schon 0,1 % Mangan in Frage kommt, erhebliche Vorteile. Diese Bestimmung läßt sich ebenfalls, wie die Persulfatmethode, in ein und demselben Gefäße zur Ausführung bringen. Was Hr. Dr. Johannsen meint, so wird sich Ersatz für Silbernitrat schwer finden lassen; wir verwenden dieses auch bei der kolorimetrischen Manganbestimmung, aber ein Ersatz hierfür konnte noch nicht gefunden werden.

Dr. H. Kunze: Ich verwende das Verfahren nur bei Roheisen und Spiegeleisen bis zu etwa 16 % Mangan-gehalt. Bei Ferromangan wende ich es selbstverständlich nicht an. Bei Ferromangan würde man eine derart starke Färbung erhalten, daß man einen großen Ueberschuß von arseniger Säure, vielleicht 2 bis 3 Büretten von dieser Lösung, zugeben müßte. Bei Spiegeleisen bis zu etwa 16 % Mangan-gehalt läßt sich das Verfahren sehr gut anwenden.

## Umschau.

### Versuche über den Arbeitsverbrauch an einer Grobstraße.

Zur Festlegung der benötigten Leistung für den elektrischen Antrieb des in diesem Heft S. 1904/11 beschriebenen Panzerplattenwalzwerkes in Witkowitz konnte der Verfasser dank der Unterstützung des Werkes umfangreiche Versuche über den Arbeitsverbrauch beim Auswalzen verschiedener Profile an einer mit Dampfmaschine be-

drückten und Funkenregistrierinstrument für die Drehzahlaufnahme durchgeführt.\* In gleicher Weise ausgeführte Versuche an einer Blechstrecke in Witkowitz wurden an anderer Stelle veröffentlicht.\*\*

Einige der Ergebnisse zeigt Abb. 1. Es ist vor allem ersichtlich, daß der Arbeitsverbrauch beim Uebergang von den Block- zu den Profilkalibern unvermittelt ansteigt, was mit der plötzlichen Aenderung

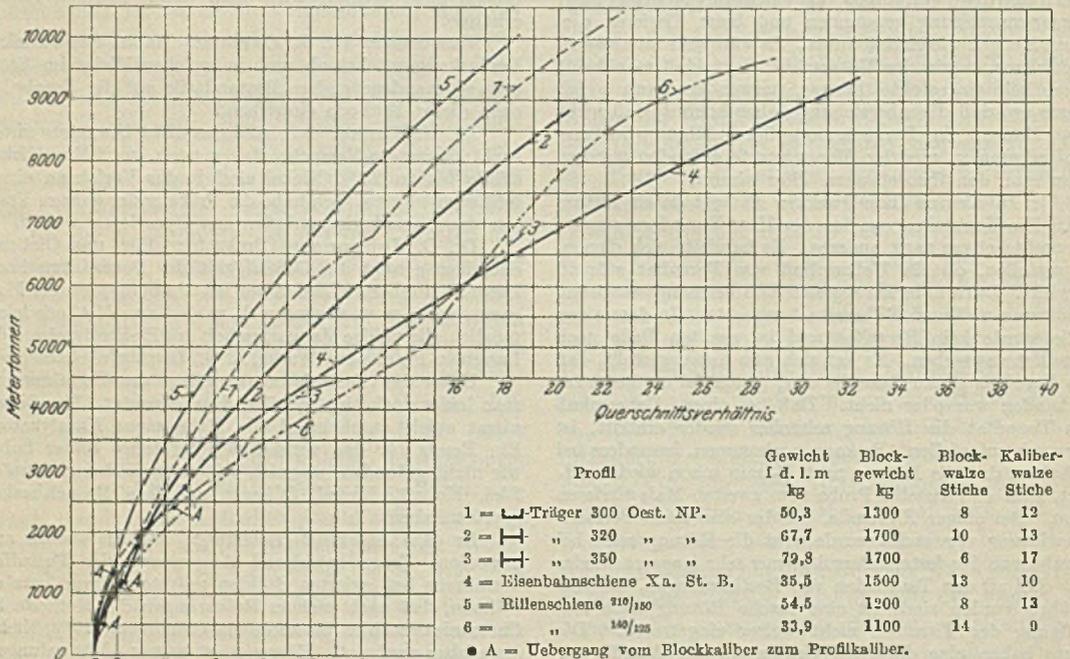


Abbildung 1. Versuchsergebnisse über den Arbeitsverbrauch einer Grobstraße.

triebenen Umkehrstraße durchführen. Die Strecke, an der die Versuche durchgeführt wurden, hatte folgende Verhältnisse: 1 Kammwalzengerüst, 1 Vorblockgerüst von 910 mm Durchmesser und 2200 mm Länge, 3 Kalibergerüste von 700 mm Durchmesser und 1700 mm Länge. Der Antrieb erfolgte durch eine Auspuff-Zwillings-Dampfmaschine mit Rundschiebersteuerung; Zylinderdurchmesser 1100 mm, Hub 1300 mm, Kolbenstangendurchmesser hinten 135 mm, vorne 160 mm; Dampfdruck rd. 5 at; zwei kleine Schwungräder von 3000 mm Durchmesser und je 8 t Gewicht. Die Versuche wurden mit fortlaufend schreibenden In-

des in den Blockkalibern sich kontinuierlich ändernden Verhältnisses Querschnitt zu Umfang zusammenhängt. Weiter zeigt der Verlauf der Linien sehr deutlich den Einfluß der Kalibrierung; die Kalibrierung für Träger Nr. 30 und Träger Nr. 32, die ungefähr gleiche Anfangskaliber hatten, war schon vor den Versuchen als schwergehend bekannt, während die neuere Kalibrierung des Trägers Nr. 35 als leicht galt. Bei Linie 3

\* Vgl. St. u. E. 1904, 15. Februar, S. 209/37.

\*\* Vgl. St. u. E. 1912, 18. Januar, S. 110.

und 5 sind die Unterschiede der Walzarbeit nur gering; die niedrigere Temperatur der Schiene und das kleinere Verhältnis Querschnitt zu Umfang des Trägers gleichen sich ziemlich aus. Rillenschienen 210/150, Linie 5, die sehr kalt gewalzt wurden, und die außerdem einen sehr kleinen Verhältniswert Querschnitt zu Umfang haben, zeigen einen sehr großen Arbeitsverbrauch. *J. Gutmann.*

**Ein neues Verfahren zum Gießen von Stahlblöcken.**

Die Schwierigkeiten, die den kleinen Walzwerken, die über kein großes Vorwalzwerk verfügen, begegnen, um sich vorteilhaft mit Rohstoffen, z. B. Blöcken, Brammen und Knüppeln, zu versehen, bringen sie auf den Gedanken, ein Martinstahlwerk zu errichten, um ihren Bedarf zu decken und sich so von den großen Stahlwerken oder den Verkaufsbureaus für Halbzeug unabhängig zu machen.

Da nun sehr häufig kleine Blöcke von 75 bis 80 kg gegossen werden müssen, so sind für jeden Abstich eines 15-t-Martinofens 192 Gußformen nötig, entweder in vier Gespannen zu 48, oder in sechs zu 32 Blöcken. Diese 48 oder 32 Blöcke, die bei dem meist angewandten steigenden Guß durch Eingüsse (Wurzeln) zusammenhängen,

bestimmt, die Zylinder F und G wieder rückwärts zu führen. Die Handhabung des Apparates ist einfach. Vor dem Gießen drückt der Kolben G allein in der angegedeuteten, strichpunktiierten Weise. Nach beendetem Gießen und nach einigen zur Erstarrung der Eingüsse (Wurzeln) notwendigen Augenblicken läßt man Druck auf F, wonach G durch den kleinen Kolben K zurückgeführt wird. Unter dem Antrieb von F rückt der ganze Kokillenspark vorwärts, wodurch die Eingüsse (Wurzeln) glatt abgeschnitten worden. Dann beseitigt man den Druck, lockert die Plattenkokillen und streift ab.

Die Vorteile dieses Verfahrens sind zahlreich und wichtig. Zunächst kann das Entfernen der Blöcke und das Aufstellen der Kokillen sehr schnell erfolgen, so daß ein intensives Arbeiten der Ofen möglich wird, auch werden durch die Beförderung der warmen Blöcke zum Walzwerk die Ausgaben für die Wiedererwärmung vermindert. Dann können Plattenkokillen aus Stahlguß verwendet werden, welche haltbarer sein werden als solche aus Gußeisen, und endlich ist es sehr leicht, die Kokillen nachzusehen und wiederherzustellen und so ihnen eine lange Lebensdauer zu sichern. Schon allein diese Vorteile genügen, um das System zu empfehlen, und eine

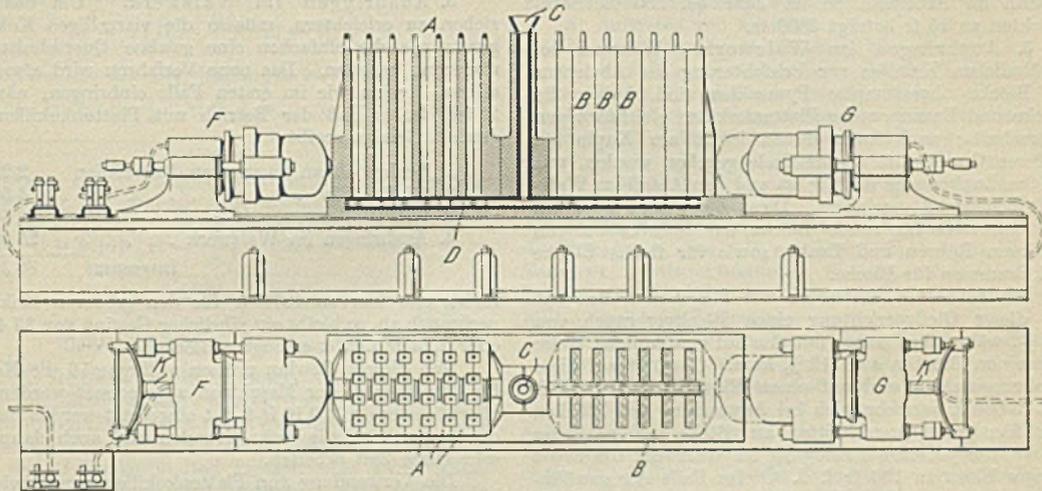


Abbildung 1. Vorrichtung zum Gießen von Stahlblöcken in Plattenkokillen.

erhöhen durch ihre langwierige Zerteilung die Arbeitslöhne. Sind die Kokillen eine Zeitlang gebraucht, so bleiben die Blöcke leicht hängen und erschweren das Abziehen, wodurch die Gießhalle lang mit Rohblöcken belegt bleibt, und bei beschleunigtem Ofengang eine rechtzeitige Fertigstellung der Gießgrube unmöglich wird, was die Erzeugung verringert.

Um diesen Unannehmlichkeiten zu begegnen, hat M. Defays-Lanser in Brüssel eine Einrichtung geschaffen,\* die mit einem Male alle Eingüsse (Wurzeln) eines Gespannes abschneidet und außer zahlreichen anderen Vorteilen ein rasches und leichtes Abheben der Kokillen gestattet. An Stelle ein- oder mehrzelliger Kokillen, wie sie gewöhnlich zum Vergießen kleiner Blöcke angewandt werden, benutzt man bei diesem Verfahren Kokillen aus Platten mit Zapfen, die nebeneinandergestellt Zellen bilden und durch einen hydraulisch oder mit Dampf, Preßluft usw. betriebenen Kolben zusammengehalten werden. In Abb. 1 sind A und B zwei Serien Platten, die nebeneinandergestellt die Kokillen bilden. C ist der Eingußrichter, D sind Kanalsteine, durch die der flüssige Stahl in die Kokillen läuft. F und G sind zwei hydraulische Zylinder, die im entgegengesetzten Sinne arbeiten und die Kokillen zusammendrücken. Zwei andere kleine hydraulische Zylinder K sind dazu

Ueberlegenheit scheint unbestreitbar, wenn man die aus folgendem hervorgehende Ersparnis wertet.

Nehmen wir z. B. die Erzeugung eines Martinofens von 15 bis 16 t Fassungsvermögen an, welcher □-Blöcke von 120 x 120 x 800 mm im Gewicht von 80 kg gießt. Für eine Schmelze werden vier Gespanne (Gießplatten) zu 48 Blöcken nötig, die einem Gesamtblockgewicht von etwa 15 000 kg entsprechen. Die jährliche Erzeugung eines solchen Ofens bei 250 Arbeitstagen ist dann nahezu 15 000 t Blöcke. Ein Vergleich dieses neuen Verfahrens mit dem gewöhnlichen Gießen von unten in gewöhnlichen Kokillen ergibt folgendes:

1. Der Verbrauch an feuerfesten Materialien für die Schmelze ist auf ein Geringstes vermindert, da die Kokillen so weit wie möglich einander genähert sind.

In der Voraussetzung, daß die gewöhnlichen Kokillen möglichst eng gestellt sind, und daß wir in beiden Fällen Kanalsteine von 90 x 90 mm mit 50 mm Lochdurchmesser verwenden, so braucht das neue System 52 kg Steine für die Gießfläche von 48 Blöcken weniger, d. h. 208 kg für die Schmelze und 208 t im Jahr. Bei 30 fr f. d. t wird die jährliche Ersparnis 6240 fr betragen.

2. Der Kokillenverbrauch der Plattenkokillen ist für dieselbe Blockmenge nur 2/3 vom Gewicht der gewöhnlichen Kokillen. Rechnen wir in normal arbeitenden Stahlwerken mit einem Kokillenverbrauch von 15 kg, bei Verwendung von Plattenkokillen also 9 kg f. d. t

\* Nach Revue de Métallurgie 1912, Juli, S. 532/38.

Blöcke, so wird der jährliche Verbrauch für die vorgesehene Erzeugung 225 000 kg bzw. 135 000 kg betragen.

Da die Kosten der Plattenkokillen wegen der größeren Sorgfalt bei ihrer Herstellung und durch das notwendige Nacharbeiten der Dichtungsfugen beträchtlich höher sein werden als die der gewöhnlichen Kokillen, so rechnen wir mit einem Preis für beide Kokillensysteme von 16 und 20 fr für 100 kg. In beiden Fällen werden also die Kokillen, die nach Gebrauch als Schrott zu 7 fr verwendet werden, jährlich kosten:  $225 \times (160-70) = 20\,250$  fr bzw.  $135 \times (200-70) = 17\,550$  fr, woraus sich ein jährlicher Gewinn von 2700 fr zugunsten der Plattenkokillen ergibt.

3. Gießabfälle. Durch das enge Zusammenstellen der Blöcke werden neben dem geringeren Verbrauch an feuerfesten Kanalsteinen die Gießabfälle beträchtlich vermindert. Der Abbrand wird bei einer Gießfläche für 48 Blöcke um 78 kg geringer. Das ist ein Gewinn von 312 kg für die Schmelze oder 312 t Blöcke im Jahr. Rechnen wir 100 fr f. d. t Blöcke anstatt 60 fr f. d. t Trichterschrott (Wurzelschrott), so ergibt sich ein jährlicher Gewinn von  $312 \times (100-60) = 12\,480$  fr.

4. Arbeitslöhne. Durch die Anwendung der Gießvorrichtung können zwei Mann gespart werden. Der Gewinn an Arbeitslöhnen im Jahr bei 500 Betriebschichten zu 10 fr beträgt 5000 fr.

5. Ausbringen im Walzwerk. Während bei gewöhnlichen Kokillen zur Erleichterung des Abziehens die Blöcke abgestumpfte Pyramiden sind, haben die Blöcke und Brammen der Plattenkokillen gleichförmigen Querschnitt; auch kann diesen leicht am Kopfe ein größerer Querschnitt als am Ende gegeben werden, was für den Lunker sehr wichtig ist und den Abfall im Walzwerk bedeutend verringert. Diese Blockform empfiehlt sich besonders für runde Blöcke zur Fabrikation von nahtlosen Röhren und Draht sowie für flache Blöcke und Brammen für Bleche.

Ein belgisches Stahlwerk mit Feisenstraßen hat mit dieser Gießvorrichtung einen Blockverbrauch von 109 %, während es früher mit den auf gewöhnliche Weise gegossenen Blöcken auf 112 % kam. Gestützt auf diese Erfahrungszahlen und auf einen Einsatz im Walzwerk von 15 000 t, vermehrt sich bei Anwendung von Blöcken gleichförmigen Querschnitts, an Stelle prismatischer Blöcke, die jährliche Erzeugung im Walzwerk um 370 t fertiges Eisen zu 130 fr f. d. t. Im Falle der gewöhnlichen Blöcke würden diese 370 t vom Stahlwerk als Walzwerksabfälle zu 60 fr f. d. t wiedergewonnen werden. Die Anwendung der Blöcke gleichförmigen Querschnitts würde also einen jährlichen Gewinn von  $370 \times (130-60) = 25\,900$  fr ergeben.

In vorliegendem Falle würde also durch das neue Gießverfahren folgender Gewinn erzielt werden:

1. Verbrauch an feuerfesten Materialien . . . . .	6 240 fr
2. Kokillenverbrauch . . . . .	2 700 „
3. Gießabfälle . . . . .	12 480 „
4. Arbeitslöhne . . . . .	5 000 „
5. Ausbringen im Walzwerk . . . . .	25 900 „
	<u>zusammen 52 320 fr</u>

und für die vorgesehene Erzeugung von 15 000 t ein Gewinn von 3,48 fr f. d. t.

Gewisse Stahlwerke verwenden zum Gießen kleiner Blöcke zwei- bis vier-, sogar sechszellige Kokillen, um die Gießgrube rascher fertigzustellen, das Abziehen der Kokillen zu beschleunigen und ein Versperren des Gießplatzes zu vermindern. Diese Kokillen sind gewiß in jeder Beziehung vorteilhafter als einfache. Die Plattenkokillen jedoch wirklichen noch über sie einen sehr ernsthaften Gewinn, wie wir jetzt beweisen wollen. Zum Vergleich des Gießverfahrens mit der Verwendung mehrzelliger Kokillen stellen wir dieselben Gesichtspunkte wie oben auf:

1. Verbrauch an feuerfesten Materialien. Für die Gießfläche von 48 Blöcken ergibt sich ein Unterschied von 19 kg Kanalsteinen zugunsten der Platten-

kokillen. Das sind 76 kg für die Schmelze und 76 t im Jahr. Nehmen wir die t zu 30 fr, so sparen wir 2280 fr.

2. Kokillenverbrauch. Das Gewicht der Plattenkokillen beträgt  $\frac{1}{6}$  von dem der vierzelligen Kokillen bei dem gleichen Blockgewicht. Der Verbrauch der letzteren beläuft sich auf 15 kg gegenüber 12,5 kg f. d. t erzeugter Blöcke, das sind im Jahr 225 000 kg vierzellige Kokillen gegen 187 500 kg Plattenkokillen. Wenn wir die Kokillen zu 17 und 20 fr/100 kg rechnen und voraussetzen, daß sie nach Gebrauch einen Wert von 7 fr/100 kg als altes Eisen haben, so kosten die Kokillen in beiden Fällen im Jahr:  $225 \times (170-70) = 22\,500$  fr und  $187,5 \times (200-70) = 24\,375$  fr. Von diesem Gesichtspunkt aus wird die Anwendung vierzelliger Kokillen viel vorteilhafter sein und eine Ersparnis von 1875 fr aufweisen.

3. Gießabfälle. Man hat zugunsten der Plattenkokillen einen Gewinn von 29 kg für  $\frac{1}{4}$  der Gießfläche, also 116 kg für die Schmelze und 116 t im Jahr, oder  $116 \times (100-60) = 4640$  fr.

4. Arbeitslöhne. Diese werden durch die leichtere Arbeit in der Gießgrube gegenüber der Verwendung der vierzelligen Kokillen wohl die Hälfte von den oben erwähnten, also 2500 fr betragen.

5. Ausbringen im Walzwerk. Um das Abziehen zu erleichtern, müssen die vierzelligen Kokillen genau wie die einfachen eine gewisse Querschnittsverringeringung besitzen. Das neue Verfahren wird also denselben Gewinn wie im ersten Falle einbringen, nämlich 25 900 fr, so daß der Betrieb mit Plattenkokillen folgenden Gewinn ergibt:

1. Verbrauch an feuerfesten Materialien . . . . .	2 280 fr
2. Gießabfälle . . . . .	4 640 „
3. Arbeitslöhne . . . . .	2 500 „
4. Ausbringen im Walzwerk . . . . .	25 900 „
	<u>insgesamt 35 320 fr</u>

Zieht man hiervon 1875 fr für den größeren Kokillenverbrauch ab, so bleibt ein jährlicher Gewinn von 33 445 fr oder 2,23 fr f. d. t erzeugter Blöcke.

Von diesem Gewinn müssen naturgemäß die Kosten für den Betrieb der Maschinen abgerechnet werden, die allerhöchstens mit 0,10 fr f. d. t eingesetzt werden dürfen, da sie nur fast alle sechs Stunden und auch dann nur sehr kurze Zeit arbeiten.

Die Verwendung von Plattenkokillen erregt bei dem sorgfältig prüfenden Praktiker jedoch ein Bedenken, und das ist, daß die Kokillen aus zwei Teilen bestehen, was befürchten läßt, daß die Blöcke Gußnähte auf den Längsfugen zeigen, die eine weitere, sehr sorgfältige Putzarbeit erfordern, wenn sich der Fehler der Blöcke nicht im Endprodukt wiederfinden soll. Dieser Uebelstand wird durch die Verwendung von Kokillen aus gutem Spezialgußeisen sowie durch ihre sorgfältige Ausführung und durch praktische Anordnung der Klemmen zum Zusammenhalten der Kokillen vermieden. Immerhin verbrennen bei der Berührung mit flüssigem Metall nach einiger Benutzung die scharfen Kanten der Fugen, gleichwie die Qualität des Gußeisens auch sein mag, und die Gußnähte kommen zum Vorschein. Diese ernste Unannehmlichkeit hat man durch Verwendung von Plattenkokillen aus Stahlformguß zu vermeiden gesucht. Wenn auch der Preis höher als der der gußeisernen ist, so wird der Unterschied durch eine viel längere Haltbarkeit ausgeglichen. Trotzdem uns das Ergebnis aus der Praxis noch fehlt, so haben wir doch die Ueberzeugung, daß sie sich ausgezeichnet bewähren werden, und bemerken noch, daß mehrere größere deutsche Stahlwerke mit gewöhnlichen Kokillen aus Stahlguß vollkommen zufrieden waren.

Wir sehen: Das Verfahren von Defays-Lanser zum Gießen kleiner Blöcke hat ernsthafte Vorteile durch die Leichtigkeit und Schnelligkeit der Arbeit, wodurch Versperren in der Gießhalle erspart bleiben, und bringt eine bemerkenswerte Preisverringering bei der Verarbeitung im Stahl- und Walzwerk, Vorteile, die in kurzer Frist die Anschaffungskosten tilgen.

Dr.-Ing. A. Müller.

**Die Bestimmung des Heizwertes von Brennstoffen.**

John G. A. Rhod in veröffentlicht in „The Engineer“\*\* interessante Betrachtungen über Heizwertbestimmungen von Brennstoffen. Die Dulongsehe Formel ergibt meistens niedrigere Heizwerte als die kalorimetrische Bestimmung, hauptsächlich bei kohlenstoffreichem Brennstoff; bei wasserstoffreichen Brennstoffen, z. B. Oelen, ist jedoch öfter das Gegenteil zu beobachten. Der Faktor für Kohlenstoff in der Dulongsehen Formel erscheint eben zu niedrig und derjenige für Wasserstoff etwas zu hoch. Richtige Werte erhält man nur bei genauer Berücksichtigung der Temperatur und des Luftdrucks.

Bei Anwendung der Dulongschen Formel ergeben sich die Berichtigungen für Kohlenstoff, Wasserstoff und Schwefel aus der spezifischen Wärme dieser Elemente; man findet für Kohlenstoff die Korrektio

$$+ C \frac{3,67 \times 0,202 (100 - t)}{100}$$

für Schwefel

$$+ S \frac{0,31 (100 - t)}{100}$$

und für Wasserstoff

$$+ 9 \left( H - \frac{0}{8} \right) (639 - t).$$

Die Summe der Berichtigungen ist somit

$$\Delta = \frac{(100 - t) (0,74 C + 0,31 S) + (639 - t) \cdot 9 \cdot \left( H - \frac{0}{8} \right)}{100}$$

Nehmen wir als Beispiel 15° C, so wird die ursprüngliche Formel von Dulong folgendermaßen umgeändert:

$$\frac{8143 C + 34416 \left( H - \frac{0}{8} \right) + 2526 S - 539 W}{100}$$

A. W.

**Ueber die Bildung des Troostits.**

D. K. Bullens macht in einem Aufsätze der Zeitschrift „Metallurgical and Chemical Engineering“\*\* interessante Mitteilungen über die Troostitbildung. Bei den neuesten Fortschritten im Härten und Anlassen von Stählen spielt der Gefügebestandteil Troostit eine große Rolle. Die Wärmebehandlung wird heutzutage nicht mehr auf Geratewohl von vielen Werken ausgeführt, sondern auf Grund einer sorgfältigen Prüfung der in Frage kommenden Stähle. Diese wissenschaftliche Erforschung hat zu mancher Untersuchung hinsichtlich der Natur des Troostits, d. h. seiner Bildung und seiner Umwandlung in den stabileren Perlit, geführt. Nach einer kurzen Uebersicht über die verschiedenen Theorien, die sich im Laufe der Zeit über die Bildung des Troostits entwickelt haben, geht der Verfasser dann auf die von ihm zwecks Ergründung der Umwandlung von Martensit in Troostit und weiterhin in Sorbit angestellten Versuche über. Er benutzte hierzu möglichst reine Eisenkohlenstofflegierungen, in denen der Einfluß fremder Grundstoffe, wie Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel usw., auf das Gefügeaussehen bis auf ein Mindestmaß beschränkt war. Die Stähle hatten folgende Zusammensetzung:

	Eutektischer Stahl	Uebereutektischer Stahl
	%	%
Kohlenstoff . . . . .	0,92	1,48
Silizium . . . . .	0,14	0,14
Mangan . . . . .	0,14	0,16
Schwefel . . . . .	0,011	0,006
Phosphor . . . . .	0,009	0,009

Probestücke dieser Stähle von 150 mm Länge und 15 mm Durchmesser wurden dem Metcalfschen Versuche

unterworfen, d. h. ein Ende wurde auf ungefähr 1050° C erhitzt und das ganze Stück in Wasser abgeschreckt. Die Proben wurden dann in der Länge gebrochen, geätzt und metallographisch untersucht. Die Lichtbilder jedes Stückes zeigen die sämtlichen Umwandlungen von Austenit abwärts bis zu den Gefügebestandteilen des ursprünglichen Stahls.

Der Troostit erscheint in diesen gehärteten Stählen zuerst an den Umgrenzungen der Martensitkristalle als eine dünne schwarze Linie; er nimmt dann an Breite zu und bildet Kügelchen. Bald darauf nimmt er den ganzen Querschnitt ein, beginnt aber auch schon, sich in Sorbit oder Osmondit umzusetzen. Bei stärkeren Vergrößerungen (1350facher Vergrößerung) sieht man zu Beginn der Austenitumwandlung außer dem weißen Austenit und den grauen Martensitnadeln dunklere Tupfen, die sich in den Schnittpunkten der Austenit-Martensit-Körner bilden. Diese Stellen sind von kleinen Pünktchen umgeben, die sich mit den aus Troostit bestehenden Tupfen zu verschmelzen scheinen. Es ist dies die Umwandlung der Martensitnadeln in „elementaren Troostit“.

Die aus obigen Untersuchungen sich ergebenden verschiedenen Uebergangsercheinungen können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- a) Auftreten von Austenit.
- b) Auftreten von Martensit in Nadelform.
- c) Ausfällung der unendlich kleinen Teilchen von „elementarem Troostit“ aus dem Martensit.
- d) Ausseigerung des „elementaren Troostits“ an den Umgrenzungen der Austenit-Martensit-Körner unter Bildung von Tupfen (bei kleineren Vergrößerungen von Adern) und Kügelchen, die in der Metallographie als Troostit bekannt sind.
- e) Der Ausseigerung unmittelbar folgende Umsetzung des Troostits in Osmondit neben Ausscheidung von freiem Zementit in übereutektischen Stählen. Der Osmondit besteht wahrscheinlich aus den einzelnen Gefügebestandteilen Ferrit und Zementit.
- f) Umwandlung des Osmondits in Sorbit und Perlit.

Aus der Untersuchung dieser und anderer Stähle sowie aus Lichtbildern anderer Forscher glaubt Bullens annehmen zu dürfen, daß der allgemein als Troostit bekannte Gefügebestandteil Osmondit benannt werden kann, und daß die in seinen Abbildungen gezeigten Pünktchen als wirklicher Troostit bezeichnet werden müssen.

Dr.-Ing. A. Stadelcr.

**Internationale Regelung der Ausstellungen.**

In der „Norddeutschen Allgemeinen Zeitung“ vom 27. Oktober heißt es: „Heute (26. Oktober) ist in Berlin das internationale Uebereinkommen zur Regelung des Ausstellungswesens unterzeichnet worden. Damit haben die Arbeiten der seit Anfang Oktober tagenden „Ersten diplomatischen Ausstellungskonferenz“ ihren Abschluß gefunden, an der amtliche Vertreter von Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Belgien, Dänemark, Spanien, Frankreich, England, Italien, Japan, Norwegen, Niederlande, Portugal, Rußland, Schweden, Schweiz und den Vereinigten Staaten von Amerika teilgenommen haben. Die Konferenz hat den Grundstein für eine internationale Ordnung des Ausstellungswesens gelegt und dadurch zum ersten Male zu einer Verständigung der beteiligten Staaten über Fragen geführt, die dem Charakter großer Ausstellungen entsprechend, das Gebiet allgemeiner wirtschaftlicher Betätigung der Nationen aufs engste berühren. Eine der wichtigsten Bestimmungen des Uebereinkommens beschränkt die Zahl der großen allgemeinen Ausstellungen, die von den Vertragsstaaten nur noch dann beschickt werden dürfen, wenn sie nicht häufiger als alle zehn Jahre veranstaltet werden. Außerdem ist durch eine genaue Klassifikation festgelegt worden, welche internationalen Ausstellungen als amtliche oder amtlich anerkannte gelten sollen. Für die Art der Einladung zu solchen Ausstellungen, für ihre Organisation

\* 1912, 29. März, S. 315/6.

\*\* 1912, April, S. 205/7.

und Dauer, für die Einrichtung der fremdländischen Abteilungen und besonders für die Zusammensetzung und das Verfahren des Preisgerichts und die Verteilung von Auszeichnungen sind gewisse Grundsätze vereinbart worden. Das Uebereinkommen erstreckt sich zwar nicht unmittelbar auf private Ausstellungen; es läßt sich aber voraussetzen, daß seine Grundsätze auch auf diesem Gebiete in den Vertragsstaaten Bedeutung gewinnen werden. Wenn sich auf diesem Wege die Zahl der Ausstellungen und Preisverteilungen verringern läßt, und wenn die gerade in dieser Beziehung im Inlande beobachteten Auswüchse beseitigt werden könnten, so würde ein wesentlicher Schritt zur Gesundung des Ausstellungswesens getan sein. Uebrigens enthält die Konvention ausdrückliche Abreden zur Bekämpfung der Schwindelausstellungen und des Medaillenhandels. — Es läßt sich leicht ermessen, daß auf einem Gebiete,

welches sich bisher bei der Verschiedenartigkeit der Interessen einer internationalen Regelung entzogen hat, mannigfache Wünsche und Anschauungen zu erwägen und in Einklang zu bringen waren. Bei dieser ersten Verständigung kann es sich daher nicht um eine erschöpfende Regelung, sondern nur um eine Einigung in den grundlegenden Fragen von unmittelbarer praktischer Bedeutung handeln. Dank der Bereitwilligkeit, mit der von allen Seiten eine Verständigung angestrebt wurde, und dank dem energischen und einsichtigen Zusammenarbeiten aller Bevollmächtigten ist dieses Ziel mit dem erfreulichen Erfolge erreicht worden, daß über die Beschlüsse der Konvention allseitige Einmütigkeit erzielt worden ist. Der Ausbau der Konvention darf späteren Konferenzen vorbehalten bleiben. Schon das jetzt Erreichte wird man als einen Meilenstein in der Entwicklung des Ausstellungswesens betrachten können.“

## Aus Fachvereinen.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Stahlwerkskommission.

Die 4. Sitzung der Stahlwerkskommission, die sich einer außerordentlich großen Beteiligung zu erfreuen hatte, fand am 28. September 1912 in Duisburg-Ruhrort, unter dem Vorsitz von Direktor R. Genzmer, Julenhütte, statt. Die Tagesordnung umfaßte folgende Punkte:

1. Bericht über die Vorgänge seit der letzten Sitzung.
2. Technische Berichte:
  - a) Bestrebungen zur Ausnutzung der Abhitze von Siemens-Martin-Oefen (Berichterstatter: Betriebschef J. Schreiber, Duisburg-Ruhrort).
  - b) Mehrherdige Siemens-Martin-Oefen und runde Siemens-Martin-Ofentüren (Berichterstatter: Direktor R. Dietrich, Bochum).
  - c) Die Elektrostahlerzeugung vom Gesichtspunkte der Großindustrie (Berichterstatter: Direktor W. Eilender, Remscheid-Hasten).
  - d) Ueber die Ursachen von Blockfehlern und Verfahren zur Erzeugung einwandfreier Blöcke (Berichterstatter: Betriebschef E. Goldmann, Friedenschütte, O.-S.).
3. Verschiedenes.

Zu Punkt 1 teilte die Geschäftsstelle mit, daß die in die Wege geleiteten Untersuchungen betreffend Stahlwerksteer und Stahlwerksdolomit noch der Bearbeitung unterliegen. Der Unterausschuß zur Untersuchung der Schlackeneinschlüsse im Stahl hat inzwischen einen Versuchsplan aufgestellt und wird seine Arbeiten demnächst mit der Untersuchung eines bestimmten Materials beginnen.

Zu Punkt 2 wurden die technischen Berichte a, b und c erstattet, an die sich ein reger Meinungsaustausch anschloß. Der Bericht d wurde wegen Zeitmangels bis zur nächsten Sitzung verschoben. Die Berichte nebst Erörterungen werden in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden; mit dem Abdruck ist in dem vorliegenden Heft, Seite 1911, begonnen.

Zu Punkt 3 lagen keine Gegenstände vor.

Nach der Sitzung fand eine gemeinschaftliche Mittagstafel statt, zu der die A. G. Phoenix die Teilnehmer in liebenswürdigster Weise geladen hatte. Nachmittags schloß sich dann eine eingehende Besichtigung des neuen Siemens-Martin-Stahlwerks der Aktiengesellschaft Phoenix an, welches das lebhafteste Interesse aller Teilnehmer fand. Den Abschluß des Tages bildete eine Rundfahrt durch die sehenswerten Anlagen der Duisburg-Ruhrorter Häfen.

Die nächste Sitzung der Stahlwerkskommission wurde für das Frühjahr 1913, vielleicht im Zusammenhang mit der Hauptversammlung des Vereins, in Aussicht genommen.

### Iron and Steel Institute.

Herbstversammlung in Leeds, 1. bis 4. Oktober 1912.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 1833.)

Charles Vattier aus Santiago, Chile, berichtete über die

#### Eisenerz- und Mineral-Vorräte in Chile.

Die Eisenerzgruben Chiles sind über das ganze Gebiet verteilt, doch kommen sie hauptsächlich im Innern des Landes vor. Die wichtigsten Eisenerzlagerstätten liegen auf einer Linie, die sich fast ununterbrochen von Norden nach Süden erstreckt. Der Eisengehalt der Erze ist im allgemeinen recht hoch; er liegt etwa zwischen 55 und 70,5%. Der Phosphorgehalt schwankt in einzelnen Lagerstätten zwischen 0,09 und 0,3%, geht in anderen aber auch bis auf 0,02 und weniger herab. Schwefel ist meist in geringen Mengen vorhanden; die Gangart ist in der Regel kieselig und nur ausnahmsweise kalkig. Die Erze ähneln infolge ihres hohen Eisengehaltes und ihrer Reinheit an Phosphor vielfach den Eisenerzen von Krivoi-Rog in Südrußland und den brasilianischen Erzen. Bisher sind erst einige wenige Lagerstätten des Landes abgebaut worden, so die Tofogruben, die der „Société Française des Hauts-Fourneaux de Chili“ gehören, und ferner die Gruben von Aguas Buenas in der Provinz Ovale. Nach einigen kurzen Bemerkungen über die Transportverhältnisse, die Arbeiterfrage, die Landesgesetze u. dgl. wendet sich der Vortragende der Besprechung der einzelnen Lagerstätten zu. Diese finden sich in den Provinzen: Tarapaca, Antofagasta, Atacama, Santiago und Coquimbo. In letzterer liegen die oben erwähnten Tofogruben, die eingehend besprochen werden. Einige Kilometer vom Hafen von Coquimbo im Staate Santa Elena befindet sich der Erzbezirk von Huachalalume.

Zum Schluß gibt der Vortragende eine kurze Beschreibung der einzigen Hochofenanlage im Lande, zu Corral, ohne jedoch für unseren Leserkreis Neues zu bringen. In Ergänzung unseres früheren Berichtes\* über diese Anlage, die im übrigen seit Jahresfrist stillliegt, sei nachstehend nur eine Durchschnittdanalyse der Gichtgase von dem seinerzeit mit Holz betriebenen Hochofen mitgeteilt:

	Vol. %		Vol. %
CO <sub>2</sub> . . . . .	12,42	H . . . . .	5,09
CO . . . . .	20,37	N . . . . .	53,62
CH <sub>4</sub> . . . . .	8,50		

Percy Longmuir aus Sheffield bringt in seinem Vortrag, betitelt:

#### Einige Betrachtungen über das Drahtziehen,

in einer Reihe von Zahlentafeln Festigkeitsziffern, die den Einfluß der verschiedenen Walztemperaturen des

\* Vgl. St. u. E. 1912, 4. Jan., S. 25.

vorderen und hinteren Endes der heute üblichen langen Drahtadern, die Wirkung des richtig ausgeführten Ausglühens des Drahtes vor und während des Ziehens, und die Veränderungen in der Qualität durch Ziehen mit ganz geringen Querschnittsabnahmen übersichtlich und deutlich erkennen lassen.

Dr.-Ing. J. Puppe aus Breslau berichtet

#### Ueber Walzwerksbetrieb in den Vereinigten Staaten.

Wir werden mit der Veröffentlichung des Vortrages in erweiterter Form in einem der nächsten Hefte von „Stahl und Eisen“ beginnen.

In der Erörterung dieses Vortrages, der mit großem Beifall aufgenommen wurde, wies Andrew Lamberton auf die Feststellung des Berichterstatters hin, daß man in Deutschland im Blockwalzwerk mit einer Abnahme von 14 % und bei härterem Material mit einer solchen von 11 bis 12 % rechne, während nach amerikanischer Praxis häufig Abnahmen bis zu 24 % vorkämen. Lamberton wies darauf hin, inwieweit das Material bei einer derartigen Behandlung unter Umständen leiden könne. Rücksichtlich der häufig aus Amerika gemeldeten Schienenbrüche wies Redner auf die gewaltigen Produktionszahlen des Werks in Gary hin (4000 t in 24 st); er bezweifelte, ob es bei einem derartigen Ausbringen noch möglich wäre, der Materialbehandlung die notwendige Sorgfalt zuzuwenden. Dr.-Ing. Puppe habe auf den erhöhten Verkehr auf den amerikanischen Bahnen hingewiesen und darauf, daß das Gewicht der Schienen trotzdem das gleiche geblieben sei. Es erscheine ihm daher nicht angemessen, die Schuld an den Schienenbrüchen allein dem Material zuzuweisen. Bezüglich der Schienenprofile wies Lamberton weiter darauf hin, daß die Gestaltung des Profils eine außerordentlich wichtige sei. Die englischen Bahnen hätten, trotzdem gewisse Nachteile damit verbunden wären, an der Doppelkopfschiene festgehalten, die eine bessere Materialverteilung aufweise als die in anderen Ländern gebräuchliche Flachfußschiene.

Sir Robert Hadfield führte im Anschluß daran Querschnitte der alten und jetzt neu vorgeschlagenen Schienenprofile amerikanischer Eisenbahnen vor, um zu zeigen, wie man sich bemühe, den von Lamberton berührten Gesichtspunkten bezüglich der Materialverteilung im Profilquerschnitt in etwa zu entsprechen. Aus den vorgeführten Querschnitten ging hervor, daß man die Breite der Köpfe bei den neuen Profilen verringert und den Steg verstärkt hat.

Der Vortrag von Dr. S. Hilpert aus Charlottenburg und Dr.-Ing. W. Mathesius aus Worcester, Mass., behandelte die magnetischen Eigenschaften von Mangan- und Nickelstählen. Wegen dieser Arbeit verweisen wir auf die frühere Veröffentlichung in unserer Zeitschrift.\*

Die beiden Vorträge von Dr. J. O. Arnold aus Sheffield und L. Titchison aus Sheffield über die Löslichkeit von Zementit in Hardenit und von Dr. J. O. Arnold aus Sheffield und C. Chappell aus Sheffield über die Löslichkeit oder Diffusion von Hardenit in Ferrit wurden nicht gehalten.

### Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

VI. Kongreß in New York, 2. bis 7. September 1912.

(Fortsetzung von Seite 1837.)

Von Arbeiten, die sich mit elektrischen und magnetischen Prüfverfahren beschäftigen, sollen kurz die folgenden wiedergegeben werden.

#### Die magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Materialien in Beziehung zu ihrer mechanischen Prüfung.

Dieser Bericht von Charles W. Burrows, Washington, befaßt sich lediglich mit geeigneten Vorschlägen für den

Ersatz der mechanischen Proben durch die Untersuchung anderer Eigenschaften, bei der eine Zerstörung des Materials nicht erfolgt. Weiß man, in welchem zahlenmäßigen Zusammenhange gewisse sekundäre, leicht zu ermittelnde Eigenschaften mit den zu untersuchenden, beispielsweise den mechanischen Eigenschaften stehen, so wird die mechanische Probe überflüssig. Selbstverständlich muß das Verhältnis dieser sogenannten sekundären Eigenschaften, die stets einfacher zu bestimmen sein müssen als die zu ermittelnden, zu diesen durch Vorversuche bestimmt sein. Als eine solche sekundäre, leicht festzustellende Eigenschaft schlägt der Berichterstatter das Verhältnis der magnetisierenden Kraft zu der magnetischen Induktion, die sogenannte Reluktanz oder den magnetischen Widerstand, vor. Die Reluktanz ist eine jener Eigenschaften, die man am leichtesten zu den mechanischen Eigenschaften in Beziehung bringen kann. Wärme und mechanische Behandlung, Risse, Gußblasen, Spannungen, Seigerungen beeinflussen den magnetischen Widerstand mindestens ebenso stark wie die Festigkeitseigenschaften. Die Proportionalitätsgrenze läßt sich mit Hilfe dieser Methode sehr genau ermitteln. Es liegt bereits eine ganze Reihe praktischer Anwendungsmöglichkeiten vor, die vom Verfasser erläutert werden.

#### Die Zugfestigkeit von Flußstahl in ihrer Beziehung zur magnetischen und anderen Härteprüfung.

Ralph P. Devries, Washington, hat zur Ermittlung der Kugeldruckhärte die Tiefe des Eindrucks bei fortgesetzten Pressungen von 0 bis 1000 kg in Abständen von je 100 kg gemessen. Das Verhältnis zwischen Last und Eindrucktiefe ist ein lineares und kann ausgedrückt werden durch die Gleichung  $P = a \cdot t$ , wo  $P$  die Last in Atmosphären,  $t$  die Tiefe des Eindrucks und  $a$  eine Konstante bedeutet, die der Last entspricht, die erforderlich ist, einen Eindruck von 0,1 mm Tiefe hervorzurufen. Diese Konstante nennt der Verfasser Kugeldruckhärteziffer. Beim Vergleich der Kugeldruckhärteziffer und der Zerreißfestigkeit von 16 verschiedenen Flußstahlstäben ergab sich eine einfache Beziehung zwischen den beiden Werten, doch betrug der größte Fehler bei der Berechnung der Zerreißfestigkeit aus der Kugeldruckhärte 7,2 %. Eine Reihe von Versuchsstäben wurde einer Glühbehandlung bei 850 ° C unterworfen, und es zeigte sich, daß alle Proben, deren Kohlenstoffgehalte von 0,25 bis 0,5 % schwankten, eine Härteabnahme aufwiesen. Beim Vergleich der gewöhnlichen magnetischen Induktion mit der Kugeldruckhärte ergaben sich wegen der geringen Zahl der Versuche irgendwelche beweiskräftige Vergleiche nicht.

Heyn bemerkt in der Besprechung, daß die Härteuntersuchungen des Verfassers eine Bestätigung des Gesetzes von Martens und Heyn darstellen, nach dem Proportionalität zwischen Eindrucktiefe und Last, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze besteht. — Devries erwidert, daß ihm die Heynschen Versuche wohl bekannt wären; jedoch habe bei diesen der Kugeldurchmesser nur 5 mm betragen und die Lasten seien klein gewesen; er habe aber ermittelt, daß auch für die große Kugel mit 10 mm Durchmesser und Lasten bis zu 3000 kg das Gesetz noch zutreffe.

Aus dem chemischen Laboratorium der Werke Schneider & Co., Le Creusot, kommt ein Beitrag zur Kenntnis der

#### Beziehungen zwischen der Temperatur und den magnetischen Eigenschaften des Eisens und des Stahles.

Zur Untersuchung der Veränderung der magnetischen Eigenschaften mit der Temperatur wurde eine neue, der Saladinschen\* ähnliche, selbstregistrierende Methode angewandt, und zwar zeigt der Ausschlag des einen Galvanometers die Veränderlichkeit einer induzierten elektro-

\* Vgl. The Iron and Steel Metallurgist 1904, Bd. VII, Märzheft, S. 237/51.

\* St. u. E. 1912, 18. Jan., S. 96/104.

motorischen Kraft an, der die Permeabilität direkt proportional ist, während das zweite Galvanometer die Temperaturänderungen angibt.

Es wurden Probekörper verschiedener Form untersucht, zunächst zylindrische, bei denen das Verhältnis von Länge zu Durchmesser fünf war, dann solche, bei denen dieses Verhältnis 66,5 betrug, und endlich ringförmige Probekörper, die hauptsächlich zur Ermittlung der magnetischen Eigenschaften bei gewöhnlicher Temperatur dienten. Die Materialien hatten einen Kohlenstoffgehalt von 0,06 bis rd. 1,6 %.

Der Einfluß des Verhältnisses: Länge zu Durchmesser, ist bedeutend. Ist dessen Wert groß, so erstreckt sich der Verlust von Magnetismus auf einen großen Temperaturbereich. Die Kurven nähern sich dem von P. Weiß angegebenen theoretischen Verlauf. Ist dagegen das Verhältnis klein, so hat der entmagnetisierende Einfluß der Pole einen beträchtlichen Wert, und das Verschwinden des Magnetismus erfolgt ganz plötzlich. Nicht nur der kritische Punkt  $A_2$ , sondern auch  $A_1$  kennzeichnete sich durch das Verschwinden des Magnetismus. Ersterer ist fast genau umkehrbar,  $A_1$  und  $A_{1-2-3}$  dagegen nicht. In der Nähe von 200° C zeigt sich eine Verminderung der Permeabilität, welche die Verfasser dem Verschwinden des Magnetismus beim Zementit zuschreiben. Bei Anwendung schwacher Felder ist die Verminderung der Hysteresis und der Koerzitivkraft mit der Temperatur eine allmählich ansteigende. Stark oxydiertes, sogenanntes überblasenes Flußeisen weist bei gewöhnlicher Temperatur eine anormal hohe Hysteresis auf. Bei 250° C verschwindet diese Anomalie und erscheint bei der Abkühlung bei einer etwas tieferen Temperatur wieder. Beim Anlassen eines gehärteten Stahles trat bei 300° C ein Maximum im magnetischen Leitvermögen auf.

Nach den Ermittlungen von de Nolly und Veyret, St. Chamond, über

#### Die magnetischen Eigenschaften der im Dynamobau verwendeten Eisenbleche

ergaben die Wattverluste durch Hysteresis und Wirbelströme bei Feststellung auf rechnerischem Wege Unterschiede bis  $\pm 10$  % gegenüber den experimentell im Richterschen Apparat (gebaut von Siemens & Halske) gefundenen; untersucht wurden die im Dynamobau verwendeten Eisenblechsorten; die Ergebnisse der Untersuchung sind folgende:

1. Chemische Zusammensetzung. Der Kohlenstoffgehalt soll so gering wie möglich und unter 0,1 % sein. Das Silizium vermindert beträchtlich die reinen Hysteresisverluste. Der Koeffizient  $\eta$  ist für siliziumfreie Bleche 0,0016, bei 3,5 % Silizium 0,0009. Der Siliziumgehalt vergrößerte den Widerstand von 15 auf 50 Mikro-Ohm/cm, und demzufolge wurden die Verluste durch Wirbelströme im Verhältnis 3 zu 4 vermindert. Bei schwachen Feldern erhöht Silizium die Permeabilität und vermindert die magnetische Viskosität, indem es das Korn vergrößert. Bei starken Feldern über zehn Gauß ist der Einfluß des Siliziums ein umgekehrter. Es vermindert die Permeabilität, weil der Anteil von Eisen im Material ein geringerer ist. Da Silizium die Elastizitätsgrenze erhöht, vermindert es die bleibende Formänderung. Es folgt daraus, daß die Kälthärtung siliziumhaltiger Bleche bei der Bearbeitung weniger zu befürchten ist. Man könnte im übrigen fast den Siliziumgehalt aus dem Grade der bleibenden Krümmung eines Bleches bei sonst gleichbleibender Zusammensetzung beurteilen. Ein Mangangehalt von mehr als 0,3 % ist zu vermeiden, doch erzielte man in Ausnahmefällen noch günstige Resultate bei höheren Mangangehalten. Schwefel- und Phosphorgehalt sollen unter 0,03 % sein.

2. Mechanische und thermische Behandlung. Die geringste Kaltbearbeitung macht sich auf die Permeabilität besonders bei schwachen Feldern bis zu 20 Gauß in schädlicher Weise bemerkbar. Das Dekapieren in Säure ist ohne Einwirkung auf die mechanischen Eigenschaften. Angemessenes Ausglühen verbessert die

Güte der Bleche, weil erstens die schädliche Wirkung der Kaltbearbeitung behoben wird, und zweitens, weil das Korn größer wird und demzufolge die mechanische Viskosität abnimmt. Es empfiehlt sich, die Bleche bei 775 bis 800° C auszuglühen. Nach den Ausführungen von Charpy wird durch das Ausglühen das Korn um so größer, je größer die vorhergehende Kaltbearbeitung war. Je stärker also die Kaltbearbeitung durch das Walzen ist, mit anderen Worten, je niedriger die Endtemperatur beim Walzen war, um so besser sind die magnetischen Eigenschaften, selbstverständlich nur dann, wenn die durch das Walzen kalt gehärteten Bleche einem nachfolgenden Ausglühen unterworfen werden. Nach dem Ausglühen muß jede Art der Kaltbearbeitung vermieden werden.

Otto Gallander, Oerebro (Schweden) hat ein Verfahren zur

#### Bestimmung der Tiefe von Rissen in Materialien, die Elektrizität leiten,

ausgearbeitet. In den zu prüfenden Körper wird durch zwei Spitzen B und  $B_1$  Strom geleitet. Befinden sich zwischen diesen zwei weitere Spitzen C und  $C_1$  zu beiden Seiten des Risses, und wird die durch B eingeleitete Stromstärke  $i$  und die Spannung zwischen C und  $C_1$  gemessen, so haben die Versuche nachstehende Beziehung ergeben:

$$\frac{c}{i} = K \cdot c \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{x} \right)$$

Darin bedeutet  $c$  den Widerstandskoeffizienten des zu untersuchenden Materials,  $a$  eine Konstante, die von den Abständen zwischen den vier Punkten abhängig ist und bei verschiedenen Versuchen daher gleich sein muß,  $K$  eine Konstante, die von den Einheiten, nach denen die verschiedenen Größen gemessen werden, abhängig ist, und  $x$  die Entfernung der tiefsten Stelle des Risses von den beiden angrenzenden Punkten. Zur Ermittlung der Potentialdifferenz zwischen letzteren hat der Verfasser ein Kompensationsverfahren benutzt. Der Verfasser glaubt, die vorliegende Methode auch auf die Prüfung von unhomogenem Material und auf die Kohlenstoffbestimmungen bei der Vorprobe im Martinbetrieb ausdehnen zu können, und zwar letzteres mit Hilfe der Untersuchungen von Benediks über den Widerstandskoeffizienten des Eisens.

T. R. Lawson und J. A. Capp, Schenectady, haben Untersuchungen angestellt über die

#### Thermoelektrische Anzeige von Zugbeanspruchungen als Prüfmethode.

Es ist bekannt, daß beim Zugversuch durch den Probestab so lange Wärme verbraucht wird, solange die Spannung die Elastizitätsgrenze nicht überschreitet. Oberhalb dieser Grenze dagegen wird durch die Reibung der übereinander gleitenden Teile Wärme erzeugt. Diese sogenannte thermische Elastizitätsgrenze liegt nach den Versuchen von Turner\* erheblich unterhalb der wahren Elastizitätsgrenze des Materials. Turner findet ferner, daß unterhalb der thermischen Grenze die Aenderungen in der Temperatur der Zugspannung direkt proportional sind. Mit dieser letzteren Feststellung steht die dem 5. Kongreß in Kopenhagen vorgelegte Arbeit von Rasch\*\* in Widerspruch, nach dessen Ergebnissen die Kurve für Zugspannung unterhalb der thermischen Elastizitätsgrenze keineswegs eine gerade Linie ist. Es ist zu bedauern, daß bisher parallel mit den thermischen Untersuchungen direkte Messungen der Längenänderungen nicht vorgenommen worden sind. In der vorliegenden Arbeit haben die Verfasser diesem Mangel durch eine ausgedehnte Untersuchung sowohl der thermischen wie der

\* Proceedings of the American Society of Civil Engineers 1902, Jan., S. 26/61.

\*\* Vgl. St. u. E. 1909, 22. Sept., S. 1494.

mechanischen Elastizitätsgrenze abzuhefen versucht. Die Temperatur wurde während des Zugversuchs durch Thermoelemente gemessen, die Längenänderungen mit einem feinen Dehnungsmesser. Einige in der Technik verwendete Materialien, bei denen charakteristische Aenderungen in der Form der Elastizitätskurve auftreten, wurden untersucht, wie Nieteisen, mittelharter Stahl, Chromvanadiumstahl, graues Gußeisen, außerdem Kupfer, Rotguß, Messing, Phosphorbronze und Manganbronze. Eine Prüfung der Versuchsergebnisse zeigt, daß die Pro-

portionalitätsgrenze bei den zwei Methoden nicht übereinstimmt. Die Abbiegung in der thermischen Kurve tritt stets bei einer höheren Zugspannung auf als bei der durch den Dehnungsmesser angegebene Elastizitätskurve. Einige Kurven zeigen sehr merkwürdige Eigenschaften, die noch ungeklärt sind und kaum der Versuchsmethode zugeschrieben werden können. In keinem Falle wurde die von Turner angegebene gerade Linie bei den thermischen Elastizitätskurven unterhalb der Elastizitätsgrenze erhalten.

(Fortsetzung folgt.)

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

4. November 1912.

Kl. 10 a, St 16 846. In einem Wasserraum gelagerter Koksloeschbehälter, dem das Löschwasser vom Boden her zugeführt wird. Ernst Storl, Tarnowitz, O.-Schl.

Kl. 18 b, G 33 692. Verfahren zum Umwandeln von geringwertigem Roheisen, Schrott o. dgl. in Stahl, selbst Werkzeugstahl. Gewerkschaft Agrippina, Düsseldorf.

Kl. 48 d, L 32 884. Verfahren zum Schutze von Metallen gegen Lokalkorrosionen bei der Einwirkung elektrolytischer Flüssigkeiten. Dr. A. Lienhop, Kiel, Gutenbergstraße 16.

7. November 1912.

Kl. 7a, R 35 322. Vorrichtung zum Herausnehmen der Walzen von Walzwerken. Rheinische Walzmaschinenfabrik, G. m. b. H., Cöln-Ehrenfeld.

Kl. 24 b, K 49 418. Einrichtung zum Betriebe von Kesselfeuerungen mit Oel oder Kohle. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

Kl. 24 b, L 32 924. Verfahren zur Verfeuerung von flüssigem Brennstoff. Anton Victor Lipinski u. Lennart Akesson, Zürich, Schweiz.

Kl. 24 i, Sch 38 586. Zur Oberluftzuführung in Oefen dienender hohler Schamottestein. Adolf Schütz, Memmingen.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

4. November 1912.

Kl. 1b, Nr. 528 259. Verstellbare Abfallrinne bei Magnet-Maschinen. Magnet-Schultz, G. m. b. H., Spezialfabrik für Elektromagnet-Apparate, Memmingen.

Kl. 1b, Nr. 528 330. Schüttelvorrichtung mit verstellbarem Antriebsnocken für Elektromagnet-Maschinen. Magnet-Schultz, G. m. b. H., Spezialfabrik für Elektromagnet-Apparate, Memmingen.

Kl. 7b, Nr. 528 663. Ziehbank zur Herstellung von Formrohren. Paul Waibel, Amstetten, Niederösterreich.

Kl. 10a, Nr. 528 859. Vorrichtung für die Kokschenführung. Rud. Wilhelm, Altenessen, Rhld.

Kl. 18a, Nr. 528 423. Drehofen. Fa. G. Polysius, Dessau.

Kl. 21g, Nr. 528 415. Lasthebemagnet mit aus Profileisen hergestelltem, die Erregerspulen umschließendem Gehäuse. Magnet-Schultz, G. m. b. H., Spezialfabrik für Elektromagnet-Apparate, Memmingen.

Kl. 24 i, Nr. 528 789. Drehbarer Krümmer für Unterwindfeuerungen. Adolf Hermans, Essen-Rüttenscheid, Andreasstr. 9.

Kl. 31a, Nr. 528 939. Schmelzofen mit Einrichtung zum Abheben des Vorschmelzers und des Gasabzuges durch eine einzige Hebevorrichtung. Christian Debus, Königsteinerstr. 39, u. Josef Debus, Brünningstr. 34, Höchst a. M.

Kl. 31b, Nr. 528 508. Vorrichtung zum Verstellen der Preßplatte an Formmaschinen. Lentz & Zimmermann, Gießereimaschinengesellschaft m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 31b, Nr. 528 664. Vorrichtung zum Heben der Preßplatte an hydraulischen Formmaschinen. Lentz & Zimmermann, Gießereimaschinengesellschaft m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 42i, Nr. 528 571. Apparat zur Gasanalyse mit Meßröhren, größerer Meßkammer und reihenartig angeordneten, verschieden gestalteten Meßbehälterserien. Richard Müller-Uri, Braunschweig, Schleinitzstr. 19.

### Oesterreichische Patentanmeldungen.\*

1. November 1912.

Kl. 18b, A 7394/11. Verfahren zur Herstellung von Stahl und hochprozentiger Phosphatschlacke im Herdofen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum.

Kl. 24c, A 2047/12. Hohlrost. Karl Weiß, Wien.

Kl. 24c, A 4411/12. Schachtabschluß für Gasgeneratoren mit drehbarer Verschlussscheibe und darüber angeordneter Kegelhaube. Carl Czerny, Wien.

Kl. 24c, A 1385/11. Aus Formsteinen zusammengebaute Wärmerückgewinnungsanlage zum Erhitzen des Heizgases und der Verbrennungsluft von Gasfeuerungen. Franz Imgrund, Niederwartha (Dänemark).

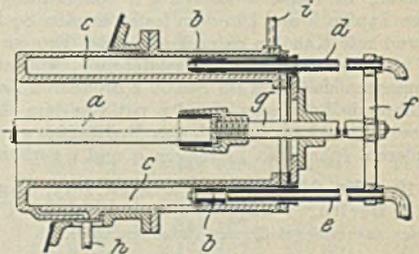
Kl. 24c, A 3134/12. Generator mit drehbarem, anfallendem Rost innerhalb eines ringförmigen Stabrostes. Albert Francis Matlack in Philadelphia (V. St. v. A.).

Kl. 40b, A 4968/11. Einrichtung zum Betriebe elektrischer Oefen mit Dreiphasenstrom. Société Anonyme Electrometallurgique Procédés Paul Girod, Ugine.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 21 h, Nr. 247 435, vom 14. Juni 1911. Ernesto Stassano in Turin. *Hydraulische Antriebsvorrichtung für die Elektroden elektrischer Oefen.*

Der Erfindung gemäß wird das umlaufende Kühlwasser in dem die Elektrode a umgebenden Raum dazu benutzt,



den die Elektrode bewegenden Kolben b zu bewegen. Letzterer ist ringförmig gestaltet und befindet sich in dem Ringraum c. Mit der Elektrode a ist er durch die beiden Stangen d und e, das Querstück g und die Elektrode tragende Stange h verbunden. Der Ringraum besitzt zu beiden Kolbenseiten Rohranschlüsse h und i. Durch h gelangt Kühlwasser vor den Kolben b und fließt durch die hohle Kolbenstange d ab. Desgleichen tritt durch die

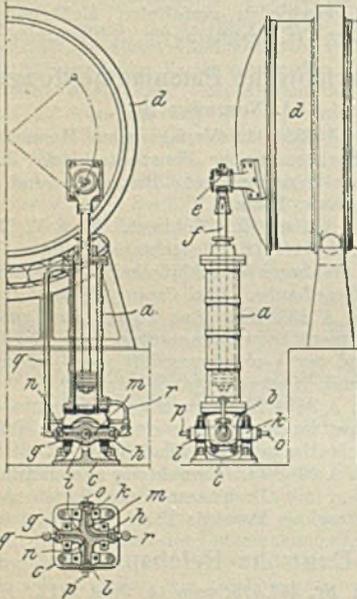
\* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

\* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Wien aus.

hohle Kolbenstange e Kühlwasser hinter den Kolben und fließt durch Rohr i ab. Je nachdem die Elektrode stillstehen oder sich vor- oder zurückbewegen soll, wird Kühlwasser entweder auf beiden Kolbenseiten ungehindert zu- und abfließen gelassen oder der Abfluß desselben bei d oder i verhindert, in welchem Falle das unter Druck zugeführte Wasser den Kolben vor- bzw. zurückbewegt. Die beiden Abschlußhähne können gemeinsam gesteuert werden.

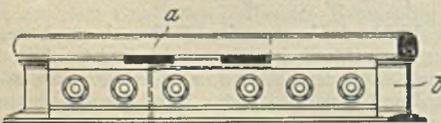
**Kl. 18 b, Nr. 247 316**, vom 3. Februar 1911. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Abteilung Köln-Bayenthal in Köln-Bayenthal. *Kippvorrichtung für metallurgische Gefäße, insbesondere für Stoh-eisenmischer.*

Der hydraulische Zylinder a ist mittels eines Kreuz- oder Kugelgelenkes b derartig an dem feststehenden Sockel c gelagert, daß er mit der an dem Kippgefäß d mittels eines Kugelgelenkes e angreifenden Kolbenstange f unbehindert nach allen Richtungen schwingen und somit



auch seitlichen Ausdehnungen des Kippgefäßes folgen kann. Der Druckzylinder a ist um zwei Zapfen g und h eines kreuzförmigen Verbindungsstückes i drehbar, das mit zwei anderen, zu ersteren Zapfen g h rechtwinklig angeordneten Zapfen k und l in dem feststehenden Sockel e drehbar und mit Kanälen m und n für das Druckmittel versehen ist. Durch diese sind feststehende, von einem Verteilungsorgan nach den im Sockel e drehbaren Zapfen k und l führende Leitungen o und p mit von dem oberen bzw. unteren Zylinderraum nach den Drehzapfen g und h des Zylinders a führende Leitungen q und r verbunden.

**Kl. 19 a, Nr. 248 204**, vom 5. April 1911. Ingwer Block in Berlin. *Schienenstoß mit waagrechter Ueberblattung der zusammenstoßenden Schienenenden.*



Der vorspringende Kopf a des einen Schienenendes ist von dem darunter befindlichen Steg der andern Schiene b durch eine Längsfuge getrennt und mit den beiden Seitenlaschen verschweißt.

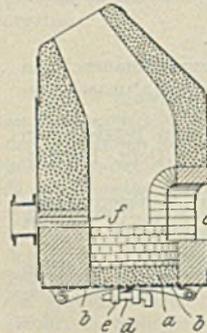
**Kl. 18 a, Nr. 248 465**, vom 22. März 1910. Paul Claes in Brüssel. *Verfahren und Vorrichtung zur schnellen Evakuierung von Briketts behufs Porösmachens.*

Der Behälter a, in den ein zweiter Behälter b mit den durch Evakuieren porös zu machenden Briketts eingesetzt wird, wird nach-einander mit mehreren vorher luft-leergemachten Behältern c d und dann mit einer Luftpumpe e verbunden, um möglichst schnell luft-leer gemacht zu werden. Durch diese plötzliche Druckverminderung soll die in den Briketts enthaltene Luft sehr vollständig unter starkem Poröswerden derselben entfernt werden. Es wird dann durch Rohr f Kohlensäure in den Brikettbehälter a b zum Erhärten der Briketts eingelassen. Zur schnellen Verbindung des Behälters a b mit den Behältern c d und der Luftpumpe e wird ein Mehrwegchahn g benutzt.

**Patente der Ver. Staaten von Amerika.**

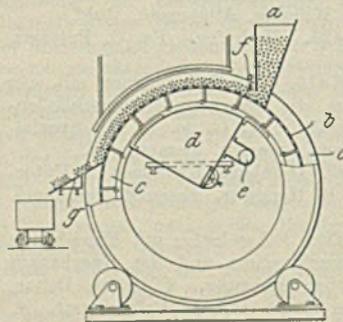
**Nr. 1 013 702.** Alexander Tropenas in Montelimar, Frankreich. *Konverter.*

Die Erfindung bezweckt, die Auskühlung des Konverters für die Vornahme von Reparaturen möglichst zu beschleunigen. Demzufolge besitzt er einen leicht zu beseitigenden Boden a aus geeignetem feuerfestem Material, das nach Schließen der beiden Türhälften b durch das geöffnete Mannloch c eingebracht wird. Die Türhälften werden durch starke Riegel d, welche durch am Konvertermantel sitzende Augen e geschoben werden, in Stellung gehalten. Der untere Teil des Konverters bis zu den Düsen f ist der größeren Haltbarkeit wegen aus Steinen gemauert. Soll der Boden erneuert werden, so werden das Mannloch c sowie die Klappen b geöffnet und der Boden a ausgestoßen. Ueber Nacht ist dann der Konverter infolge des ungehinderten Durchziehens der Luft so weit ausgekühlt, daß der neue Boden am nächsten Morgen herzustellen kann.



**Nr. 1 020 345.** Arthur S. Dwight und Richard L. Lloyd in NewYork. *Agglomerieren von Erzen durch Verblasen.*

Dies zu agglomerierenden Erze gelangen aus dem Trichter a in gleichmäßiger, verhältnismäßig dünner Schicht auf einen sich drehenden durchlocherten Mantel b, der seitlich von den beiden Kränzen c begrenzt ist. Im Innern des Zylinders b ist eine feststehende Kammer d angeordnet, der durch Rohr e Gebläseluft zugeführt wird. Das Schwefel oder einen sonstigen bei seiner Verbrennung Wärme entwickelnden Stoff enthaltende Erz



wird bei f entzündet und auf seinem Wege über der Luftkammer d verblasen, wobei es zusammensintert. Durch einen Abstreicher g wird das zusammengebackene Erz von seiner Unterlage b abgehoben und in Stücke gebrochen. Das Erz soll, da es in dünner Schicht aufgegeben wird, überall eine gleichmäßige Porosität zeigen und sich gut verhalten lassen.

## Statistisches.

## Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im Oktober 1912.

Bezirke	Erzeugung			Erzeugung		
	im	im	vom 1. Jan.	im	vom 1. Jan.	
	Sept. 1912	Okt. 1912	bis 31. Okt. 1912	Okt. 1911	bis 31. Okt. 1911	
	t	t	t	t	t	
Gießerei-Roheisen und Gubwaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen . . . . .	123 409	126 564	1 243 207	120 311	1 204 814
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	30 869	30 256	304 149	27 994	286 235
	Schlesien . . . . .	6 961	8 123	78 409	8 070	71 375
	Mittel- und Ostdeutschland . . . . .	32 344	30 828	322 484	31 951	280 648
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	5 415	5 550†	57 888	5 521	47 793
	Saarbezirk . . . . .	11 596*	11 596	112 315	9 817*	97 330
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	71 006	81 667	596 709	39 774†	531 921
	Gießerei-Roheisen Sa.	281 600	294 584	2 715 161	243 438	2 520 116
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen . . . . .	27 766	28 351	295 921	32 982	272 537
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	312	1 333	9 762	1 124	8 311
	Schlesien . . . . .	380	620	6 699	1 089	14 002
	Mittel- und Ostdeutschland . . . . .	1 451	1 444	6 081	—	1 428
	Bessemer-Roheisen Sa.	29 909	31 748	318 463	35 195	296 278
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen . . . . .	375 056	378 493	3 716 758	352 721	3 307 632
	Schlesien . . . . .	31 896	29 246	307 335	29 940	283 281
	Mittel- und Ostdeutschland . . . . .	25 272	26 483	256 740	23 155	243 198
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	19 480	20 233	194 727	20 253	186 039
	Saarbezirk . . . . .	98 203	103 693	971 004	94 234	919 652
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	379 731	460 247	3 728 303	350 504	3 214 918
Thomas-Roheisen Sa.	929 638	1 018 395	9 174 867	870 807	8 154 720	
Stahl- und Spiegeleisen einschl. Perromangan, Ferrosilizium usw.	Rheinland-Westfalen . . . . .	105 961	106 472	965 088	81 661	788 434
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	41 810§	41 840	377 871	31 257	299 761
	Schlesien . . . . .	25 633	30 277	258 838	22 024	213 594
	Mittel- und Ostdeutschland . . . . .	18 258	21 243	189 290	14 005	130 191
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	—	3 452	—	2 686
Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	191 662	199 832	1 794 539	148 947	1 434 666	
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen . . . . .	8 853	5 747	76 162	5 277	62 293
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	9 723	10 731	89 244	7 204	76 400
	Schlesien . . . . .	23 397	22 604	221 128	20 869	214 189
	Mittel- und Ostdeutschland . . . . .	—	99	374	252	518
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	517	510	4 675	418	4 054
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	3 965	5 012	54 025	2 534	79 456
Puddel-Roheisen Sa.	46 455	44 703	445 608	36 554	436 910	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken.	Rheinland-Westfalen . . . . .	641 045	645 627	6 297 136	592 952	5 635 710
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	82 714	84 160	781 026	67 579	670 707
	Schlesien . . . . .	88 267	90 870	872 409	81 992	796 441
	Mittel- und Ostdeutschland . . . . .	77 325	80 097	774 969	69 363	655 983
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	25 412	26 293	260 742	26 192	240 572
	Saarbezirk . . . . .	109 799	115 289	1 083 319	104 051	1 016 982
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	454 702	546 926	4 379 037	392 812	3 826 295
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 479 264	1 589 262	14 448 638	1 334 941	12 842 690	
Gesamt-Erzeugung nach Sorten.	Gießerei-Roheisen . . . . .	281 600	294 584	2 715 161	243 438	2 520 116
	Bessemer-Roheisen . . . . .	29 909	31 748	318 463	35 195	296 278
	Thomas-Roheisen . . . . .	929 638	1 018 395	9 174 867	870 807	8 154 720
	Stahl- und Spiegeleisen . . . . .	191 662	199 832	1 794 539	148 947	1 434 666
	Puddel-Roheisen . . . . .	46 455	44 703	445 608	36 554	436 910
	Gesamt-Erzeugung Sa.	1 479 264	1 589 262	14 448 638	1 334 941	12 842 690

\* Geschätzt.

† 1 Werk geschätzt.

§ Nachträglich berichtigt.



eisenblech und rd. 20,8 (25,4) % aus Schweißblech geschnitten.

An Drahtstiften wurden im Jahre 1911 in 47 (46) Werken 609 538 t hergestellt gegen 576 294 t im Jahre zuvor, d. s. über 5,7 % mehr. In beiden Jahren wurden nur Drahtstifte aus Flußeisen erzeugt.

Im abgelaufenen Jahre wurden an Walzeisen aller Art (einschließlich Schienen und Nagelblechen) 19 343 798 t hergestellt gegen 21 967 219 t im Jahre 1910, d. s. über 11,9 % weniger. Von der Gesamterzeugung entfielen 17 859 813 (20 199 221) t oder ungefähr 92,3 (92) % auf Flußeisen und 1 483 985 (1 767 998) t oder rd. 7,7 (8) % auf Schweißblech. Pennsylvania war an der Gesamterzeugung mit 49,5 (49,8) % beteiligt, es folgen Ohio mit 17,7 (14,9) % und Illinois mit 10,1 (11,7) %.

An Eisen- und Stahl-Schmiedestücken wurden in den Vereinigten Staaten im Jahre 1911 221 728 (324 980) t hergestellt. Von diesen Mengen waren 4099 (20 737) t aus Schweißblech und 217 629 (304 243) t aus Flußeisen.

Die Herstellung von Schmiedeblocken, Knüppeln, Stäben usw. aus Holzkohlenroheisen oder Holzkohlroheisen und Schrott bezifferte sich im Jahre 1911 auf 65 650 t gegen 77 190 t im Jahre zuvor. Die Zahlen für 1910 enthalten rd. 2030 t, bei denen Holzkohle und Magerkohle als Brennstoff dienten. Von der Gesamterzeugung entfielen auf Pennsylvania allein über 81,9 (76,3) %.

Auf Seite 1928 geben wir noch in Zahlentafel I eine Zusammenstellung, die den Anteil der United States Steel Corporation und der unabhängigen Gesellschaften an dem Gesamtergebnis der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie des Jahres 1911 im Vergleich zum Jahre 1910 veranschaulicht.

**Eisenerzbergbau Preußens im Jahre 1911.**

Einem nach amtlichen Quellen bearbeiteten längeren Berichte, der in der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate“\* vor kurzem veröffentlicht wurde, entnehmen wir die folgenden, unsere früheren Mitteilungen\*\* ergänzenden Angaben über den Eisenerzbergbau Preußens im Jahre 1911:

Im Siegerland mußte der Eisensteinverein zu Beginn des Jahres wieder eine Einschränkung der Förderung beschließen, die nach und nach auf 25 bis 30 % stieg und den Betrieb der größeren und leistungsfähigeren Gruben erheblich beschränkte. Erst nach

\* 1912 (Band 60), 3. Heft, S. 335/7.

\*\* Vgl. St. u. E. 1912, 8. Aug., S. 1349.

Zustandekommen des Roheisenverbandes belebte sich das Eisensteingeschäft etwas, doch brachte der im Oktober und November auftretende Wagenmangel eine starke Behinderung, so daß der Absatz hinter der Förderung beträchtlich zurückblieb. Im Dezember schnellte dann der Absatz in die Höhe. Der Umschwung wurde hauptsächlich durch den Vertrag über Lieferung von Siegerländer Eisenstein nach den oberschlesischen Hütten verursacht. Das Berichtsjahr schloß für das Siegerland mit einem Weniger in der Eisensteingewinnung ab, indem die Förderung nur 2 189 010 t gegen 2 208 921 t im Vorjahre betrug. Trotz der vorwiegend ungünstigen Absatzverhältnisse konnten die Preise erhöht werden. Infolge der ungünstigen Absatzverhältnisse sollen nur wenige Siegerländer Gruben Ausbeute verteilt haben, die große Mehrzahl arbeitete mit Zubeße. Die wirtschaftliche Lage des Eisenerzbergbaues an der Lahn und Dill war befriedigend. Die Förderung stieg um rd. 10 % (von 982 323 t im Jahre 1910 auf 1 081 008 t im Jahre 1911), doch konnten bei dem scharfen Wettbewerb die Preise nicht ganz auf der vorjährigen Höhe gehalten werden. Durch die Frachtermäßigung für Eisenerze nach Oberschlesien fand das Lahn- und Dillgebiet ebenfalls ein neues Absatzgebiet.

Den Anteil der einzelnen Oberbergamtsbezirke Preußens zeigt folgende Zusammenstellung:

Oberbergamtsbezirk	Eisenerzförderung	
	1911 t	1910 t
Bonn . . . . .	3 302 140	3 236 788
Clausthal . . . . .	923 980	811 688
Dortmund . . . . .	416 581	408 489
Breslau . . . . .	180 912	251 117
Halle . . . . .	125 098	115 524
Insgesamt	4 948 711	4 823 606

Die Mehrförderung des Clausthaler Bezirkes entfällt in der Hauptsache auf die Gruben der Ilseder Hütte, die ständig vier Hochöfen im Feuer hatte. Im Oberbergamtsbezirk Breslau ging die Förderung an oberschlesischem Brauneisenerz, nachdem sie im Vorjahre einen geringen Aufschwung erfahren hatte, wiederum zurück, und zwar um 21,17 %. Die starke Abnahme ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß eins der bedeutendsten Eisenerzbergwerke des Bezirkes, die Grube Bibiella-Westfeld, die am 5. Oktober 1910 ersoffen war, den Betrieb noch nicht wieder aufnehmen konnte.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Vom Roheisenmarkte.** — Deutschland. Der Roheisenmarkt bleibt nach wie vor sehr fest. Abruf und Versand sind außerordentlich stark. Die Aufträge für das erste Halbjahr 1913 gehen sehr flott ein. Die Preise stellen sich wie folgt:

	f. d. t
Gießereiroheisen Nr. I ab Hütte . . . . .	77,50
„ „ „ III „ „ . . . . .	74,50
Hämatit ab Hütte . . . . .	81,50
Bessemer ab Hütte . . . . .	81,50
Siegerländer Qualitäts-Puddelleisen ab Siegen . . . . .	83,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . . . .	72,00-73,00
Spiegelisen, 10-12 %, ab Siegen . . . . .	82,00
Engl. Gießereisen Nr. III, frei Ruhrort . . . . .	85,00-88,00
Luxemburger Puddelleisen, ab Luxemburg . . . . .	63,00-65,00

England. Aus Middlesbrough wird uns unter dem 9. d. M. wie folgt berichtet: Politische Nachrichten und vorübergehende Zunahme der Warrantlager — wie sie öfters des Montags vorkommen — machten den Markt in den ersten Wochentagen flau. Warrants gingen bis auf sh 66/1½ d f. d. ton zurück, besserten sich dann aber stetig und schließen zu sh 67/— Kasse. Die Geschäftslage bleibt nach jeder Richtung hin günstig. Für nächstes Jahr mehren sich die Aufträge. Nr. 1 ist leichter erhält-

lich, doch halten einzelne Hütten fest auf sh 5/— über Nr. 3. Die Preise für November ab Werk sind für G. M. B. Nr. 3 sh 67/6 d, für Hämatit M/N sh 80/— mit 6 d bzw. sh 2/— Aufschlag für Monatsraten Januar/März. In den Warrantlagern befinden sich 253 350 tons, darunter 252 265 tons Nr. 3.

**Vom belgischen Eisenmarkte** wird uns aus Brüssel unter dem 10. d. M. geschrieben: Das Geschäft ist in dieser Woche nicht unerheblich ruhiger geworden. Der Einfluß der Balkanwirren und der allgemeinen politischen Unsicherheit auf die Verbraucher hat sich in den jüngsten acht Tagen so verstärkt, daß der erste Preisrückgang nicht zu vermeiden war. Allem Anschein nach ist dieser in der Hauptsache darauf zurückzuführen, daß nicht alle durch den Krieg freigewordenen Mengen sogleich untergebracht werden konnten. Auch im Ausfuhrhandel scheint eine etwas flauere Preishaltung eingerissen zu sein. Von den Werken wurden in den letzten acht Tagen deshalb zum erstenmal niedrigere Preise sowohl bei Stabeisen wie vereinzelt auch bei Blechabschlüssen angenommen. In Flußstabreisen ist ein Preisrückgang von 1 sh (zur Ausfuhr) jetzt allgemein, mehr als 122 bis 124 sh wird jetzt wohl kein Werk mehr erzielen können, zumal

in vereinzelt Fällen bereits unter diesem Satz abgeschlossen wurde. Schweißstabeisen behauptet sich besser; auf den dieswöchentlichen Montanbörsen in Charleroi und Brüssel wurden zu dem bisherigen Preise von 125 bis 127 sh noch Abschlüsse getätigt. Am Blechmarkt beginnt die Verminderung des Auftrageingangs in Feinblechen auffällig zu werden, die Preishaltung ist schon ungleichmäßiger geworden, ohne daß es bislang zu einem allgemeinen Nachlaß gekommen wäre. Die gute Beschäftigung der belgischen Werke zeigt sich in den bemerkenswert hohen Verdingungspreisen einer letztwöchentlichen Ausschreibung der belgischen Staatsbahn auf 1605 t Profileisen. Den Zuschlag auf die Gesamtmenge erhielt gegen drei andere, wesentlich höher fordernde Wettbewerber das Comptoir des Acieries Belges, das für U-Eisen 194,90 fr f. d. t erzielte, während sonst der Inlandspreis für größere Abschlüsse auf 172,50 fr steht, und für kleinere Posten 182,50 fr gefordert werden. Der Preisunterschied beträgt demnach 12,40 fr f. d. t. Für Träger erzielte das Comptoir gleichfalls 194,90 fr, während der Inlandspreis für größere Abschlüsse auf 165, für kleinere Posten auf 175 fr steht. Für Winkeleisen erfolgte der Zuschlag zu 168,90 fr. Das Comptoir des Acieries Belges erhielt im dritten Jahresviertel zur Ausfuhr Schienenbestellungen auf 55 000 t (gegen 39 000 t im Vorjahr), wovon allein 30 000 t für Südamerika gebucht wurden. Am 9. d. M. erhielt der Verband ferner seitens der belgischen Staatsbahn einen Auftrag auf 100 000 t Stahl-schienen von 40, 52 und 57 kg f. d. m und 12- bis 13 000 t Hilfszeug zur nächstjährigen Lieferung. Ein kleiner Teil dieser Schienen soll bereits im Dezember d. J. geliefert werden.

**Schiffbaustahl-Kontor, G. m. b. H., Essen a. d. Ruhr.** — In der am 7. November abgehaltenen Sitzung wurde die Erneuerung des Verbandes auf weitere drei Jahre beschlossen. Einigen wenigen Werken, die noch Vorbehalte gemacht hatten, ist der Beitritt offen gehalten worden.

**Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken in Düsseldorf.** — In einer vor kurzem in Berlin unter dem Vorsitz des Geh. Kommerzienrats Dr.-Ing. Ernst Schieß, Düsseldorf, abgehaltenen Vorstandssitzung wurde über die Geschäftslage folgendes berichtet: Die allgemeine Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse im In- und Auslande hat dem deutschen Werkzeugmaschinenbau im laufenden Jahre reichliche Beschäftigung gebracht. Die abermals ansehnlich gestiegene Ausfuhr von 55 258 t gegen 44 659 t vorjährig in den Monaten Januar bis September liefert den Beweis dafür, daß die deutsche Arbeit im Ausland anerkannt ist, sie zeigt zugleich die erhöhte Leistungsfähigkeit der heimischen Industrie, die trotz des großen Inlandsbedarfs in der Lage ist, einen größeren Teil ihrer Erzeugnisse nach dem Ausland zu verkaufen, wenn auch vielfach wegen des starken in- und ausländischen Wettbewerbs zu sehr gedrückten Preisen, die mit den anhaltend steigenden Herstellungskosten nicht im Einklang stehen. Das Mißverhältnis zwischen den erhöhten Rohstoffpreisen, den stets steigenden Löhnen, Gehältern und allgemeinen Unkosten verhindert es, daß der

**Lothringer Eisenwerke in Ars an der Mosel.** — Aus dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1911/12 ist zu ersehen, daß infolge Einschränkung der Betriebe die unrationell arbeitenden sehr veralteten Einrichtungen nicht mehr genügend ausgenutzt werden konnten. Die Selbstkosten wurden dadurch bedeutend gesteigert, und das Ausbringen im Walzwerk sowohl als auch ganz besonders im Röhrenwerk blieb infolge Verwendung ungeeigneten Materials weit unter dem Durchschnitt. Die infolge Auflösung des Gasrohrsyndikats eingetretenen Preisrückgänge hielten während der ersten Monate des Berichtsjahres den Markt sehr danieder, auch Stabeisen konnte sich lange Zeit nicht erholen; eine Besserung trat

Geschäftszweig aus dem Aufschwung der Werkzeugmaschinen gebrauchenden Industrie entsprechenden Nutzen zieht. Die Beschäftigung der Fabriken ist zurzeit recht gut, so daß die Betriebe allgemein mit Aufträgen auf längere Zeit versehen sind, und auf einen im ganzen befriedigenden Abschluß des Kalenderjahres gerechnet werden kann, wenn die politischen Ereignisse, die bisher einen merklichen Einfluß auf den Geschäftszweig nicht ausgeübt haben, keine Verschlechterung der allgemeinen Wirtschaftslage herbeiführen.

**Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.** — Die am 7. November abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung genehmigte die Erhöhung des Aktienkapitals um 4 000 000 . $\mathcal{M}$  auf 17 000 000 . $\mathcal{M}$ . Die neuen Aktien werden zu 147,5 % an eine Bankengruppe begeben, die sich verpflichtet, den Aktionären einen Teilbetrag in der Weise anzubieten, daß die Besitzer von je 4000 . $\mathcal{M}$  alter Aktien zum Bezuge einer neuen Aktie von 1000 . $\mathcal{M}$  zum Kurse von nicht über 150 % berechtigt sind.

**United States Steel Corporation.** — Der Vierteljahresausweis der Steel Corporation,\*\* dessen Hauptziffern wir bereits kurz mitgeteilt haben,† zeigt für die Monate des dritten Vierteljahres 1912 — verglichen mit den Ziffern für die entsprechenden Monate des Vorjahres — nach Abzug sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen sowie der Zinsen auf die Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften folgende Gewinne:

	1912	1911
	\$	\$
Juli . . . . .	9 322 142	8 750 467
August . . . . .	10 583 377	10 710 145
September . . . . .	10 157 993	10 062 113
Gesamteinnahmen . . . . .	30 063 512	29 522 725

Hiervon gehen ab:  
für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften sowie für Abschreibungen und Rückstellungen zusammen . . . . . 7 658 049 6 806 568

alsdann verbleiben . . . . . 22 405 463 22 716 157

zu kürzen sind ferner:  
die vierteljährlichen Zinsen für die eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendungen für den Fonds zur Tilgung dieser Obligationen mit insgesamt . . . . . 7 311 962 7 311 963

danach verbleiben . . . . . 15 093 501 15 404 194

hiervon sind abzuziehen die vierteljährlichen Dividenden:

1 $\frac{3}{4}$  % auf die Vorzugsaktien 6 304 919 6 304 919

1 $\frac{1}{4}$  % auf die Stammaktien 6 353 781 6 353 781

d. h. im ganzen . . . . . 12 658 700 12 658 700

Demnach verbleibt ein Ueberschuß f. d. 3. Vierteljahr von 2 434 801 2 745 494

\* Vgl. St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1764.

\*\* The Iron Age 1912, 31. Okt., S. 1046.

† St. u. E. 1912, 7. Nov., S. 1890/1.

erst ein, als der Roheisenverband wieder zustande gekommen war und die Röhrenwerke sich zu einer losen Vereinigung zusammengefunden hatten. Der Gesamtumsatz belief sich auf 2 715 079,56 (2 694 787,20) . $\mathcal{M}$ . Im Puddelwerke wurden 5075 (i. V. 6790) t Luppeneisen hergestellt und 5190 (7852) t verbraucht sowie 115 (284) t verkauft. Das Schweiß- und Walzwerk erzeugte an Handelseisen, Formeisen, Röhrenstreifen und Schweißeisen 12 974 (14 272) t, verkauft wurden 6388 (7700) t, während die Werkstätten 118 (225) t, das Rohrwerk 4177 (4642) t und die Kleiseisenzeugfabrik 2160 (1497) t verbrauchten. Das Rohrwerk und die Verzinkerei stellten 3987 (3891) t Röhren her und verkauften 3627 (4392) t; außerdem wur-

den dort 1413 (1882) t verzinkt. In der Kleiseisenzeugfabrik wurden 2661 (1811) t hergestellt und 2501 (1753) t verkauft, während die Gießerei 2202 (1496) t Gußsachen herstellte, darunter 2121 (1392) t für den Verkauf und 81 (104) t für den eigenen Bedarf der Gesellschaft. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das am 30. Juni d. J. abgelaufene Geschäftsjahr zeigt neben 60 152,81 M. Verlustvortrag aus 1910/11 151 623,81 M. allgemeine Unkosten, Zinsen usw. und 201 410,66 M. Betriebsverluste. An Rückstellungen sind aufgeführt: 1 880,66 M. für Talonsteuer, 20 000 M. für Instandsetzung der Arbeiterwohnungen, 55 000 M. für Anspruch des früheren Vorstandes und 4500 M. für Belohnungen an die Beamten. Da ferner die Abschreibungen 101 385,85 M. erfordern, so ergibt sich ein Gesamtverlust von 595 953,79 M. Zur Beseitigung der Unterbilanz und Abschreibung der Hütten, des Landwirtschaftsbesitzes und der Wohnhäuser soll der am 16. d. M. stattfindenden Hauptversammlung die Herabsetzung des Aktienkapitals durch Zusammenlegung von fünf Stammaktien im Nennwerte von 1500 M. auf eine Stammaktie von 300 M. Nennwert und Gleichstellung der zusammengelegten Stammaktien mit den Prioritätsstammaktien vorgeschlagen werden. Auf der Tagesordnung steht ferner Beschlußfassung über die Gründung einer Gewerkschaft aus dem Bergwerk „Mosel“.

**Maschinenfabrik Hasenclever, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.** — Die Besserung der Geschäftslage hielt in dem am 30. Juni d. J. abgelaufenen Betriebsjahre der Gesellschaft an, so daß der Umsatz nicht unwesentlich gesteigert werden konnte. Um den erhöhten Anforderungen gerecht werden zu können, hat die Gesellschaft eine Erweiterung der Werksanlagen und eine Verbesserung der Betriebseinrichtungen vorgenommen. Der Betrieb verlief trotz der Umänderungen ungestört. Unter Einschluß von 76 351,54 M. Vortrag stellt sich der Reingewinn nach Abzug von 685 002,14 M. für allgemeine Unkosten und 115 131,66 M. Abschreibungen auf 434 374,94 M. Hiervon werden 35 802,34 M. der gesetzlichen und 54 000 M. der Sonderrücklage, 25 000 M. dem Delcrederefonds und 1400 M. der Zinsbogenst. uerrücklage zugeführt, 9291,05 M. Tantieme an den Aufsichtsrat vergütet, 210 000 M. Dividende (15 % gegen 10 % i. V.) ausgeschüttet und 98 881,55 M. auf neue Rechnung vorgetragen.

**Krainische Industrie-Gesellschaft, Laibach.** — Nach dem Berichte des Verwaltungsrates schließt das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr im großen und ganzen mit einem befriedigenden Ergebnisse ab. Hierzu wirkten die Marktlage, die sich besonders in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres im In- und Auslande von Monat zu Monat verbesserte, die rechtzeitige Eindeckung der Rohmaterialien und die stetigen Verbesserungen und Ausgestaltungen der Werke mit. Die Betriebe waren während des ganzen Jahres gut beschäftigt zu lohnenden Preisen, soweit nicht ältere Abschlüsse noch zu niedrigen Preisen abzuwickeln waren. Die Hochofenanlage in Servola erzeugte 105 852 t Roheisen, das auf den eigenen Werken der Gesellschaft sowie im In- und Auslande abgesetzt wurde. Vom 2. bis zum 28. Dezember v. J. war Ofen II wegen einer Schachtreparatur außer Betrieb, ferner sah sich die Gesellschaft veranlaßt, vom 5. bis 18. Mai d. J. einen Ofen einzudämmen, da sie vor Ausbruch des englischen Kohlenarbeiterausstandes nicht mehr solche Kohlenmengen ansammeln konnte, um sich über die unerwartet lange Dauer vollständig hinweg zu helfen. Die Leuchtgasabgabe an die Stadt Triest begann am 13. November v. J., sie konnte ununterbrochen fortgesetzt werden und arbeitet anstandslos. Die Neuanlagen in Servola gehen der Vollendung entgegen. Das Stahlwerk ist zum Teil bereits in Betrieb und arbeitet gut, während die anderen Anlagen nach und nach bis Jahresende in Tätigkeit gesetzt werden. Die erweiterte Hochofenanlage, Kokerei und Riva sind energisch in Angriff genommen und werden spätestens im Herbst n. J. vollendet werden. Die Raffineriewerke in Oberkrain und Kärnten, die das ganze Jahr hindurch ohne Störung arbeiteten, erzeugten 64 553 t

Martinstahl. In der außerordentlichen Hauptversammlung vom 28. Juni d. J. wurde die Aufteilung der bisher im Nennbetrage von 1000 K bestehenden Aktien in Stücke von je 200 K und gleichzeitig die Erhöhung des Aktienkapitals um 4 000 000 K beschlossen.\* — Aus dem unter Berücksichtigung des vorjährigen Vortrages von 238 267,40 K und nach Abzug von 500 654,46 K Steuern, 225 549,97 K Zinsen und 1 457 390,02 K Abschreibungen sich ergebenden Reingewinn von 1 894 675,45 K sollen 82 820,40 K der Rücklage überwiesen, 104 830,52 K Tantiemen an den Verwaltungsrat vergütet, 1 400 000 K Dividende (10 % gegen 9 % i. V.) verteilt und 307 024,53 K auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Société Anonyme des Usines et Fonderies de Baume et Marpent in Haine-Saint-Pierre (Belgien).** — Der in der Hauptversammlung vom 31. Oktober vorgelegte Bericht des Verwaltungsrates über das Geschäftsjahr 1911/12 bezeichnet den Markt in den Erzeugnissen des Unternehmens als wenig zufriedenstellend. Die reichlichen Aufträge wurden von belgischen und ausländischen Werken umstritten. Die Arbeitskräfte seien teuer und ihr geringerer Ertrag beeinflusse die Erzeugung sowie die Gestehungskosten. Zahlreiche nach den neuen Werken in Nordfrankreich abwandernde Arbeiter mußten durch weniger geschulte Kräfte ersetzt werden. Der Bericht klagt, daß die Rohstoffe, deren Preise beträchtlich gestiegen sind, nur mit großen Verspätungen auf den Werken eintreffen. Der Wert der von der Gesellschaft gebuchten Aufträge bezifferte sich bei Abfassung des Berichtes auf über 30 000 000 fr. Einschließlich 2426,94 fr Vortrag stellt sich der Reingewinn auf 1 264 950,07 fr. Hiervon werden 89 001,85 fr Tantiemen vergütet, 1 020 000 fr als Dividende (34 %) auf 3 000 000 fr Aktienkapital und 152 040 fr als Dividende (36,20 fr) auf die Gründeranteile verteilt, so daß noch 3908,22 fr auf neue Rechnung vorgetragen werden können.

**Société Anonyme Métallurgique Dniéproviene du Midi de la Russie.** — Nach dem Berichte der Verwaltung erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1911/12 nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, der Zinsen usw. und unter Einschluß von 429 113,39 Rubel Vortrag einen Reingewinn von 6 452 001,45 Rbl. Von diesem Betrage werden insgesamt 3 000 000 Rbl. abgeschrieben, 432 349,33 Rbl. Steuern auf Gewinn und Kapital entrichtet, 85 248,71 Rbl. Tantiemen an die Direktoren und 206 134,80 Rbl. desgleichen an den Verwaltungsrat vergütet, 2 625 000 Rbl. als Dividende (20 % gegen 12 % i. V.) verteilt und 103 268,61 Rbl. auf neue Rechnung vorgetragen. Das Ergebnis zeigt gegenüber dem Vorjahre eine beträchtliche Steigerung, obwohl die Gesellschaft aus der Erhöhung der Verkaufspreise und aus der Inbetriebnahme der Neuanlagen nur zum Teil Nutzen ziehen konnte. Im Berichtsjahre wurden von der Gesellschaft gefördert bzw. hergestellt: 1 018 008 (i. V. 854 002) t Steinkohlen, 162 241 (154 201) t Koks, 900 969 (739 042) t Eisenerze, 98 405 (33 876) t Manganerze, 444 392 (415 997) t Spiegeleisen und Ferromangan, 327 182 (303 732) t Rohstahlblöcke und 307 862 (285 550) t Walzfabrikate und Schmiedestücke. Von der Abteilung Maximof wurden außerdem in sechs Monaten 127 524 t Kohlen und 47 573 t Koks gewonnen. — Der Gesamtbetrag aller Rechnungen belief sich auf 32 662 389 (i. V. 26 856 104) Rbl., die Zahl der Angestellten auf 585 (538) Beamte und 19 813 (16 677) Arbeiter. Am 30. Juni d. J. verfügte die Gesellschaft über einen Auftragsbestand im Werte von 25 110 124 Rbl., darunter 7 020 942 Rbl. für die Abteilung Kadiefka. — Von den fünf Hochofen der Abteilung Kamenskofe standen während der ganzen Berichtszeit vier im Feuer. Ofen Nr. 5, der im Mai 1911 ausgeblasen war, wurde nach seiner Neuzustellung im Dezember wieder in Betrieb genommen, um Ofen Nr. 2 zu ersetzen, der für eine Leistungsfähigkeit von 300 t täglich umgebaut wurde und angeblasen werden soll, sobald die neuen Gasgebläsemaschinen in Gang gebracht sind. Von den drei mächtigen Gas-

\* Vgl. St. u. E. 1912, 4. Juli, S. 1125.

gebläsmaschinen ist eine montiert, während die zweite sich ihrer Vollendung nähert und die dritte im Dezember betriebsfertig sein wird. Dadurch wird die Gesellschaft in den Stand gesetzt, um fast 50 % ihre Roheisenerzeugung zu steigern, durch deren unzulängliche Lieferung der Betrieb der Walzwerke während des Berichtsjahres beschränkt wurde. Die Umwandlung und die elektrische Ausrüstung der Walzwerke wurde zu Ende geführt. Trotz der Behinderung durch die Umwandlungsarbeiten konnten alle Walzwerke ihre Erzeugung vergrößern; insbesondere gilt dies von Trägern, Schienen, Stahldraht, Handeisen. Die Steigerung würde noch größer gewesen sein, wenn die Gesellschaft nicht unter Mangel an Roheisen und Rohblöcken zu leiden gehabt hätte. Die Verkaufspreise für die syndizierten Erzeugnisse konnten mit Aus-

nahme von Handeisen nur wenig erhöht werden; für Roheisen und Draht war die Steigerung größer, doch erlaubten die alten Abschlüsse der Gesellschaft nur, in einem geringen Maße daraus Nutzen zu ziehen. Die Erzgruben von Krivoi-Rog konnten ihre bisherige Förderung beträchtlich überholen. Der Gewinn der Abteilung Kadiefka stammt fast ausschließlich aus dem Verkauf von Roheisen und Ferromangan her. Die beiden Hochöfen waren während des ganzen Berichtsjahres in Betrieb. Von der neuen Koksofenanlage von 160 Öfen konnte wegen verspäteter Lieferung im September nur die erste Batterie von 40 Öfen in Betrieb genommen werden, eine zweite Batterie wird in Kürze folgen. Die Kohlenzeche Maximof ging mit dem 1. Januar d. J. in den Besitz der Gesellschaft über.

## Bücherschau.

*Die Schichau-Werke in Elbing, Danzig und Pillau 1837—1912.* Mit zahlr. Abb. v. Tafelbeil. (Berlin-Schöneberg, Meisenbach, Riffarth & Co. 1912.) 130 und 11 S. 4°. Geh.

75 Jahre waren am 4. Oktober d. J. seit dem Tage verflossen, an dem Ferdinand Schichau die nach ihm benannte Firma begründete. Aus diesem Anlaß schildert die vorliegende, mit einer reichen Sammlung wohlgelegener Abbildungen ausgestattete Jubiläumsschrift in knapper Darstellung den Lebenslauf des genialen Schöpfers der Werke und die Entwicklung seines Unternehmens. „Erst dreißigjährig, aber ein in der Schule der Arbeit frühzeitig gereifter Mann“ — so heißt es in der Schrift — richtete Schichau in seiner damals nur 18 000 Einwohner zählenden Vaterstadt Elbing zunächst eine kleine Maschinenbauwerkstätte ein, die nach der Ankündigung in den Zeitungen dem Bau von Dampfmaschinen, eisernen Wasserrädern jeder Art, Pferdewellen, hydraulischen Pressen, Walzwerken, Apparaten zum Abdampfen des Zuckers in luftverdünnten Räumen usw. sowie der Einrichtung ganzer Oelmühlen, Sägemühlen und Runkelrüben-Zuckerfabriken zu dienen bestimmt war. Die Trefflichkeit der Erzeugnisse des jungen Ingenieurs und günstige Umstände, die dieser mit sicherem Blick auszunutzen verstand, brachten der Firma nach anfangs kleineren Arbeiten bald reichliche Beschäftigung durch Herstellung von Entwässerungs-Dampfmaschinen und Pumpwerken für die damals in Angriff genommenen Versuche zur Entwässerung der Nogat- und Weichschluderung. Im Jahre 1840 erhielt Schichau dann den ersten Auftrag auf eine Dampfmaschine von 4 PS, im folgenden Jahre erbaute er den ersten in Deutschland überhaupt ausgeführten, hernach in 45jähriger Dienstzeit bewährten Dampfbagger, 1847 seine erste Schiffsmaschine. Der Uebergang vom Holzschiffbau zum Eisenschiffbau, der sich zu jener Zeit vollzog, ließ in Schichau den Plan reifen, auch den Bau von Schiffskörpern aufzunehmen, und so errichtete er anfangs der fünfziger Jahre an einem Nebenarme des Elbingflusses eine Schiffswerft, die 1854 den ersten in Preußen erbauten eisernen Schraubenseedampfer abliefern. Das Jahr 1860 brachte dem Werke die Herstellung der ersten Lokomotive, das Kriegsjahr 1870 den Bau einer neuen Lokomotivfabrik und das Jahr 1873 nach dem Eintritt des Ingenieurs, jetzigen Geh. Kommerzienrates Carl H. Ziese eine Vergrößerung der Elbinger Werft sowie die Herstellung der hundertsten Lokomotive. Damals betrug die Arbeiterzahl des Unternehmens 600, sie überschritt im Jahre 1880 das erste Tausend, stieg 1892 auf etwa 5000 und hat heute die Ziffer 8500 erreicht. Diese Entwicklung ist innig verknüpft mit dem Aufschwung, dessen sich der Schiffbau der Firma zu erfreuen hatte: nachdem 1874 der erste größere Passagierdampfer erbaut worden war, folgte drei Jahre später der Bau des ersten Torpedobootes für die russische Marine, im nächsten Jahre derjenige der Kanonenboote „Habicht“ und „Möve“ und 1884 der

Beginn des Baues von Torpedobooten für die deutsche Kriegsmarine. Es würde zu weit führen, wenn man den ununterbrochen fortgesetzten Siegeszug, den die Erzeugnisse der Elbinger und der 1890 errichteten Danziger Schiffswerft sowie der nach und nach ebenfalls immer mehr ausgedehnten Maschinenbauwerkstätten des Unternehmens vollführt haben, hier im einzelnen durch Zahlen veranschaulichen wollte, zumal da die Erfolge der Schichau-Werke nach dieser Richtung hin allgemein bekannt sind. Zu erwähnen bleibt daneben, daß, als Ferdinand Schichau am 23. Januar 1896 starb, die Leitung des gesamten Unternehmens seinem Schwiegersohne Ziese anvertraut wurde, der dann am 20. November 1901 in Gemeinschaft mit seiner Gemahlin auch in den alleinigen Besitz der Werke eintrat. Geheimrat Ziese gebührt das Verdienst, den Bau von Torpedobooten bei der Schichau-Werft eingeführt zu haben, und seinen grundlegenden Konstruktionen, von denen besonders die im Jahre 1881 als erste ihrer Art auf dem europäischen Festlande erbaute Dreifach-Expansions-Maschine und die bald darauf gleichfalls von Ziese konstruierte erste Vierfach-Expansions-Maschine zu nennen sind, verdankt es die Firma in erster Linie, wenn heute ihr Name in allen Teilen der Erde einen hellen Klang hat. Indessen vergißt die Festschrift auch der Männer nicht, die neben dem Gründer des Hauses und seinem Nachfolger in leitender oder sonstiger verantwortungsvoller Stelle dem Unternehmen ihre Kraft gewidmet haben oder noch widmen. Möge der Geist, der bisher ihre Arbeit förderte, fortwirken zum Segen des Werkes und zum Ruhme deutscher Tüchtigkeit!

Bg.

Mars, G., *Dipl.-Ing.: Die Spezialstähle.* Ihre Geschichte, Eigenschaften, Behandlung und Herstellung. Mit 143 Abbildungen. Stuttgart, Ferdinand Enke 1912. VII, 517 S. 4°. 17 M., geb. 18,40 M.

Das vorliegende Werk wendet sich an alle diejenigen, „die sich mit der Herstellung, der Behandlung, der Verwertung oder dem Studium der Spezialstähle beschäftigen“. Es will also gleichzeitig dem praktischen Metallurgen, Werkstättenleiter und Konstrukteur, und ebenso dem Studierenden und forschenden Theoretiker einen Ueberblick verschaffen über dieses heute nach Theorie und Praxis so weit ausgebaute Gebiet. Gerade bei dem breiten Leserkreise, an den sich das Werk hiermit wendet, war diese Aufgabe nicht leicht zu lösen, und vor allem die Anlage nicht ohne weiteres gegeben. Kristallisation und periodisches System sind die Gesichtspunkte, für die sich der Verfasser hier entschieden hat. Besonders hinsichtlich des letzten Punktes mag dieses Einteilungsprinzip etwas gezwungen oder wenigstens verfrüht erscheinen, da ja heute wohl die wichtigsten Stähle zum mindesten ternären Charakters sind, und hierdurch die wenigen klaren und einfachen Gesetzmäßigkeiten, die die Tammannsche Schule für den Charakter eines binären Gemisches

aus der Stellung seiner Komponenten im periodischen System entwickeln konnte, nicht mehr bestehen bleiben und eine weitere Komplikation und Unübersichtlichkeit erfahren. In diesem Gefühl ist der Verfasser vielleicht auch dazu übergegangen, bei der Besprechung der ternären Stähle zunächst von dem Zustandsdiagramm des binären Gemisches Eisen plus dem das ternäre System charakterisierenden Element auszugehen und hieran anlehnend unter Verzicht auf das Raumdigramm die Besprechung des ternären Systems zu bringen. Es wäre vielleicht folgerichtiger gewesen, zunächst einen Ueberblick über die binären Eisenlegierungen zu geben und hierauf die ternären in voller Selbständigkeit unter möglichster Benutzung des Raumdigramms zu behandeln. In dieser Richtung liegen ja auch schon besonders in einigen Untersuchungen des Aachener Eisenhüttenmännischen Institutes beachtenswerte Arbeiten vor. Seine innerste Berechtigung aber mag dieses Einteilungsprinzip wohl in der Ueberzeugung haben, daß auch für den Qualitätsstahlpraktiker heute die durch die physikalische Chemie entwickelte Lehre von den Lösungen sowie die hierdurch weiter geförderte Kristallographie unentbehrliche Grundlagen darstellen.

In dem einleitenden Kapitel wird zunächst eine Abgrenzung des Gebietes gegen die benachbarten des Roheisens und der Ferrolegierungen vorgenommen und hierbei als Begriffsklärung der Stähle die der schmelzbaren Eisenlegierungen aufgestellt. An Hand einer kurzen Besprechung des periodischen Systems wird darauf das gesamte Gebiet in die beiden Hauptgruppen der Legierungen des Eisens mit den Metalloiden und die des Eisens bzw. der Eisenkohlenstoffstähle mit den Metallen eingeteilt; wie bereits gesagt, wird hiermit der Theorie etwas Zwang angetan, um mit der Praxis besser in Einklang zu kommen und gleich in medias res gehen zu können. In einem Schlußabschnitte wird dann noch der Einfluß der schädlichen Metalloide besprochen.

Die Legierungen des Eisens mit den Metalloiden eröffnen die Kohlenstoffstähle. Der Verfasser gibt hierbei zunächst einen geschichtlichen Ueberblick über das ganze Gebiet der Qualitätsstähle von den grundlegenden Arbeiten Réaumur's an, bis zu denen von Mushet, Taylor-White, Hadfield, Riley und anderen mehr. — Ein besonderes Kapitel ist sodann der Metallographie gewidmet, die als die Wissenschaft „von der Wirkung der Wärme auf das Kleingefüge“ bezeichnet wird. Hierbei kommt der Verfasser an Hand von Betrachtungen, die der kinetischen Gastheorie entlehnt sind, zu einer neuen Erklärung des Begriffes der „latenten Wärme“ als derjenigen Energiemenge, die notwendig ist, um die Umkristallisation kleinerer Kristallkomplexe zu einem größeren Kristalle herbeizuführen. Diese Erklärung kann nicht als einwandfrei angesehen werden, denn es ist ebenso denkbar, daß die in dem größeren Kristall enthaltene Energie genau gleich der Summe der in den Einzelkristallen vorher enthaltenen Energiemengen ist. Da der Verfasser die gleiche Erklärung auch noch an anderen Stellen benutzt, so muß doch vor der Uebertragung derartiger selbst für den gasförmigen Zustand nur als Vorstellung angenommener Anschauungen auf den festen Aggregatzustand gewarnt werden. Es lassen sich wohl auf diese Weise gewisse Vorgänge näher veranschaulichen, man gelangt aber in jedem Falle nur zu reinen Spekulationen, die für den Theoretiker entbehrlich sind. — Eine Besprechung der Begriffe Haltepunkt, Erhitzungs- und Abkühlungskurve, Unterkühlung, Allotropie usw. leitet dann über zu dem Zustandsdiagramm der Eisenkohlenstofflegierungen. An Hand von recht guten Schlibbildern werden die verschiedenen Gefügebestandteile ausführlich besprochen; entgegen der heutigen Ansicht wird hierbei allerdings der Martensit als das Gefüge der festen Lösung bezeichnet und der Austenit als eine Abart des Martensits. In einem besonderen Kapitel entwickelt der Verfasser alsdann die heutigen Anschauungen über das Zustandsdiagramm, die ja bereits in aller Ausführlichkeit durch die Monographien von Goerens, Wüst u. a. bekannt sind. Hier

bietet der Verfasser zunächst sehr wünschenswerte Abgrenzungen der Begriffe Ausscheidung, Erstarrung, Absonderung und Zerfall und wendet diese nach dem Vorgange von Howe auf die einzelnen Zustandsfelder und ihre Phasen an. In der weiteren Erörterung bekennt sich der Verfasser als Gegner der Osmondschen Allotropie-theorie. Er versucht die Umwandlungen im festen Zustande mehr als Übergangsformen zwischen dem festen und flüssigen Zustande zu erklären, wobei besonders auf das Verschwinden der Haltepunkte bei mehrmaliger Erhitzung und Abkühlung, die schon bei 650° einsetzende Löslichkeit des Eisenkarbides sowie die mit der Temperatur kontinuierlich verlaufenden Aenderungen im magnetischen Verhalten hingewiesen wird. Auf Grund dieser Anschauung kommt der Verfasser dann zur Erklärung des Begriffes der „latenten festen Wärme“ als derjenigen Wärmemenge, die erforderlich ist, um dem Eisen von beliebigem Kleingefüge erst jenes Gefüge oder jene Kristallisation zu geben, die das Eisen befähigt, durch Aufnahme der Schmelzwärme unmittelbar in den flüssigen Zustand überzugehen. Auf die Bindung bzw. Entwicklung dieser latenten festen Wärme wären dann die beobachteten Zustandsänderungen zurückzuführen. Einer derartigen Anschauung kann nicht beigepllichtet werden; sie ist besonders nicht mit einem wohldefinierten Schmelzpunkt in Einklang zu bringen, während sie für Körper mit einem Erweichungsbereich eher Berechtigung haben mag. Jedenfalls führt sie aber zu keiner weitergehenden Klärung, so daß es sich vielleicht doch empfiehlt, vorläufig an der Osmondschen Theorie festzuhalten, obwohl zuzugeben ist, daß auch diese nicht allseitig befriedigt. Die Allotropie ist heute eine so feststehende und garnicht seltene Tatsache, daß man vor der Annahme einer Allotropie des Eisens nicht zurückzusehrecken braucht, andererseits erhält die Erklärung des Gefügeaufbaues der Sonderstähle hierdurch eine Einheitlichkeit, wie sie durch andere Anschauungen nicht ermöglicht wird. — An Hand der durch den Zementations- und Temperprozeß gegebenen Tatsachen spricht sich schließlich der Verfasser zu der heute wohl allgemein angenommenen Heynschen Anschauung eines doppelten Diagrammes aus, von denen das eine für die stabilen, das andere für die metastabilen Zustandsänderungen Geltung hat. Hier wäre hinsichtlich des Zementationsvorganges eine größere Ausführlichkeit wünschenswert. — Danach wendet sich der Verfasser der Wärmebehandlung der Stähle zu, wobei er das Glühen, Härten und Anlassen ausführlich darlegt. Sehr zu begrüßen ist an dieser Stelle der Hinweis, daß man bisher nur zum Studium der Sonderstähle noch zu wenig die unmittelbar gegossenen Legierungen herangezogen hat. Dagegen werden in den der Molekulartheorie entlehnten Erklärungsversuchen für diese Vorgänge ziemlich verwickelte Spekulationen dargelegt, die für den Praktiker nicht genügend einfach sind, um als willkommene Vorstellungen begrüßt zu werden, für den Theoretiker aber entbehrlich sind. Von Interesse sind die Beobachtungen über die Zusammenhänge zwischen Festigkeitseigenschaften und Korngröße, die Vergütung und die verschiedenen heute vorliegenden Härtetheorien. In letzter Richtung bringt der Verfasser als neue Erklärung des Begriffes der Härte „die nach außen gerichtete kinetische Molekularenergie eines festen Körpers“. Diese Erklärung hat im ersten Augenblicke manches Annehmbare, sobald man aber die Abhängigkeit der Härte von der Temperatur mit hineinbezieht, werden doch weitere Hypothesen notwendig, die diese Anschauung wieder verwickelt machen und zur reinen Spekulation werden lassen. — In einem besonderen Abschnitte werden die durch das Schmieden sowie durch die Kaltbearbeitung bewirkten Gefügeänderungen besprochen, wobei besonders die Bildungsbedingungen für „schwarzbrüchiges“ Material erörtert werden.

Hieran schließt sich eine Zusammenstellung der verschiedenen physikalischen Konstanten des Eisens und der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, insbesondere des spezifischen Gewichtes, der Wärmeleitfähigkeit, der thermo-

elektrischen sowie magnetischen Konstanten, der Ausdehnungskoeffizienten usw. Daneben finden sich nähere Angaben über das Eisenkarbid, den Austenit, Troostit, Sorbit und Osmondit, ferner solche über Schweißbarkeit, Festigkeits- und Härteeigenschaften, sowie Löslichkeit und Rosten der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Hier hätte sich wohl eine bessere Anordnung des Stoffes finden lassen, insbesondere wären die Angaben über die eben genannten Gefügebestandteile besser in das III. Kapitel übernommen worden.

In den neun weiteren Kapiteln wird sodann eine Uebersicht über die ternären Stähle geboten unter Berücksichtigung der Elemente Silizium, Mangan, Chrom, Molybdän, Wolfram, Vanadin, Titan, Aluminium und Nickel. Die Gruppe 1 bis 8 (links vom Mangan) sowie die Legierungen mit Gruppe 9 bis 16 (rechts vom Mangan) werden zusammenhängend in zwei besonderen Kapiteln behandelt. Nach einer geschichtlich gehaltenen Einleitung wird, wie bereits erwähnt, zunächst das Zustandsdiagramm der binären Legierung Eisen plus dem das ternäre System charakterisierenden Element gebracht. Hierauf schließt sich alsdann eine ausführliche Besprechung des ternären Systems in der von Guillet in seinen Arbeiten über die Sonderstähle gewählten Form unter Berücksichtigung der übrigen wichtigeren Veröffentlichungen von Hadfield u. a., wobei die Festigkeits- und Härteeigenschaften, das elektrische und magnetische Verhalten, die Säurelöslichkeit, das spezifische Gewicht usw. jedesmal in getrennten Abschnitten behandelt sind. Den Schluß bilden einige Angaben über die praktische Verwendbarkeit der betreffenden Stahlar. — Man kann wohl behaupten, daß in diesen Kapiteln sämtliche bisher bekannten wichtigeren Angaben enthalten sind; vermissen wird man vielleicht bei den Siliziumstählen einige Mitteilungen über den Zusammenhang zwischen Watterlustziffer und Glühung, die Berücksichtigung der Harkortschen Arbeit über Eisen-Wolfram-Legierungen, der Stadelerschen Arbeit über Eisen-Chrom-Kohlenstoff-Legierungen und einiger anderen, deren genaue Titel gerade nicht zur Hand sind. Für den Theoretiker sind die im Anschluß an die magnetischen Eigenschaften der Magnetstähle auf Seite 240 angestellten Betrachtungen über das Wesen des Magnetismus vielleicht entbehrlich. Auf Seite 246 liegt wohl ein Druckfehler vor; es wird hier von der geringen Verwandtschaft des Mangans und Chroms zum Sauerstoff gesprochen, während es wohl Kohlenoxyd heißen soll. Auf Seite 266 wird die Kaltbearbeitung der Chromstähle als außerordentlich schwierig hingestellt. Dies trifft nicht ganz zu; tatsächlich sind heute die gezogenen Stähle für Kugeln in Kugellagern fast durchweg Chromstähle. Bei dem Hinweis auf die guten magnetischen Eigenschaften der Chromstähle gibt der Verfasser nicht den Grund an, aus dem sich diese Stähle bisher als Magnetstähle nicht eingeführt haben. Es ist das auf den hohen Härteausschuß zurückzuführen. Bei den Wolframstählen wird als geeignetste Härtetemperatur der Magnetstähle 930 bis 950 ° C empfohlen. Das gilt nur für sehr warmgewalztes Material, während durch Auswalzen bei normaler Hitze oder direktem Kaltwalzen Verschiebungen bis zu 760 ° C auftreten. Bei den Nickelstählen wird von der Unfähigkeit des Nickels, ein Karbid zu bilden, gesprochen; durch die neuesten Arbeiten ist dies jedoch wieder in Frage gestellt. Die Schweißbarkeit der Nickelstähle dürfte doch wohl nicht auf der gleichen Stufe stehen wie die der Kohlenstoffstähle. Des öfteren schließt der Verfasser von der Notwendigkeit, ein Material langsam auszuwärmen, auf schlechte Wärmeleitfähigkeit; in erster Linie dürfte hier die Korngröße des Rohblockes sowie die Festigkeit im rotwarmen Zustande maßgebend sein. — Im allgemeinen sei hier der Wunsch ausgesprochen, daß eine spätere Auflage gleichzeitig das große Tatsachenmaterial auch kritisch beleuchten möge. Zu diesem Zwecke wird sich vielleicht ein besonderes Kapitel über die heutigen Forschungsmethoden empfehlen. Ferner wären bei den einzelnen Stahlsorten auch einige Angaben über Verschleißfestigkeit, sowie in erster Linie über ihr Ver-

halten gegenüber dynamischen Erprobungen erwünscht. Die praktischen Angaben sind zum Teil ziemlich knapp.

Nach diesem Ueberblick über die Ternärstähle ist ein besonderes Kapitel den Konstruktionsstählen gewidmet. Hier gelangen unter anderen die Nickelsilizium-, Nickel-mangan-, Nickelchrom- und Nickelwolframstähle zur Besprechung. Für den Automobilbauer ist dieses Kapitel also das wichtigste; im Hinblick hierauf erscheinen die Ausführungen reichlich knapp gehalten, vor allem die praktischen Angaben. Diese genügen nicht, um nach ihnen eine Materialwahl treffen zu können. Erwünscht wären hierbei nochmals ein Hinweis auf die in der Praxis heute schon sehr ausgedehnt angewendeten Vergütungsverfahren sowie Angaben über den Zusammenhang zwischen Festigkeit bzw. Kleingefüge und Bearbeitbarkeit.

Ziemlich ausführlich ist dagegen das Kapitel über Schnelldrehstähle. Nach einleitenden Betrachtungen über den Schneidvorgang bringt der Verfasser einen geschichtlichen Ueberblick über die Entwicklung von den selbsthärtenden Stählen Mushets an bis zu den modernen vanadinlegierten Qualitäten. Es folgt eine Besprechung der Umwandlungspunkte sowie der Gefügebestandteile. Hierauf schließen sich Angaben über das Schmieden, Glühen, Schweißen bzw. Löten und Härten. Zuletzt werden die verschiedenen heute vorliegenden Theorien über das Wesen der Schnellarbeitsstähle erörtert.

Das Schlußkapitel beschäftigt sich mit der Herstellung der Sonderstähle. Nach einleitenden Ausführungen über das Verhalten der Elemente Sauerstoff, Schwefel, Phosphor, Arsen, Antimon, Stickstoff und Wasserstoff werden die verschiedenen Stahlschmelzverfahren kritisch beleuchtet. Am idealsten findet der Verfasser die heute entwickelten elektrischen Stahlschmelzverfahren. Es folgt eine eingehende Besprechung über die Mängel der Stahlschmelzverfahren, als deren wichtigste genannt werden: Schlackeneinschlüsse, Lunken, Gasblasen, Seigerungen und ungleiche Kristallisation. — Hierauf schließt sich ein besonderer Abschnitt über die heute bestehenden Verfahren zur Erzielung dichter und gleichmäßiger Güsse. An Hand dieser Besprechungen entwickelt der Verfasser dann ein Idealverfahren. Es besteht in einer Entgasung durch Teigigwerdenlassen der fertigen Charge in einer heizbaren Gießfanne (Kjellinofen) und hierauf in dem Vergießen bei möglichst niedriger Temperatur, starken gegebenenfalls wassergekühlten Gußformen und sehr langsamer Gießgeschwindigkeit. Der Verfasser scheint dieses Verfahren noch nicht praktisch erprobt zu haben; es wird sich wohl auch kaum in die Praxis einführen. Abgesehen von einer bedeutenden Erhöhung der Selbstkosten läßt sich nämlich auf diese Weise dichtes Material nicht erzielen, vielmehr wird man immer ein Material erhalten, das zwar keinen ausgesprochenen Lunken aufweist, dafür aber den in der Praxis noch viel verwerflicheren „losen Kern“. Der Berichterstatter hat selbst ausgedehnte Versuche in dieser Richtung angestellt. Eine Entgasung ist dagegen wohl auf die vorgeschlagene Weise erreichbar.

Den Schluß des Werkes bilden einige Bemerkungen über neue Stahlerstellungsverfahren, gegebenenfalls durch Elektrolyse usw.

Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, welch ausgedehntes Tatsachenmaterial in diesem Werke zusammengetragen und verarbeitet ist. Es ist daher auch leicht begreiflich, daß in der einen oder anderen Richtung Mängel vorliegen; in jedem Falle aber ist das Buch als Ganzes freudig zu begrüßen und dazu berufen, eine große Lücke auszufüllen.

W. Eilender.

*Große Männer.* Studien zur Biologie des Genies.

Herausgegeben von Wilhelm Ostwald. Band III: *Jacobus Henricus van't Hoff.* Sein Leben und Wirken. Von Ernst Cohen, Professor an der Reichs-Universität zu Utrecht. Mit 2 Gravüren und 90 Abbildungen. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1912. 14,75 M.

Vor einiger Zeit habe ich in dieser Zeitschrift\* Ostwalds „Große Männer“ (Band I) angezeigt. In diesem Buche suchte der bekannte Forscher aus der Lebensgeschichte einer Anzahl bedeutender Naturforscher Regelmäßigkeiten herauszufinden, die für die Beurteilung großer Geister vielleicht maßgebend sein könnten. Ostwald wollte damit selbst Beiträge zur „Biologie des Genies“ bringen und auch andere anregen, sich mit der „Geniologie“ zu beschäftigen.

Als zweiter Band dieser Studien erschien bald darauf auch von Ostwald eine Übersetzung und Bearbeitung der de Candolleschen Schrift über die Geschichte der Wissenschaften und der Gelehrten,\*\* und den dritten Band der Studien zur Biologie des Genies bildet nun das vorliegende Buch, das nicht nur ein umfassendes Lebensbild von van't Hoff's, sondern gleichzeitig ein Bild der Entwicklung der Wissenschaften darstellt, die mit der physikalischen Chemie im Zusammenhange stehen und von ihr Anregung und Befruchtung empfangen haben.

Als der Unterzeichnete vor nahezu 25 Jahren seinen Studien in Berlin oblag, gab es dort (wie auch anderswo) weder an der Universität noch an der Technischen Hochschule irgendwelche Vorlesungen über jenes Grenzgebiet zwischen der Chemie und der Physik, dem man Anfang der neunziger Jahre bisweilen die Bezeichnung „theoretische Chemie“ gab, um erst mehrere Jahre später allgemein von einer „physikalischen Chemie“ als einem selbständigen Wissenschaftsgebiete zu sprechen. Das Hauptverdienst, die junge Wissenschaft in jener Zeit kräftig gefördert zu haben, indem er seine neuen Auffassungen und Gedanken trotz Anfeindungen und Verhöhnungen durchzusetzen verstand, geführt Jacobus Henricus van't Hoff, der in seinem früheren Schüler und späteren Freunde Cohen einen beredten Fürsprecher gefunden hat.

Ueber die Bedeutung der Arbeiten van't Hoff's über die Stereochemie, die Lagerung der Atome im Raume, seiner Theorie des osmotischen Druckes, sowie seiner Theorie der Lösungen (die zusammen mit der Arrhenius'schen Theorie der elektrolytischen Dissoziation unseren wissenschaftlichen Anschauungen vollkommen neue Grundlagen gegeben haben) heute noch ein Wort zu verlieren, hieße Eulen nach Athen tragen. Auch auf Einzelheiten in dem Lebenswerke van't Hoff's kann hier nicht eingegangen werden. Wer aber jene große Zeit mit ihren Umwälzungen an sich vorüberziehen lassen will, wer nicht nur den großen Denker van't Hoff, sondern auch viele

andere Männer jener Zeit beinahe greifbar vor sich sehen will, der nehme Cohens Buch zur Hand, er wird, wie ich, im höchsten Maße gefesselt werden und es mit Befriedigung aus der Hand legen. — Daß dem auch in Deutschland wohlbekanntem vielsprachigen Professor Cohen doch noch kleine deutsch-sprachliche Schnitzer unterlaufen könnten (z. B. S. 20, 24, 69, 117, 140, 180, 301 usw.), hätte ich nicht für möglich gehalten; ebenso aber auch nicht, daß van't Hoff dem Kaiser erzählen konnte (S. 494), auf den Illinois Steelworks zu Chicago würden in etwa drei Stunden die Erze in Schienen umgewandelt!

Essen a. d. Ruhr.

L. Maz Wohlgenuth.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Zsigmondy, Richard, Professor an der Universität Göttingen, Direktor des Instituts für anorganische Chemie: *Kolloidchemie*. Ein Lehrbuch. Mit 37 Figuren im Text. (Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Herausgeber: Prof. Dr. Ferd. Fischer, Göttingen. Allgemeine chemische Technologie.) Leipzig, Otto Spamer 1912. XI, 294 S. 8°. Geb. 15 M.

♯ Angesichts der rasch fortschreitenden Entwicklung, deren sich die Kolloidchemie in den letzten Jahren zu erfreuen hatte, ist es mit Dank zu begrüßen, daß der Verfasser, der als einer der hervorragendsten Kenner der Kolloide gilt, in dem vorliegenden Werke dieses neue Gebiet der Chemie für weitere Kreise behandelt hat. Das Werk wendet sich, obwohl es als Teil der Sammlung „Chemische Technologie in Einzeldarstellungen“ erscheint, nicht allein an den Technologen, sondern an alle, die überhaupt mit Kolloiden sich zu beschäftigen haben. Es zerfällt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil, von denen der zweite die Kolloide nach Gruppen in übersichtlicher Weise derart zusammenfaßt, daß zunächst die anorganischen Kolloide (in fünf Untergruppen: Metalle, andere Elemente, Oxide, Sulfide, Salze) und dann die organischen Kolloide (in den Untergruppen: Organische Salze, Eiweißkörper) dargestellt werden. Das Hauptgewicht legt der Verfasser auf die Beschreibung der kolloiden Systeme und benutzt dabei jede Gelegenheit, um auf Tatsachen von allgemeiner Bedeutung bei donjonigen Kolloiden hinzuweisen, an denen diese Tatsachen entdeckt oder in erster Linie Forschungen angestellt worden sind. Bei dieser Art der Darstellung war es möglich, den allgemeinen Teil des Buches wesentlich zu kürzen, wie denn überhaupt der Verfasser weniger Vollständigkeit angestrebt als vielmehr versucht hat, dem Leser ein klares Verständnis einzelner Fragen von allgemeiner Bedeutung zu vermitteln. ♯

\* St. u. E. 1910, 30. März, S. 555/6.

\*\* St. u. E. 1911, 16. Nov. S. 1902

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Ingenieur Julius Pohlign sen. in Cöln, wurde von der Großherzoglich Technischen Hochschule in Karlsruhe in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste im Maschinenbau, insbesondere auf dem Gebiete der Verlade- und Transportanlagen für Massengüter, die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

#### Zahlung der Mitgliederbeiträge.

Wir machen unsere Mitglieder darauf aufmerksam, daß nach einem Vorstandsbeschlusse die Mitgliedsbeiträge vor dem 1. Dezember d. J. zu zahlen sind.

Wir bitten im Interesse eines glatten Geschäftsganges um recht baldige Einsendung der noch rückständigen Beiträge.

Die bis zum 1. Dezember d. J. nicht eingegangenen Beiträge werden auf Kosten der betreffenden Mitglieder durch Nachnahme erhoben.

Die Geschäftsführung.

### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch \* bezeichnet).

Bericht über die Tätigkeit [von] Lloyd's Register of British and Foreign Shipping während des Jahres 1911—1912. London 1912. 19 S. 8°. [Johannes Meijer\*, Düsseldorf.]

Bücher-Verzeichnis des Königlichen Oberbergamtes\* zu Dortmund. Nach dem Stande vom 1. Juni 1912. Dortmund 1912. 3 Bl., 521 S. 4°.

Digest of workmen's compensation laws 1912. Prepared by The National Association\* of Manufacturers. (St. Louis 1912). 56 p. 8°.

Festschrift des Rheinischen Vereins\* für Kleinwohnwesen anlässlich der Städteausstellung 1912 in Düsseldorf. Düsseldorf 1912. 82 S. 4°.

Material-Vorschriften der British Corporation Registry for the Survey and Registry of Shipping, Glasgow, und des Registro Nazionale Italiano, Genua. (Essen) 1911. 15 S. 8°. [Oberingenieur R. Wilms\*, Essen a. d. Ruhr.]

Memorandum by Chief Engineer [of] the Manchester Steam Users' Association\* for the year 1911. Manchester 1912. 25 S. 8°.

**Aenderungen in der Mitgliederliste.**

*Arnold, Ernst*, Obering. u. Prokurist des Hochofenv. Lübeck, A. G., Herrenwyk bei Lübeck.  
*Beyer, Richard*, Ingenieur der Nordd. Hütte, A. G., Bremen, Gröpelinger Chaussee 373.  
*Boye, Hermann*, Oberingenieur, Charlottenburg 5, Königsweg 30.  
*Brosius, Eduard*, Direktor der Gewerkschaft Apfelbaumer Zug, Brachbach a. d. Sieg.  
*Büscher, Fritz*, Dipl.-Zug., Aachen, Haßelholzerweg 14.  
*Clauder, Erich*, Obering., Walzw.-Betriebsvorstand der Rimamurány-Salgótarjánier Eisenw.-A. G., Ozd, Ungarn, Borsoder Comitát.  
*Dyckerhoff, Adolf*, Dipl.-Zug., Assistant to Mech. Eng., Illinois Steel Co., Chicago, Ill., U. S. A., 5151 Cornell Ave.  
*Gerbracht, E.*, Hüttendirektor, Vorstandsmitglied der Düsseldorfer Eisenhütten-Ces., Düsseldorf, Gartenstraße 108.  
*Hirsch, Jakob*, Ingenieur d. Fa. A. Borsig, Berg- u. Hüttenverwaltung, Beuthen, O. S., Johann-Georgstr.  
*Jenevcin, Fr.*, Hütteningenieur, Witten a. d. Ruhr, Neue Bahnhofstr. 25.  
*Kahrs, Dr. phil. Ernst*, Chemiker, Bredency (Rheinpr.), Essenerstr. 7.

*Kleinheisterkamp, Hermann*, Ing., Betriebsleiter der Rhein-Westf. Kupferw., A. G., Olpe i. W.  
*Koch, Ernst*, Oberingenieur der Eisenhütte Prinz Rudolf, A. G., Dülmen i. W., Münsterstr. 45.  
*Pohlig, Dr.-Ing. h. c. Julius*, Ingenieur, Köln, Vorgebirgsstraße 33.  
*Redaelli jr., Giuseppe*, Mailand, Italien, Via Boschetti 1.  
*Rothe, Johannes*, Direktor der Vereinigten Wuppertaler Eisenh.-A. G., Barmen, Schwanenstr. 9.  
*Seedorff, Thorwald*, Dipl.-Zug., Kupferwerke Rosenkrantz, St. Petersburg, Russland, Quai Poliustrowo 43.  
*Siepmann, Paul*, Betriebsdirektor u. Prokurist der A.-G. der Dillinger Hüttenw., Dillingen a. d. Saar.  
*Zumfelde, Ludwig*, Ingenieur d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen-Friemersheim.

**Neue Mitglieder.**

*Danco, Karl*, Dipl.-Zug., Stahlwerksassistent, Laurahütte, O. S., Hüttenstr. 28.  
*Haas, Hans*, Betriebsingenieur der Phönix Stahlw. Joh. E. Bleckmann, Hönigsberg, Post Langenwang, Steiermark.  
*Haub, Emil*, Geschäftsführer d. Fa. Klöckner & Co., G. m. b. H., Hamburg, Semperhaus B.

**Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute**am Sonntag, den 1. Dezember 1912, mittags 12 $\frac{1}{2}$  Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

**Tagesordnung:**

1. Geschäftliche Mitteilungen.
  2. Wahlen zum Vorstände.
  3. **Baustoffe der Spurbahnen.** Vortrag von Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. A. Haarmann, Osnabrück.
  4. **Anreichern, Brikkettieren und Agglomerieren von Eisenerzen und Gichtstaub.** Eine Besprechung, eingeleitet von Direktor Kurt Sorge, Magdeburg, und Direktor Dr. techn. Alois Welskopf, Hannover-Linden.
- Das gemeinschaftliche Mittagessen (4  $\mathcal{M}$  für das trockene Gedeck) findet um 3 $\frac{1}{2}$  Uhr statt.

**Zur gefälligen Beachtung!**

Nach einem Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den Veranstaltungen des Vereins in der Städtischen Tonhalle

nur gegen Vorweis der Mitgliedskarte

gestattet.

Unsere Mitglieder werden gebeten, im allgemeinen

von der Einführung von Gästen Abstand zu nehmen.

Das Auslegen von Prospekten und das Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht erlaubt.

Während der Vorträge bleiben die Türen des Vortragsaales geschlossen. Die Versammlungsteilnehmer werden gebeten, diese im Interesse der Vortragenden und Zuhörer getroffene Maßnahme zu beachten und zu unterstützen. Der Beginn der Vorträge wird durch Klingelzeichen bekannt gegeben.

**Verein deutscher Eisenhüttenleute**

Der Vorsitzende:

Der Geschäftsführer:

Dr.-Ing. D. Sc. Springorum,  
Kgl. Kommerzienrat.

Dr.-Ing. E. Schrödter.

Am Tage vor der Hauptversammlung, am Samstag, den 30. November 1912, abends 7 Uhr, veranstaltet die

**Eisenhütte Düsseldorf,**

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf (im Oberlichtsaale) eine **Zusammenkunft**, zu welcher der Vorstand die Mitglieder des Hauptvereins und des Vereins deutscher Eisengießereien freundlichst einladet.

**Tagesordnung:**

1. **Kohle und Eisen in China.** Vortrag von Dipl.-Zug. Fr. Lux, Herne.
2. **Die Grundlagen der indischen Eisenindustrie und die Entwicklung der Tata Iron and Steel Company.** Vortrag von Axel Sahlín, Brüssel.

Nach der Versammlung gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

